

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY



LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM OF
NATURAL HISTORY

59.06(47) 5

Zoologischer Anzeiger

begründet

von

J. Victor Carus

herausgegeben von

Prof. Eugen Korschelt

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

XLVIII. Band.

135 Figuren im Text.



Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1917

YAKUBU
OF THE
MILITARY SERVICE
OFFICE

19-80456-68.14.

Inhaltsübersicht.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Bang, Th., Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. 281.
- van Bemmelen, J. F., Die Flügelzeichnung der Hepialiden 167. 177.
- Chappuis, P. A., Die Metamorphose einiger Harpacticidengenera 20.
- Dewitz, J., Über die Erblichkeit der Inversion der Molluskenschale 1.
- Über Hämolysine (Aphidolysine) bei Pflanzenläusen 389.
- van Douwe, Carl, Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands 277.
- Enderlein, Günther, *Calyzoa sumatrana*, eine neue Proctotrupide aus Sumatra 396.
- Fahrenholz, H., Diagnosen neuer Anopluren. III. 87.
- Farwick, Bernhard, Zur Verbreitung der *Cyclops bisetosus* Rehberg und der *Moina rectirostris* Leydig 219.
- Eine weitere Fundstelle von *Cyclops bisetosus* Sars 304.
- Fernandez, Miguel, Über Kreuzungen zwischen *Cavia aperea* Lim. und Meer-schweinchen 203. 209.
- Fischer, W., Die Gephyreenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition (1898 bis 1899) 14.
- Franz, W., Zur Farben- und Bändervariabilität von *Tachea nemoralis* L. 292.
- Goosmann, Fr., Über ein neues Microtrombidium (*M. oudemansi* Gsm.) 337.
- Grimpe, Georg, Hyänologische Studien 49.
- Zur Systematik der achtarmigen Cephalopoden 320.
- Hamburger, Clara, Zur Kenntnis des Mitteldarmes der Spinnen 39.
- Holtzinger-Tenever, Hans, *Calamaria borneensis* Blkr. nov. subsp. 33.
- Jaffé, G., Zwei Schwämme aus dem Tanganjikasee (*Spongilla moorei* Evans und *Potamolepis stendelli* n. sp.) 5.
- Krauß, Anton, Über die großen afrikanischen Trombidien 34.
- Krieg, Hans, Beiträge zur Rudimentierungsfrage nach Beobachtungen an *Chalcides tridactylus*, *Anguis fragilis* und *Lacerta serpa* 213.
- Krumbach, Thilo, Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in der nördlichen Adria 65. 102.
- Zur Naturgeschichte der Singeicaden im Roten Istrien 241.
- Über die adriatische Kiemenschnecke *Tethys leporina* L. 267. 273.
- Kühn, Alfred, Über die Beziehungen zwischen Plasmateilung und Kernteilung bei Amöben 193.
- Kükenthal, W., System und Stammesgeschichte der Plexauridae 330. 340.
- Kunze, H., Über den Aufbau des Centralnervensystems von *Helix pomatia* L. und die Struktur seiner Elemente 232.
- Müller, Adolf, Ein neuer Opilionide 46.
- Eine neue *Zalmoxis*-Art nebst Beschreibungen der ihr nahverwandten Formen *Zalmoxis austerus* Hirst und *Zalmoxis granulata* (Loman) 251.
- Ein neuer Opilionide von Neuguinea 299.
- Prell, Heinrich, Über trommelnde Spinnen 61.
- Rosendorn, Ilse, Neue *Oithona*-Formen 301.

- Scheffelt, Vogelbeobachtungen aus dem südwestlichen Baden 151.
 Schmaus, P. Heinrich, Die Rhincalanus-Arten, ihre Systematik, Entwicklung und Verbreitung 305. 356.
 Schuster, Wilhelm, Gewichte von Vogeleiern 138.
 Steiner, G., Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die systematische Stellung der Mermithiden 263.
 Stempell, W., Die Physiologie im zoologischen Unterricht 221.
 Strindberg, Henrik, Studien über die ectodermalen Teile der Geschlechtsorgane einiger Mallophagengattungen 84.
 — Azteca sp. Eine Ameise mit totaler Eifurchung 155.
 — Können die Mallophagen sich auch vom Blut ihrer Wirtstiere ernähren? 228.
 — Über die Embryonalentwicklung von Pulex erinacei (Bouché) 258.
 Thallwitz, J., Über Canthocamptus typhlops Mrázek und einige verwandte Arten 159.
 Thiele, Joh., Bemerkungen über die Systematik der achtarmigen Cephalopoden 3.
 Thienemann, August, Die Unterschiede zwischen der großen Maräne des Müdisees und des Selentersees 97.
 Toldt jr., K., Insektenfährten im Ladenstaub naturwissenschaftlicher Sammlungen 122.
 Verhoeff, Karl W., Germania zoogeographica: Die Verbreitung der Isopoda terrestria im Vergleich mit derjenigen der Diplopoden 347. 369.
 Walter, C., Kongsbergia materna Thor, die Nymphe der Hydracarine Hjartdalia runcinata Thor 145.
 Weber, M., Hirudinées péruviennes 93. 115.
 Wedekind, W., Teilung und Tod der Einzelligen 189.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Deutsche Zoologische Gesellschaft 144.
 Stiles, C. W., Notice of possible Suspension of the Rules of Nomenclature in the Cases of Holothuria 1758 vs. Physalia 1801, and Bohadschia 1833 vs. Holothuria 1791 205.
 Weber, Max, »Säugetiere« in Brehms Tierleben als Hilfsmittel beim zoologischen Unterricht 397.
 Wilhelmi, Julius, Zur Technik mikro- und makroskopischer Präparate 140.

III. Personal-Notizen.

a. Städte-Namen.

- Budapest 206. Gent 64. Jena 31. München 207.

b. Personen-Namen.

- | | | |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Babić, Krunoslav 144. | Koenig, Alexander 207. | Stellwaag, Friedr: 207. |
| Erdmann, Rhoda 96. | Krumbach, Thilo 32. | † Tollinger, Julius 207. |
| Escherich, K. 207. | † le Roi, Otto 207. | Versluys 64. |
| † Gaupp, Ernst 240. | † Megušar, Franz 304. | † Vosmaer, W. C. J. 176. |
| † Gonder, Richard 336. | von Mähely, Ludw. 206. | † Wolf, Carl 176. |
| † Gripekoven, Herm. 96. | † Metzger, August 336. | † Zacharias, Otto 176. |
| † Haase, Paul 207. | Schaxel, Julius 31. | Zacher, Friedrich 207. |
| † Heller, Camillo 368. | † Schmidt, Walter 176. | † Zimmermann, H. 207. |



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

19. September 1916.

Nr. 1.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Dewitz, Über die Erbllichkeit der Inversion der Molluskenschale. (Mit 1 Figur.) S. 1.
2. Thiele, Bemerkungen über die Systematik der achtarmigen Cephalopoden. S. 3.
3. Jaffé, Zwei Schwämme aus dem Tanganjika-see. (*Spongilla moorei* Evans und *Potamolepis stendelli* n. sp.) (Mit 7 Figuren.) S. 5.

4. Fischer, Die Gephyreenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition (1898—1899) S. 14.
5. Chappuis, Die Metamorphose einiger Harpacticidengenera. (Mit 3 Figuren.) S. 20.

III. Personal-Notizen. S. 31.

Berichtigungen zu dem Aufsatz von Thilo Krumbach (Zool. Anz. Bd. XLVII. Nr. 11). S. 32.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Erbllichkeit der Inversion der Molluskenschale.

Von J. Dewitz.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 14. Mai 1916.

Im Zool. Anzeiger behandelt P. Hesse die Vererbung der abnormen Windung bei Molusken (P. Hesse, Kann sich die abnorme Windungsrichtung bei den Gastropoden vererben? Zool. Anz. Bd. 44. 1914. S. 377—380). Da die Antwort auf diese Frage unsicher ist, so möchte ich einen von mir beobachteten Fall mitteilen.

Im Winter 1912/1913 bemerkte ich in Metz in einem Eimer Wasser, der aus einer Wassergrube geschöpft war, eine linksgewundene *Limnaea*, und bei weiterem Suchen fand ich in der Wassergrube nach und nach im ganzen ungefähr 30 solcher Abnormitäten, die ich später Sammlern gab, welche nach dergleichen Raritäten eifrig suchen. Die Schnecken stellten verschiedene Jahrgänge dar. Die größeren mochten 2 Jahre alt gewesen sein, die jüngeren waren offenbar vom voraufgehenden Sommer. Später konnte ich keine linksgewundenen Exemplare mehr entdecken. Alle in der Wassergrube befindlichen Schnecken, die rechtsgewundenen sowohl als auch die abnorm gestalteten, waren in der Wassergrube geboren. Denn diese enthielt ursprünglich keine

Schnecken, und ich hatte in sie erst einige in der Mosel gefischte Exemplare gesetzt, von denen die ganze Kolonie abstammte. Nach den Herren V. Ferrant in Luxemburg und E. Royer in Villefranche (Rhône), welche die Güte hatten, die Art festzustellen, handelte es sich um *Limnaea palustris* Müller.

Da bei den linksgewundenen Exemplaren verschiedene Jahrgänge vertreten waren und da man anderseits nach dem Herausnehmen der abnormen Schnecken aus der Grube in der letzteren später nur noch normal gewundene Tiere fand, so könnte man glauben, daß sich die Linkswindung vererbt hatte. Ein nach dieser Richtung angestellter Versuch gab aber ein andres Resultat.

Im Frühjahr wurden mehrere Exemplare der linksgewundenen Schnecken in ein größeres Aquarium gesetzt, das sonst nur noch



Mehrere Exemplare von linksgewundenen *Limnaea palustris* aus einer Wassergrube in Metz.

Wasserpflanzen enthielt. Ich erhielt von ihnen einige hundert Nachkommen, aber alle waren rechts gewunden.

Abgesehen von den von P. Hesse genannten Zuchtversuchen mit verkehrt gewundenen Schnecken, sind mir noch andre bekannt geworden. Paul Fischer (Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Paris 1887. p. 109) zieht die Erblichkeit der Sinistrosität in Zweifel. Sie tritt, sagt er, oft an einer bestimmten Lokalität auf, so daß man vermuten könnte, sie vererbe sich in gewissen Fällen. So sei die linksgewundene *Helix aspersa* in der Umgegend von La Rochelle nicht selten. Indem man aber solche linksgewundene Exemplare zur Begattung brachte, habe man immer nur noch rechtsgewundene Exemplare erhalten. F. Cailliaud (Catalogue

des radiaires, des annélides, des cirrhipèdes et des mollusques de la Loire-Inférieure. Nantes 1865) hat, wie mir Herr Royer mitteilte, von mehreren linksgewundenen *Helix aspersa* über 20 Junge erhalten, die normal waren. Herr Royer fügte hinzu, daß ihm die Zucht dieser Art dasselbe Resultat geliefert habe.

2. Bemerkungen über die Systematik der achtermigen Cephalopoden.

Von Joh. Thiele, Berlin.

ingeg. 18. Mai 1916.

Dadurch, daß Berry (Bulletin of the Bureau of Fisheries, v. 30 p. 273. 1910) unter dem Namen *Cirrotheuthis macrope* eine mit einer Radula versehene Art der sonst zungenlosen Gattung eingereiht hat, konnte der Anschein erweckt werden, daß diesem Merkmal für die Systematik der Octopoden kein großer Wert beigelegt werden dürfte, und infolgedessen hat neuerdings Grimpe (Zool. Anz., Bd. 46. Nr. 12) ohne Bedenken die Gruppe der Lioglossa eingezogen, weil *Vampyrotheuthis* »klar und deutlich ihre nahe Verwandtschaft zum Typus *Cirrotheuthis* verrät«. Wenn er mich deswegen angreift, daß ich für diese Gattung eine Familie Vampyrotheuthidae aufgestellt und sie den Trachyglossa eingereiht habe, so ist zu bemerken, daß ich als Trachyglossa im bisher gebräuchlichen Sinne die Radulaführenden Gruppen bezeichnet habe, ohne über deren Wert oder Unwert ein Urteil abzugeben; daß die genannte Familie Beziehungen zu den Cirrotheuthiden aufweist, habe ich ja hervorgehoben (Ergebn. D. Tiefsee-Exp. Bd. 18. S. 534). Chun hat von der Gegenwart der Radula nichts gewußt und war daher kaum in der Lage, der Gattung einen bestimmten Platz anzuweisen.

Gegenüber der eingangs erwähnten Auffassung möchte ich nachdrücklich darauf hinweisen, daß zu einer so geringen Bewertung der Mundbewaffnung bei Cephalopoden kein Grund vorliegt. Meine Untersuchung der Gebisse einiger Octopoden hat meines Erachtens gezeigt, daß sie durchaus nicht unwichtig sind. So ist hauptsächlich die auffällige Verschiedenheit der Radulae und Kiefer der Bolitaenidae und Amphitretidae von den übrigen Octopoden hervorzuheben, wodurch die nahe Verwandtschaft dieser beiden Gruppen unzweifelhaft festgestellt ist; vielleicht kann man dem im System dadurch passenden Ausdruck geben, daß man sie als Unterfamilien einer Familie (Bolitaenidae) bezeichnet¹.

Die genannte »*Cirrotheuthis*« *macrope* zeigt nun eine nahe Verwandtschaft mit *Vampyrotheuthis infernalis*. Schon die Körperform

¹ Hierbei sei erwähnt, daß die von Hoyle (Bull. Mus. Harvard, v. 43. p. 9) als *Bolitaena microcotyla* bezeichnete Art eine ganz andre Radula besitzt als die von mir untersuchten typischen Exemplare aus Kopenhagen und somit offenbar falsch bestimmt ist, auch überhaupt nicht in diese Gattung gehört.

ist sehr ähnlich, jedenfalls ähnlicher als mit den echten *Cirroteuthis*-Arten; das Trichterorgan, das ich als »ein Paar gelblicher kreisrunder flacher Warzen — unweit vom Vorderrande« gefunden habe, zeigt nach Berry die Form zweier quer- und etwas schrägegelegener, langelförmiger, weißlicher Flecke (eine Angabe über dieses Organ von *Cirroteuthis*-Arten finde ich nicht), der Mantel ist weit geöffnet, die Arme sind verhältnismäßig kurz, die Augen groß und stark vortretend. Demnach könnte man erwägen, ob die nordpazifische Art in die Gattung *Vampyroteuthis* eingefügt werden soll; wenn sie dieser auch entschieden nahe verwandt ist, wird es doch wohl zweckmäßig sein, sie als Gattung oder wenigstens als Untergattung abzutrennen, und für diese schlage ich den Namen *Hymenoteuthis* vor. Als deren unterscheidende Merkmale wird man die verschiedene Form und Lage der Flossen, die deutlich verschiedene Form der Radulaplatten, vielleicht auch die asymmetrischen Augen bezeichnen können; der Rückenknorpel ist von Berry nicht präpariert, er scheint sattelförmig zu sein, »the posterior lobe rounded above, knob-like, and very prominent«, während *Vampyroteuthis* die von mir beschriebene blattförmige glashelle Schalenhaut enthält. Die einzige Art dieser Gruppe würde also *Hymenoteuthis macrope* (Berry) heißen.

Während bei diesen beiden Arten die Radula noch ihre volle Ausbildung zeigt, ist sie bei *Stauroteuthis umbellata* (P. Fischer) stark rückgebildet und funktionslos, nach Ebersbach (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 113 S. 390) sind »nur noch drei Längsreihen winziger, höchst einfach gebauter Zähne vorhanden«. Wenn sonst diese Art völlig mit den übrigen *Stauroteuthis*-Arten in anatomischer Hinsicht übereinstimmt, braucht sie darum wohl kaum von ihnen abgetrennt zu werden, man wird die Gattung wahrscheinlich unter den Cirroteuthiden als die ursprünglichste ansehen dürfen, dafür spricht auch dieser Rest einer Zungenbewaffnung.

Grimpe hat die Cirroteuthiden in 2 Unterfamilien geteilt: 1) Cirroteuthinae mit den Gattungen *Cirroteuthis*, *Vampyroteuthis* und *Cirrothauma* und 2) Stauroteuthinae mit den Gattungen *Stauroteuthis*, *Froekenia* und *Chunioteuthis*. Nach dem vorher Gesagten kann ich diese Einteilung nicht anerkennen. Als Merkmale der ersten Gruppe gibt Grimpe an: Flossenstütze sattelförmig, transversal, ohne Schenkel oder rudimentär; Mantelöffnung oft verhältnismäßig weit; das letztere Merkmal trifft nur für *Vampyroteuthis* und *Hymenoteuthis* zu, und die angegebene Beschaffenheit der Knorpelstütze nicht für *Vampyroteuthis*. *Stauroteuthis* dürfte zwischen den Vampyroteuthidae und den am höchsten entwickelten Gattungen *Cirroteuthis* und *Cirrothauma*, vermutlich auch *Opisthoteuthis* vermitteln.

3. Zwei Schwämme aus dem Tanganjikasee. (*Spongilla moorei* Evans und *Potamolepis stendelli* n. sp.)

Von G. Jaffé.

(Aus dem Zoolog. Institut Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 18. Mai 1916.

Vor einiger Zeit erhielt ich von dem belgischen Kongomuseum eine Anzahl auf Molluskenschalen festsitzende Schwämme zur Bearbeitung und Bestimmung. Leider war das Material nicht gut konserviert, so daß ich von einer histologischen Bearbeitung absehen mußte. Dagegen ergab die Artbestimmung der Spongillen den bisher bekannten Formen gegenüber eine Reihe von Verschiedenheiten. Die Schwämme stammen nach den Angaben des Herrn Dr. Schoueten, der mir liebenswürdigerweise das Material übersandte, aus dem Tanganjikasee, jedoch ließ sich über die Fundorte leider nichts Näheres ermitteln.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an diesem Platze Herrn Geheimrat Prof. Dr. Korschelt, in dessen Institut die Arbeit gemacht wurde, sowie Herrn Privatdozent Dr. Harms für die freundliche Unterstützung, die sie mir angedeihen ließen, herzlichst zu danken. Nicht minder zu Dank bin ich Herrn Prof. Dr. Weltner für seine Ratschläge verpflichtet.

Die eine der von mir bearbeiteten Schwammformen ist die von Evans beschriebene *Spongilla moorei*. Evans beschreibt die Oberfläche des Schwammes als uneben, von hügelartigen Erhebungen, die bis zu $12\frac{1}{2}$ mm Höhe erreichen, durchzogen. Sie werden durch flache Senkungen voneinander getrennt, die gewöhnlich nur 3,1 mm tiefer liegen als die Erhebungen. Bei meinen Exemplaren habe ich so deutliche Erhebungen nicht feststellen können. Einzelne Stücke zeigten wohl ziemlich deutlich eine oder mehrere wallartige Erhebungen, doch waren diese lange nicht so häufig, wie die Abbildungen von Evans sie zeigen. Im allgemeinen machte der Schwamm im ganzen den Eindruck eines sich sanft erhebenden Hügels mit einer oder mehreren Kuppen, der nach allen Seiten hin ziemlich gleichmäßig abfällt. Die Dicke des Schwammes erreicht an der dicksten Stelle etwa 15—17 mm, sie behält auch an den dünnsten Stellen eine Stärke von 5—7 mm. In der Hauptsache fand ich den Schwamm auf Schalen, bzw. zerbrochenen Schalen, von *Neothamma tanganyicense*, er saß meistens auf der ersten Windung, war aber auch häufig ein Stück weit in die Schalenöffnung hinein gewachsen. Außerdem fand ich den Schwamm auch an vollständig zerbrochenen

Überresten von Schalen anderer Mollusken, die aber so zerstört waren, daß eine Bestimmung nicht mehr möglich war. Im Schwamm eingeschlossen fand ich des öfteren Reste kleiner Muschelschalen, wie ich auch ein Exemplar fand, das zwei Neothammenschalen fest umwachsen hatte, so daß dieselben durch das Schwammgewebe miteinander fest verbunden waren. Diese Beobachtungen stehen mit Evans Angaben in Übereinstimmung.

Auf jeder der beschriebenen Erhebungen fand Evans ein Osculum. Diese Oscula haben nach seiner Beschreibung 3,12 mm im Durchmesser. Auch hier weichen die von mir untersuchten Exemplare von der Evansschen Beschreibung ab. Wie meine Exemplare seltener die von Evans beschriebenen Erhebungen zeigten, so treten die Oscula auch nicht so häufig auf, wie bei den von Evans untersuchten Stücken, soweit sich das aus den bei Evans abgebildeten Exemplaren schließen läßt. Genaue Angaben über die Häufigkeit der Oscula fehlen in seiner Arbeit. Ich fand Schwämme, die eine Dicke von 0,7 mm und von der Mitte her eine Ausdehnung von 10 mm besitzen, die aber nur ein Osculum aufwiesen. Auch der Durchmesser meiner Oscula ist etwas stärker als Evans ihn angibt. Er schwankt zwischen 3,5—5 mm. Es bleibt noch zu erwähnen, daß die Oscula sich sofort in 4—5 ziemlich starke Kanäle teilen. Die Oberfläche des Schwammes macht einen wolligen Eindruck, der auch mit Evans Beschreibung übereinstimmt. Seine Angabe, daß in Flemmingscher Lösung konservierte Stücke eine glatte Oberfläche besitzen und die Nadeln die Dermalmembran nicht durchbohren, habe ich aus Mangel an derartig konserviertem Material nicht nachprüfen können.

Die Nadeln, die Evans beschreibt, finde ich in meinen Schwämmen mit geringen Abweichungen wieder (Fig. 1—3). Wie bei seinen Stücken, sind auch bei meinen weitaus am häufigsten schlanke, glatte Amphioxe. Evans unterscheidet unter diesen Amphioxen sogenannte Amphioxea (Fig. 1 *a*) und Amphitornota (Fig. 1 *b*). Erstere sind gerade und spitzen sich ziemlich plötzlich zu, während letztere gekrümmt sind und sich allmählich zu einer Spitze verjüngen. Auch ich habe wohl gerade und gekrümmte Nadeln gefunden, fand aber, daß der Unterschied bezüglich der Zuspitzung nur sehr geringfügig ist. Auch finden sich Amphitornota, die sich ziemlich schnell an der Spitze verjüngen, sowie Amphioxea, die sich allmählich zuspitzen (Fig. 1 *c—d*). Ich kann also diesen Unterschied, den Evans zwischen den beiden Nadeltypen anführt, für die von mir untersuchten Stücke wenigstens nicht als einen prinzipiellen bezeichnen, da sich häufig Übergänge aller Art finden.

Der Achsenfaden ist, wie Evans es auch beschreibt, während seines ganzen Verlaufs gleichmäßig dick. Bei besonders großen und starken Nadeln ist er nicht zu sehen. Als zweiten Nadeltypus beschreibt Evans Nadeln mit kugeligen Anschwellungen, die sehr häufig sind (Fig. 1 *e—d*). Es sind dies entweder Amphioxea oder Amphitornota, die an einer oder mehreren Stellen stärkere oder schwächere kugelige Anschwellungen aufweisen. Evans hält diese Nadeln für einen für diesen Schwamm normalen Nadeltypus. Weltner hält diese Nadeln dagegen nur für abnorme Bildungen. Der einen oder der andern Ansicht beizustimmen ist schwer. Denn wenn derartige Nadelbildungen, sowie auch die noch zu beschreibenden von den normalen Nadeltypen abweichenden Bildungen für andre

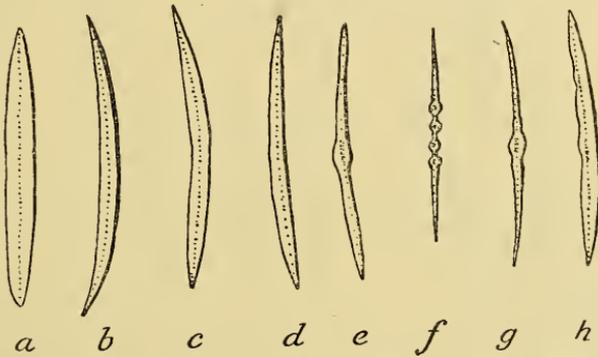


Fig. 1. *Spongilla moorei*. Vergrößerung Zeiß DD, Ocul. 2. Verkleinert $\frac{4}{5}$. *a*, Amphitornoton (gekrümmter, allmählich sich zuspitzender Amphiox); *b*, Amphiox (gerade, ziemlich schnell sich verjüngend); *c, d*, Übergänge zwischen beiden; *e, f*, Nadeln mit kugeligen Anschwellungen; *g, h*, Dieselben mit asymmetrischen Anschwellungen.

Schwämme, wo sie sehr selten und fast nie mit bestimmter Regelmäßigkeit auftreten, als anormal zu betrachten wären, so treten sie bei *Spongilla moorei* doch so massenhaft auf, daß sie direkt für diese Species charakteristisch sind. Die von mir untersuchten Exemplare unterscheiden sich nun von denen von Evans darin, daß Evans ganz besonders hervorhebt, daß die kugeligen Anschwellungen stets symmetrisch zur Mitte angeordnet sind, d. h. daß die Anschwellung nach beiden Seiten gleich groß ist, ferner, daß, wenn sie sich in der Mehrzahl vorfinden, die stärkste in der Mitte liegt, und in gleicher Entfernung von dieser die beiden nächst starken, in gleicher Entfernung von diesen wieder die beiden kleinsten. Mehr als 5 Anschwellungen hat weder Evans noch ich beobachtet. Waren die Kugeln nun nicht in ungerader sondern in gerader Zahl vorhanden, so lagen nach Evans die beiden ersten in gleicher Entfernung von

der Mitte der Nadel. Diese Symmetrie, von der Evans Abweichungen für äußerst selten hält, habe ich relativ häufig nicht finden können. In einigen Fällen (Fig. 1 *g—h*) waren die beiden der Mitte zunächst liegenden Kugeln nicht gleich groß, in andern lagen auf der einen Nadelhälfte mehr Kugeln als auf der andern, wie Evans es auch einmal abbildet. In noch andern Fällen war auf der einen Seite

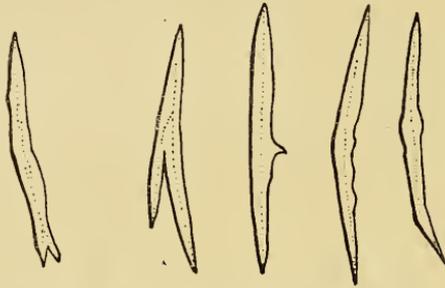


Fig. 2. Unregelmäßige Nadeln *Sp. moorei*. Vergrößerung Zeiß DD, Ocul. 2. Verkleinert $\frac{4}{5}$.

der Nadel ein Höcker zu sehen, die eine Hälfte der Anschwellung, während auf der andern Seite die andre Hälfte fehlte und die Nadel glatt war. Der Achsenfaden war stets in Höhe der Anschwellung verdickt.

Als dritten Nadeltypus führt Evans nun abnorme Nadeln von wechselnder Gestalt an. Bald sind dies gekreuzte Nadeln, bald laufen

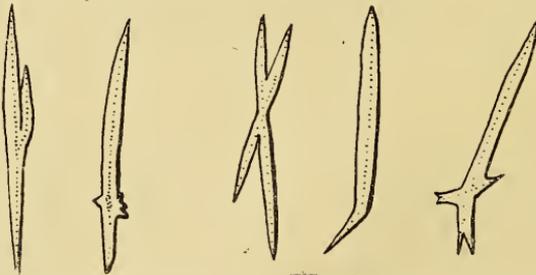


Fig. 3. Unregelmäßige Nadeln *Sp. moorei*. Vergrößerung Zeiß DD, Ocul. 2. Verkleinert $\frac{4}{5}$.

2 Nadeln um einander herum, auch Nadeln mit 2 Spitzen kommen vor, sowie solche, die einen scharfen Knick aufweisen (Fig. 2—3). Hier stimmten meine Beobachtungen mit denen von Evans völlig überein. Außerdem kommen noch unregelmäßig geformte Kieselkörper vor, die ich viel größer gefunden habe als Evans. Ihr Auftreten ist teilweise als ein massenhaftes zu bezeichnen. Als Microscleren kämen noch kleine, sehr dünne Amphioxe in Betracht, die

wohl stets gekrümmt sind. Evans entscheidet nicht, ob er dieselben für Microsclere oder für Jugendstadien der gewöhnlichen Nadeln hält. Auch ich möchte die Entscheidung nicht treffen, möchte aber hervorheben, daß ihre Lage im Mesenchym des Schwammes sowie der Umstand, daß sie stets gekrümmt sind, dafür spräche, sie als Microscleren aufzufassen.

Die Anordnung der Nadeln bei den von mir untersuchten Exemplaren entspricht im allgemeinen der von Evans angegebenen (Fig. 4). Die Nadelzüge sind schlank, die Nadeln liegen in den Zügen annähernd in einer Richtung angeordnet. Es finden häufig Verschmelzungen zweier Züge statt. Auch die senkrechte Anordnung zur Oberfläche habe ich gefunden, sowie die borstenartigen Bildungen an der Oberhaut, die diese tragen. Brücken von 2 Zügen, die durch eine oder nur sehr wenige Nadeln hergestellt sind, habe ich ebenso wie Evans beobachtet, wie ich auch gefunden habe, daß für diese Brücken meist größere Nadeln benutzt werden. Die einzelnen Nadelzüge liegen vollkommen in Spongina eingebettet.

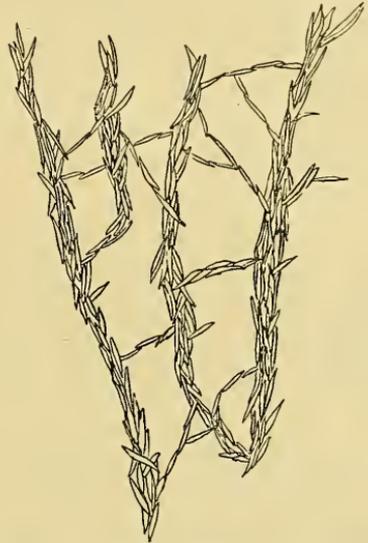


Fig. 4. Rasiermesserschnitt durch *Sp. moorei*.

Über das Kanalsystem kann ich leider nicht viel sagen, da mein Material nicht gut genug konserviert war. Ich konnte nur feststellen, daß die Poren recht groß sind, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm, und daß die Oscula sich häufig kurz hinter ihrer Mündung in mehrere Kanäle teilen, deren Durchmesser 2— $2\frac{1}{2}$ mm beträgt.

Es fehlen unserer Beschreibung nun nur noch die Gemmulae. Leider habe ich in meinem Material keine reifen Gemmulae gefunden. Ich fand zwar eine große Menge unreifer Gemmulae, mit denen die unteren Lagen des Schwammes dicht erfüllt waren. In dieser Beziehung weicht der Schwamm nun auch von der Evansschen Beschreibung ab, der wenig Gemmulae fand, was dieser allerdings auf die Jahreszeit schiebt. Die Gemmulae besaßen eine sehr dünne Hülle, sie sind in dem Zustande, in dem ich sie gefunden habe mit einer Schicht von Zellen umgeben, in der auch einige gewöhnliche Skelettnadeln liegen. Ihre Farbe ist weiß, die Farbe des Schwammes grün, während Evans *Spongilla moorei* als grau beschreibt.

Zusammenfassend wären die Unterschiede zwischen der Beschreibung Evans' und meinen Betrachtungen etwa folgende. Evans findet die Oberfläche des Schwammes sehr uneben, durchbrochen von hügelartigen Erhebungen. Ich kann nur einzelne wallartige Erhebungen finden, die nicht so hoch und so häufig sind, als die bei Evans. Die Oscula fand ich seltener als Evans, dagegen im Durchmesser größer. Den scharfen Unterschied, den er zwischen Amphioxea und Amphitornota macht, habe ich nicht finden können. Auch die strenge Symmetrie, die er bei den Nadeln mit kugeligen Anschwellungen stets gewahrt fand, habe ich verhältnismäßig häufig vermißt. Die Unterschiede bezüglich der Gemmulae sind nicht in Betracht zu ziehen, da weder Evans noch ich Angaben über die Jahreszeit, in der die Schwämme gesammelt sind, machen kann. Der Unterschied bezüglich der Färbung des Schwammes mag sowohl von verschiedenen Konservierungen, als auch von verschiedenen Fundorten herrühren.

Trotz der erwähnten Verschiedenheiten möchte ich die von mir untersuchten Schwämme zu *Spongilla moorei* stellen. Ich glaube nicht, daß es sich um zwei verschiedene Arten handelt, sondern glaube vielmehr, worauf ja auch die Häufigkeit der abnormen Nadeln hinweist, daß es sich um eine sehr variable Art handelt.

Der zweite Schwamm, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, stammt ebenfalls aus dem Tanganjikasee. Er fand sich auf Schalen von *Aetheria elliptica*. Die Schwämme überzogen als dünne, $1\frac{1}{2}$ —2 mm dicke Krusten die Schalen. Seinem ganzen Bau nach stelle ich den Schwamm zur Gattung *Potamolepis*. Er stimmt bezüglich der Nadeln sowie der Anordnung derselben mit den von Marshall beschriebenen Schwämmen überein. Von *Urugaya* unterscheidet sich diese Gattung durch das Fehlen der Gemmulae. Weder Marshall noch ich fanden an diesen Schwämmen solche, auch ist das Nadelnetz, wie Marshall schon hervorhebt, so dicht, daß kein Platz ist, in dem Gemmulae liegen könnten.

Der Schwamm besitzt eine gelblichgraue Färbung. Auf seiner Oberfläche sieht man dicht gedrängt die ziemlich kleinen Poren liegen. Dieselben erreichen eine Größe von 0,1 mm. Die Oscula sind nicht häufig, Exemplare von 3—4 cm Durchmesser besitzen nur 1 oder 2 Oscula. Die Oscula sind eng und rund. Ihr Durchmesser beträgt $1-1\frac{1}{2}$ mm. Die Oberfläche des Schwammes ist nicht gewellt sondern eben.

Die Nadeln bestehen zum größten Teil aus sehr großen Amphistromylen, sie sind dick, glatt, schwach gekrümmt, ihre Dicke bleibt

aber im Gegensatz zu der von Moore beschriebenen *Potamolepis weltneri* während des ganzen Verlaufs gleich. Das Verhältnis von Länge und Dicke der Nadeln wechselt stark. Im allgemeinen kann man zwei verschiedene Typen unterscheiden. Der eine derselben weist eine Dicke auf, die etwa $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ der Länge darstellt (Fig. 5a—d), bei dem andern, selteneren, beträgt die Dicke $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{13}$ der Länge (Fig. 5f—h). Die Länge ist bei beiden etwa die gleiche. Außerdem kommt ein dritter ähnlicher Typ vor, der sehr schwach gekrümmt ist, bei dem sich aber das Verhältnis zwischen Dicke und Länge etwa wie 1 : 5,5 darstellt (Fig. 5e). Ein Achsenfaden ist nicht zu erkennen. Derselbe wird erst sichtbar, wenn die Nadeln durch einen Zufall zerbrochen sind. Auch Mißbildungen sind häufig. Meist handelt es sich um eine Knickung der Nadel, mitunter um eine hammerartige Bildung (Fig. 5i—l und 6). Kugelige Anschwellungen habe ich nie gefunden.

Schließlich fand ich noch feine, gekrümmte Amphioxe, für die eine bestimmte Lage im Skelet des Schwammes nicht zu ermitteln war.

Die Anordnung der Nadeln in Zügen ist eine sehr dichte. Bei etwas dickeren Schnitten mit dem Rasiermesser kann man eine

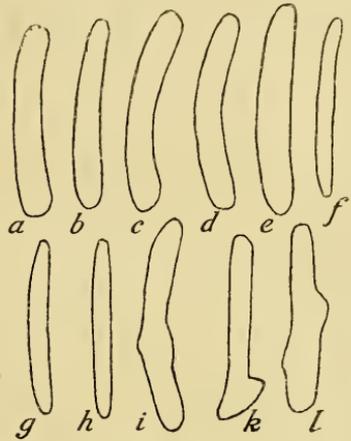


Fig. 5. Nadeln von *Potamolepis dura*. Vergrößerung Zeiß A a, Oc. 2. Verkleinert $\frac{1}{2}$. a—h, Normale Amphistrongylen; i—l, Anormale Nadeln.

Fig. 6.

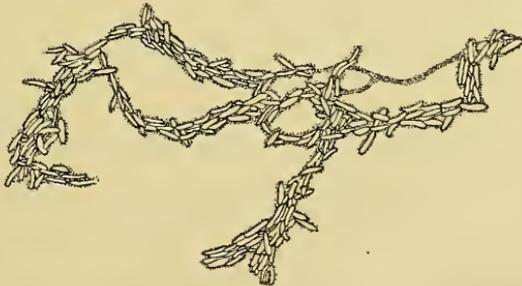
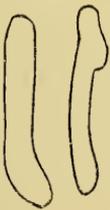


Fig. 7.

Fig. 6. Anormale Nadeln *P. dura*. Vergrößerung Zeiß A a, Oc. 2. Verkleinert $\frac{1}{2}$.

Fig. 7. Rasiermesserschnitt durch *P. dura*.

Lagerung in Zügen überhaupt nicht erkennen. In sehr dünnen Schnitten mit dem Rasiermesser ist die Anordnung der Nadeln aber deutlich zu beobachten (Fig. 7). Dieselben liegen nicht, wie es erst

den Anschein hatte, chaotisch durcheinander, sondern sehr dicke und starke Züge umschließen kleinere Hohlräume. Allerdings liegen die Nadeln in den Zügen nicht parallel angeordnet sondern ziemlich wirr durcheinander. Je weiter man nun ins Innere des Schwammes eindringt, desto spärlicher werden die Hohlräume. Man kann jedoch stets Haupt- und Verbindungszüge unterscheiden. Am meisten gleichmäßig sind die Nadeln angeordnet, wenn es sich darum handelt einen Hohlraum zu umschließen. Hierbei wird dann die natürliche Krümmung der Nadel ausgenutzt, so daß die Nadeln in ziemlich gleicher Richtung liegen. Es ist außerdem die Erscheinung zu beobachten, daß die Nadelzüge gewöhnlich senkrecht zueinander stehen, wodurch die Festigkeit des Schwammes noch erhöht wird. Außer diesen Nadelzügen läuft noch eine Schicht von Nadeln an der Oberfläche des Schwammes entlang. Eine Dermalmembran ist vorhanden, doch ist dieselbe infolge der oberflächlichen Nadelschicht schwer zu sehen.

Auf die Oberfläche folgt nach innen zu ein größerer Hohlraum, ein Subdermalraum. Er ist oft von starken Nadelzügen durchbohrt, die zur Oberfläche laufen und diese stützen.

Aus dem schon Gesagten erhellt ohne weiteres, daß der Schwamm sehr hart ist. Man kann mit dem Finger mit voller Kraft auf den Schwamm drücken, ohne daß es gelingen wird, ihn einzudrücken oder zu zerbrechen.

Von Gemmulae habe ich, wie schon gesagt, in dem ganzen Schwamm keine Spur gefunden, außerdem ist auch außer dem Subdermalraum kaum ein Hohlraum zwischen den Nadeln vorhanden, wo dieselben liegen könnten. Denn die im Zusammenhange mit der Nadelanordnung besprochenen Hohlräume dürften wohl als Querschnitte der Kanäle aufzufassen sein. So muß ich mich der Ansicht Marshalls anschließen, der sich dahin äußert, daß die Gattung *Potamolepis* wahrscheinlich keine Gemmulae bildet.

Evans beschreibt in der schon öfter zitierten Arbeit Schwammnadeln, die er im Morast (»mud«) des Tanganjikasees gefunden hat. Diese sind teilweise am Ende geschwollen, teilweise aber auch in ihrer Dicke gleichmäßig. Letztere sind kleiner als die ersteren. Er selbst spricht die Vermutung aus, daß es sich bei den kleinen Nadeln um junge Nadeln handelt und bespricht dieselben als zur Gattung *Potamolepis* gehörig. Leider gibt er keine Größen an, es scheint mir aber aus der Abbildung hervorzugehen, daß es sich um Nadeln meines Schwammes handelt. In seinem Tanganjika-Problem beschreibt Moore *Potamolepis weltneri*. Diese Art kommt für meinen Schwamm nicht in Betracht, da sie, wie schon gesagt, Nadeln, die am Ende geschwollen sind, besitzt. Marshall beschreibt drei ver-

schiedene Arten der Gattung *Potamolepis*. Unter diesen hat *Potamolepis leubnitziae* eine gewisse Ähnlichkeit mit meinem Schwamm. Jedoch besitzt mein Schwamm im Gegensatz zu diesem nur wenig Oscula; ferner sind die Nadeln von *Potamolepis leubnitziae* nicht in Zügen angeordnet und auch stärker gekrümmt als die meinigen. *Potamolepis chartaria* dagegen besitzt Mundkegel von 0,8—1 mm Durchmesser und wenig zahlreiche Einstömungsöffnungen. Außerdem besteht »sein Deralskelet aus sehr zarten geraden, bis 0,08 mm langen Umspitzern«. Unser Schwamm dagegen besitzt ein aus Amphistrongylen bestehendes Deralskelet und zeigt die ziemlich selten vorkommenden Amphioxe regellos im Skelet verteilt, jedoch besonders selten im Deralskelet. Auch sind die Dermalporen häufig, und die Mundkegel besitzen einen geringeren Durchmesser. Die letzte von Marshall beschriebene Art *Potamolepis pechueli* besitzt zwar Nadeln, die ebenso geformt sind wie die Nadeln unsres Schwammes. Dagegen ist die Oberfläche des Schwammes von größeren Mundkegeln überzogen, die bis zu 10 mm Höhe erreichen. Auf der Spitze dieser Kegel liegen die runden, bis 3 mm großen Oscula, welche in kurze Magenräume führen. Infolge dieser Verschiedenheiten kommt auch dieser Schwamm für uns nicht in Betracht. Von vornherein schien mir die Möglichkeit, daß mein Schwamm mit einer dieser 3 Arten identisch sei, unwahrscheinlich, denn sämtliche 3 Arten sind auf Felsen gefunden, während mein Schwamm, wie ich schon erwähnte, auf der Schale einer Muschel, *Aetheria elliptica*, gefunden ist. Außer diesen 3 Arten ist nur noch eine der Gattung *Potamolepis* zugehörige Art beschrieben, und zwar von Topsent, *Potamolepis barroisi*. Leider war mir die Originalbeschreibung nicht zugänglich, jedoch konnte ich meinen Schwamm auf die Möglichkeit, zu dieser Species zu gehören, sehr gut nach Annandales ausführlicher Beschreibung untersuchen. In seiner Arbeit über die Schwämme des Tiberiassees beschreibt er *Cortispongilla barroisi* — er trennt diese Form von der Gattung *Potamolepis* ab — als einen Schwamm, der im Besitz einer tiefen cylindrischen Magenöhle ist, die sich durch ein Osculum direkt nach außen öffnet. Dieser prinzipielle Unterschied trennt natürlich unsern Schwamm von *Cortispongilla barroisi*. Nach dem Gesagten scheint der Schwamm *Potamolepis leubnitziae* am nächsten zu stehen, von der er sich aber durch die bedeutend geringere Krümmung der Nadeln, sowie durch die geringere Anzahl der Oscula hinlänglich unterscheidet. Ich halte es infolgedessen für notwendig, den Schwamm als selbständige Art *Potamolepis stendelli* n. sp., zum Andenken an meinen leider gefallenen Freund, den Zoologen Dr. phil. W. Stendell, zu bezeichnen.

Benutzte Literatur.

- Annandale, The fauna of lake Tiberias.
 —, Zool. Jahrbücher (System usw.) 27. 1909.
 —, Records Indian Mus. 5. 1910.
 —, Fauna of Br. India 1911.
 —, Records Indian Mus. 6. 1911.
 —, Ibid. 7. 1912.
 Carter, Ann. Mag. Nat. Hist. VII. 1881.
 Evans, Quart. Journ. Micr. Sc. 41. N. S. 1899.
 Hinde, Ann. Mag. Nat. Hist. (5) III. 1879.
 —, Ibid. (6) Vol. 2. 1888.
 Marshall, Zool. Anz. 6. 1883.
 —, Zeitschr. Naturw. 16. N. F. 9. Jena. 1883.
 Moore, The Tanganyika Problem. London 1902.
 Potts, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1887.
 Weltner, Arch. Naturgesch. 61. 1895.
 —, Ibid. 1901.
 —, Deutsche Zentr.-Afrika-Exp. 1907—1908. Spongillidae 1913.

4. Die Gephyreenausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition (1898—1899).

(Vorläufige Mitteilung.)

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

eingeg. 24. Mai 1916.

Unter den von der Deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Gephyreen, die mir zur Bearbeitung übergeben wurden, befinden sich 14 Sipunculiden, 3 Echiuriden und 2 Priapuliden, darunter drei neue Arten und eine zu diesen gehörende neue Varietät. Auch konnte *Thalassema verrucosum* Studer, das von Studer auf der Forschungsreise S. M. S. Gazelle (1876—1877) bei den Kerguelen zuerst aufgefunden und von ihm leider nur äußerlich beschrieben wurde, da es sich unter unsrer Ausbeute befand, genauer untersucht und beschrieben werden.

Interessant ist vor allem das Auftreten dreier aus den nördlichen Meeren bekannter Arten, des *Sipunculus norvegicus* Kor et Dan, des *Physcosoma abyssorum* Southern und des *Phascolosoma muricaudatum* Southern in der Tiefsee der südatlantischen, antarktischen und indischen Seeregion, sowie die Weiterverbreitung des *Thalassema neptuni* Gärtner und der *Bonellia viridis* Rolando in die Meere der Tropen.

Der aus der nordatlantischen Seeregion bekannte *Sipunculus norvegicus* wurde an der Somaliküste in einer Bodentiefe von 823 m bei einer Bodentemperatur von 6,6° C gefischt. Die Verbreitung dieser Art nach Süden ist nicht neu. Sluiter konstatierte sie schon bei Monaco, bei den Kapverdischen Inseln und in der Nähe von

Kap Finisterre in Tiefen von 950 bzw. 1311 und 2779 m. Die von Southern in seinen Gephyreen der Küsten Irlands beschriebene neue Art *Physcosoma abyssorum*, welche, abweichend von allen andern Physcosomen, die als Korallenkalkbewohner sich im Flachwasser aufhalten, größere Tiefen aufsucht (bei Irland 802—932 m), wurde von der Valdivia an der Sierra-Leone-Küste sogar in der Tiefe von 4990 m, die dritte, äußerlich dem *Physcosoma flagrifera* ähnliche Art, das *Ph. muricaudatum* bei den Bouvet-Inseln in 475 m und bei Daresalam in 2959 m Bodentiefe festgestellt. Die Ausbreitung dieser 3 Arten ist wahrscheinlich auf dem Wege der Tiefsee erfolgt.

Bonellia viridis Rolando, deren Auftreten in den tropischen Meeren (sie wurde von Shipley bei der D'Entrecasteaux-Gruppe in Britisch-Neuguinea und bei den Loyalty-Inseln festgestellt) von Sluiter (Siboga-Expedition S. 50) wohl mit Unrecht bezweifelt wird, wurde von uns zweifelsohne bei Sumatra (Nias-Inseln) in einer Tiefe von 470 m konstatiert. Auch *Thalassema neptuni* Gärtner, bis jetzt nur an der Westküste Irlands, an der Südwestküste Englands und Frankreichs und im Mittelmeer aufgefunden, tritt in der Francis-Bucht bei Port-Elizabeth (Kapegebiet) auf. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß es sich ähnlich wie *Aspidosiphon mülleri* Diesing vom Mittelmeer aus an den beiden Küsten Afrikas verbreitet.

Nicht unerwähnt lassen will ich ferner noch das Auftreten einer besonders aus den Meeren Japans und sonst auch aus dem indo-pazifischen Gebiete bekannten Art, des *Physcosoma japonicum* Grube, in der Francis-Bucht bei Port-Elizabeth (Kapegebiet), wo es in großen Mengen gefangen wurde. Es war bisher an den Küsten Afrikas noch nicht aufgefunden. Sein Vorkommen an dieser Stelle ist wahrscheinlich bedingt durch die warme indische Südpassat-Trift, die mit ihrem westlichen Ausläufer, dem Agulhas-Strom, diese Küste und die davor gelagerte Agulhas-Bank bespült. Es fanden sich auf dieser Bank, die nach Chun (Aus den Tiefen des Weltmeeres, S. 157) in faunistischer Beziehung besonders dadurch interessant ist, daß sie die Grenzwarde zwischen der südatlantischen, der indischen und der antarktischen Seeregion ist, wie er erwartete, Formen dieser Gebiete hier vergesellschaftet, bei uns also *Phascolosoma capense* und *Thalassema neptuni* aus der atlantischen, mit dem *Physcosoma japonicum* aus der indo-pazifischen Region.

Von mir neu aufgestellte Arten sind *Phascolosoma chunii*, *Ph. valdiviae* mit seiner Varietät *sumatrense* und *Aspidosiphon rutilofuscus*. Die erste wurde bei Bangkam (Sumatra) im Nias-Nord-Kanal in einer Tiefe von 660 m gefunden. Sie ist einschließlich des Rüssels, der 6—7 mm mißt, 32 mm lang. Die Haut ist schwärzlich-

braun, der Mittelkörper und das Hinterende heller gefärbt. Körper und Rüssel sind, mit Ausnahme des Hinterendes, mit feinen, dem bloßen Auge nicht sichtbaren, bald längeren, bald kürzeren, meist keulenförmigen Papillen, die mit kleinen schwärzlichen Cuticularschüppchen bedeckt sind, besetzt. Kurz vor dem Hinterende befindet sich eine Zone großer, dem unbewaffneten Auge deutlich sichtbarer dunkelbrauner Papillen von steinpilzähnlicher Form, durch die sie sich, wie auch durch den Besitz von unregelmäßig stehenden braunen Rüsselhaken mit schwach umgebogenen Spitzen, von der ihr sonst ähnlichen Art *Phascolosoma semperi* Sel et de Man wesentlich unterscheidet. Der innere Bau zeigt zwei breite Retractoren, die am Rande des letzten Körperdrittels entspringen und in ihrer oberen Vereinigung eine rinnenförmige Vertiefung zeigen, die ähnlich wie bei der erwähnten Art den Oesophagus aufnimmt. Der Darm hat 20—22 Doppelwindungen, seine Endöffnung liegt fast in gleicher Höhe mit der Öffnung der Segmentalorgane, die breit und kurz, ungefähr von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ Körperlänge sind.

Phascolion valdiviae n. sp. wurde 2 Seemeilen von St. Paul entfernt, in einer Tiefe von 158 m, in einer *Dentalium*-Schale steckend, gefunden. Sie hat eine Körperlänge von 24 mm, eine Rüssellänge von 17 mm, die Haut ist mit Ausnahme des vorderen und hinteren Teiles des Körpers durchsichtig und weißlich gefärbt, die erwähnten Teile sind infolge des Besitzes stärkerer Muskellagen undurchsichtig und von hellbräunlicher Farbe. Es besitzt 6—8 Tentakel, hinter denen sich eine Zone regellos, aber dicht gedrängt stehender, oben umgebogener heller Haken befindet. Die Haut des Vorderkörpers ist in einer Breite von 2—3 mm mit großen, lückenlos stehenden, länglich-birnenförmigen Papillen so reich besetzt, daß sie fast zottig erscheint. Dieser Zone folgt eine andre, mit ebenso dicht stehenden, mehr ovalen Papillen, und hierauf folgen am übrigen Körper ovale Haftpapillen mit chitinisiertem Rande, aber ohne Hakenspitzen. Im Innern findet sich ein ganz am Hinterende des Körpers ansetzender, ziemlich breiter Retractor, der den Oesophagus trägt. Dieser geht in der Nähe des Anfangs der Darmspirale durch 3 Schlingen in sie über.

Die Darmspirale zeigt abweichend von den meisten *Phascolion*-Arten 20—22 Doppelwindungen, die durch einen Spiramuskel, der sie durchzieht und sie auch hinten festheftet, gestützt sind. Der After liegt weit vorn. Das Rectum trägt bald nach seinem Austritt aus der Spira ein langes, birnenförmiges Divertikel. Das sehr kurze Segmentalorgan ist vollständig frei und mündet weit hinter der Afteröffnung.

Die Varietät dieser Art (*sumatrense*) trat bei den Siberut-Inseln (Sumatra) in einer Tiefe von 750 m auf. Sie hat fast dieselbe Körperbeschaffenheit und denselben anatomischen Bau, besitzt aber keine Haken, die eventuell, da es ein älteres größeres Tier war (von 35 mm Körperlänge und 24 mm Rüssellänge) ausgefallen sind. Abweichend von der Hauptart hat sie Haftpapillen mit Spitzen.

Aspidosiphon rutilo-fuscus n. sp. wurde an der Somaliküste in einer Bodentiefe von 1362 m gefunden. Alle andern bekannten Arten dieser Gattung bewohnen Höhlen der Korallenriffe und werden deshalb meist im Flachwasser gefunden; nur vom *Aspidosiphon mülleri* Dies. ist durch Sluiter bekannt, daß er bis 1262 m hinab gehen kann. Die neue Art unterscheidet sich auch sonst von allen andern bekannten Aspidosiphonen durch das Fehlen eines Afterschildchens und durch die fast lückenlose Bedeckung der mit kontinuierlicher Muskulatur versehenen Haut, mit rotbraunen, die Farbe des Tieres bedingenden Cuticularschüppchen, die auf Querschnitten deutlich geschichtet erscheinen, also jedenfalls als Absonderungsprodukte der Cuticula zu betrachten sind. Innerlich sehen wir einen mit zwei kurzen Wurzeln, dicht vor dem Hinterende ansetzenden langen, dünnen Retractor und eine Spira, die 28—30 enge Doppelwindungen zeigt, welche durch einen Spindelmuskel, der kurz vor dem After ansetzt und auch hinten aus der Spira heraustritt und sie dort anheftet, gestützt sind. Ein contractiles Gefäß ist vorhanden sowie zwei kurze, blasenartig aufgetriebene freie Segmentalorgane, die in ziemlicher Entfernung vor dem After münden.

Thalassema verrucosum Studer wurde, wie schon erwähnt, auf der Gazelle-Expedition von dem sie begleitenden Zoologen, Prof. Studer, bei den Kerguelen (Betsy-Cove) gefunden und von ihm nur äußerlich beschrieben.

Diese Beschreibung trifft aber auf unser Tier zu, so daß ich keine Veranlassung habe, die Identität seines Tieres von Betsy-Cove und unsres Tieres vom Gazelle-Bassin zu bezweifeln. Eine Nachprüfung war nicht möglich, da sein Exemplar verloren gegangen ist. Der Körper der beiden gefundenen Tiere ist tonnenförmig, etwa 20 mm lang, der Rüssel kurz und breit, 14—15 mm lang, unten nicht röhrenförmig geschlossen. Beide Teile sind mit großen runden, bisweilen eckigen, mit bloßem Auge deutlich sichtbaren Papillen, die nicht in Querreihen stehen, dicht besetzt. Die beiden Hakenborsten sind klein, schwarz gefärbt, mit gelben Spitzen. Innerlich kann man zwei kleine Borstentaschen mit Borstenretractoren bemerken, ein zwischen diesen oft vorhandener Interbasalmuskel ist nicht zu sehen.

Was den inneren Bau betrifft, so besitzen die Tiere eine kontinuierliche Muskulatur. Hinter den Borstentaschen zeigen sich zwei kleine urnenförmige Wimpertrichter mit kreisrunder Öffnung, die sackförmigen Schläuche der Segmentalorgane fehlen oder sind eingeschrumpft, die Tiere also nicht geschlechtsreif. Eigentümlich ist die Art der Befestigung der Analschläuche, die mit dem Enddarm, in den sie münden, inmitten eines großen häutigen Befestigers sitzen, der durch viele Seitenäste der Körperwand angeheftet ist. Die Schläuche selbst sind hornartig gebogen und tragen an ihrem oberen keulenförmig verdickten Ende viele unverzweigte Wimpertrichter.

Biologisches.

Betreffs der Lebensweise der Gephyreen, deren Beobachtung naturgemäß viel Schwierigkeiten bietet, hat noch nicht allzuviel ermittelt werden können. Sie ist im allgemeinen eine außerordentlich träge und einförmige. Von den Sipunculiden ist bekannt, daß die Arten der Gattungen *Physcosoma* und *Aspidosiphon* fast ausschließlich in Höhlen und Gängen der Korallen leben und deshalb sich meist in geringen Tiefen (bis 90 m) aufhalten, während die Arten der Gattungen *Sipunculus*, *Phascolosoma* und *Phascolion*, von denen die ersteren Sand-, die letzteren Schlammbewohner sind, in größeren Tiefen (bis 5000 m) zu finden sind. Nach dem Urteil der Forscher, die sie lebend beobachten konnten, z. B. Sluifers, ist wahrscheinlich beim Bohrgeschäft das Secret der zahlreichen Hautdrüsen, die nach seiner Meinung den Kalk aufzulösen vermögen, wirksam. Über die Aufgabe der Hakenreihen, die, oft in großer Anzahl von hundert und mehr, sich hinter den Tentakeln des Rüssels befinden, ist bislang wenig ermittelt worden. Daß sie das Bohrgeschäft besorgen, ist kaum anzunehmen, da die Muskulatur des Rüssels keine derartige ist, daß dieser Schluß zulässig wäre und die Retractoren desselben augenscheinlich nur zum Ein- und Ausstülpen desselben behufs Nahrungsaufnahme dienen. Wahrscheinlich sind sie zum Festhalten der Tiere in den glatten Röhren, bzw. im Schlamm und Sand, beim Wellenschlag bestimmt und unterstützen wohl auch die Fortbewegung. Demgemäß sind die Haken der Gesteinsbewohner, also der *Physcosomen* und *Aspidosiphonen* besonders zahlreich, gut ausgebildet und mit umgebogenen, scharfen Spitzen versehen, während die der Schlammbewohner wenig zahlreich sind, regellos stehen, wohl mehr oder minder gebogen, aber oben abgestumpft sind. Die *Phascolion*-Arten, die *Dentalium*- oder Schneckenschalen bewohnen, besitzen außerdem noch am Körper Haftapparate in den am Rande stark chitinierten und oft mit Spitzen versehenen Haftpapillen. Daß die Haken von

den Tieren benutzt werden, ist zweifellos, da bei älteren Exemplaren ihre Abnutzung zu konstatieren und dadurch wohl auch ihr Ausfallen im Alter bedingt ist. Der Rüssel der Stein- und Sandbewohner ist ferner besonders kräftig und muskulös, er wird hier behufs Nahrungsaufnahme von vier starken Retractoren vorgestoßen und zurückgezogen. Die Lebensweise dieser Arten bedingt beim Heranholen der Nahrung besonders häufige und heftigere Bewegungen als bei den Schlammbewohnern, wo er infolgedessen weniger muskulös ist, da der Schlamm diesen Tieren reichlichere Nahrung zuführt. Sicherlich wird auch die Wirkung des Rüssels verstärkt durch die bei diesen Arten besonders starke, in Bündeln angeordnete Längsmuskulatur, wogegen die der Schlammbewohner, also die der *Phascolosoma*- und *Phascolion*-Arten kontinuierlich und dünn ist. Die Rüssel- und Körpermuskulatur paßt sich also bei unsern Tieren ihrer Lebensweise vollkommen an. Im Sand und in den Kalkröhren, wo die Nahrung schwierig zu erlangen ist, sind Rüssel und Körper muskulös und beweglich, im Schlamm dagegen, wo besonders in den Tropen Nahrungsüberschuß herrscht, weniger muskulös und deshalb weniger beweglich. Diese Anpassung an die Lebensweise geht oft so weit, daß eine Art bei anderer Lebensweise ihre Körperbeschaffenheit vollständig ändert. So erwähnt Hérubel (Mémoires de la Société Zoologique de France t. XX, p. 317): »Je rappelle ici l'exemple, frappant de *Phascolosoma elongatum* de la rivière de Penzé, dans la vase molle cette espèce ressemble à *Phascolosoma vulgare*, mais lorsqu'il remonte vers le sable et gagne les graviers, elle devient petite, effilée, très musculéux et agile.« Anderseits sagt er von einer *Sipunculus*-Art, dem *Sipunculus nitidus* Sluiter, der in einer Tiefe von 4000 m in Foraminiferenschlamm gefunden wurde: »Le tégument est presque transparent, les bandelettes musculaires, minces et menues laissent entre eux de longs et larges intervalles, les rétracteurs sont plus longs et plus grêles que chez le *Sipunculus nudus*. L'animal se dégrade sensiblement.« Eine weitere Bestätigung dieser Tatsachen lieferte mir ein in unserm Material vorhandener *Sipunculus norvegicus*, der bei Ostafrika in einer Bodentiefe von 823 m gefunden wurde und eine dünne durchsichtige und wenig muskulöse Körperhaut aufwies, während andre, ebenfalls aus Ostafrika aus dem Flachwasser, also aus dem Sandboden stammende Tiere die bekannte muskulöse und dicke Körperhaut der andern *Sipunculus*-Arten zeigten.

Anderseits hat Gerould (Proceed. of the United-States National Museum 1913, Vol. 44, p. 376) neuerdings eine neue Art, *Physcosoma capitatum* beschrieben, die ein Tiefseebewohner (bis 3200 m),

also wohl auch Schlammbewohner ist, und im Gegensatz zu allen andern Physcosomen kontinuierliche Muskulatur aufwies, während sie sonst alle charakteristischen Eigenschaften der Physcosomen besitzt.

Unter Berücksichtigung dieser biologischen Tatsachen könnte man es wohl verstehen, daß Arten der Gattung *Phascolosoma*, wenn sie sich an andre Lebensweise gewöhnen müßten, wie z. B. *Phascolosoma gouldii*, der nach Pourtalès einen Fuß tief im Sand lebt, ihre kontinuierliche Muskulatur zu Längsbündeln umbilden könnten. Diese Art, die früher der Gattung *Phascolosoma* zugerechnet wurde, aber von Selenka gerade wegen der Ausbildung von Längsmuskelbündeln zu der Gattung *Sipunculus* gestellt wurde, ist jetzt wieder von Spengel wegen der außerordentlichen Ähnlichkeit der histologischen Beschaffenheit der Haut und der Anordnung der Tentakel mit der Gattung *Phascolosoma* in diese zurückgestellt worden. Es folgt daraus also, daß der Besitz von Längsmuskelbündeln nicht immer ein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen Gattungen abgeben kann und daß die Biologie wohl geeignet ist, uns Aufschlüsse über differierende Körpereigenschaften ähnlicher Formen zu geben, bzw. ihre Stellung im System sicherer zu begründen.

5. Die Metamorphose einiger Harpacticidengenera.

Von P. A. Chappuis.

(Aus der Zool. Anst. der Universität Basel.)

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 25. Mai 1916.

In meiner letzten Arbeit hatte ich bei der Behandlung der Metamorphose von *Viguiella coeca* (1) Gelegenheit, auf die Verschiedenheit der Entwicklung von *Canthocamptus staphylinus* und *Viguiella* hinzuweisen. Durch die damaligen Resultate angeregt, entschloß ich mich, eine natürliche Grundlage zur Systematik der Harpacticiden auf diesem Wege, d. h. durch das Studium der Entwicklung, zu suchen. Die Resultate dieser Untersuchungen sollen im folgenden wiedergegeben werden.

Eine der Hauptschwierigkeiten war die Beschaffung von Material, das ich meistens in Moospolstern, doch auch in Quellen und größeren Wasseransammlungen erbeutete. Dabei ergaben sich die Moospolster als die ergiebigsten Fundstellen. Besonders die als selten geltenden Genera *Moraria*, *Epactophanes* und *Maraenobiotus* fanden sich dort öfters vor.

Eier wurden isoliert und die daraus ausschlüpfenden Nauplien bis zum ersten Copepoditstadium gezüchtet.

In der folgenden Beschreibung werde ich die Veränderung an den drei, dem Nauplius eignen Gliedmaßen außer acht lassen, da, wie mir scheint, außer der Gestalt der Larve und ihrer Extremitäten nur die Neuerwerbungen und die Art und Weise, in der diese neuen Gliedmaßenanlagen auftreten, für die betreffende Gattung charakteristisch sind.

Genus *Canthocamptus*.

In dieses Genus wurden bis jetzt von den deutschen Forschern alle Harpacticiden mit 8gliedrigen 1. Antennen eingereiht, während Sars und andre diesem Genus engere Grenzen ziehen.

Von mir wurden folgende Arten, die den verschiedensten Gruppen angehören, untersucht.

Canthocamptus staphylinus Jurine.

- *crassus* Sars.
- *gracilis* -
- *pygmaeus* -
- *xschokkei* Schmeil.
- *echinatus* -
- *varicus* Graeter.

Alle diese Arten, mit Ausnahme von *Canthocamptus varicus*, verhielten sich ungefähr gleich. Die Arbeit von Dietrich (2), der die Entwicklung von *Canthocamptus staphylinus* beschrieb, darf also für das Genus *Canthocamptus* als grundlegend bezeichnet werden.

Der größeren Übersichtlichkeit wegen folgen hier die 5 Stadien, wie sie Dietrich für *C. staphylinus* angibt:

1. Naupliusstadium: Es sind bloß die drei dem Nauplius eignen Gliedmaßen, 1. u. 2. Antenne und Mandibel, ausgebildet.

2. Naupliusstadium: Die 1. Maxille tritt in Form einer einzelnen, befiederten Borste auf.

3. Naupliusstadium: Die 1. Maxille ist gleich geblieben, es haben sich aber am Analsegment eine zweite Borste sowie ein kleiner Höcker gebildet.

4. Naupliusstadium: Die 1. Maxille hat ihre Form verändert und tritt nun in Form von einer zwiegespaltenen Lamelle auf, deren 2 Teile je 2 Borsten tragen. Das Analsegment trägt 4 Borsten.

5. Naupliusstadium: Es sind plötzlich alle Anlagen der beim 1. Copepoditen vorhandenen Gliedmaßen, mit Ausnahme der des dritten Beinpaars, aufgetreten. Die zwiegespaltene Form der Maxille ist deutlicher geworden, und der äußerste Ast trägt nun 4 statt nur 2 Borsten.

Die 2. Maxille und der Maxilliped inserieren auf gleicher Höhe; die erstere bildet eine breite gekerbte Platte, während letzterer sich

als ein nach außen gebogener Auswuchs darstellt. Die zwei nun folgenden Beinpaaranlagen weisen schon eine Trennung in Exo- und Endopoditen auf. Der Exopodit trägt mehrere, der Endopodit nur eine einzige Borste. Den Abschluß des Körpers bildet das Analsegment, das, in zwei Zipfel ausgezogen, schon die Gestalt der im nächsten Stadium auftretenden Furca erkennen läßt. Die Anzahl der Borsten, die es trägt, ist gleich geblieben, nur hat sich die innerste zu einem mächtigen Dorne ausgebildet.

Canthocamptus varicus.

Canthocamptus varicus wurde zuerst 1910 von E. Gräter (4) an drei verschiedenen Orten gefunden: »Zuerst in der Grotte de Vert im Jura, in einem kleinen Tümpel, zusammen mit *C. thyphlops* und *Cyclops unisetiger*, in fünf (3 Weibchen und 2 Männchen) Exemplaren.«

Zweitens fanden sich die Tiere auch im südlichen Schwarzwald, wo sie im Herbst und Sommer auf faulendem Holz lebten. Im Januar 1916 traf ich diesen Harpacticiden auf faulendem Holze in einer Quelle unweit von Basel.

Mit wenig Feuchtigkeit vorlieb nehmend, und Temperaturdifferenzen leicht ertragend, ist *Canthocamptus varicus* zum Studium der Entwicklung sehr geeignet.

Die Eisäckchen, die E. Gräter nicht beobachten konnte, werden nur kurze Zeit herumgetragen und sind lose an der Geschlechtsöffnung der Weibchen angeheftet. Bei geringen Erschütterungen oder bei heftigen Bewegungen der Weibchen trennen sich die Säckchen sofort ab. Sie sind sphärisch und enthalten 3—4 Eier, von denen jedes noch von einer eignen hyalinen Membran umgeben ist. Nach 3—5 Tagen entschlüpfen den Eiern die Nauplien.

Das erste Naupliusstadium hat eine Länge von 0,073 mm und erscheint fast kreisrund. Der Rückenschild bedeckt das ganze Tier und ragt am hinteren Teile wenig über das Endsegment hinaus. Auf dem Rücken sind symmetrisch angeordnete Erhebungen des Schildes zu bemerken. Diese bestehen aus einer centralen Partie, die in gleicher Höhe sich befindet wie die Trennungsstelle zwischen Mandibel und Maxillarsegment, die von zwei lateral von ihr gelegenen Höckern eingerahmt ist. Der centrale Teil selbst besteht wieder aus vier symmetrisch angeordneten Erhebungen. Den Zweck dieser Erhebungen konnte ich nicht ergründen, doch scheint diese Eigentümlichkeit ein wichtiges Artmerkmal zu sein, auf das wir später wieder zurückkommen werden.

Wie ich schon bei Behandlung der Entwicklung von *Viguiarella coeca* (1) bemerkt habe, wird jedes Segment, dessen Extremität bei

einer Häutung neu auftritt, schon bei der vorhergehenden Häutung gebildet.

Da *Canthocamptus varicus* aber bloß 5 Naupliusstadien besitzt, so müssen wir annehmen, daß das Maxillarsegment beim 1. Naupliusstadium schon vorhanden war. In der Tat können wir auch auf beiden Seiten des fast kreisrund erscheinenden Hinterleibes des ersten Naupliusstadiums zwei kleine Erhebungen bemerken, ein Zeichen dafür, daß dort eine Gliedmaße, die 1. Maxille, schon vorbereitet ist. Eigentümlich ist der Abschluß des Körpers, das Analsegment, beschaffen. Es besteht aus zwei breiten Auswüchsen, einem dorsalen und einem ventralen, die gegeneinander beweglich sind. In dieser »Klappe« mündet der After aus. Der ventrale Teil trägt zwei starke Borsten, die Andeutung der späteren Furca, und in der Mitte vier dünne fadenförmige Härchen. Das Abdomen ist durch einen kleinen Kranz feiner Borsten ausgezeichnet, die etwa im zweiten Drittel des Hinterleibes inseriert sind.

Das zweite Naupliusstadium zeichnet sich vom vorhergehenden schon durch seine Längenzunahme aus. Der Nauplius mißt 0,088 mm. Die 1. Maxille, die auf dem ersten Stadium nur angedeutet war, ist nun in Form einer einzigen hyalinen Borste aufgetreten. Von neuen Segmentanlagen ist aber noch nichts zu bemerken, obwohl hier die 2 Segmente, die die 2. Maxille und den Maxillipeden tragen, schon vorhanden sein müssen. Die Borsten am Körperende haben an Zahl zugenommen, und statt der einzigen wohlausgebildeten, die wir im vorhergehenden Stadium sahen, sind nun ihrer vier vorhanden.

Das dritte Naupliusstadium mißt 0,107 mm. Die 1. Maxille, die nur als einzelne Borste vorhanden war, stellt sich nun als eine breite Platte dar, die keinerlei Beborstung trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped sind durch zwei kleine Chitinfalten, die übereinander liegen, gekennzeichnet. Das plötzliche Auftreten dieser 2 Extremitäten nach einer einzigen Häutung ist wieder eine Bestätigung der von mir geäußerten Ansicht (1), daß die »Konzentration der Entwicklung« [wie Dietrich (2) sich ausdrückt] hauptsächlich in den ersten Stadien zu suchen ist und nicht im letzten Naupliusstadium, wo nach der Meinung des genannten Autors drei Segmente gebildet werden. Der Hinterteil ist länger geworden, und das Analsegment hat sein Aussehen wieder verändert.

Die Borste, die wir auf dem ersten Stadium bemerkten, ist immer noch vorhanden, die 3 Börstchen jedoch, die auf dem zweiten Stadium hinzugekommen waren, sind verschwunden. An ihre Stelle tritt an der Innenseite der Hauptborste ein plattenförmiger, in eine

Spitze ausgezogener Chitinauswuchs. Auf der äußeren Seite dieser Borste hat sich eine zweite Borste gebildet, die wir von nun an bei allen folgenden Stadien wieder treffen werden.

Das vierte Naupliusstadium mißt 0,133 mm. Die 1. Maxille, die im vorhergehenden Stadium keine Borsten trug, hat nun deren drei, wovon die eine länger ist wie die zwei andern. Auch zeigt sie nicht mehr den einfachen Bau des vorhergehenden Stadiums, sondern ist komplizierter gebaut. Wir können deutlich 3 Teile unterscheiden, einen beborsteten Teil, dem noch zwei halbkreisförmige Lamellen beigegeben sind.

Die 2. Maxille sowie der Maxilliped sind gewachsen, doch kommt es noch nicht zur Bildung von Lamellen, die Chitinfalten, die wir vorher beobachteten, sind deutlicher geworden und haben an Ausdehnung zugenommen. Das erste Beinpaar, das auf diesem Stadium gebildet werden sollte, ist nicht zu sehen, dafür bemerken wir aber einen Börstchenkranz, der sich längs der Trennungsstelle des Segments des ersten Beinpaars und des Analsegmentes hinzieht. Das Analsegment selbst hat sein Äußeres wieder stark verändert. Die Breite und die Borstenzahl hat beträchtlich zugenommen.

Immer deutlicher wird das Bestreben dieses Segments, sich in einen breiten Fächer zu verwandeln, an dessen Rande die Borsten inserieren. Die 2 Borsten, die schon früher entstanden, die eine auf dem 1. Stadium, die andre nach der zweiten Häutung, sind auch hier wieder zu finden. Sie inserieren nicht wie die drei neu auftretenden am Rande der verbreiterten vorderen Analplatte, sondern auf ihrer Ventralseite in einem geringen Abstände vom Hinterrand. Die schon erwähnten drei neuen Borsten verteilen sich zu beiden Seiten der alten, und zwar die eine stärkere innerhalb, die zwei andern außerhalb desselben.

Auf dem fünften und letzten Stadium, dessen Länge 0,162 mm beträgt, sehen wir alle Extremitäten angedeutet, die das 1. Copepoditstadium auszeichnen, das dritte Beinpaar ausgenommen.

Die 1. Maxille hat an Größe zugenommen. Es sind immer noch 3 Teile zu unterscheiden, doch sind die zwei unbeborsteten, auf dem vorhergehenden Stadium angedeuteten Lamellen wieder zusammengeschmolzen; dafür ist auf der inneren Seite des Hauptteiles der Maxille ein neuer Auswuchs entstanden.

Der mittlere Teil dieser Extremität trägt nun statt 3, 4 Borsten, wovon die größte befiedert ist. Sie inserieren zu je zwei auf zwei kleinen Erhebungen, die sich am Ende der mittleren Platte befinden. Die 2. Maxille ist am gleichen Orte verblieben, an welchem wir sie vorher beobachtet hatten, und hat sich als ovale Lamelle ausgebildet,

währenddem der Maxilliped von seinem ursprünglichen Orte aus sich auf die gleiche Höhe wie die 2. Maxille verlegt hat. Dies ist eine Tatsache, die schon Giesbrecht (3) beobachtet hatte, und die ihm die Gelegenheit gab, die Ansicht von Claus, diese 2 Gliedmaßen seien durch Spaltung einer einzigen Extremität eines Segments entstanden, zu widerlegen.

Wir sehen hier ganz deutlich, daß die 2 Gliedmaßen zwei verschiedenen Segmenten angehören, die auf dem letzten Naupliusstadium zu einem einzigen zusammengezogen werden, nachdem sie schon von Anfang ihrer Bildung an eine große Affinität zueinander gezeigt hatten.

Das 1. Beinpaar ist nun ebenfalls aufgetreten. Am Ende des 1. Thoraxsegments bilden sich zwei in Zipfel ausgezogene Lamellen aus, wovon die äußere doppelt so groß ist wie die innere. Es sind dies die Andeutungen des Exo- und Endopoditen. Hier schon ist der schwächere Bau des Innenastes der Schwimmbeine angedeutet. Ähnlich wie der 1. Schwimmfuß erscheint der zweite, nur ist die Anlage des Exopoditen stärker ausgebildet.

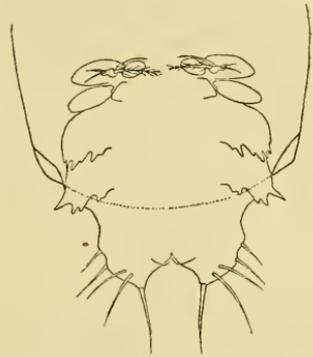


Fig. 1. Hinterer Leibesabschnitt des letzten Naupliusstadiums von *Moraria brevipes*.

Von einer Anlage des Segments des 3. Beinpaars ist im Gegensatz zu *Viguiereella* nichts zu bemerken.

Das Analsegment stellt sich nun in seiner größten Ausdehnung dar. Die vordere Analplatte hat sich zu einem durch eine tiefe Einlenkung gespaltenen Fächer entwickelt, an dessen Peripherie sich jederseits die auf dem vorhergehenden Stadium beschriebenen 5 Borsten befinden. Die innerste hat an Länge zugenommen und überragt die andern.

Sie inseriert am Rande der in einen schwachen Zipfel ausgezogenen Platte. Diese Platte wird auf dem nächsten Stadium, dem des 1. Copepoditen, zur Furca, währenddem die dorsale Analplatte, die sich im Laufe der eben beschriebenen Entwicklung auch gespalten hat, wahrscheinlich zum Analoperculum wird.

Wir haben also gesehen, daß der von Gräter (4) beschriebene *C. varicus* 5 Naupliusstadien besitzt. An diese schließen sich noch 6 Copepoditstadien an, die für unsre Ausführungen nicht von Interesse sind.

Schon Gräter bezweifelte die Zugehörigkeit seiner neu gefundenen Form zum Genus *Canthocamptus*. Er sagt dazu bei der Be-

sprechung der Ähnlichkeiten seiner Form mit *C. subterraneus* Carl: »Es drängt sich die Frage auf, ob es nicht angebracht wäre, ein neues Genus für die beiden so nahe verwandten Arten zu schaffen, z. B. *Troglo-* oder *Saprocamptus*. Hat doch schon Carl darauf hingewiesen, daß weder die Gattungsmerkmale von *Canthocamptus* noch von *Moraria* mit seiner Art übereinstimmen, sondern daß das Tier eine Zwischenstellung einnimmt. Allein es herrscht in der Familie der Harpacticiden schon eine solche Verwirrung in bezug auf die Genera, daß ich, anstatt zu den 19 für das Süßwasser in Betracht kommenden Gattungen noch eine weitere beizufügen, lieber abwarte, bis ein Copepodenkenner die ganze Gruppe revidiert.«

Ich habe nun, um die Frage zu lösen, auch Naupliusstadien von *Moraria brevipes* untersucht, und habe eine auffallende Übereinstimmung ihrer Entwicklungsstadien mit denen von *C. varicus* konstatiert. Die Art und Weise der Anlage der Extremitäten und die Änderungen der für das Genus *Moraria* typischen Furca zeigten beide Arten, und die Auswüchse auf dem Rückenschilder der verschiedenen Stadien von *C. varicus* waren auch bei den 5 Stadien von *Moraria* mit aller Deutlichkeit zu beobachten. Ebenso konnte ich Entwicklungsstadien von *Moraria arboricola* Scourf. untersuchen, die Herr Scourfield Herrn Dr. Menzel zur Verfügung gestellt hatte. Die mit *Moraria varica* (*C. varicus*) eng verwandte Art zeigte dieselben Eigentümlichkeiten in ihrer Entwicklung wie *Moraria varica*. Übrigens hatte bereits Scourfield auf die papillenartigen Erhebungen des Rückenschildes hingewiesen.

Es ist daher nicht nötig ein neues Genus für die zwei von Gräter und Carl gefundenen Harpacticiden zu schaffen, da ihre larvale Entwicklung genau mit derjenigen von *Moraria* übereinstimmt. Ich sehe mich durch diese Koinzidenz veranlaßt, die zwei so eng verwandten Arten — denn ihre Ähnlichkeiten können nicht als Konvergenzerscheinungen aufgefaßt werden — der Gattung *Moraria* einzureihen.

Genus *Epactophanes*.

Als Vertreter der Gattung *Epactophanes* wurde *Epactophanes muscicola* untersucht.

Diese überaus häufige Art wurde in Moospolstern in der Umgebung Basels gesammelt. *Epactophanes* liebt die trockenen Orte. Stellen, die monatelang trocken liegen, beherbergen oft diesen Harpacticiden. Die Eier werden je zwei an Zahl in einem Säckchen vom Weibchen herumgetragen.

Das erste Naupliusstadium unterscheidet sich von dem der andern Harpacticidengattungen nur wenig. Es mißt etwa 0,076 mm.

Außer den 3 Gliedmaßen, 1. und 2. Antenne und Mandibel, sind, am Ende des fast kreisrunden Analsegments, zwei größere Borsten und ein feiner Härchensaum zu sehen.

Zweites Naupliusstadium (Länge = 0,09 mm). Nach der ersten Häutung verschwindet dieser Saum, doch ist außer der Längenzunahme keine anderweitige Änderung zu bemerken.

Beim dritten Naupliusstadium, dessen Länge 0,1 mm beträgt, tritt die 1. Maxille in Form einer kurzen, hyalinen Borste auf. Das Analsegment trägt beiderseits 2 Borsten, wovon die eine, in diesem Stadium, zum ersten Male erscheint.

Das vierte Naupliusstadium (Länge = 0,12 mm). Nach der dritten Häutung zeigt sich schon eine Segmentierung des Körpers. Es sind die Segmente der 2. Maxille und des Maxillipeden, die durch eine Furche vom Segment des 1. Beinpaares, das hier angelegt wird, getrennt sind. Die 1. Maxille stellt sich immer noch als eine Borste dar, die nun aber größer geworden ist. Die andern auf diesem Stadium gebildeten Gliedmaßenanlagen sind äußerlich noch nicht zu erkennen. Das Analsegment trägt wieder einige Borsten mehr.

Das fünfte Naupliusstadium (Länge = 0,13 mm). Die 1. Maxille hat ihre ursprüngliche Form verändert und bildet nun eine kleine Lamelle, die apical eine einzelne Borste trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped, die auf dem zweiten Naupliusstadium auftreten sollten, sind nun auch erschienen und stellen sich als zwei kleine, auf gleicher Höhe liegende Erhöhungen dar. Caudalwärts schließt sich das Segment des 1. Beinpaares an, dem die Anlage des 2. Beinpaares und das Analsegment folgt.

Das sechste Naupliusstadium (Länge = 0,145 mm). Die 1. Maxille hat an Größe wieder zugenommen, die Lamelle des vorhergehenden Stadiums hat sich verbreitert und in zwei Teile geteilt, wovon der äußere Teil apical eine schwache und eine stärkere Borste trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped sind im großen und ganzen gleich geblieben. Die Auswüchse sind größer geworden.

Das erste und das neu dazu gekommene zweite Beinpaar stellen sich als zipfelförmige, nach abwärts gebogene Auswüchse dar, die noch keine Borsten tragen. Das dritte Beinpaar, dessen Segment schon angelegt wurde, ist zwischen dem Analsegment und dem des zweiten Beinpaares zu erkennen.

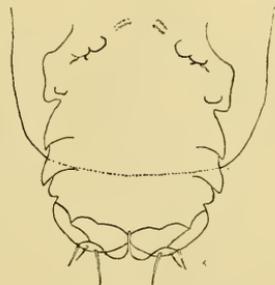


Fig. 2. Hinterer Leibesabschnitt des letzten Naupliusstadiums von *Epactophanes muscicola*.

In allen Entwicklungsstadien sind am Hinterrande des Rückenschildes zwei kleine Härchen zu bemerken. Bei den ersten Stadien sind sie der Kleinheit des Objektes wegen schwer aufzufinden, doch bin ich überzeugt, sie in 2—3 Fällen gesehen zu haben. Die Bedeutung dieser Härchen, die bei *E. muscicola* wie auch bei *E. richardi* vorkommen, sowie die der Auswüchse des Rückenschildes bei *Moraria varica* und *M. brevipes* ist unbestimmt. Praktisch können sie als Unterscheidungsmerkmale verwertet werden.

Genus *Maraenobiotus*.

In den Moospolstern, in denen *Epactophanes* häufig auftrat, fand ich auch ein Exemplar von *Maraenobiotus*, nebst einem Naupliusstadium. Ich isolierte dieses in ein Uhrglas mit ein bißchen Moos und stellte fest, daß nach 24 Stunden eine Häutung stattfand. 48 Stunden später, bei einer mittleren Temperatur von 18—20°, fand abermals eine Häutung statt, aus der das 1. Copepoditenstadium hervorging.

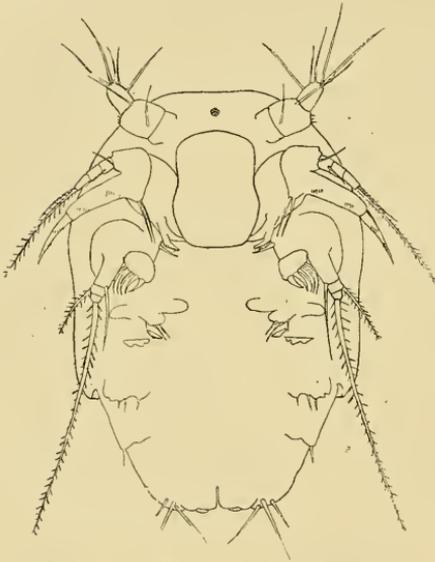


Fig. 3. Letztes Naupliusstadium von *Maraenobiotus vejdivskyi*.

Nach etwa 2 Wochen war das Tier erwachsen, und ich konnte mich überzeugen, daß der isolierte Nauplius ein Exemplar von *Maraenobiotus vejdivskyi* war. Nachforschungen nach weiteren Entwicklungsstadien dieser Art blieben erfolglos.

Abgesehen von einigen Abweichungen im Bau der Maxillen und des Maxillipeden, ist eine auffallende Ähnlichkeit zwischen diesen zwei letzten Entwicklungsstadien von *Maraenobiotus* und denen von *Canthocamptus* zu bemerken. Auch sind, wie Haberbosch (5) erwähnt, diese zwei Genera systematisch nahe verwandt. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Naupliusstadien in der Fünfzahl vorhanden sind wie bei *Canthocamptus*.

Untersuchungen über die Entwicklung von *Parastenocaris* sind im Gange, doch konnte ich die vollständige Entwicklungsreihe dieses Genus mangels Materials noch nicht feststellen.

Im folgenden werden die verschiedenen Neuerwerbungen der

Nauplien der verschiedenen Genera, die im Laufe der Entwicklung auftreten, tabellarisch zusammengestellt.

Stadium	<i>Canthocamptus</i>	<i>Moraria</i>	<i>Epactophanes</i>	<i>Viguiarella</i>	<i>Maraenobiotus</i>
Stadium 1	—	—	—	—	—
Stadium 2	1. Maxille	1. Maxille	—	—	?
Stadium 3	—	2. Maxille Maxilleped	1. Maxille	—	?
Stadium 4	1. Maxille teilt sich	1. Maxille teilt sich	2. Maxille Maxilleped	1. Maxille 2. Maxille Maxilleped	1. Maxille geteilt
Stadium 5	2. Maxille Maxilleped	1. u. 2. Bein- paar	1. Beinpaar	1. Beinpaar	2. Maxille Maxilleped
Stadium 6	1. u. 2. Bein- paar	—	2. Beinpaar	2. Beinpaar	1. u. 2. Bein- paar

Wie wir gesehen haben, stellt sich die Reihe der Naupliusstadien bei jedem Genus verschieden dar. Die Untersuchungen an *C. varicus* sind ein gutes Beispiel dafür, wie die durch Überlegungen systematischer Natur gewonnenen Schlüsse durch das Studium der Entwicklung bekräftigt werden. So sprach Haberbosch (5) auf Grund seiner systematischen Untersuchungen die Behauptung aus, daß *C. varicus*, *subterraneus*, *duthiei* und *monticola* eigentlich Vertreter der Gattung *Moraria* mit 8gliedrigen Antennen seien. Würde auch nur ein einziges Naupliusstadium dieser Arten untersucht, so könnte auch auf entwicklungsgeschichtlichem Wege der Nachweis der Zugehörigkeit dieser Arten zu *Moraria* erbracht oder nicht erbracht werden.

Die Tatsache, daß einzig *Viguiarella* und *Epactophanes*, von den bei uns häufigen und allgemeinverbreiteten Genera, 6 Naupliusstadien besitzen, weist auf die konservative Tendenz dieser Genera hin. Eine seltsame Begleiterscheinung ist die, daß ihre Vertreter blind sind.

Dietrich, auf den ich schon früher hingewiesen, fand bei der Untersuchung je einiger Vertreter der Familien der Centropagiden, Cyclopiden und Harpacticiden, daß die Unterordnung der Gymnopleen 6, die Vertreter der Podopleen nur 5 Naupliusstadien besitzen.

Ich glaube, anlässlich der Besprechung der Entwicklung von *Viguiarella* genügend klar ausgesprochen zu haben, daß die Untersuchung nur zweier Vertreter der Harpacticiden nicht genüge, um den Entwicklungsgang dieser in zahlreiche Genera verzweigten Familie kennen zu lernen.

Die Erklärung aber, die Dietrich für den Verlust des einen Naupliusstadiums bei den Podopleen gibt, muß hier in bezug auf das abweichende Verhalten von *Epactophanes* und *Viguiarella* näher beleuchtet werden. Sie ist kurz folgende:

Die Gymnopleen sind meist in größeren Wasseransammlungen

lebende Formen, währenddem die Podopleen meist in Tümpeln und Teichen bzw. im Litoral größerer Gewässer auftreten. »Seen und ausgedehnte Teiche zeichnen sich durch eine relative Konstanz ihrer chemischen und physikalischen Koeffizienten aus; die Extreme sind gemildert«. Dagegen sind Pfützen und Tümpel gewaltigen Schwankungen ausgesetzt. Es können sogar 2 Extreme eintreten, die vollkommene Austrocknung im Sommer und das Einfrieren im Winter, wodurch ein Leben im allgemeinen für Wasserbewohner verunmöglicht wird. Demnach sind die Gymnopleen viel konstanteren Bedingungen unterworfen, als die Bewohner der Kleingewässer, die Podopleen.

Die Gymnopleen haben daher keine Veranlassung ihre Entwicklung zu beschleunigen, und wenn ein *Diaptomus* ein kleines Gewässer bewohnt, das auch einmal austrocknen und ausfrieren kann, so ist in der Möglichkeit, Dauereier zu bilden, die Erhaltung der Art gesichert.

Bei den Podopleen aber ist die Abkürzung der Metamorphose im Interesse der Erhaltung der Art geboten; diese Abkürzung ist eingeleitet, aber noch nicht abgeschlossen.

Es ist wahrscheinlich, daß Dietrich anders geschlossen hätte, wenn er den Entwicklungsgang von *Epactophanes muscicola* gekannt hätte.

Diese als weit verbreitete, aber als nur hin und wieder auftretend bekannte Form, ist der häufigste Gast der Moospolster. Sei es in den Alpen oder in den Niederungen, in Stadtgärten oder im Walde, überall tritt er auf und ist fast das ganze Jahr durch zu finden.

Nun sind *Viguiereella* und *Epactophanes* die einzigen bis jetzt bekannten Harpacticidengattungen mit 6 Naupliusstadien, und gerade diese finden sich an wasserarmen Orten und sind also den Witterungseinflüssen, die Dietrich als Grund der Verkürzung der larvalen Entwicklung ansieht, stärker ausgesetzt, als die andern Harpacticiden.

Epactophanes hat allerdings die Eigenschaft eintrocknen und einfrieren zu können, ohne Schaden zu nehmen, doch kommt diese Eigenschaft auch Harpacticiden zu, die nur 5 Naupliusstadien besitzen.

Der Übergang zum Landleben ist bei *Epactophanes muscicola* sogar so weit gediehen, daß sich Reduktionen an den Beinpaaren einstellen; so fand ich ein Exemplar mit nur 2 gliedrigen Außenästen des ersten Beinpaars und reduzierten Borsten am 5. Fuße. Die Nauplien dieser durch Feuchtigkeitsmangel degenerierten Exemplare waren vollständig normal und durchliefen 6 Stadien bis zum 1. Copepoditen.

Epactophanes und *Viguiereella* bilden vielleicht Ausnahmen, indem diese 2 Formen erst vor kurzer Zeit von einem wasserarmen, jedoch beständig feuchten Orte, wie z. B. die Spaltengewässer, in die Moospolster ausgewandert sind.

Die Blindheit beider Formen deutet darauf hin, denn alle bisher gefundenen blinden Arten der Gattungen *Canthocamptus* sind auch auf der Erdoberfläche gefunden worden, und zwar mit einem, wenn auch schwach pigmentierten Auge (*C. thyphlops*).

C. pigmaeus verliert dasselbe auch öfters, doch erhalten die Nachkommen solcher blinden Individuen, im Lichte gezüchtet, wieder ihr Sehvermögen. Einzig *Viguiarella*, *Epactophanes* und *Parastenocaris* bleiben, auch wenn sie während einigen Generationen hindurch am Lichte gehalten worden sind, blind. Dies läßt vermuten, daß diese Arten ein phylogenetisch hohes Alter besitzen und darum mit *Canthocamptus* und andern Genera jüngeren Datums nicht verglichen werden können.

Die drei eben besprochenen Formen scheinen auch weit verbreitet zu sein. *Viguiarella coeca* tritt in Nordafrika, England und Central-europa auf, während *Epactophanes muscicola* und *Parastenocaris* von Menzel (6) und mir in Moos von Surinam gefunden worden sind.

Ein weiterer Beleg für die Sonderstellung der Genera *Viguiarella* und *Epactophanes* ist die geringe Artenzahl derselben.

Viguiarella coeca unterscheidet sich so wenig von *V. paludosa*, daß die Selbständigkeit letzterer als Art zweifelhaft sein könnte.

Ebenfalls sind *E. muscicola*, *richardi* und *angulatus* sehr nahe miteinander verwandt, und sind nach Haberbosch vielleicht nur Variationen einer und derselben Form.

Ist unsre Auffassung richtig und sind *Epactophanes* und *Viguiarella* zwei, einer älteren Fauna angehörende Formen, so wird Dietrichs Erklärung für die Verminderung der Naupliusstadien einiger Copepodengenera (*Cyclops* und *Canthocamptus*) das Richtige treffen.

Ist aber eine dieser 2 Gattungen dem Genus *Canthocamptus* in bezug auf das Alter gleichgestellt, so muß der Verlust des ersten Naupliusstadiums für *Cyclops*, *Canthocamptus*, *Moraria* usw. als Ergebnis andrer Ursachen gedeutet werden.

Verzeichnis der zitierten oder erwähnten Literatur.

- 1) Chappuis, P. A., *Viguiarella coeca*, ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Harpacticiden. Rev. Suisse de Zool. Bd. 24. 1916.
- 2) Dietrich, W., Die Metamorphose der freilebenden Süßwassercopepoden. I. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63. 1915.
- 3) Giesbrecht, W., Mitteilungen über Copepoden 6. Zur Morphologie der Maxillipeden. Mitteil. Zool. Stat. Neapel Bd. XI. 1895.
- 4) Gräter, E., Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. Bd. VI. 1910.
- 5) Haberbosch, P., Über arktische Süßwassercrustaceen. Zool. Anz. Bd. 47. 1916.
- 6) Menzel, R., Über das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* Mrázek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. Zool. Anz. Bd. 47. 1916.
- 7) Scourfield, D. J., New Copepod found in Water from Hollows on tree trunks. Journ. of the Quekett Micr. Club Vol. XII. 1915.

III. Personal-Notizen.

Jena.

Dr. Julius Schaxel wurde zum a.o. Professor an der Universität Jena ernannt.

Berichtigungen zu dem Aufsatz: Formvariationen felsenbewohnender Seeigel der nördlichen Adria.

Von Thilo Krumbach.

(Zool. Anz. Bd. XLVII. Nr. 11 vom 1. August 1916.)

Der Aufsatz hat bei der Ungunst der gegenwärtigen Verhältnisse und unter gewissen Schwierigkeiten des Druckes so gelitten, daß er beim Umbrechen des Satzes unverständlich geworden ist.

Nach einer Einleitung, die auf Seite 312 mit den Worten schließt »in den anschließenden Diagrammen niedergelegt« sollte der Stoff unter den folgenden vier Kapitelüberschriften erscheinen:

- 1) *Strongylocentrotus*,
- 2) *Echinus*,
- 3) *Sphaerechinus*,
- 4) *Arbacia*.

Das Manuskript gab unter der Überschrift immer zuerst die Tabelle und sodann Erläuterungen zu einigen Punkten der Tabelle.

Es sollte also unter der Überschrift 1) *Strongylocentrotus* zunächst die Tabelle »*Strongylocentrotus lividus* (Lam.) Brandt« stehen, und darauf sollten die Erörterungen folgen, die auf S. 312 mit den Worten beginnen »Den Leitfaden für die Anordnung . . .«, und auf S. 317 enden mit den Worten » . . . Gewölbefestigkeit noch mit andern Mitteln herantreten«.

Man bessert den Schaden am einfachsten so aus, daß man sich S. 312 vor den Worten »Den Leitfaden für die Anordnung . . .« notiert: **Zu Tabelle 1.**

Dann muß stehen

Zu Tabelle 2. S. 317 vor dem Abschnitt: »Aus der Vergleichung der Millimeter- . . .«

Zu Tabelle 3. S. 317 vor dem Abschnitt »Für Schlüsse aus den Millimeterzahlen . . .«

Zu Tabelle 4. S. 317 vor den Worten: »Die Arbacien, wenn es auch nur . . .«

S. 321, erste Zeile, ist das Wort nämlich zu streichen und statt und wie zu setzen. In der folgenden Zeile muß das zweite Komma wegfallen.

Nach Th. Mortensen, dessen Abhandlung über die Echiniden des Mittelmeeres aus dem 21. Bande der Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel von 1913 ich erst nach vielen Umständlichkeiten einsehen konnte, müssen die 4 Seeigel jetzt so benannt werden:

- 1) *Paracentrotus lividus* (Lamarck),
- 2) *Psammechinus microtuberculatus* (Blainville),
- 3) *Sphaerechinus granularis* (Lamarck),
- 4) *Arbacia lixula* (Linné).

Meine drei konischen *Echinus melo* (Lamck.) als *acutus* (Lamck.) aufzufassen, wie Mortensen will, kann ich mich jedoch noch nicht entschließen.

Rovigno, 13. August 1916.

Thilo Krumbach.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

3. Oktober 1916.

Nr. 2.

Inhalt:

- | | |
|---|--|
| <p>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</p> <p>1. Holtzinger-Tenever, <i>Calamaria borneensis</i> Blkr. nov. subsp. S. 33.</p> <p>2. Krause, Über die großen afrikanischen Trombidien. S. 34.</p> <p>3. Hamburger, Zur Kenntnis des Mitteldarmes der Spinnen. (Mit 8 Figuren.) S. 39.</p> | <p>4. Müller, Ein neuer Opilioneide. (Mit 3 Figuren.) S. 46.</p> <p>5. Grimpe, Hyänologische Studien. (Mit 4 Figuren.) S. 49.</p> <p>6. Prell, Über trommelnde Spinnen. (Mit 1 Figur.) S. 61.</p> |
|---|--|

III. Personal-Notizen. S. 64.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. *Calamaria borneensis* Blkr. nov. subsp.

Von Hans Holtzinger-Tenever, Bremen.

eingeg. 25. Mai 1916.

Bei der Durchsicht der von Mertens in Indonesien gesammelten Reptilien, die mir vom Kgl. Zool. Museum zu Berlin in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung überlassen wurden, fand ich eine *Calamaria borneensis* Blkr., die in der Färbung von den von Boulenger, Cat. Snak. II. p. 347 angegebenen Formen abweicht. Boulenger beschreibt die folgenden zwei Variationen:

- A. A white lateral streak between two black ones, the lower of which extends on the outer ends of the ventrals; belly uniform yellowish in the middle, or with small blackish dots.
- B. No lateral streaks; belly checkered black and white.

Bei dem vorliegenden Exemplar ist nun der weiße Strich zwischen zwei schwarzen, deren unterer sich in der angegebenen Weise über die äußere Kante der Ventralen hinzieht, beiderseits deutlich vorhanden (Form A). Die Unterseite ist aber gelb mit großen schwarzen Makeln, die verschiedentlich ein ganzes Ventrals bedecken. Oberseite schwarzbraun mit bläulich irisierendem Metallschimmer. Infolge dieser abweichenden Zeichnung sehe ich mich veranlaßt, diese Abart als Form C der Boulengerschen Beschreibung anzufügen und schlage

hierfür die Bezeichnung *Calamaria borneensis* Blkr. var. *ventrimaculata* vor.

Die Beschuppung ist folgende:

Sc. 13. V. 142 + 1. C. 16/17 + 1. Totallänge 253 mm; Schwanz 23 mm.

Oldenburg, Gr., 24. Mai.

2. Über die großen afrikanischen Trombidien.

Von Dr. Anton Krauße, Eberswalde.

eingeg. 21. Mai 1916.

Durch die Güte der Herren Professoren Brauer, Dahl, zur Strassen und Pixis konnte ich das Trombidienmaterial des Kgl. Museums zu Berlin und des Senckenbergischen Museums zu Frankfurt a. M. durchsehen.

Ganz besonders umfangreich ist die Sammlung des Kgl. Museums zu Berlin an *Trombidia magna* aus Afrika.

Berlese — »Trombidiidae«, »Redia« 1912 — führt für Afrika nur das bekannte *Trombidium tinctorium* (L.) an; ich betrachte eine durch ihre Tarsen der Vorderbeine stark abweichende Form als eine besondere Art, über die ich unten ausführlich berichten werde: *Trombidium zarniki* n. sp., meinem lieben Kommilitonen Herrn Boris Zarnik, Professor der Zoologie an der Universität Konstantinopel, gewidmet.

Trombidium tinctorium (L.).

Berlese (l. c.) gibt von sieben afrikanischen Individuen verschiedenster Lokalitäten die genauen Maße der Tibien und Tarsen der Vorderbeine an. Am wichtigsten ist das Verhältnis der Länge des Tarsus zu seiner Breite; Berlese kennt Exemplare, bei denen der Tarsus 4,2 bis 3,45 mal länger ist als breit, und sagt: »Riteniamo dunque che la media proporzione del tarso sia rappresentata da una lunghezza quattro volte più superiore alla larghezza«.

Nach meinen Messungen gibt es indes auch Individuen, bei denen der Tarsus bloß 3 mal länger ist als breit, und auch solche, bei denen er mehr als 4,2 mal länger ist als breit.

Im folgenden seien die genauen Zahlen für einige Exemplare verschiedener Herkunft angeführt.

Bei Individuen von »Accra, Guinea, Ungar; Mus. Berlin« ergibt sich folgendes:

Länge der Tibia in μ :	Länge des Tarsus in μ :	Breite des Tarsus in μ :	Tarsus länger als breit:
2491	1961	530	3,7 mal
2173	1590	424	3,75 -

Länge der Tibia in μ :	Länge des Tarsus in μ :	Breite des Tarsus in μ :	Tarsus länger als breit:
1484	1272	371	3,42 mal
2014	1802	477	3,77 -
1484	1272	371	3,42 -
1537	1272	424	3 -
1749	1431	371	3,85 -
1908	1643	477	3,44 -
1802	1537	424	3,62 -
1537	1325	424	3,12 -

Die Körperlänge einiger Individuen von diesem Fundorte beträgt 7,5, 8,5, 9, 9,5, 11 mm.

Von zwei Exemplaren, die die Bezeichnung »Tette, Peters, Mus. Berlin« tragen, erhalte ich folgende Zahlen:

1643 μ	1537 μ	477 μ	3,2 mal
2173 -	1802 -	477 -	3,77 -

Die Zahlen bei einem Exemplar mit der Bezeichnung »Cunene-Weg, Quiteve-Kambe, 23. XII. 1900. Konsul Gleim, Mus. Berlin« sind:

1961 μ	1272 μ	371 μ	3,41 mal
------------	------------	-----------	----------

Weiter seien die Fundorte des übrigen Materials und dazu die wichtige Verhältniszahl eines oder mehrerer Individuen angegeben. Mojanga, 29. IX. 1903; Mus. Berlin: 3,14; 3,25; 4.

Walfischbai, D. S.-W.-Afrika, Deutsche Kolonialges.;

Mus. Berlin: 4,5.

D. S.-W.-Afrika, Umgegend von Grootfontain, Damara-land, Lt. Volkmann; Mus. Berlin: 3.

S.-W.-Afrika, Zeyen; Mus. Berlin: 3; 3.

Delagoabai, Dr. Wilms; Mus. Berlin: 3.

Central-Afrika, Usambara am Tanganjika, v. Stegmann und Stein; Mus. Berlin: 3,225.

Station Wange b. Lamu, Juni-Sept. 1896, Tiede; Mus. Berlin: 4.

S.-W.-Afrika, Ontyo, Stabsarzt Langheld; Mus. Berlin: 3; 3.

Seriba Ghutta, Djar-Gebiet, 21. V., Schweinfurth; Mus. Berlin: 3; 3.

D. S.-W.-Afrika, 21,5 u. 23° s. Br. u. 14—18° ö. L., Rehbock; Mus. Berlin: 4,125.

D. S.-W.-Afrika, Lübbert; Mus. Berlin: 4.

Tanga, O. Neumann; Mus. Berlin: 3; 3,1.

Accra, Ungar; Mus. Berlin: 3,125.

Loc.?, Schweinfurth; Mus. Berlin: 4.

Ambotalampy, 1. IV. 1891; Mus. Berlin: 3,75.

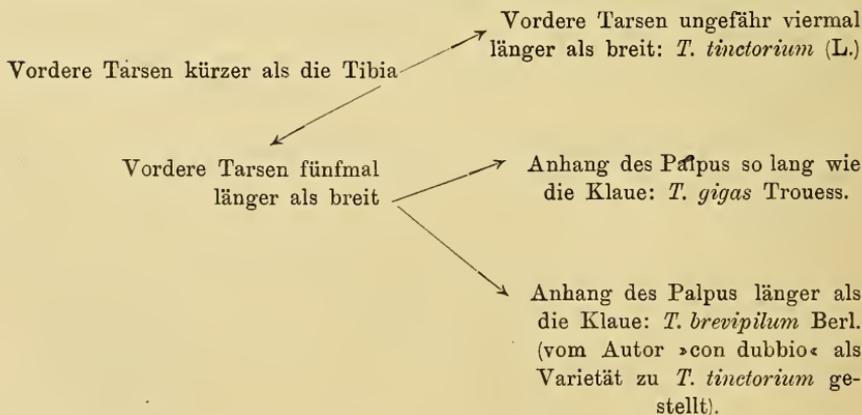
D. O.-Afrika, Wildhafen, 25. I.—5. II. 1899, Dr. Fülleborn; Mus. Berlin: 3,44.

S.-W.-Afrika, Okahandja, Gefr. Peters; Mus. Berlin:	3.
D. S.-W.-Afrika, Okahandja, Botaniker Dinter; Mus. Berlin:	3,125; 3,5; 4.
D. O.-Afrika, Massai-Steppe, Nov. 1899, Schillings; Mus. Berlin:	4,25.
Wange, G. Denhardt 1896; Mus. Berlin:	3,75.
Quanao, v. Mechow; Mus. Berlin:	4.
Accra, Ungar; Mus. Berlin:	4.
Warabot [?], 15. I. 1900; Mus. Berlin:	3,42.
St. Salvador, 22. V. 1886, Dr. Büttner; Mus. Berlin:	3.
D. S.-W.-Afrika, F. Seiner; Mus. Berlin:	4.
S.-W.-Afrika, Bethanien, Groß-Namaland, Januar 1885, A. Schenk; Mus. Berlin:	4.
Port. O.-Afrika, Chintra, 8. XI. 1904, W. Tiesler; Mus. Berlin:	4.
D. O.-Afrika, Kilimatinde, Dr. Claus, XI.—XII. 1908; Mus. Berlin:	4,5
D. O.-Afrika, Neuwied auf der Insel Ukerewe im Viktoria Nyansa, A. Conrads; Mus. Berlin:	4.
D. S.-W.-Afrika, Seewald; Mus. Berlin:	4.
Sierra Leona; Mus. Frankfurt a. M.:	4.

Nach diesen Messungen muß ich die obigen Verhältniszahlen Berleses nach oben wie unten erweitern, von $4\frac{1}{2}$ bis 3.

Trombidium xarniki m. n. sp.

Nach Berlese sind die *Trombidia magna* so charakterisiert: Vordere Tarsen so lang wie die Tibia: *T. dugesi* Trouessart.



T. xarniki m. zeichnet sich nun dadurch aus, daß die vorderen Tarsen ungefähr 2 bis 3mal länger sind als breit; es finden sich indes auch Exemplare, bei denen diese Verhältniszahl nur 1,38 be-

trägt, und solche, bei denen sie 3 übersteigt, obschon nur um ein geringes. Ich habe 50 Exemplare genau gemessen, die die Bezeichnung »Thomas, Tagaunga, Brit. Ostafrika, 16. V. 1898; Museum Berlin« tragen:

Körperlänge in mm	Tibie Länge in μ	Tarsus Länge in μ	Tarsus Breite in μ	Tarsus länger als breit
8	1537	689	424	1,38 mal
7,5	1431	848	424	2 -
8	1378	1113	530	2,1 -
7	1219	901	424	2,11 -
10	1431	1060	477	2,21 -
8	1272	954	424	2,25 -
10	1590	1113	477	2,33 -
8	1272	1007	424	2,37 -
8	1325	1060	424	2,5 -
7,5	1431	1166	424	2,5 -
10	1484	1060	424	2,5 -
10	1537	1219	477	2,55 -
9,5	1590	1219	477	2,55 -
7	1219	954	371	2,57 -
6	1219	954	371	2,57 -
9	1537	1219	477	2,58 -
7	1272	1093	424	2,58 -
11	1484	1219	477	2,58 -
9	1590	1113	424	2,6 -
7	1421	1113	424	2,6 -
6,5	1378	1113	424	2,6 -
6	1431	1113	424	2,6 -
8	1590	1119	424	2,63 -
10	1643	1272	477	2,66 -
6,5	1431	1272	477	2,66 -
6	1219	1007	371	2,7 -
7	1532	1113	477	2,33 -
9	1749	1431	530	2,7 -
9,5	1643	1325	477	2,77 -
10	1484	1166	424	2,75 -
7	1590	1325	477	2,79 -
8	2014	1484	530	2,8 -
6	1696	1219	424	2,87 -
8,5	1908	1378	477	2,89 -
8	1749	1421	477	2,98 -
9	1855	1378	424	3 -
10,5	1855	1431	477	3 -
10	2120	1431	477	3 -
8	1643	1272	424	3 -
8	1855	1431	477	3 -
9	1643	1325	424	3,11 -
10	2064	1484	477	3,11 -
7	1643	1325	424	3,11 -

Körperlänge in mm	Tibie Länge in μ	Tarsus Länge in μ	Tarsus Breite in μ	Tarsus länger als breit
8	1643	1166	371	3,14 mal
10	1960	1378	424	3,25 -
9	1749	1431	371	3,32 -
9	1590	1600	477	3,35 -
7	1749	1431	424	3,37 -
9	1696	1431	424	3,37 -
7,5	1643	1272	371	3,42 -

Von dem übrigen Material seien wiederum die Fundorte und die Verhältniszahl bei einem oder mehreren Individuen angegeben:

- Ochindo, 11. I. 1894, Stuhlmann; Mus. Berlin: 2,77.
D. O.-Afrika, Lt. Trefurth; Mus. Berlin: 3,13; 2,88; 287; 2,1.
D. O.-Afrika, S.W. Ussagara, Prof. H. Meyer G.,
Dr. Hony S., 29. XI. 1911; Mus. Berlin: 2,66.
D. O.-Afrika, Ruahaebene, Prof. H. Meyer G., Dr. Hony
S., XI. 1911; Mus. Berlin: 2,5.
Thiès, Senegal, F. W. Riggenbach, Ende VI. 1908;
Mus. Berlin: 3; 3,4.
D. O.-Afrika, Tabora, Lt. Wintgens; Mus. Berlin: 3.
D. O.-Afrika, Ussagara, Ruahaebene, »sehr häufig nach
Regenfall auf der Erde«, XII. 1911, Prof. H. Meyer,
Dr. Hony; Mus. Berlin: 3,5 (!).
D. O.-Afrika, Mkatta, R. Schoenheit, I.—VI. 1909;
Mus. Berlin: 2,5.
D. O.-Afrika, Daressalam, Pangani und Hinterland,
R. Regner; Mus. Berlin: 3.
D. S.-W.-Afrika, Okahandja, Dr. Casper; Mus. Berlin: 2,9.
D. O.-Afrika, Mikindani, H. Grote; Mus. Berlin: 3.
D. O.-Afrika, Schirati, Schauer, V. 1907; Mus. Berlin: 3.
D. O.-Afrika, Makonde-Hochland, Nanyamba-Nschit-
schira, H. Grote, 12. XII. 1910; Mus. Berlin: 3.
D. O.-Afrika, Amani, Prof. Vosseler; Mus. Berlin: 3; 3,5.
D. O.-Afrika, Tabora, Schablitzki S., W. Sattler G.
1913; Mus. Frankfurt a. M.: 3.
D. S.-W.-Afrika, Windhuk, 1908, Krause S., Dr F.
Hauck G., Mus. Frankfurt a. M.: 2.
D. S.-W.-Afrika, Windhoek-Swakopmund, F. Schmidt
1912; Mus. Frankfurt a. M.: 3.
S.-W.-Afrika, Kl. Kharas, Propellerberg, Dr. Schäfer S.,
Dr. Lotz G.; Mus. Berlin: 2,9

Demnach kommen Individuen vor mit Vordertarsen, die bis 3,5 mal länger sind als breit.

Individuen von *T. zarniki* m. mit niederen Verhältniszahlen, bis ungefähr 3, sind von Individuen des *T. tinctorium* (L.) mit höheren Verhältniszahlen, über 3,5, demnach leicht zu unterscheiden. *T. zarniki* m. unterscheidet sich von *T. tinctorium* (L.) auch durch die Form der Haare des Abdomens, wie mir auf Grund einer großen Anzahl Stichproben scheint; die Körperhaare (von der Mitte des Abdomens) bei *T. tinctorium* (L.) haben kleine sekundäre Haare, besonders an der Basis und an der Spitze sind diese kurz und schwach, über die Spitze des primären Schaftes ragen sie nicht oder nur minimal hinaus; bei *T. zarniki* m. dagegen sind die sekundären Haare stark und lang, besonders an der Basis des primären Schaftes und an dessen Spitze, sie ragen weit über letztere hinaus. Schließlich ist es merkwürdig, daß das *T. zarniki* m. im Alkohol seinen schönen roten Farbstoff gut und lange bewahrt, wie Trouessart — »Sur les grands Trombidions des pays chauds«, Ann. d. l. Soc. Entom. de France, LXIII, 1894 — das auch für sein *T. gigas* und *T. dugesi* besonders betont, während bei *T. tinctorium* (L.) der rote Farbstoff durch den Alkohol bald extrahiert ist, so daß diese Art meist schon nach kurzer Zeit im Alkohol weiß erscheint.

3. Zur Kenntnis des Mitteldarmes der Spinnen.

Von Clara Hamburger, Heidelberg.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 27. Mai 1916.

Im Jahre 1846 hat Wasmann (5) in seinen »Beiträgen zur Anatomie der Spinnen« neben den übrigen Organen auch den Mitteldarm der Aviculariden (Vogelspinnen) näher untersucht und ist zu einigen recht interessanten Ergebnissen gelangt, die niemals nachuntersucht wurden, und da sie sich bei Spinnen anderer Gruppen nicht in gleicher Weise fanden, vielfach angezweifelt wurden oder ganz unberücksichtigt blieben.

Da es mir bei der Präparation einiger Aviculariden gelang, die Verhältnisse einigermaßen klarzulegen, scheint es mir von Interesse, hier kurz darüber zu berichten und auch die dipneumonon Spinnen zum Vergleich heranzuziehen.

Wie bekannt, zeichnet sich der cephalothoracale Teil des Mitteldarms aller Spinnen durch die Bildung von Blindschläuchen (Coeca) aus. Dicht hinter dem zum Vorderdarm gehörigen Saugmagen gehen vom Mitteldarm (*c*, Fig. 1—6) zwei seitliche, nach vorn ziehende Schläuche aus, während der Mitteldarm (*d*, Fig. 1—6) nach hinten durch den Körperstiel in den Hinterleib tritt.

Die beiden nach vorn umbiegenden Schläuche geben seitliche Coeca ab, welche nach Zahl und Gestalt für die einzelnen Gattungen charakteristisch sind; wenn auch die einzelnen Arten wieder in Kleinigkeiten voneinander abweichen können.

Die ausführlichste und eingehendste Untersuchung dieser Verhältnisse bei den dipneumonon Spinnen gab Plateau (4), der seine Ergebnisse auch mit denen seiner Vorgänger zusammengestellt hat.

Das Ergebnis seiner Untersuchungen war, daß die Zahl der von den nach vorn umbiegenden Mitteldarmästen ausgehenden Coeca im allgemeinen jederseits fünf beträgt. Die vier hinteren Paare von Cöcen (2—5 in Fig. 1—6) entsprechen den 4 Beinpaaren, zu denen sie auch in nähere Beziehung treten. Das vorderste Paar (1) bildet im einfachsten Falle die Fortsetzung des Hauptastes und wurde als zu den Tastern gehörig betrachtet, obgleich es nie bis zu ihnen reicht.

Das Verhalten dieser beiden vordersten Coeca ist von besonderem Interesse, da ihre Gestalt und ihre Beziehungen zueinander recht verschieden sein können.

Plateau fand, daß sie bei den Gattungen: *Amaurobius* (s. Fig. 1) und *Clubiona* kurz und dick sind und mehr oder weniger stark anschwellen und zuweilen sich dicht aneinander legen, jedoch stets gesondert bleiben.

Bei Formen wie *Epeira* (Fig. 2) und *Argyroneta* bleiben sie lang, schlauchförmig, ähnlich den seitlichen Coeca. Ihre medianen Wände berühren sich entweder äußerlich mehr in ihrem vorderen (*Argyroneta*) oder mehr in ihrem hinteren Teile (Fig. 2), sind jedoch leicht voneinander zu trennen, da ihre Wände nicht verwachsen.

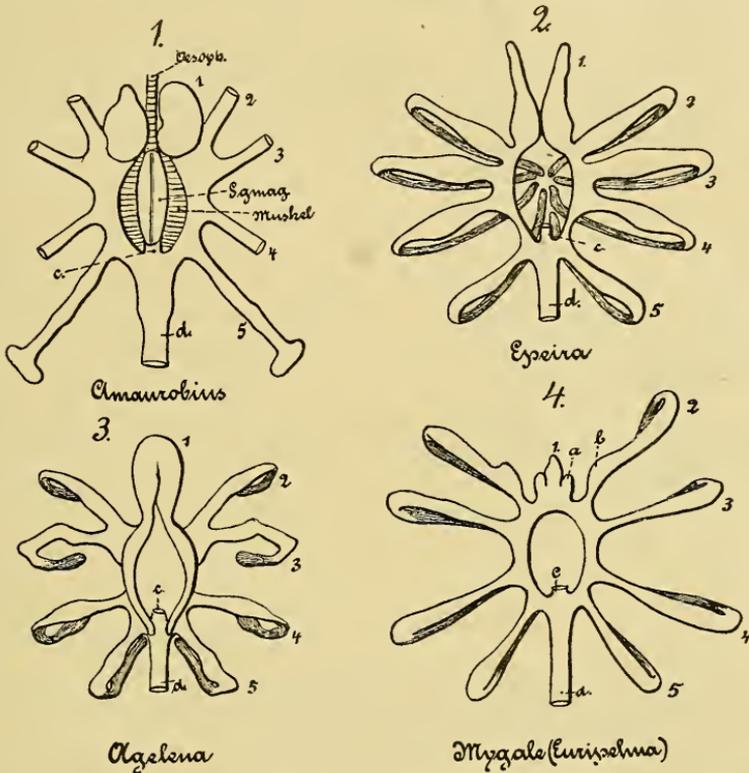
Bei *Tegenaria*, *Agelena* (Fig. 3) und *Lycosa* endlich verwachsen sie zu einem einheitlichen Schlauch oder Sack, der durch Zipfelbildungen, Einschnürung usw. noch Spuren der Vereinigung zeigen kann, aber stets ein einheitliches Gebilde darstellt und die Benennung der verwachsenen beiden Hauptäste als geschlossener Ringmagen berechtigt erscheinen läßt; während bei den ersterwähnten Gattungen diese Bezeichnung eigentlich nicht zutrifft.

Die seitlichen Coeca gehen radial von den mehr oder weniger halbkreisförmig verlaufenden beiden Hauptästen des Mitteldarms ab. Die zum ersten und zweiten Beinpaar führenden (2—3) entspringen jedoch im allgemeinen einander genähert, wie von einem gemeinsamen sekundären Ast und trennen sich erst später; eine Ausnahme macht *Epeira* (Fig. 2), bei der die drei ersten seitlichen Coeca eine gemeinsame Gruppe bilden.

In bezug auf ihre Gestalt und ihren Verlauf lassen sich 3 Gruppen unterscheiden.

1) Bei *Tegenaria*, *Lycosa*, *Argyroneta* (letztere mit nur zwei seitlichen Coecapaaren), *Amaurobius*, *Clubiona* usw. erstrecken sich die Coeca bis in die Coxen der Beine und enden hier mit einer Anschwellung (5, Fig. 1,) oder einer ganz kurzen Umbiegung nach der Ventralseite.

2) Bei dem zweiten Typus, den *Agelena* (Fig. 3) repräsentiert, treten die Coeca in die Coxen der Beine ein, biegen hier nach der



Cephalothoracaler Teil des Mitteldarms von der Dorsalseite (etwas schematisiert).
Fig. 1. *Amaurobius ferox*; die 2.—4. Coecapaare sind abgeschnitten, das Ende des Oesophagus, sowie der Saugmagen mit Muskeln eingezeichnet.

Fig. 2. *Epeira diadema*.

Fig. 3. *Agelena labyrinthica*.

Fig. 4. *Mygale avicularia* Koch (= *Euripelma rubropilosa* Außerer). Fig. 1—3 nach Plateau 1877, Fig. 4 nach Wasmann 1846. *c* Beginn des Mitteldarms. *d* nach hinten ziehender Hauptstamm des Mitteldarms. 1—5 die 5 Coeca.

Ventralseite um und enden etwa halbwegs zwischen der Umbiegungsstelle und der Mittellinie des Körpers.

3) Bei den Epeiriden (Fig. 2) endlich erstrecken sich die ventralen Umbiegungen unter die subösophageale Nervenmasse bis zum Mittelpunkt des Cephalothorax, wo sie sich bei *Epeira umbricata* und *diadema* sogar teilweise gegenseitig überdecken, während sie bei *Epeira apochisa* die Mittellinie nicht ganz erreichen.

Der Darmkanal der Tetrapneumonen oder, wie sie jetzt wohl auch genannt werden, der Theraphosae und speziell der Aviculariden wurde von Dugès (3) und Blanchard (2) zuerst beschrieben, worauf ich später noch zurückkommen werde.

Wasmann untersuchte dann in seiner oben erwähnten Arbeit mehrere Arten von *Mygale*, insbesondere *Mygale avicularia* Koch (= *Euripelma rubropilosa* Außerer) und *Lasydora (Mygale) erichsonii* Koch und stellte fest, daß von dem vorderen Teil des sogenannten Ringmagens »in der Regel drei kurze Blindsäcke abgehen«. Diese 3 Blindsäcke aber, oder, besser gesagt, dieser unpaare mittlere Blindsack mit zwei seitlichen Ausstülpungen (s. Fig. 4 a) entspricht, wie ein Vergleich mit dipneumonen Spinnen zeigt, den beiden vordersten, die hier wie

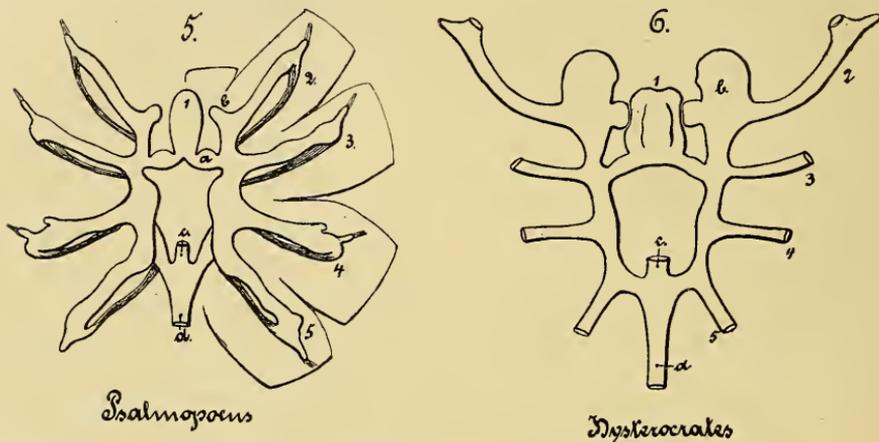


Fig. 5. *Psalmopoeus cambridgei* Pocock. Cephalothoracaler Teil des Mitteldarms von der Dorsalseite. Rechts sind die äußeren Umrisse eingezeichnet. Beine etwa am Ende der Coxae abgeschnitten. Figurenrkl. s. Fig. 1—4.

Fig. 6. *Hysteroocrates (Phoneyusa) greefi* Karsch sp. Cephalothoracaler Teil des Mitteldarms von der Dorsalseite (die drei hinteren Coeca sind zum Teil abgeschnitten). Bezeichnung wie Fig. 1—4.

bei *Agelena* vollständig verwachsen sind, so daß ihre Abstammung von einem Paar nach vorn gerichteter Coeca nicht mehr zu erkennen ist.

Völlige Klarheit gibt erst der Vergleich mit andern Aviculariden, welche mannigfaltige Variationen dieses vorderen unpaaren Blindsacks — der nach meinen Erfahrungen allen zukommt — zeigen, die sich jedoch alle auf einen gemeinsamen Grundtypus zurückführen lassen.

Bei *Psalmopoeus cambridgei* (Fig. 5) ist der vordere Blindsack verhältnismäßig ansehnlich größer als bei der Wasmannschen Art. Die seitlichen Ausstülpungen scheinen ihm zu fehlen, doch sind — meiner Ansicht nach — die etwas angeschwollenen, zu den ersten, seit-

lichen Coeca führenden Verbindungsgänge (Fig. 5, *a*) als entsprechende Bildungen zu deuten. Die hier ansehnlichen, bei der Wasmannschen Form schon angedeuteten Aussackungen (Fig. 4 u. 5, *b*) an der Medianwand der zweiten Coeca wachsen bei einer weiteren von mir untersuchten Art, *Hysteroerates* (*Phoneyusa* Karsch) *greefi* Karsch sp. mächtig aus (Fig. 6, *b*), stülpen sich ihrerseits nochmals seitlich aus und legen sich dem unpaaren vorderen Blindsack (1) so dicht an, daß man zunächst ein recht befremdendes Bild erhält, da es scheint als ob alle diese Gebilde völlig ineinander übergängen; erst durch Färbung und stärkere Vergrößerung läßt sich feststellen, daß sie nur äußerlich aneinander hängen und sich in obiger Weise zwanglos deuten lassen.

Im allgemeinen scheint nach Wasmanns und meinen Befunden jedenfalls die völlige Verschmelzung der beiden vorderen Coeca und die damit verbundene Ringbildung des cephalothoracalen Mitteldarms für die Vogelspinnen, im engeren Sinne, charakteristisch zu sein.

Die von Dugès (3) untersuchte *Nemesia* (*Mygale*) *caementaria*, deren Darmapparat in fast allen gebräuchlichen Lehrbüchern abgebildet ist, besitzt keinen Ringmagen und auch sonst, wie wir sehen werden, einen von den übrigen bisher untersuchten Aviculariden abweichenden Bau des Mitteldarms, so daß sie als Typus wenig geeignet erscheint. Wenn die Ergebnisse von Dugès richtig sind, was ich leider nicht nachprüfen konnte, dann scheinen sich die Verhältnisse mehr denen von *Atypus* zu nähern, welche nach Bertkau (1) gleichfalls keinen geschlossenen Ringmagen besitzt.

Die vier seitlichen Coeca (2—5) der Aviculariden nähern sich in ihrem Verhalten am meisten denen von *Epeira*.

Außer den beiden vorderen (2—3), welche große Neigung zu Aussackungen haben, verlaufen sie auf der dorsalen Seite ziemlich gleich dick und geradlinig bis zum Ursprung der Beine, hier schwellen sie häufig an ihrer vorderen Wand etwas an, um dann, zipfelförmig verengt, sich durch ein Sehnenband an der vorderen Wand der Coxae zu befestigen (s. Fig. 5). Die Coeca biegen nun nach der Ventralseite um und verlaufen dicht neben oder unter den vom Subösophagealganglion zu den Beinen ziehenden Nervensträngen bis zum Rande des Bauchschildes, im allgemeinen gleichmäßig dick, nur zuweilen kleine seitliche Verdickungen und Aussackungen bildend. Die von Wasmann untersuchten Arten verhalten sich wie Fig. 4 zeigt ganz übereinstimmend; während *Nemesia caementaria* — nach der weit verbreiteten Abbildung von Dugès — an ihren Enden kolbig angeschwollene Coeca besitzen soll, welche in den Coxen der Beine enden, wie bei *Atypus*, *Argyroneta* usw.

Am Bauchschild angelangt, verzweigen sie sich bei den einzelnen Arten in recht verschiedenartiger und mannigfaltiger Weise.

Die von Wasmann gegebene Abbildung gibt nur ein sehr ungenaues Bild hiervon, seine Beschreibung lautet:

»Hier unmittelbar auf dem Bauchschild des Vorderleibes, unterhalb der Gehirnmasse, verzweigen sie sich und anastomosieren vielfach, selbst die gegenseitigen untereinander. Aus dem so gebildeten Netze gehen zwei längere blindsackartige Fortsätze nach hinten zum Bauchstiel.

Ich selbst habe drei verschiedene Genera untersucht und bei jedem etwas andre Verhältnisse gefunden. Bei *Harpactira namaquensis*, welche ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. Brauer (Berlin) verdanke (s. Fig. 7), haben die Verzweigungen die Form von eigenartigen, blattähnlichen Ornamenten, deren Zugehörigkeit zu den einzelnen

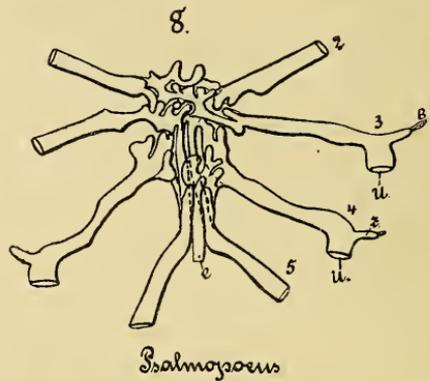
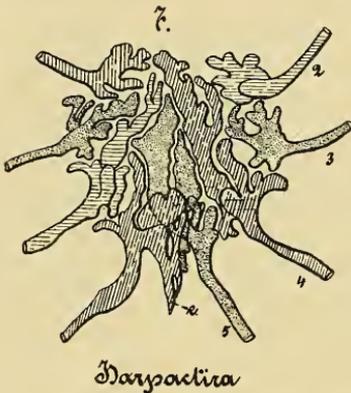


Fig. 7. Ventrale Enden der vier seitlichen Coeca von *Harpactira namaquensis* Purc. Aus dem Tier herauspräpariert; von dorsal betrachtet. Die Coeca sind verschieden schraffiert, damit man die zu jedem gehörigen Verästelungen besser herausfindet.

Fig. 8. Ventrale Enden der vier seitlichen Blindsackpaare (2-5) von *Psalmopoeus cambridgei* von dorsal betrachtet; aus dem Tier herauspräpariert. An einigen Blindsäcken sind die zipfelförmigen Ausbuchtungen (Z) an der Umbiegungsstelle mit ihren Befestigungsbändern (B), sowie der Anfang der dorsalen Umbiegung (U) zu sehen.

Blindschläuchen sich nicht ohne weiteres erkennen läßt. — Präpariert man jedoch die dem Bauchschild dicht anliegenden Organe heraus, so lassen sich die Grenzen zwischen den einzelnen Coeca mit großer Genauigkeit feststellen.

Anders bei *Psalmopoeus cambridgei* (Fig. 8), wo die Verzweigungen weniger kompliziert sind, aber vollständig ineinander übergehen, so daß von gesonderten Coeca nicht mehr die Rede sein kann. Diese Form nähert sich also den von Wasmann untersuchten Arten (*Lasydora* [*Mygale*] *erichsonii* Koch und *Mygale avicularia* Koch [= *Euri-*

pelma rubropilosa Außerer] die sich ganz gleich verhalten sollen). — Statt der von ihm beschriebenen zwei nach hinten ziehenden längeren blindsackartigen Fortsätze besitzt *Psalmopoeus* nur einen (*e*), der vielleicht in meiner Zeichnung nicht in seiner ganzen Länge angegeben ist, da er, wie es scheint, bei der Präparation verletzt war.

Die dritte von mir untersuchte Art *Hysteroerates* (*Phoneyusa* Karsch) *greefi* Karsch sp. schien etwa eine Mittelstellung zwischen den beiden erstgenannten einzunehmen. Sie war leider zu schlecht erhalten, um eine Zeichnung anfertigen zu können. Die nach hinten ziehenden Anhänge schienen hier noch in den Körperstiel einzutreten, doch war — wie gesagt — die Konservierung zu schlecht, um ein genaues Urteil zu erlauben.

Wasmann beschrieb bei den beiden, oben erwähnten, von ihm untersuchten Arten noch einen über und zwischen den Anastomosen liegenden, von allen Seiten geschlossenen Sack, der bei einer weiteren, von ihm studierten Art (? *Euripelma* [*Mygale*] *ursina* Koch) nach vorn zwei Hörner bilden soll. — Ich konnte von einem derartigen Sack nichts beobachten. Ich fand die ventralen Verästelungen der Coeca in ein Gewebe eingebettet, welches vollständig die Form des Bauchschildes wiedergibt und die ventralen Enden der Coeca so innig verbindet, daß man sie auch da, wo sie nicht miteinander anastomosieren, ohne Schwierigkeit gemeinsam herauspräparieren kann. — Plateau beschreibt ein entsprechendes Gewebe als »Tissu adipeux«, welches er bei allen von ihm untersuchten Arten gefunden hat, auch bei solchen, deren Coeca sich nicht bis auf die Ventralseite erstrecken. — Vielleicht hat Wasmann dieses Grundgewebe irrtümlich für einen Sack gehalten; auch Plateau neigt dieser Ansicht zu.

Auch Blanchard (2) hat den Darmkanal der Aviculariden untersucht; seine Arbeit war mir leider, trotz vieler Bemühungen, nicht zugänglich. Auch Plateau und Bertkau, welche einige Angaben über die Arbeit machen, lagen nur die Tafeln vor, aus denen hervorgeht, daß Blanchard bei der von ihm untersuchten *Mygale blondii* = *Eurypelma cancerides* Latr. gleichfalls einen Sack beschreibt, in den die Coeca, nach ihm, ventral einmünden sollen. Die beiden Autoren sind ebenso wie ich der Ansicht, daß dieser Sack wohl nichts anderes war als das im Cephalothorax der Spinnen stets vorkommende lacunäre, fettähnliche Gewebe, welches, wie schon oben bemerkt, auch Wasmann irrtümlich für einen besonderen Sack gehalten hat.

Heidelberg, Mai 1916.

Literaturverzeichnis.

- 1) Bertkau, Ph., Über den Verdauungsapparat der Spinnen. Archiv f. mikrosk. Anatomie Bd. 24. 1885.

- 2) Blanchard, E., L'organisation du règne animal. Arachnides. Paris 1851—1859.
- 3) Dugès, A. et Milne-Edwards, Les Arachnides; Cuvier, le règne animal distribué d'après son organisation Ed. III. Paris 1836—1846.
- 4) Plateau, Fr., Recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Araneides dipneumones. Bullet. de l'Acad. belg. d. sciences et belles lettres de Belgique 2. Sér. Bd. 44. 1877.
- 5) Wasmann, A., Beitr. z. Anatomie der Spinnen. Abhdlg. a. d. Gebiete d. Naturw. Hamburg. Bd. I. 1846.

4. Ein neuer Opilionide.

(*Heteromarthana nigerrima* nov. gen. et nov. spec.)

Von Adolf Müller, Frankfurt a. M.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 31. Mai 1916.

Durch das Entgegenkommen der bekannten Firma Dr. O. Staudinger und A. Bang-Haas gelangte ich in den Besitz der nachfolgend beschriebenen neuen Art bzw. Gattung, und sage ich der Geberin auch an dieser Stelle verbindlichen Dank.

Heteromarthana nov. gen.

Körper dorsal und ventral granuliert. Scutum mit dicker, nach hinten geneigter, stumpfer, stark tuberkulierter, sonst unbewehrter Säule. Coxen mit Reihen viereckiger, stumpfer Höckerchen bewehrt; Genitalplatte mit ebensolchen Höckern umrandet.

Augenhügel klein, breiter als lang, niedrig, basal nicht eingeschnürt. Er liegt fast am Hinterrand des Cephalothorax, ist kaum gefurcht und nur spärlich behaart.

Palpen unbewehrt. Endklaue kammzählig.

Cheliceren mit Ventralzahn an Glied I.

Beine sehr lang: Femur I, III und IV mit je 1, Femur II mit 3 Pseudogelenken¹.

Maxillarloben des Beinpaares II bilden eine gerade Linie vor der Genitalplatte.

Fundgebiet: Palawan-Inseln.

Die neue Gruppe ist danach wie folgt in die Genustabelle der Gagrellini (siehe Roewer 1910 Rev. d. Opil. Plägiostethi I. Teil u. a.) (berücksichtigt sind nur nahverwandte Gattungen) einzustellen:

Scutum mit großer, dicker, mehr oder minder cylindrischer Säule, die oben entweder stumpfgerundet ist, oder in spitze Dornen ausläuft.

Femur II mit 1 Pseudogelenk. Femur I, III und IV ohne Pseudogelenke *Marthana* Thorell.

¹ An Femur I oder III (alle Beine waren abgebrochen) ist das Vorhandensein eines Pseudogelenkes einwandfrei nicht festzustellen.

Scutum mit großer, senkrechter, dicker, oben gerundeter und erweiterter, rauher Säule.

Femur II mit 3; IV mit 1 Pseudogelenk. Femur I und III ohne Pseudogelenke *Marthanella* Roewer.

Scutum mit großer, dicker, mehr oder weniger cylindrischer Säule, die apical 2 kräftige, divergierende, spitze Dornen trägt (je einer schräg aufwärts nach vorn und nach hinten).

Femur II mit 3 Pseudogelenken. Femur I, III und IV ohne Pseudogelenke *Eumarthana* Roewer.

Scutum in einen basal sehr dicken, rauh bekörneltten Stachelkegel ansteigend, der eine scharfe Spitze trägt.

Femur II mit 3 Pseudogelenken. Femur I, III und IV mit je 1 Pseudogelenk *Metamarthana* Roewer.

Scutum mit dicker, nach hinten geneigter, stumpfer, stark tuberkulierter, sonst unbewehrter Säule.

Femur II mit 3 Pseudogelenken. Femur I, III und IV mit je 1 Pseudogelenk (eventuell nur I und IV oder III und IV)¹

Heteromarthana Ad. Müll.

Scutum mit einem dicken, bis an die scharfe Spitze stark, rauh bezähnelten Dorsalstachel, der basal sehr dick und kegelförmig ist.

Femur II mit 3; I, III und IV ohne Pseudogelenke

Crassicippus Roewer.

Heteromarthana nigerrima nov. spec.

Größe: 6 mm.

Beinfemur I 10, II 20, III 9, IV 13,5 mm.

Körper granuliert; stellenweise von einem weißlichen Hautdrüsensecret überzogen. Cephalothorax und Abdomen durch zwei deutliche Querfurchen getrennt. Scutum des Abdomens mit einer gleichmäßig dicken, nach hinten gerichteten, oben stumpfen Säule bewehrt. Letztere ist stark tuberkuliert, aber sonst völlig unbewehrt (Fig. 1). Ventralseite granuliert; Genitalplatte mit regelmäßigen, größeren Höckerchen umrandet.

Augenhügel fast am Hinterrand des Cephalothorax gelegen, klein, basal nicht eingeschnürt, breiter als lang, kaum gefurcht und spärlich behaart.

Cheliceren normal. Glied I dorsal tuberkuliert, ventral behaart und mit deutlichem, nach vorn gerichteten Ventraldorn versehen. Glied II dorsal behaart (Fig. 3).

Palpen normal, Patella und Tibia ohne Apophysen. Femur ventral bezähnelte, dorsal behaart (Fig. 2). Alle andern Glieder, auch

der Tarsus (♀?), behaart. Tarsalendklaue mit langen, dicht nebeneinander stehenden Kammzähnen bewehrt.

Beine sehr lang. Femur II etwa 3 mal so lang als der Körper (vgl. obige Maße). Femur I, III und IV mit je 1; Femur II mit drei knotigen Pseudogelenken¹. Tibia II ebenfalls mit Pseudogelenken (nicht knotig). Alle Femora bedornt. Coxen lateral mit Reihen viereckig abgestumpfter Randhöcker.

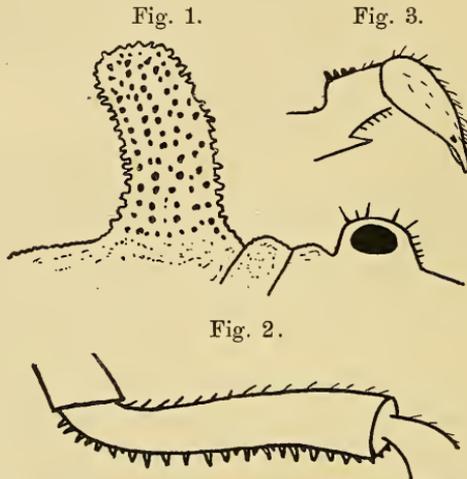


Fig. 1. *Heteromarthana nigerrima* Ad. Müll., Bewehrung des Scutums.
 Fig. 2. - - - - Palpenfemur.
 Fig. 3. - - - - Chelicere.

Maxillarloben des Beinpaars II bilden eine gerade Linie vor der Genitalplatte.

Färbung schwarz. Cephalothorax teilweise mit einem weißlichen Hautdrüsensecret überzogen, schräg seitlich vor dem Augenhügel je einen schwarzen, länglichen Mackel freilassend. Abdomen dorsal an beiden Seiten mit je einer Reihe rotbrauner Flecken versehen, die nach hinten zu kleiner werden. Palpen und Cheliceren dunkelbraun. Palpenpatella und Femur dorsal dunkler. Klauen der Palpen und Cheliceren schwarz. Beine einfarbig schwarz. Ventralseite desgleichen.

Fundort: Palawan-Inseln — 1 Exemplar vidi. — (Type in meiner Sammlung).

5. Hyänologische Studien.

Von Georg Grimpe, Leipzig.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 3. Juni 1916.

Im Leipziger Zoologischen Garten gelang es im vergangenen Jahre zweimal, gefleckte Hyänen [*Hyaena (Crocotta) Kaup) crocuta* Erxl.] zu züchten. Es sei hier hervorgehoben, daß die Zucht dieser Tiere als sehr schwierig gilt; und nur wenig beglaubigte Fälle sind bekannt, daß sie glückte. Da nähere Angaben über die Tragzeit, die Jungtiere und deren Heranwachsen in der Literatur scheinbar völlig fehlen, da unzutreffende Bemerkungen hierüber sogar in den neuen Brehm (Säugetiere, Bd. III, bearb. von Hilzheimer) gelangt sind, sei es mir gestattet, hier kurz einige Bemerkungen über dieses auch aus vielen andern Gründen höchst interessante Thema zu geben.

Daß die Aufzucht der Tüpfelhyäne in der Gefangenschaft als schwer galt — technisch ist sie es übrigens durchaus nicht —, mag seinen Grund insbesondere in den merkwürdigen und noch durchaus ungeklärten Geschlechtsverhältnissen dieser Tiere haben. Es ist vorderhand unmöglich, die Geschlechter an äußeren Merkmalen zu unterscheiden. Diese seltsamen Verhältnisse, auf die wir bei andrer Gelegenheit ausführlicher zurückkommen werden, haben zu all den Märchen vom Hermaphroditismus und willkürlichen Geschlechtswechsel der gefleckten Hyäne Veranlassung gegeben. Aus dieser Tatsache erklärt es sich aber auch, daß passende Zuchtpaare — zumal in Anbetracht der häufigen Unverträglichkeit der erwachsenen Tiere — nur schwer und ganz zufällig ausfindig gemacht werden konnten, und daß infolgedessen die Zucht in der Gefangenschaft zu den größten Seltenheiten gehört.

Da die Jungtiere ein äußerst geeignetes Studienobjekt darstellten, wurde neben rein systematisch-phänologischen Untersuchungen auch auf die biologische und morphologische Bedeutung dieser interessanten Verhältnisse das Augenmerk gerichtet.

I. Über die Geschlechtsverhältnisse der gefleckten Hyäne.

Was die Topographie der äußeren Geschlechtsorgane bei den Tüpfelhyänen und ihre fast völlige Übereinstimmung in beiden Geschlechtern anlangt, so verweise ich am besten auf Watson (♀ in: Proc. Zool. Soc. London 1877, p. 369/79, Taf. XL, XLI; ♂ in: L. c. 1878, p. 416/28, Taf. XXIV, XXV), dem wir eine eingehende anatomische Beschreibung der Sexualorgane verdanken. Besonders

beim Vergleich seiner Abbildungen (1877, Taf. 41, 1878, Taf. 25) wird man über die unglaubliche Ähnlichkeit des männlichen und weiblichen Genitalapparates dieser Tiere erstaunt sein. Die Übereinstimmung ist, wie sich übrigens noch weit besser am lebenden Tiere feststellen läßt, geradezu verblüffend und, abgesehen von pathologischen Fällen, in dieser prägnanten Form in der ganzen Säugetierreihe nicht wiederkehrend. Chapman (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1888, p. 189/93, Taf. IX—XI) hat übrigens die Watsonschen Ergebnisse für die weibliche Tüpfelhyäne geprüft und bestätigt.

Hier sei nur kurz auf die wichtigsten übereinstimmenden Merkmale der äußeren Genitalien in beiden Geschlechtern nach meinen Beobachtungen am lebenden Tiere, die die Angaben der genannten Autoren vervollständigen, hingewiesen.

1) Das Weibchen besitzt an Stelle der Labia majora ein völlig geschlossenes Scheinscrotum (Scrotal pouches Watson 1877, p. 370), das seiner Lage nach und morphologisch genau der Vulva der übrigen Raubtierweibchen, einschließlich der der gestreiften Hyäne, entspricht. Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß dieses Scheinscrotum dem Hodensacke des männlichen Tieres homotyp ist.

Ein Descensus ovariorum bis in das Scheinscrotum, wie man nach dem soeben Gesagten vielleicht vermuten könnte, findet nicht statt. Auch beim Männchen habe ich vergeblich versucht, handlich die Gegenwart der Hoden im Scrotum festzustellen. Da Watson sie dort auf anatomischem Wege gefunden hat, so muß angenommen werden, daß sie bei Berührung dieser Organe des sexuell stark empfindsamen Tieres im Leistenkanal hochsteigen. Doch ist auch möglich, daß der Descensus testicularum sehr spät erfolgt. Ich habe nur ein junges Männchen zweimal (im Alter von 4 und 9 Monaten) daraufhin untersucht, stets mit dem gleichen negativen Erfolge.

Das Scrotum ist übrigens in beiden Geschlechtern auch sonst völlig gleichartig gebaut; es ist verhältnismäßig klein, fein behaart und nicht herabhängend, durch eine seichte Furche aber deutlich in zwei Abschnitte geteilt. Beim Weibchen fehlt hier, eben seltsamerweise, um es nochmals zu betonen, jedwede Öffnung und auch jede Andeutung einer solchen.

2) Zwischen Scheinscrotum und Anus findet sich ein Perineum von typisch männlicher Ausdehnung.

3) Noch weit auffälliger ist der »Penis« (pendulous, penislike body Watson 1877, p. 369) des Weibchens gestaltet. Er ähnelt fast vollständig dem des Männchens, ist ebenso und in gleichem

Maße erektionsfähig und von einer Röhre, dem Canalis urogenitalis, durchbohrt. Durch diesen »Penis« findet, so paradox das klingen mag, Begattung und Geburt statt. Watson spricht zwar von »Clitoris«; doch dürfte dieser Name morphologisch wohl zu wenig begründet sein. Näheren Aufschluß hierüber kann nur eine vergleichend-ontologische Betrachtung, die ich weiter unten folgen lasse, bringen.

Aus einer späteren Mitteilung wird sich zwar zeigen, daß gewisse Unterschiede, vor allem in der Form und Schwellbarkeit der Corpora cavernosa, der Gestalt der »Glans«, besonders im erigierten Zustande, und der Mündungsweise des Canalis urogenitalis bestehen. Doch sind diese Unterschiede sehr geringfügig und werden nur wenig dazu angetan sein, für eine leichte Unterscheidung der beiden Geschlechter im Leben verwandt zu werden. Auch ließen sich jene, wie gesagt, nur dann gebrauchen, wenn dieses Organ vollkommen erigiert ist.

Ich bilde hier des leichteren morphologischen Verständnisses wegen die äußeren Genitalien des Tieres, das zweimal Junge geworfen hat, in ihren topographischen Beziehungen schematisch ab (Fig. 1). Die schraffierte Fläche zeigt die ungefähre Gestalt, die der »Penis« annimmt, wenn völlig erigiert. Da der

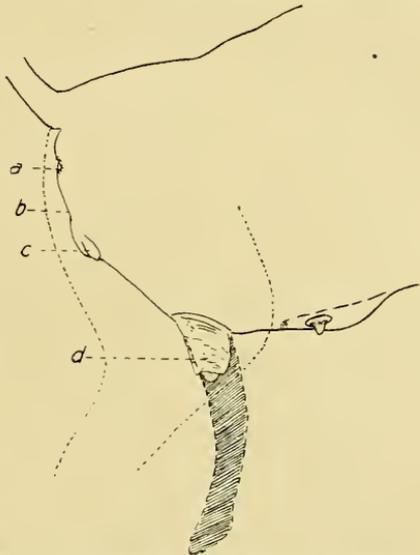


Fig. 1. Topographie der äußeren Sexualorgane einer weiblichen *Crocotta crocuta* Erxl. a, Anus; b, Perineum; c, Schein-scrotum; d, »Penis«. Die schraffierte Fläche deutet die ungefähre Form an, die der »Penis« annimmt, wenn völlig erigiert.

zweite Wurf (bei Herstellung obiger Skizze) noch bei der Mutter lebte, war das Gesäuge noch stark geschwollen, das Tier also deutlich als Weibchen zu erkennen. Sind die Jungen von der Mutter entfernt, geht es in seinem Umfange schnell zurück, um erst wieder wenige Wochen vor der Niederkunft anzuschwellen.

Morphologisch bietet die Übereinstimmung der äußeren Sexualorgane bei *Crocotta crocuta* Erxl. viel des Interessanten. Ich erwähnte schon weiter oben, daß Watson und Chapman den »penislike body« mit »Clitoris« bezeichnen. Das ist sicher nicht ganz richtig und auch irreführend. Denn die seltsame, bei der Tüpfelhyäne

auftretende Bildung ist der Clitoris der übrigen Raubtiere, und damit auch der der gestreiften Hyäne, absolut nicht zu homologisieren. Wir erinnern uns jedoch, daß häufig der Penis des männlichen Tieres der Clitoris des Weibchens völlig homolog gesetzt wird. Das ist unzutreffend; denn bekanntlich ist der definitive Penis morphogenetisch ein stark metamorphisiertes Produkt aus Phallus und den den Sulcus urogenitalis einsäumenden Plicae genitales (vgl. hierzu: Tourneux in: Journ. Anat. Phys. Paris 1889. Bd. 25; Retterer in: Compt. Rend. Soc. Biol. Paris 1887 und 1890; aus neuerer Zeit besonders die etwas andersartige Auffassung von Fleischmann in: Morph. Jahrb. Bd. 30, 1902, Bd. 36, 1907, und Dürbeck, *ibid.*). Die Clitoris hingegen ist ein wenig veränderter Abkömmling des Phallus allein. Da bei der weiblichen gefleckten Hyäne, wie die topographischen und vergleichend-anatomischen Untersuchungen Watsons — besonders seine Ausführungen von 1878, in denen er manchen Fehlschluß seiner vorhergehenden Publikation verbessert — zeigen, die äußeren Genitalien fast völlig mit denen des Männchens übereinstimmen, so glaube ich nicht unberechtigterweise annehmen zu dürfen, daß sich die Bildung dieser Organe bei der weiblichen *Crocotta* auch ontogenetisch in gleicher Weise vollzieht wie die Genese des Penis und des Scrotum im männlichen Geschlechte (bei sämtlichen Säugetieren). Die Angleichung ist also topographisch sowohl als morphogenetisch betrachtet gleich auffallend, so daß nichts besser als »weiblicher Penis«, und gar nicht »Clitoris«, als Name für dieses merkwürdige Organ paßt.

Hier in allen Einzelheiten darauf einzugehen, wie wir uns »Penis« und Scheinscrotum entstanden zu denken haben, erscheint überflüssig, da sich ihre Genese eben — wie sich auch ohne Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der weiblichen Tüpfelhyäne mit Sicherheit annehmen läßt — in nichts von der als wohlbekannt vorausgesetzten Ausbildung der entsprechenden Organe beim männlichen Tiere unterscheiden dürfte.

Wie ich am Schluß dieser ersten Notiz noch mitteilen möchte, liegt hier ein Fall vor, der, soweit unsre Kenntnis reicht, nur ein einziges Mal in der Säugetierreihe auftritt. Der »Penis« der weiblichen Tüpfelhyäne ist wohl zu unterscheiden von einer durchbohrten »Clitoris«, wie sie Monotremen, gewisse Insectivoren, Nager und Quadrumanen aufweisen. Bei diesen wird die »Clitoris« von der Urethra allein durchbohrt; caudal dieses Organs findet sich jedoch noch eine wohlentwickelte Vulva. Bei jener hingegen werden Harn und Geschlechtsprodukte durch einen Kanal innerhalb des »Penis« — also wie im männlichen Geschlechte — entleert: statt der Vulva

tritt dort ein scrotumähnliches Gebilde auf. Es braucht endlich nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß dieses Organ nicht die geringste Beziehung zu einer »Penis-pendulus«-artigen Ausbildung der echten Clitoris gewisser südamerikanischer Primaten (z. B. *Ateles*) haben kann.

Bei der Beschreibung der äußeren Sexualorgane der weiblichen gefleckten Hyäne habe ich mich länger, als eigentlich beabsichtigt war, aufgehalten. Trotzdem schien mir wichtig, nachdrücklichst auf diese Verhältnisse hinzuweisen; denn sie haben lange Jahre hindurch fast gar keine Beachtung gefunden. So erklärt sich auch die auffallende Tatsache, daß sie in keinem der neueren Lehrbücher der Säugetierkunde (z. B. auch nicht in der ausgezeichneten Monographie von Weber, Jena 1904) erwähnt werden. Auch die Biologen haben sich mit dieser interessanten Frage nicht befaßt, obwohl ihr eine hohe Bedeutung bei Bewertung und Beurteilung der sekundären Geschlechtsmerkmale zukommt.

Daß wir es hier nicht, wie man voreilig vielleicht vermuten könnte, mit einem primitiven Zustande zu tun haben, etwa in dem Sinne, daß wir aus dem Verhalten der Sexualorgane bei *Crocotta* auf eine ursprünglich gleichartige Ausbildung derselben in beiden Geschlechtern und einen ehemaligen Hermaphroditismus bei den Säugetieren schließen, bedarf keiner Betonung. Vielmehr ist klar, daß wir hier eine auffallende sekundäre Angleichung der sekundären Geschlechtsmerkmale vor uns haben, wie sie ja auch sonst nicht selten im Tierreiche zur Beobachtung gelangte (unter den Säugern vor allem das Geweih des weiblichen Renttiers; vgl. hierzu besonders auch: Meisenheimer in: Verh. D. Zool. Ges. 1913, S. 18/56).

Diese auffallende Erscheinung bei *Crocotta crocuta* erscheint mir außerdem einen nicht unwesentlichen Beweis gegen die von Fleischmann (l. c. 1907, S. 593) ausgesprochene Ansicht zu liefern, nach der das indifferente Stadium, das frühzeitig in der Genese der äußeren Sexualorgane beider Geschlechter durchlaufen wird, »bereits zur einen oder andern sexuellen Plastik entschieden« ist.

Schließlich haben diese merkwürdigen Verhältnisse bei *Crocotta* aber noch eine größere systematische Bedeutung. Im Laufe dieser Abhandlung habe ich schon verschiedentlich auf die großen Unterschiede in der Ausbildung der Geschlechtsorgane bei der gefleckten und gestreiften Hyäne hingewiesen. Zweifellos ist diesen bemerkenswerten Unterschieden, die sich leicht noch vermehren lassen (z. B. Zahl der Brustwarzen usw.), ein höherer taxonomischer Wert zuzumessen. Und ich glaube deshalb keinen Fehlgriff zu tun, wenn ich für eine generische Abtrennung der *Crocotta* von *Hyaena* eintrete.

Der bisher als Subgenusname gebräuchliche Terminus »*Crocotta*« (Kaup 1829; nicht *Crocota* Gray 1868) würde demnach als Gattungsname fortzubestehen haben; Typus bleibt *Crocotta crocuta* Erxleben 1877 (Pennants »Spotted hyaena« 1771, Synopsis Quadrupedium, p. 162.). Ohne auf eine Diskussion über die von Matschie (Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin 1900, S. 18/50; ibidem S. 211/15), Satunin (Zool. Anz. Bd. 29. 1906, S. 556/57), Lönnerberg (Sjöstedts Kilimandjaro und Meru Expedition 1908, S. 16/18, Taf. 5 und 7) und Cabrera (Proc. Zool. Soc. London 1911, p. 93/99; und Bol. Soc. Españ. Hist. Nat. T. XI. 1911, p. 198/200) aufgestellten Abarten einzugehen, möchte ich nur noch kurz hervorheben, daß durch diese Erhebung von *Crocotta* zum selbständigen Genus endlich etwas mehr Luft und Klarheit in die Systematik dieser kleinen, aber äußerst merkwürdigen Raubtiergruppe gebracht wird. Besonders wird dadurch auch die Nomenklatur, die bei lediglich subgenerischer Abtrennung der *Crocotta* satzungsgemäß nachgerade quaternär geworden war, wesentlich vereinfacht. Es heißt fortan also nicht mehr umständlich: *Hyaena (Crocotta) crocuta* subsp. *germinans* Matschie, sondern kürzer *Crocotta crocuta* subsp. *germinans* Matschie; oder sobald es sich bei diesen »geographischen Formen« um wirkliche Arten handeln sollte, einfach: *Crocotta germinans* Matschie usw. Die Zahl der beschriebenen Formen beläuft sich augenblicklich auf 15. Der Vollständigkeit halber zähle ich sie hier auf; es sind:

- 1) *Crocotta crocuta* subsp. *typica* Erxleben 1777 (Syst. Regn. Anim. Mam. p. 578).
 - - - *rufa* Cuvier 1825 (Oss. foss. p. 319).
 - - - (spotted *hyaena* Pennant 1771, (Synops. Quadrup. p. 162.).
 - - - (spotted *hyaena* Pennant 1781, (Hist. of Quadrup. Bd. I., p. 232.).
 - - - Selater 1900 (Mam. S. Afr. p. 87. F. 22).
 - - - Matschie 1900 (Sb. Nat. Fr. Berlin, S. 19).
 - - - Anderson-Winton 1902 (Zool. Egypt. Mammal. p. 201).
- 2) *Crocotta crocuta* subsp. *capensis* Desmarest 1817 (Nouv. Dict. Hist. Nat. XV., p. 499).
 - - - Desmarest 1820 (Mammologie, Bd. I., S. 216).
 - - - *cuvieri* Boitard 1845 (Jard. d. Plant. 1845, p. 252).
 - - - *capensis* Matschie 1900 (l. c. S. 22). [Recogn.]
 - - - Selater 1900 (l. c. p. 87).

- 3) *Crocotta crocuta* subsp. *wissmanni* Matschie 1900 (l. c. p. 20).
nec: *weissmanni* [err. typ.] Trouessart, 1905,
Cat. Mamm. Suppl. 1904, p. 243).
- - - Schreber 1802 (Säugetiere, H. 60.
Taf. 96 b).
- - - *maculata* Thunberg 1820 (Kongl. Vetens-
skab. Akad. Handl. Jahrg. 1820, p. 69).
- 4) *Crocotta crocuta* subsp. *garipeensis* Matschie 1900. (l. c. S. 23).
- - - (gris) Cuvier 1825 (l. c. p. 319).
- - - Wagner 1841 (II. Bd. d. Nachtr. zu
Schreber, Säugetiere. S. 451).
- 5) *Crocotta crocuta* subsp. *germinans* Matschie 1900 (l. c. S. 25).
- 6) - - - *thierryi* Matschie 1900 (l. c. S. 30).
- 7) - - - *togoensis* Matschie 1900 (l. c. S. 30).
- 8) - - - *nottei* Matschie 1900 (l. c. S. 211).
- 9) - - - *leontiewi* Satunin 1906 (Zool. Anz. Bd. 29.
S. 556).
- 10) - - - *kibonotensis* Lönnberg 1908 (Sjöst. Kil.
Meru-Exp. S. 16. Taf. 5).
- 11) - - - *panganensis* Lönnberg 1908 (l. c. S. 16/18,
Taf. 7).
- 12) - - - *rufopicta* Cabrera 1911 (Proc. Zool. Soc.
London. p. 97).
- 13) - - - *thomasi* Cabrera 1911 (l. c. p. 98).
- 14) - - - *nyasae* Cabrera 1911 (l. c. p. 99).
- 15) - - - *nxoyae* Cabrera 1911 (Bol. Soc. Españ.
Hist. Nat. Bd. XI., p. 198/200).

II. Zur Zucht der gefleckten Hyäne.

Von der Zucht der Tüpfelhyäne und den sie begleitenden Umständen will ich den Lesern dieser Zeitschrift keine detaillierte Schilderung geben, sondern nur diejenigen Punkte berühren, die ein größeres morphologisch-biologisches und systematisches Interesse haben.

Erwähnt sei zunächst, daß die Zucht durch folgendes Ereignis, also mehr durch Zufall als Überlegung, gelang. Der Zoologische Garten Leipzig besaß Ende 1912 zwei gefleckte Hyänen. Die eine (das Männchen des späteren Zuchtpaares) stammte von dem bekannten Tierhändler Ruhe in Alfeld (Leine), der sie direkt aus Abessinien importiert hatte. Die mir von ihm gemachten Angaben scheinen sicher auf Wahrheit zu beruhen, da dieses Tier in Zeichnung und Färbung des Haarkleides genau der von Satunin aus Abessinien

beschriebenen *C. leontiewi* entspricht. Bemerkenswert ist jedoch, daß dieses Tier als »Weibchen« gekauft wurde, in Wirklichkeit aber, wie die spätere Zucht lehrt, ein Männchen war. Ein neuer Beweis dafür, wie unsicher die Unterscheidung der beiden Geschlechter bei der *Crocotta* heutzutage noch ist.

Das zweite Tier, das der Garten besaß, war von einem Händler, namens Fritzsche, in Bremerhaven (ohne Geschlechtsangabe) gekauft und ähnelt den von Matschie und Lönning beschriebenen ostafrikanischen *Crocotta*-Formen. Wo das Tier jedoch herstammte, war nicht in Erfahrung zu bringen. — Von Ende 1910 an lebten beide Tiere in einem Gehege zusammen. Vorübergehend war ihnen auch eine dritte, vom Dompteur Havemann erworbene Tüpfelhyäne zugesellt. Die Tiere vertrugen sich gut; gegenseitige Begattungsversuche wurden nicht weiter beachtet, da sie durchaus etwas Alltägliches bei selbst gleichgeschlechtlichen Hyänen zu sein scheinen. Selbstverständlich mag allerdings die merkwürdige Erektionsfähigkeit des »Penis« der weiblichen *Crocotta* und ihr Scheinscrotum bewirkt haben, daß Weibchen häufig für Männchen gehalten wurden, und daß die Fabel vom Hermaphroditismus dieses Tieres entstehen konnte. In unserm Falle kam es trotzdem zu keiner Geburt, eine Tatsache, die wohl zur Genüge beweist, daß es sich hier um zwei, bzw. drei Tiere gleichen Geschlechts gehandelt haben muß.

Im Dezember 1912 wurden drei weitere, etwa $\frac{1}{2}$ Jahre alte Tüpfelhyänen aus Privathand gekauft. Ein Tier davon wurde im September 1913 nach Königsberg verkauft, ein zweites starb im Juni 1914. Das dritte schließlich blieb in Leipzig; seines Hautkleides wegen scheint es auch in die Nähe der ostafrikanischen Tüpfelhyäne zu gehören.

In der Absicht, endlich einen genaueren Einblick in die Sexualverhältnisse der *Crocotta* zu bekommen, ließ ich Ende 1914 die von der Neuerwerbung noch übrig gebliebene Hyäne zu den zwei seit 1909 im Garten befindlichen setzen. Die Tiere, die sich seit nahezu 5 Jahren gut miteinander vertrugen hatten, fielen plötzlich wild übereinander her und bissen sich erheblich, so daß eine Trennung sofort wieder herbeigeführt werden mußte. Jedoch ließ ich jetzt das 1909 von Ruhe gekaufte »Weibchen« mit der neuen Hyäne, die ich — allerdings ohne triftigen Grund — für ein Männchen hielt, zusammen und sperrte das alte von Fritzsche gekaufte Tier ab.

Unter lautem Gelächter, wie es für Tüpfelhyänen charakteristisch ist, wurden sofort ausgiebige Begattungsversuche unternommen. Da bei beiden Tieren jedoch der »Penis« in gleich starker Weise erigiert wurde, gab ich die Hoffnung, ein Pärchen vor mir zu haben, auf,

ließ jedoch beide Tiere fortan beieinander. Im März 1915 fiel mir auf, daß der Leibesumfang des einen der beiden Tiere — des 1912 gekauften — merkwürdigerweise stark zunahm. Ende dieses Monats trat auch eine deutlich zu bemerkende Schwellung des Gesäuges ein. Da dieses Tier sehr zutraulich war, gelang es Mitte April festzustellen, daß die Zitzen bei Druck Milch secernierten. Es stand somit fest, daß dieses Tier tragend war. Eine dem Werfen nahe Dachshündin wurde bereit gehalten, weil man nicht wußte, wie sich die Hyäne gegen ihre eignen Jungen benehmen würde. In der Tat warf sie denn auch am 30. IV. zwei Junge. Diese wurden ihr der Vorsicht halber entzogen und einer Hundeamme angelegt, an der sie sich raschestens entwickelten.

Bevor ich zur Besprechung der Jungtiere übergehe, sei hervorgehoben, daß 3 Wochen nach der Geburt — wie bei vielen Raubtieren — eine erste kurz vorübergehende Brunst eintrat, die man aus Schonungsrücksichten für die Mutter vorübergehen ließ. Die nächste Brunst trat nach weiteren 14 Tagen ein. Jetzt wurde erneut das Männchen zugelassen, das denn auch sogleich dem brünstigen Weibchen großes Interesse entgegenbrachte. — Es gelang bisher noch nicht, die Begattung selbst zu beobachten; sicher ist jedoch, daß derselben lange, kapriolenhafte und von häßlichen Lauten begleitete Liebesspiele vorausgehen, in deren Verlaufe besonders die Analdrüsen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Hierüber werde ich an anderer Stelle berichten; hier interessiert mehr die Tatsache, daß in den ersten Phasen der Liebesspiele der »Penis« des weiblichen Tieres eine volle, dem männlichen Organe in nichts nachstehende Erektion zeigt. Später nimmt die Erektion allerdings stark ab und muß schließlich ganz verschwinden, denn sonst ließe sich die Möglichkeit eines Coitus nicht verstehen.

Um die Tragdauer möglichst genau festzulegen, ließ man die Tiere nur 2 Tage (3. und 4. Juni) zusammen. Eine Begattung muß stattgefunden haben, denn am 10. September warf das Weibchen erneut 2 Junge. Die Tragdauer beträgt demnach 98 bis 99 Tage. Der zweite Wurf wurde am Muttertier selbst aufgezogen, mit gutem Erfolge. 5 Monate nach der Geburt ergab eine Strichprobe noch viel Milch; deshalb wurde erst im Februar eine Abtrennung der Jungtiere von der Mutter vorgenommen. Beide Würfe haben sich gut entwickelt.

Kurz möchte ich hier auf die interessantesten Merkmale der Jungtiere hinweisen, stets mit besonderer Rücksicht auf die biologisch und systematisch wichtigsten Fragen. Der Kürze halber wähle ich die Form der Aufzählung; um Platz zu sparen, sind stets die ent-

sprechenden, für die gestreifte Hyäne (*Hyaena hyaena* L.)¹ zutreffenden Daten in runden Klammern beigelegt. Dadurch sollen gleichzeitig die auffälligen äußeren Unterschiede beider Gattungen recht deutlich hervorgehoben werden.

A. Alttiere.

1) Zähne: *Crocotta* hat gewöhnlich den kleinen, hinter dem oberen Reißzahn stehenden Höckerzahn verloren (meist vorhanden).

2) Ohren: Kurz, rund, stark behaart (lang, oval, fast ganz nackt, hoch aufrechtstehend).

3) Mähne: Wenig entwickelt, aber nicht fehlend, wie Brehm angibt [4. Aufl. Bd. 3. S. 42.] (Sehr stark entwickelt.)

4) Pelz: Ziemlich weich und schlicht (rauh, straff- und ziemlich langhaarig).

5) Farbe: Weißlichgrau, fahl- bis rotgelb. Hals-, Körperseiten und obere Schenkelpartien mit mehr oder minder großen, teilweise verschmelzenden, dunkleren Flecken von gelb-, dunkelrotbrauner bis fast schwärzlicher Farbe. Schwanz braun geringelt; Schwanzquaste dunkler. Kopf stets heller, Scheitel am meisten ins Rötlichbraune übergehend (schmutziggrauweiß, schwarze Querbinden und Zeichnungen über den ganzen Körper; Mähnenrand mit langer schwarzer Längsbinde).

6) Schwanz: Wenig buschig mit wohlausgebildeter Quaste (sehr buschig).

7) Körperform: Etwas abschüssig (stark abschüssig).

8) Zahl der funktionierenden Brustwarzen: Zwei (vier).

9) Geschlechtsorgane: a. Männchen: keine wesentlichen Unterschiede. b. Weibchen: Scheinscrotum mit typisch männlichem Perineum. »Clitoris« stark metamorphosiert zu einem echten Penis pendulus, der ebenso erektionsfähig ist wie beim männlichen Tiere, auch topographisch und morphogenetisch dem männlichen Gliede entsprechend (Scheinscrotum fehlt; an seiner Stelle eine wohlentwickelte, raubtierähnliche Vulva mit normaler Clitoris und offenem Vestibulum vaginae; typisch weibliches Perineum. Penis fehlt selbstverständlich).

B. Jungtiere.

1) Tragdauer: 99 Tage (90—91 nach Pinkert und Heinroth, Zool. Beob. 49. Jahrg. 1908, S. 16).

2) Zahl der geworfenen Tiere: Zwei, nicht drei bis sieben [Brehm, IV. Aufl. Bd. 3, S. 44], bei zwei Würfen im Jahre demnach vier Junge (Drei bis fünf, meist vier Junge, im Jahre 11—12 Stück bei drei Würfen; von einem ♀ in 6¹/₂ Jahren 72 Junge [Leipzig]).

¹ In fast allen Punkten auch für *Hyaena brunnea* Thunberg zutreffend.

3) Allgemeine Erscheinung: Tiere werden sehend geboren, haben wohlentwickelte Schneide- und Eckzähne, können selbständig gehen (meist blind, stets völlig zahn- und hilflos geboren).

4) Haarkleid und Farbe: Kurz, samtig, einförmig dunkel- bis schwarzbraun; nicht die geringste Andeutung der späteren Fleckung [s. Fig. 2] (Harthaarig, dünn; gestreift wie Eltern).

5) Größe der Jungtiere: Etwa wie halb ausgewachsene Dachshunde (bedeutend kleiner).

6) Weitere Mitteilungen: Jungtiere zeigen in ihren Bewegungen schon vom ersten Tage ab das scheue, seltsame Benehmen

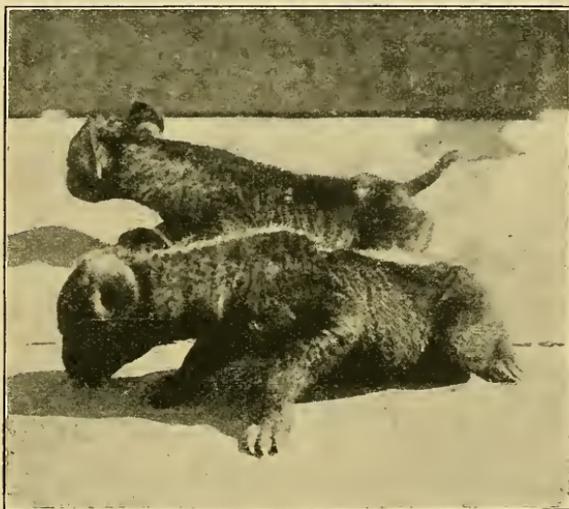


Fig. 2. Photographie zweier 12 Tage alter Tüpfelhyänen.

der Alten. Rücken schon deutlich etwas abschüssig, trotz der bedeutend längeren hinteren Extremitäten. Die »gräßlich lachende« Stimme habe ich schon am 4. Tage vernommen (Richtiger Fortbewegung unfähig; keine besonderen Stimmlaute). Auffällig ist ferner, daß die Jungtiere von *Crocotta* schon wenige Tage nach der Geburt völlige Erektionsfähigkeit des Penis zeigen. Tierpsychologisch interessant ist endlich die Tatsache, daß schon leichtes Streicheln über den Rücken selbst in frühester Jugend die Schwellung der Corpora cavernosa auslöst. —

Zum Schluß erlaube ich mir noch, kurz einige interessante Daten über das Heranwachsen der jungen Tüpfelhyänen zu geben.

Hervorgehoben wurde schon, daß die Jungtiere mit völlig einförmig schwarzbrauner Hautbekleidung zur Welt kommen. Lichter wird der Pelz erst nach $1\frac{1}{2}$ Monat; und zwar treten die ersten

helleren Haare am Kopfe auf. Ganz allmählich verbreitet sich dann, von vorn nach hinten fortschreitend, die definitive Färbung über den ganzen Körper. Mit 4 Monaten (s. Fig. 3) erscheinen die Jungen noch wesentlich dunkler und weniger ausgesprochen gefleckt als die



Fig. 3. Photographie zweier 4 Monate alter Tüpfelhyänen.

Alten. Herr Prof. Heck in Berlin machte mich darauf aufmerksam, daß sie in diesem Alter auffällig den von Matschie beschriebenen westafrikanischen (Togo-)Tüpfelhyänen ähnelten. Erst nach 9 Monaten,

wenn sie reichlich halb so groß wie die Alttiere sind, gleichen sie ihnen in der Färbung völlig; besonders das diffus über Oberkopf und Hals verbreitete Schmutzigbraungelb tritt dann zutage. Bemerkenswert erscheint noch, bei der Beschreibung der Färbung darauf hinzuweisen, daß das Weibchen des ersten Wurfes in der Verteilung der Flecken auffällig an den Vater (abessynisch), das Männchen hingegen mehr an die Mutter (ostafrikanisch?) erinnert. Ob dieser Tatsache eine größere Bedeutung beizumessen ist, bleibe dahingestellt.

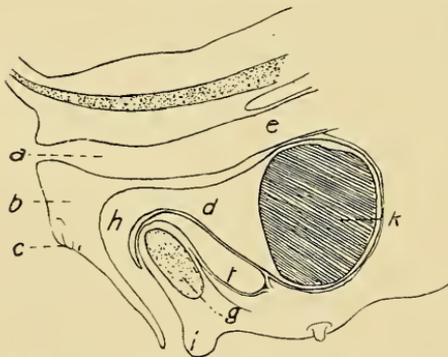


Fig. 4. Schematische Darstellung eines tragenden *Crocotta*-Weibchens im Sagittalschnitt. *a*, Anus; *b*, Perineum; *c*, Schein-serotum; *d*, Uterus; *e*, Rectum; *f*, Vesic. ur.; *g*, Symph. os. pub.; *h*, Vagina; *i*, »Penis«; *k*, Fötus.

sache eine größere Bedeutung beizumessen ist, bleibe dahingestellt.

Ich erwähnte des weiteren schon, daß die Tüpfelhyänen verhältnismäßig groß und weitentwickelt zur Welt kommen. Bei den

seltamen Geschlechtscharakteren der weiblichen *Crocotta* muß das eigentlich wundernehmen; ihretwegen sollte man im Gegenteil annehmen, daß die Jungen klein und wenig entwickelt geboren werden. Watson hält das nach seinem anatomischen Befund auch allein für möglich, da ihm der Canalis urogenitalis für die Ausstoßung eines großen Fötus zu eng erschienen ist. Die Mechanik der Geburt ist mir in unserm Falle nun zwar durchaus noch nicht ganz klar. Immerhin steht fest, daß der »Penis« dabei völlig unerigiert ist und sich ganz zurückzieht. Welche Lage dabei aber die Corpora cavernosa einnehmen, ist mir vorderhand noch unverständlich. Es bleibt also bei der seltamen topographischen Lage dieses Organs bei der weiblichen *Crocotta* der ganze Geburtsakt höchst problematisch und bedarf einer weiteren eingehenden Untersuchung, auch der inneren Sexualorgane. Besonders wäre durch sie festzustellen, ob in der Tat die in der schematischen Figur (4) angenommene Lage und Krümmung der Vagina zu Recht besteht. Vorderhand ist nichts andres möglich, als einen derartigen Bildungsmodus des weiblichen Leitungsapparates der *Crocotta crocuta* geradezu vorauszusetzen (vgl. hierzu noch Watson, Proc. Zool. Soc. London 1881, 516/521, Taf. 49).

6. Über trommelnde Spinnen.

Von Heinrich Prell, Tübingen (z. Z. Spa).

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 5. Juni 1916.

Gelegentlich eines Spazierganges in der Umgebung von Tübingen wurde meine Aufmerksamkeit auf ein eigentümliches Geräusch gelenkt. Aus dem dürren Laube, am Graben eines Waldweges, ertönte von Zeit zu Zeit ein feines, knapp sekundenlang andauerndes Knarren von verschiedener Klangfarbe. In seinem Charakter erinnerte das Geräusch an dasjenige, welches entsteht, wenn man mit dem Fingernagel über eine Feile hinstreicht, oder an das Schwirren eines vom Winde bewegten Blattes.

Trat man fest auf den Boden auf, so verstummte das Geräusch für einige Zeit; verhielt man sich ruhig, so erklang es bald wieder von allen Seiten in den verschiedensten Stärken. Dies Verhalten und das Fehlen jeglichen Windzuges schloß die Entstehung durch ein schwingendes Blatt aus. Es war also mit Sicherheit anzunehmen, daß irgendein Tier als Musikant in Frage kam.

Suchte man nun mit Auge und Ohr die Stelle festzulegen, woher der Ton kam, so bemerkte man, daß einmal sich der Ort der Tonquelle öfters von Fall zu Fall zu verschieben schien, und dann, daß der Ton nur selten mehrfach hintereinander ganz gleich war.

Von irgendeinem stridulierenden Insekt war auch bei sorgfältigem Absuchen nichts zu finden, ebensowenig von Faltern oder dergleichen, die etwa versuchten, unter dem Laube aufzufliegen. Nur einige Wolfsspinnen verschiedener artlicher Zugehörigkeit huschten gelegentlich über die Blätter.

Schließlich schien es mir einmal, als ob eine der Spinnen, gerade während das Knarren aus ihrer Richtung kam, halb verborgen unter dem Laube im Laufen innehielt. Daraufhin ließ ich sie nicht mehr aus den Augen und konnte, nachdem sie einigemal während des Knarrrens nicht sichtbar gewesen war, sehen, daß sie in der Tat diesen Ton hervorbrachte. Während des Laufes über ein Blatt blieb sie nämlich plötzlich halten, zog die Beine etwas an, und während der Körper lebhaft zu vibrieren begann, erklang wieder das bekannte Schwirren. Die gleiche Beobachtung ließ sich dann noch mehrmals wiederholen.

Da es auf die Entfernung nicht möglich war, genau die Art und Weise festzustellen, wie der Ton zustande kam, und da eine sichere Bestimmung der Art wünschenswert war, wurden einige trommelnde Spinnen gefangen und lebend mitgenommen. Sie erwiesen sich, wie hier gleich erwähnt sei, als ♂♂ der Pisauridenart *Pisaura mirabilis* Cl. (= *listeri*), einer Form, die um diese Zeit, Ende April, bei warmem Wetter ja öfters schon in lichtem Laubwalde anzutreffen ist.

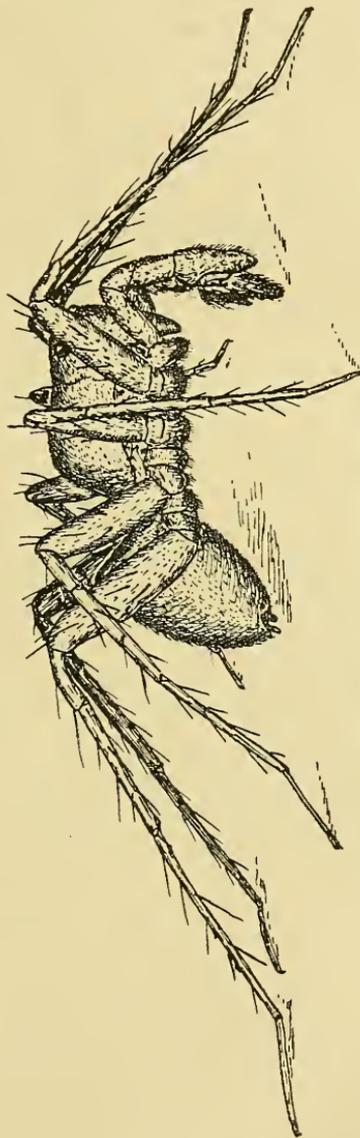
In den Gläschen, in welchen die Spinnen zum Transport gesondert untergebracht wurden, setzten sie ihre Trommelversuche zunächst fort. Durch das Glas hindurch ließ sich jetzt der Vorgang unter der Lupe leicht betrachten und so das Bild vervollständigen, das bei der Beobachtung im Freien gewonnen war.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen läuft oder steht die Spinne mit ziemlich horizontal gestelltem Abdomen und mehr oder weniger gebeugten Beingelenken. Bei Beunruhigung werden die Vorderbeine erhoben und tastend seitlich ausgestreckt. Will die Spinne nun trommeln, so nimmt sie eine charakteristische Stellung ein. Sämtliche Beine sind aufgesetzt und nur im Kniegelenk gebeugt, sonst aber fast gerade ausgestreckt. Dann wird das Abdomen stark nach abwärts gebogen. Und während die Taster sich rasch alternierend auf und nieder bewegen, wird das Abdomen in eine rasche zitternde Bewegung versetzt, so daß seine Spitze in schneller Folge auf die Unterlage aufschlägt. Ist die Unterlage nun ein dürres Blatt, so ist es selbstverständlich, daß durch das wiederholte Pochen ein feines Knarren entsteht. Die Stärke des Knarrrens ist dabei naturgemäß ganz von der Art und Lage der Unterlage abhängig, und so erklärt sich die große Ungleichmäßigkeit des Geräusches.

Es kann fraglich erscheinen, ob das Hämmern mit den Tastern oder die Vibration des Hinterleibes den Ton hervorbringen. Ich glaube das letztere annehmen zu müssen. Obwohl ich nämlich für meine eingetragenen Spinnen einen möglichst zweckentsprechenden Zwinger mit dünnen Blättern eingerichtet hatte, konnte ich bei etwa zweiwöchiger Beobachtung niemals wieder das Knarren wahrnehmen. Da ich nun die Spinnen öfters mit den Tastern hämmern sah, niemals aber mit dem Abdomen vibrieren, glaube ich, daß letzteres die Tonerzeugung bedingt.

Die Zahl der Einzeltöne beim Trommeln versuchte ich, da eine direkte Abzählung nicht möglich war, durch Nachahmung des Geräusches festzustellen. Beim Kratzen mit dem Fingernagel über eine Feile war der Ton dem Trommeln am ähnlichsten, wenn etwa 30 Leisten in der Sekunde berührt wurden. Ungefähr die gleiche Frequenz dürfte daher auch die Bewegung des Abdomens der Spinne besitzen, doch ist die Zahl wegen der Unvollkommenheit der Methode jedenfalls einer Nachprüfung bedürftig.

Was die biologische Bedeutung des Trommelns anlangt, so handelt es sich wohl mit Sicherheit um eine Fähigkeit, welche die Annäherung der Geschlechter erleichtern soll. So konnte ich in mehreren Fällen beobachten, daß beim Aufsuchen eines trommelnden ♂ auch ein sich in seiner nächsten Nähe befindendes ♀ aufgeschreckt wurde. Auf künstliches Knarren reagierten die eingezwängerten Spinnen gewöhnlich nur dann durch Zusammenzucken, wenn die benutzte Feile mit dem Tische, auf dem der Zwinger stand, in Berührung kam.



»Trommelndes« ♂ von *Pisaura mirabilis* Cl.

Wie es scheint, können nur die männlichen Individuen von *Pisaura* trommeln. Zwar kann es Zufall gewesen sein, daß ich von den ♀, welche sich an der gleichen Stelle befanden, keine trommeln sah; erwähnenswert scheint es mir aber, daß ich in der Gegend, wo ich eine trommelnde Spinne abgehört hatte, nie ein ♀ allein, selten ein Pärchen, gewöhnlich aber ein ♂ allein antraf.

Die beiden Bewegungen während der Tonerzeugung, das Hämern mit den Palpen und das Vibrieren des Abdomens, kommen außer bei *Pisaura* bei sehr vielen Spinnen in ähnlicher Weise vor. Ob unter geeigneten Umständen auch diese dann ihre Unterlage zum Tönen bringen, muß dahingestellt bleiben. Beobachten konnte ich das jedenfalls nicht, obwohl ich mein Augenmerk besonders darauf richtete, und obwohl angesichts der zahlreichen Lycosiden, die sich an der gleichen Stelle herumtrieben, es mir sicher aufgefallen wäre, wenn auch diese getrommelt hätten. Allerdings kann sich das auch aus biologischen Gründen erklären, denn an der gleichen Stelle und unter anscheinend gleichen klimatischen Bedingungen konnte ich Mitte Mai keine *Pisaura* trommeln hören, obschon die Tiere noch in großer Anzahl vorhanden waren.

Einiges Interesse dürfte das Trommeln von *Pisaura* deshalb beanspruchen, weil bei Spinnen musikalische Fähigkeiten ja nur wenig verbreitet sind, und dann auch, weil es ein neues Beispiel für die verhältnismäßig seltene Erscheinung ist, daß sich Tiere lebloser Gegenstände zur Erzeugung von Geräuschen bedienen (Ameisen, Anobien u. a.). Überraschend ist, daß das Trommeln, wie mir Herr Prof. Dahl, Berlin, dem ich auch einige Literaturhinweise verdanke, auf briefliche Anfrage freundlichst bestätigt hat, bisher keine Beachtung gefunden hat, obwohl es wegen seiner Stärke und Häufigkeit recht auffällig ist.

III. Personal-Notizen.

Gent.

Prof. Dr. Versluys in Gießen folgt einem Ruf als ord. Professor der Zoologie und Vergl. Anatomie an die Universität Gent.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

17. Oktober 1916.

Nr. 3.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Krumbach**, Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in der nördlichen Adria. — Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno. (Mit 14 Figuren.) S. 65.
2. **Strindberg**, Studien über die ectodermalen Teile der Geschlechtsorgane einiger Mallophagengattungen. S. 84.

3. **Fahrenholz**, Diagnosen neuer Anopluren. III. S. 87.
4. **Weber**, Hirudinées péruviennes. (Avec 7 figures.) S. 93.

III. Personal-Notizen. S. 96.
Nachruf. S. 96.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in der nördlichen Adria.

Von Thilo Krumbach.

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

(Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien¹.)

(Mit 14 Figuren.)

eingeg. 28. Mai 1916.

Das Vierteltausend Cydippen, das den folgenden Messungen und Erwägungen zugrunde liegt, entstammt einzig und allein dem Ctenophorenschwarme, der in der ersten Hälfte des Februar 1911 vor Rovigno erschien. Das Material ist daher, so unzureichend es sich auch im Hinblick auf die Zahl und den Zeitraum erweisen mag, von denkbar größter Einheitlichkeit. Einheitlich ist auch seine Verarbeitung, insofern sie sich ganz auf lebende Tiere gründet.

Es stellt diese Veröffentlichung zugleich die erste umfassende Nachricht über adriatische *Pleurobrachien* dar. Wo die adriatische Literatur bisher Cydippen und *Pleurobrachien* erwähnt, geschieht das immer nur in Verzeichnissen (in Listen mit Namen-, Fundorts- und Häufigkeitsangaben) und in zusammen kaum mehr als zwanzig Zeilen.

¹ Die voraufgehende Notiz über die Ctenophorenfauna von Rovigno findet sich im 37. Bande dieser Zeitschrift, Nr. 16 (Seite 315—319).

A.

Da alle Pleurobrachien in der Ebene, die durch den Magen geht, etwas zusammengedrückt sind, so legen sie sich in einem Schälchen ganz von selbst so, daß die andre Richtebene parallel zur Wasseroberfläche zu liegen kommt, und man daher die beiden Tentakelapparate, den Trichter und die perradialen Hauptstämme der Gefäße mit einem Blick übersieht. Wählt man das Schälchen flach genug, so kann man mit einem feinen Glasmaßstab und guter Lupe alle wünschenswerten Proportionen leicht ermitteln. — Figur 1. — Vom Sinneskörper bis zum Munde reicht die Körperhöhe. Senkrecht dazu, etwa beim Magenende, oder in der Trichterhöhe, oder irgendwo in der Gegend der beiden Tentakel, liegt einer der größten Durchmesser, die Körperbreite. Damit sind die Grundmaße des Körpers

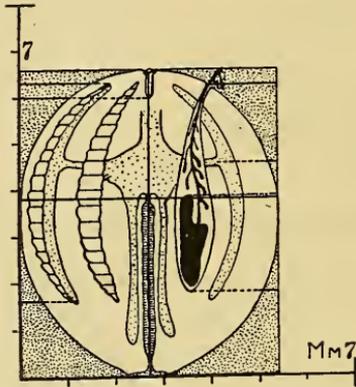


Fig. 1. Schema für die Maße der Pleurobrachia.

gewonnen. Die Magenhöhe bestimmt sich leicht vom inneren Ende des Magens bis zum Munde hin. Künftige Untersucher werden wahrscheinlich statt dieser Strecke lieber die Entfernung des Sinnespols vom inneren Magenende messen. Bei konserviertem Material muß man sogar so vorgehen. — Eine besondere Beachtung erfordert der Ruderapparat. Die Länge der Rippe stellen wir in ihrer Projektion auf die Tentakel Ebene fest, und bestimmen alsdann, wieviel Millimeter senkrecht über dem Munde (genauer: über einer an den Mund gelegten Ebene) die Rippe endet. Bei den Schwimmlättchen wird die Zahl ermittelt, weil sich damit Handhaben ergeben, gewisse andre Punkte des Pleurobrachienkörpers topographisch festzulegen. So ragt z. B. die Polplatte vom Sinneskörper her immer bis zu der Höhe eines bestimmten Schwimmlättchens herunter, also etwa bis zum 5. oder 3. Wir achten auch auf die Größenausbildung der zwei ersten Ruderplättchen jeder Reihe. Denn es hat sich herausgestellt, daß das zweite oft sehr viel kleiner ist als das erste, oder daß es ihm gleich, oder daß es größer ist, und schreiben den Befund so nieder: $2 > 1$, $2 = 1$, $2 < 1$. — Von größter Bedeutung für das Tier ist neben seinem Bewegungsapparat die Fangfadeneinrichtung. Sie fällt ja auch sofort in die Augen. Wir messen zuerst, wie weit sich die Tentakelbasis in den Körper hinein senkt und notieren, wieviel Millimeter ihr Ende senkrecht

über dem Munde (das heißt also wieder: über einer an den Mund gelegten Ebene) liegt. Wir beachten ferner, wie weit die Tentakelbasis in den Körper hinaufreicht, das soll heißen: ob sie über das Magenende hinausragt ($+M$), oder mit dem Magenende abschneidet ($=M$), oder das Magenende nicht mehr erreicht ($-M$). Mit der zunehmenden Größe der *Pleurobrachia* ändert sich dieses Verhältnis im Sinne dieser Reihenfolge. Künftige Untersucher werden diese Maße wahrscheinlich lieber vom Sinnespol aus nehmen. Also vor allem feststellen, wie weit von der dem Sinnespol angelegten Ebene aus die Tentakelbasis im Körper endet. Schwierig ist es, einen einheitlichen Ausdruck dafür zu finden, wo die Tentakelscheide mündet: denn diese Öffnung liegt fast immer in dem schon recht flachen Segment, das vom Sinnespol bis in die Anfänge der Rippen reicht. Meine Bestimmungen schwanken daher etwas. Aber als ich mich in der topographischen Anatomie der wachsenden *Pleurobrachia* zurecht gefunden hatte, war der Ctenophorenschwarm so völlig vorüber gezogen, daß alle Neuorientierungen zu spät kamen. Ich habe notiert: die Mündung der Tentakeltasche liegt beim 5. Schwimmlättchen, oder fast oben (was ich durch das Symbol O, o andeuten möchte) oder fast beim Rippenanfang. Künftige Untersucher sollten zwei Maße angeben: 1) die Senkrechte von der an den Sinnespol gelegten Ebene und 2) die Senkrechte auf die Magenebene. Mein drittes Maß, die Tentakelmündung liegt vom Sinnespol aus so und soviel Millimeter entfernt, ist nicht eindeutig, immerhin jedoch, wie jene beiden andern, brauchbar. — Letzten Endes ist auf die Gefäße zu achten. Die unter den 8 Rippen verlaufenden acht meridionalen Gefäße, *MeG*, ragen mundwärts über die Rippe hinaus oder sie tun es nicht mehr). Ich habe das durch das Symbol $R <$ oder $R >$ (Rippe kürzer oder länger) angedeutet. Die Lage der mächtigen perradialen Stämme, *PG*, ändert sich beim Größerwerden der *Pleurobrachia*. Das soll durch die Richtung eines Pfeils angedeutet werden. Schräg nach oben zeigend sagt er: die Stämme steigen an, wagerecht liegend, \rightarrow , oder schon nach unten weisend, \searrow , drückt er aus: die Stämme haben sich mit ihren äußeren Enden gesenkt. Für die Bestimmung der Einmündung der adradialen Gefäße, *AG*, in die Rippengefäße habe ich gern die Schwimmlättchen (von oben her gezählt) gewählt, oder ich habe angegeben: in \pm Trichterhöhe, oder: in halber Trichtergefäßhöhe, $\frac{TG}{2}$, oder: über, in oder unter Magenhöhe, $+M, =M, -M$. Vielleicht ist die Bestimmung, unter welchem Schwimmlättchen sie liegt, die beste.

Nach diesen Erläuterungen werden sich die Einzelheiten meiner Untersuchung aus der folgenden Tabelle mühelos herauslesen lassen. — Die kleingedruckten dreistelligen Dezimalbrüche sind berechnet worden, um die Tabelle durchsichtiger zu machen. Sie geben das Verhältnis des größten Durchmessers zur Körperhöhe, sowie das der Magenlänge zur Körperhöhe an. Auch die übrigen kleingedruckten Werte (Berechnungen von Durchschnittswerten) stellen Wegweiser dar. — Zahlen, deren Wiederholung sich von allein versteht, sind im Druck gesparrt worden.

Tabelle 1. *Pleurobrachia pileus* Fabricius aus der nördlichen Adria in 258 Exemplaren von 1 bis zu 10 mm größtem Körperdurchmesser.

Nr.	Die Längenmaße in Millimetern												Gefäße			Besonderes						
	Körpergrundaße				Magen		Entfernung Sinnespol - Magenende		Schwimmplättchen				Tentakel				Gefäße					
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Körperhöhe	Magenhöhe	Körperhöhe	Magenhöhe	Entfernung Sinnespol - Magenende	mit d. üb. d. Munde	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	senkt sich bis über Mund	und reicht nach oben	endet vom S.-Pol aus gemessen		beim	Taschenmündung liegt	V. Sinnespol aus	Atradiale (A G)	Ferradiale (F G)	Merridionale (Me G)
1	1,0	2,0	2,000	1,2	1,666	1,2	—	—	8	—	0.	1,0	—	—	—	R	0,5	—	—	—	R >	Sch = $\frac{2}{3}$ Radius
	1,0	2,0	2,000	1,2	1,666	1,2	—	1,0	8	—	0.	1,0	—	—	R	0,5	—	—	—	R >		
2	1,2	1,8	1,500	1,0	1,800	1,0	—	—	10	—	0.	0,9	—	—	Mdg. A G	—	—	—	—	Sehr voluminös	Chuns rhodopis?	Sch = $\frac{3}{5}$ Radius
3	1,2	1,8	1,500	1,0	1,800	1,0	—	—	9	—	0.	0,9	—	—	—	—	—	—	T	T		
	1,2	1,8	1,500	1,0	1,800	1,0	—	—	9-10	—	0.	0,9	—	—	—	—	—	—	T	T		
4	1,8	2,6	1,444	1,8	1,444	1,8	—	—	11	2 > 1	0.	1,6	+ M	—	—	—	—	—	—	—	6. 7.	Ist rhodopis Chun
5	1,8	?	?	?	?	?	1,0	1,4	8	2 > 1	0.	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	
	1,8	2,6	1,444	1,8	1,444	1,8	1,0	1,4	8-11	2 > 1	0.	1,6	+ M	1,0	—	—	—	—	—	—	4. 5.	
6	2,0	3,0	1,500	1,6	1,875	1,6	—	—	12	1 = 2	R	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	4.-7.	
	2,0	3,0	1,500	1,6	1,875	1,6	—	—	12	2 = 1	R	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

7	2,2	2,6	1,181	1,6	1,625	—	—	1,0	10	$2 > 1$	—	1,4	+ M	—	0,0	—	5. 6.	—	—	—
8	2,2	3,0	1,363	1,6	1,875	—	$2 > 1$	1,2	11	$2 > 1$	1.	1,4	+ M	—	—	—	6 _φ .	—	—	—
	2,2	2,8	1,272	1,6	1,750	—	$2 > 1$	1,1	10—11	—	1.	1,4	+ M	—	0,0	—	5. 6.	—	—	—
9	2,8	3,0	1,071	1,6	1,875	—	$2 > 1$	1,2	10	$2 > 1$	0.	1,0	+ M	—	0,0	—	6. 7.	—	—	—
	—	3,4	1,214	2,6	1,308	—	$1 = 2$	1,6	12	$1 = 2$	0.	1,4	+ M	—	0,0	—	7.	—	—	—
11	2,8	3,8	1,357	2,6	1,461	—	$1 = 2$	1,0	12	$1 = 2$	0.	1,4	+ M	—	0,0	—	5. 6.	—	—	—
	2,8	3,4	1,214	2,2	1,548	—	$2 \geq 1$	1,2	11	$2 \geq 1$	0.	1,2	+ M	—	0,0	—	5.—7.	—	—	—
12	3,0	4,0	1,333	2,4	1,666	—	—	0,6	14	—	1.	1,2	= M	—	0,0	—	= M	—	—	—
13	—	4,0	—	2,4	—	—	$2 > 1$	1,4	12	$2 > 1$	0.	1,6	+ M	—	0,0	—	5. 6.	—	—	—
14	—	4,2	1,400	3,0	1,400	—	—	1,4	14	—	2.	2,0	= M	—	R	—	+ M	—	—	—
15	—	5,8	1,933	3,6	1,611	—	—	2,0	16	—	1.	2,4	— M	—	0,0	—	± T	—	—	R <
16	3,0?	?	?	?	?	—	$1 > 2$	—	16	$1 > 2$	1.	—	+ M	—	0,0	—	7.	—	—	—
	3,0	4,5	1,500	2,8	1,587	—	$2 < 1$	1,4	15	$2 < 1$	1.	1,8	± M	—	0,0	—	5.—7.	—	—	R <
17	3,2	3,6	1,125	2,0	1,800	—	—	1,0	13	—	0.	1,4	+ M	—	—	—	$\frac{TG}{2}$	—	↗	R >
	3,2	4,4	1,375	2,8	1,570	—	—	—	16	—	—	1,6	—	—	+ AG	—	—	—	—	—
18	3,2	4,0	1,250	2,4	1,685	—	—	1,0	15	—	0.	1,5	+ M	—	+	—	$\frac{TG}{2}$	—	↗	R >
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ AG	—	—	—	—	—
19	3,4	4,2	1,235	2,6	1,615	—	—	1,0	15	—	1.	1,4	+ M	—	—	—	über	—	—	—
20	—	4,4	1,291	2,6	1,645	—	—	—	15	—	1.	1,4	+ M	—	—	—	T	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	$1 > 2$	1,4	16	$1 > 2$	0.	1,8	+ M	—	0,0	—	7.	—	—	—
22	3,4	?	?	?	?	—	$1 > 2$	—	13	$1 > 2$	1.	—	= M	—	0,0	—	—	—	—	—
	3,4	4,3	1,273	2,7	1,575	—	$2 < 1$	1,2	± 15	$2 < 1$	1.	1,5	± M	—	0,0	—	7.	—	—	—

S.-Pol noch
obenS.-Pol noch
halb sicht-
bar

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergründ- maße				Magen		Entfernung Sinnesp. - Magenende	Schwimmplättchen				Tentakel				Gefäße			Be- sonderes	
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Körperhöhe	Magenhöhe	Körperhöhe		Magenhöhe	Rippe	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	Basis		Taschenmündung liegt		Atradiale (A G)	Perradiale (P G)		Meridionale (Me G)
													senkt sich bis 1 über Mund	und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus gemessen	beim					fast	v. Sinnes- pol aus
23	3,6	4,0	4,111	2,4	1,666	—	—	0,8	16	1	1	1,6	= M	—	—	0,4	= T	—	—	
24	—	4,6	4,277	2,8	1,643	—	—	1,8	13	—	—	—	—	—	—	—	+ T	—	—	
25	—	4,8	1,333	2,8	1,714	—	1 > 2	—	16	1	3.	2,0	+ M	—	—	—	7. 8.	—	—	
26	3,6	?	?	?	?	1,8	2 < 1	3,6	18	1	—	—	—	—	—	—	7.	—	—	
	3,6	4,4	1,241	2,6	1,674	1,8	2 < 1	3,6	± 16	1.	1.	1,8	+ M	—	—	0,0	7. 8.	—	—	
27	3,8	4,0	1,052	2,6	1,558	—	—	1,2	14	0.	0.	1,6	+ M	—	—	—	5. 6.	—	—	
28	3,8	4,8	1,263	3,0	1,600	—	—	1,0	± 15	1.	1.	1,6	—	—	—	—	+ T	—	—	
	3,8	4,4	1,157	2,8	1,569	—	—	—	± 15	1.	1.	1,6	+ M	—	—	—	5. 6.	—	—	
29	4,0	4,0	1,000	2,2	1,818	—	1 = 2	1,2	15	1.	1.	1,8	+ M	—	—	0,0	T	—	—	
30	—	4,6	1,150	2,6	1,769	—	2 > 1	1,4	16	2.	2.	1,8	= M	—	—	—	+ M	—	—	
31	—	4,6	—	2,2	2,090	—	2 > 1	1,2	15	1.	1.	1,6	= M	—	—	0,0	6. 7.	—	—	
32	—	4,8	1,200	3,6	1,333	—	1 > 2	1,2	17	1.	1.	1,6	+ M	—	—	0,0	T	—	—	
	—	4,8	—	2,6	1,846	—	1 = 2	1,4	15	1.	1.	1,8	= M	—	—	0,0	7. 8.	—	—	
34	—	5,0	1,250	3,0	1,666	—	2.	3,2	17	2.	2.	2,0	—	—	—	—	+ T	—	—	
35	4,0	5,4	1,350	3,6	1,500	—	2 > 1	1,8	17	2.	2.	1,8	= M	—	—	—	+ T	—	—	

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergründe		Magen		Sinnespul-Magenende		Schwimmplättchen				Tentakel				Gefäße			Besonderes		
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Körperhöhe	Magenhöhe	Magenhöhe	mit	endet l. über d. Munde	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	senkt sich bis l. über Mund	und reicht nach oben	S-Pol ausgemessen	Taschenmündung liegt		Adriale (A G)		Perriale (P G)	Meridionale (Me G)
															beim	fast					v. Sinnes-pol aus
	4,5	4,6	—	—	2,2	2,090	—	—	15	2 > 1	—	1,2	+ M	—	—	0,0	1/4 TG		—	—
57	4,5	4,6	—	—	2,2	2,090	—	1,0	15	2 > 1	—	1,2	+ M	—	—	0,0	1/4 TG	—	—	—
58	4,6	4,6	1,000	2,8	2,8	1,643	—	0,8	18	—	3	1,4	+ M	—	—	R	1/3 TG	—	—	G sehr v. luminös
59	—	5,6	1,216	3,6	3,6	1,555	—	1,8	17	2 > 1	1	2,4	—	—	0,0	T	—	—	—	—
60	—	5,8	—	3,8	3,8	1,526	—	1,6	16	2 > 1	2	2,4	= M	—	—	R	—	—	—	—
61	—	6,0	1,304	3,0	3,0	2,000	4,8	1,0	19	1	1	1,8	—	—	—	—	8	—	—	—
62	—	6,0	—	3,4	3,4	1,764	—	1,0	19	1 = 2	0	2,0	= M	—	—	—	7	—	—	—
63	—	6,0	—	3,4	3,4	1,764	—	2,0	16	—	1	2,0	= M	—	—	—	7.8.	—	—	—
64	—	6,0	—	3,8	3,8	1,578	—	1,4	18	2 > 1	2	2,4	= M	—	—	0,0	6.7.	—	—	—
65	—	6,0	—	4,0	4,0	1,500	—	2,0	16	—	1.2.	2,2	+ M	—	—	1/2 TG	+ T	—	—	—
66	—	6,2	—	3,6	3,6	1,706	—	1,6	17	—	4	2,2	= M	—	—	R	+ T	—	—	—
67	4,6	6,4	1,391	4,0	4,0	1,600	—	1,4	19	—	2	2,2	= M	—	—	R	+ M	—	—	—
	4,6	5,8	1,256	3,5	3,5	1,666	4,8	1,4	17	2 > 1	2	2,1	≠ M	—	6	1/2 TG	7.8.	—	—	—
68	4,8	5,4	1,125	3,2	3,2	1,668	—	1,2	19	2 > 1	3	1,8	= M	—	—	—	7	—	—	—
69	—	6,0	1,250	3,8	3,8	1,583	—	1,6	17	2 > 1	3	1,2	= M	—	—	—	8	—	—	—
70	—	6,0	—	3,6	3,6	1,666	—	1,6	18	1 = 2	2	2,0	+ M	—	—	—	7.8.	—	—	—
71	—	6,0	—	3,4	3,4	1,764	—	1,6	15	2 > 1	0	1,8	= M	—	—	—	7	—	—	—
72	—	6,2	1,291	4,4	4,4	1,409	—	2,0	16	1 > 2	4	2,6	—	—	0,0	—	= M	—	—	—

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergründe				Magen		Entfernung Sinnespol-Magende		Schwimmlättchen				Tentakel				Gefäße			Besonderes			
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Körperhöhe	Magenhöhe	Körperhöhe	Magenhöhe	Körperhöhe	Rippe	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	senkt sich bis über Mund	und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus gemessen	beim	fast	V. Sinnespol aus	Adriale (A G)		Ferriale (F G)	Merrionale (Me G)	
96	—	6,6	—	—	4,2	1,571	—	—	—	1,4	18	1 = 2	2	2,4	—	—	0,0	—	+	—	—	—	
97	—	6,6	—	—	4,2	1,571	—	—	2,0	17	1 > 2	4	2,4	—	—	0,0	—	—	8.9.	—	—	—	
98	—	6,6	—	—	4,2	1,571	—	—	1,8	21	1 > 2	3.	2,6	—	—	0,0	—	—	8.9.	—	—	—	
99	—	6,6	—	—	4,8	1,375	—	—	2,0	19	2 > 1	2.	2,4	—	—	0,0	—	—	7.	—	—	—	
100	—	6,8	—	1,360	3,4	2,000	—	—	1,6	17	2 > 1	—	1,8	—	—	0,0	—	—	7.	—	—	—	
101	5,0	7,0	—	1,400	4,6	1,521	—	—	2,0	20	2 > 1	3.	2,2	—	—	0,0	—	—	7.8.	—	—	—	
102	5,0	?	—	?	?	?	2,4	2,4	4,0	19	2 > 1	2.	—	—	4,0	—	—	—	7.8.	—	—	—	
	5,0	6,2	—	1,240	3,8	1,674	2,4	2,4	4,0	1,6	19	2 > 1	2.	—	—	0,0	—	—	7.8.	—	—	—	
103	5,2	5,8	—	1,115	3,4	1,706	—	—	—	0,8	20	1 > 2	4.	1,6	—	0,0	—	—	T	—	—	—	
104	—	6,0	—	1,153	3,2	1,875	—	—	4,0	1,6	19	—	—	2,0	—	—	—	—	7.	—	—	—	
105	—	6,2	—	1,192	3,4	1,806	—	—	—	1,8	19	2 > 1	3.	2,0	—	0,0	—	—	1/3 T	—	—	—	
106	—	6,2	—	—	3,8	1,631	—	—	—	1,4	20	—	4.	2,0	—	—	—	0,4	—	—	—	—	
107	—	6,4	—	1,230	3,8	1,684	—	—	—	1,2	+ 18	—	3.	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	
108	—	6,6	—	1,269	4,0	1,650	—	—	—	1,8	20	—	4.	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	

Reifende Eier
Reifes Sperma

109	—	6,8	1,307	3,8	1,789	—	—	19	2 > 1	?	2,0	=M	—	—	0,0	—	8.9.	
110	—	7,0	1,346	4,0	1,750	—	1,6	20	—	5.	2,4	=M	—	—	—	—	+T	
111	—	7,2	1,384	4,4	1,636	—	2,2	19	1 > 2	3.	2,4	=M	R	—	0,0	—	8.9.	
112	—	7,4	1,423	4,8	1,541	—	—	21	1 = 2	3.	2,4	—	+AG	—	—	—	—	
113	5,2	?	?	?	?	2,6	4,6	19	2 > 1	3.	—	—	—	4,0	—	—	8.9.	
114	5,2	?	?	?	?	2,6	5,2	21	2 > 1	—	—	—	—	4,6	—	—	9.	
	5,2	6,5	1,261	3,8	1,706	2,6	4,6	19	2 < 1	3.	2,1	=M	R	4,3	0,0	0,4	8.9.	
115	5,4	5,8	1,074	3,0	1,933	—	1,4	15	—	1.	1,8	—M	—	—	TG	—	—	
116	—	5,8	—	3,4	1,706	—	1,2	17	2 > 1	2.	2,0	=M	—	—	0,0	—	7.8.	
117	—	6,0	1,111	3,4	1,764	—	1,2	16	1 > 2	1.	1,8	=M	—	—	0,0	—	7.8.	
118	—	6,0	—	3,4	1,764	—	1,4	21	1 > 2	3.	1,8	=M	—	—	—	—	8.9.	
119	—	6,0	—	3,6	1,666	—	1,2	20	2 > 1	1.	1,6	=M	—	—	0,0	—	TG	
120	—	6,2	1,148	3,6	1,611	—	2,0	17	2 > 1	2.	1,8	=M	—	—	0,0	—	$\frac{4}{4}$	
121	—	6,4	1,185	3,4	1,881	—	2,2	20	1 > 2	1.	2,4	=M	—	—	0,0	—	7.	
122	—	6,4	—	4,0	1,600	—	2,2	22	2 > 1	2.	2,4	=M	—	—	0,0	—	8.	
123	—	6,6	1,222	4,0	1,650	—	1,8	17	—	3.	2,0	=M	R	—	—	—	—	
124	—	6,8	1,259	4,2	1,619	—	2,0	19	1 > 2	3.	2,4	=M	—	—	0,0	—	+M	
125	—	7,0	1,296	3,8	1,842	—	1,6	20	1 > 2	3.	2,4	=M	—	—	0,0	—	=T	
126	—	7,0	—	3,8	1,842	—	1,4	+18	—	2.	2,0	—M	—	—	0,0	—	$\frac{T}{3}$	
127	—	7,0	—	4,0	1,750	—	1,6	21	1 > 2	5.	2,0	—M	—	—	0,0	—	$\frac{T}{3}$	
128	—	7,2	1,333	4,0	1,800	—	1,6	19	1 = 2	1.	2,2	—M	—	—	0,0	—	T	
129	—	7,4	1,370	4,0	1,850	—	2,2	18	1 > 2	5.	2,2	=M	—	—	0,0	—	8.	
130	—	7,4	—	5,4	1,619	—	1,8	21	1 > 2	4.	1,6	—M	—	—	0,0	—	$\frac{T}{3}$	
																		7.8.

Viele Tre-
matoden

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergründe- maße			Magen		Entfernung Sinnespul - Magenende	Schwimmplättchen			Tentakel				Gefäße			Be- sonderes		
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Magenhöhe	Körperhöhe		Rippe	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	senkt sich bis 1 über Mund	und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus	beim	fast	v. Sinnes- pol aus		Adradiale (A G)	Perradiale (P G)
131	—	7,8	1,444	4,2	1,857	—	19	2 > 1	2.	2,4	= M	—	—	—	—	7. 8.	—	—	—
132	5,4	8,0	1,481	5,2	1,588	—	23	1 = 2	2.	2,8	= M	—	0,0	—	—	7. 8.	—	—	—
133	5,4	?	?	?	?	2,6	18	1 > 2	1.	—	—	4,4	—	—	—	7.	—	—	—
134	5,4	?	?	?	?	2,4	20	1 > 2	1.	—	—	4,6	—	—	—	7. 8.	—	—	—
	5,4	6,6	1,222	3,9	1,692	2,5	21	2 ≈ 1	2.	2,1	= M	4,5	R	0,0	0,2	7. 9.	↑	—	—
135	5,6	6,0	1,071	3,4	1,765	—	18	2 > 1	3.	1,8	+ M	—	—	0,0	—	T	—	—	—
136	—	7,0	1,250	4,0	1,750	—	18	1 = 2	2.	2,0	= M	—	—	0,0	—	T	—	—	—
137	—	7,0	—	4,0	1,750	—	18	1 > 2	4.	2,2	= M	—	—	0,0	—	8. 9.	—	—	—
138	5,6	7,0	—	4,2	1,666	—	20	1 > 2	4.	2,4	—	—	5.	—	—	8. 9.	—	—	—
139	—	7,4	1,321	3,8	1,947	—	23	1 = 2	3.	1,8	—	—	—	0,0	—	8. 9.	—	—	—
140	—	7,4	—	4,2	1,714	—	18	1 > 2	3.	2,0	= M	—	—	0,0	—	9. 10.	—	—	—
141	—	7,6	1,357	3,4	2,235	—	20	—	4.	2,0	= M	—	—	0,0	—	7. 8.	—	—	—
142	—	8,0	1,428	4,4	1,819	—	26	1 > 2	4.	2,6	= M	—	—	0,0	—	7. 8.	—	—	—
143	—	8,0	—	5,0	1,600	—	23	1 > 2	3.	2,6	= M	—	—	0,0	—	7. 8.	—	—	—
144	5,6	8,0	1,428	5,2	1,588	—	18	1 > 2	4.	3,0	—	—	4.	—	—	7.	—	—	—
	5,6	7,3	1,313	4,1	1,797	—	20	2 ≈ 1	3.	2,2	+ M	—	4. 5.	R	—	7. 8.	—	—	—
											= M	—		0,0	—	9. 10.	↑	—	—

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergrün- maße			Magen		Entfernung Sinnespol - Magenende	Schwimmplättchen			Tentakel				Gefäße			Be- sonderes
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Magenhöhe	Körperhöhe		Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	Basis und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus gemessen	Taschenmündung liegt		Adradiale (A G)	Perradiale (P G)	Merdionale (Me G)	
												mit	endet | üb. d. Munde					beim	V. Sinnes- pol aus	Adradiale (A G)	Perradiale (P G)	Merdionale (Me G)
167	6,2	6,8	1,096	4,4	1,515	—	21	—	3	—	—	—	—	—	—	—	
168	—	7,0	1,129	4,2	1,660	—	18	2 > 1	2	—	—	—	—	—	—	—	
169	—	7,2	1,161	4,0	1,800	—	17	2 > 1	4	—	—	—	—	—	—	—	
170	—	7,2	—	4,2	1,714	—	21	1 > 2	5	—	—	—	—	—	—	—	
171	—	7,4	1,193	4,4	1,681	—	22	1 > 2	4	—	—	—	—	—	—	—	
172	—	8,0	1,290	5,0	1,600	—	21	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
173	—	8,0	—	5,0	1,600	—	21	—	2	—	—	—	—	—	—	—	
174	6,2	8,4	1,351	5,0	1,680	—	21	1 > 2	4	—	—	—	—	—	—	—	
	6,2	7,5	1,209	4,5	1,660	—	20	2 < 1	3	—	—	—	—	—	—	—	
175	6,4	6,6	1,031	4,0	1,650	—	18	2 > 1	3	—	—	—	—	—	—	—	
176	—	7,0	1,093	4,4	1,590	—	21	—	3	—	—	—	—	—	—	—	
177	—	7,4	1,156	4,0	1,850	—	20	2 > 1	3	—	—	—	—	—	—	—	
178	—	7,4	—	4,6	1,608	—	19	2 > 1	3	—	—	—	—	—	—	—	
179	—	8,0	1,250	4,8	1,666	—	24	2 > 1	4	—	—	—	—	—	—	—	
180	—	8,0	—	5,0	1,600	—	17	1 = 2	2	—	—	—	—	—	—	—	
181	—	8,4	1,312	5,2	1,605	—	21	1 > 2	1	—	—	—	—	—	—	—	
182	—	9,0	1,406	5,2	1,730	—	21	1 = 2	3	—	—	—	—	—	—	—	

183	—	9,0	—	—	—	3,0	21	1 = 2	2.	4,0	— M	—	—	0,0	—	—	—	R <	
184	—	9,4	1,468	6,0	1,500	2,6	21	2 > 1	3.	3,0	= M	—	—	0,0	—	—	—	—	
185	6,4	?	?	?	?	—	23	1 = 2	2.	—	—	3,6	—	—	6,6	—	—	R <	
	6,4	8,0	1,253	4,8	1,667	2,0	20	2 \approx 1	3.	2,6	= M	3,6	R	\pm 0,0	0,4	7. 8. 9.	↗	R <	
186	6,6	8,0	1,212	4,2	1,904	1,6	+ 19	2 > 1	3.	2,4	= M	—	—	0,0	—	—	—	—	
187	—	8,0	—	4,6	1,739	2,0	23	—	2.	2,2	— M	—	R	—	—	—	—	—	
188	—	8,0	—	4,6	1,739	1,4	25	—	3.	2,6	—	—	R	—	—	—	—	—	
189	—	8,0	—	4,8	1,666	1,6	21	1 > 2	1.	2,6	— M	—	—	—	—	—	—	R <	
190	—	8,0	—	5,4	1,481	2,0	26	1 = 2	3.	3,0	— M	—	—	—	—	—	—	R <	
191	—	8,0	—	5,4	1,481	2,6	21	1 > 2	4.	3,2	= M	—	—	0,0	—	—	—	—	
192	—	8,4	1,271	?	?	2,4	22	2 > 1	3.	3,0	= M	—	—	0,0	—	—	—	R <	
193	—	8,4	—	5,0	1,680	1,8	21	1 \approx 2	4.	3,0	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
194	—	8,4	—	5,0	1,680	1,6	20	2 > 1	3.	2,4	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
195	6,6	8,8	1,333	5,6	1,571	2,2	18	1 > 2	2.	2,2	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
196	6,6	8,8	—	5,6	1,571	2,0	19	—	—	2,6	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
197	—	9,0	1,363	6,0	1,500	2,0	22	—	4.	3,0	— M	—	R	—	—	—	—	R <	Reife Eier
198	6,6	?	?	?	?	6,6	24	2 = 1	4.	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	
199	6,6	?	?	?	?	6,2	25	2 > 1	4.	—	—	—	—	—	5,4	—	—	—	
	6,6	8,3	1,257	5,1	1,546	6,4	22	2 \approx 1	3.	2,7	= M	—	R	0,0	—	—	—	—	
200	6,8	6,8	1,000	4,0	1,700	1,4	19	1 > 2	3.	2,4	—	—	—	0,0	—	—	—	—	
201	—	7,6	1,117	4,6	1,652	2,4	23	1 > 2	1.	1,6	— M	—	—	0,0	—	—	—	R <	
202	—	8,0	1,176	5,0	1,600	1,8	22	1 > 2	2.	2,4	— M	—	—	0,0	—	—	—	R <	
203	—	8,2	1,205	5,2	1,577	2,2	23	1 > 2	3.	3,0	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
204	—	8,8	1,292	5,4	1,629	1,8	24	1 = 2	4.	2,4	— M	—	—	0,0	—	—	—	—	
205	—	8,8	—	6,0	1,466	1,8	+ 24	—	3.	3,0	— M	—	R	—	—	—	—	R <	Eier

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergründe- maße				Magen		Entfernung Sinnespol - Magenende	Schwimmplättchen			Tentakel				Gefäße			Be- sonderes	
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite	Körperhöhe	Magenhöhe	Körperhöhe		Rippe	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	Basis und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus gemessen	Taschenmündung liegt		Atriale (A G)	Perradiale (P G)		Meridionale (Me G)
														beim	fast					v. Sinnes- pol aus
							endet l. üb. d. Munde				bis l. über Mund	und reicht nach oben							
206	—	9,0	1,323	6,0	1,500	—	—	—	2 > 1	3	3,0	—	—	—	—	T	R <	R <	
207	6,8	?	?	?	?	3,6	7,8	—	1 > 2	4	—	—	6,8	—	—	9.	—	—	
	6,8	8,2	1,206	5,2	1,589	3,6	7,5	2,0	2 ≤ 1	3.	2,5	—	6,8	R	—	8.	—	—	
208	7,0	8,0	1,143	4,8	1,666	—	—	2,0	2 > 1	4.	2,4	—	—	—	—	—	R <	R <	
209	—	8,0	—	5,0	1,600	—	—	1,0	2 > 1	1.	2,0	—	—	—	—	7. 8.	R <	R <	
210	—	8,0	—	5,0	1,600	—	—	1,4	22	3.	2,6	—	—	R	—	+	—	—	
211	—	8,4	1,200	5,4	1,555	—	—	2,0	20	4.	3,0	—	—	—	—	8.	—	—	
212	—	8,4	—	6,0	1,400	—	—	1,0	1 = 2	3.	2,0	—	—	—	—	T	—	—	
213	—	8,6	1,228	5,6	1,536	—	—	2,2	21	3.	3,0	—	—	—	—	T	R <	R <	
214	—	8,8	1,257	5,4	1,629	—	—	1,8	25	5.	3,0	—	—	—	—	+	—	—	
215	7,0	8,8	—	5,8	1,517	—	—	2,0	23	3.	3,8	—	—	—	—	—	—	—	
216	7,0	9,0	1,285	5,4	1,666	—	—	1,8	1 = 2	2.	2,6	—	—	—	—	+	—	—	
217	—	9,2	1,314	5,6	1,571	—	—	2,2	21	3.	2,4	—	—	—	—	—	—	—	
218	—	9,2	—	6,2	1,484	—	—	2,0	2 > 1	4.	2,6	—	—	—	—	—	—	—	
219	7,0	10,0	1,428	6,6	1,515	—	—	1,8	—	3.	2,6	—	—	—	—	—	—	—	
	7,0	8,7	1,242	5,6	1,692	—	—	1,8	22	3.	2,6	—	—	R	—	—	—	—	

Reif

220	7,2	9,2	1,027	5,2	1,769	—	2,8	—	2,2	23	1 > 2	3.	2,2	—	—	0,0	—	—	—	R <
221	7,2	?	?	?	?	6,8	2,8	—	—	22	1 = 2	2.	—	—	—	—	—	—	—	—
	7,2	9,2	1,027	5,2	1,769	6,8	2,8	2,2	2,2	23	2 ≧ 1	3.	2,2	—	5,2	0,0	—	—	—	R <
222	7,4	8,0	1,081	5,0	1,600	—	—	1,6	2,0	21	1 = 2	4.	2,0	—	—	—	—	—	—	—
223	—	8,2	1,108	4,6	1,782	—	—	1,8	2,4	21	1 > 2	5.	2,4	—	—	0,0	—	—	—	—
224	—	8,4	1,135	5,0	1,680	—	—	2,0	2,4	19	1 > 2	4.	2,4	—	—	—	—	—	—	R <
225	—	8,6	1,162	4,8	1,791	6,8	1,6	1,6	2,4	21	—	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—
226	—	8,6	—	5,0	1,702	—	—	1,6	2,4	23	1 = 2	3.	2,4	—	—	0,0	6.	—	—	—
227	—	8,6	—	5,6	1,536	—	—	1,8	2,2	21	1 > 2	3.	2,2	—	—	0,0	—	—	—	R <
228	—	8,8	1,189	5,8	1,517	—	—	2,4	3,4	20	1 > 2	—	3,4	—	—	—	—	—	—	R <
229	—	9,0	1,214	5,0	1,800	—	—	2,2	2,6	18	1 > 2	3.	2,6	—	—	—	—	—	—	R <
230	—	9,2	1,243	5,8	1,586	—	—	2,0	—	22	1 > 2	3.	—	—	—	0,0	—	—	—	R <
231	—	9,4	1,271	5,0	1,880	—	—	1,8	2,8	21	1 > 2	4.	2,8	—	—	0,0	—	—	—	—
232	7,4	9,4	1,271	6,0	1,580	—	—	1,8	2,6	21 + 25	1 > 2	3.	2,6	—	—	0,0	—	—	—	R <
	7,4	8,7	1,181	5,2	1,747	—	6,8	1,9	2,5	21	2 ≧ 1	3.	2,5	—	—	0,0	6.	—	—	R <
233	7,6	8,0	1,052	4,8	1,666	—	—	1,4	2,0	24	1 > 2	3.	2,0	—	—	0,0	—	—	—	R <
234	—	9,0	1,181	6,4	1,406	—	—	1,8	2,8	24	1 = 2	4.	2,8	—	—	—	—	—	—	—
235	—	9,6	1,263	5,2	1,846	—	—	1,6	2,0	21	1 > 2	5.	2,0	—	—	—	—	—	—	—
236	—	9,6	—	5,6	1,714	—	—	1,8	2,6	24	1 > 2	4.	2,6	—	—	—	R	—	—	—
237	—	9,6	—	6,0	1,600	—	—	—	2,6	25	—	5.	—	—	—	—	R	—	—	—
238	—	10,0	1,315	6,2	1,613	—	—	2,4	2,8	23	1 > 2	5.	2,8	—	—	0,0	—	—	—	—
239	7,6	10,4	1,368	7,2	1,444	—	—	—	3,2	26	1 > 2	4.	3,2	—	—	—	—	—	—	—
	7,6	9,4	1,236	5,9	1,612	—	—	1,8	2,4	24	2 ≧ 1	4.	2,4	—	—	0,0	R	—	—	R <

Eine Rippe
mit Gefäßin-
fanil ge-
blieben;
9 Plättchen;
das A. G.
tritt unter
dem 8. ein!

Die Längenmaße in Millimetern

Nr.	Körpergrö- mabe				Magen		Schwimmplättchen			Tentakel				Gefäße			Be- sonderes			
	Körperbreite	Körperhöhe	Körperbreite		Magenhöhe	Körperhöhe	Rippe	Zahl	Relative Größe der ersten zwei	Polplatte	Basis	Taschenmündung		Adradiale (A G)	Perradiale (P G)	Meridionale (Me G)				
			Körperbreite	Körperhöhe								Sinnspol - Magenende	endet v. S-Pol aus gemessen					beim	fast	v. Sinnes- pol aus
endet l. über bis l. über Mund	senkt sich	und reicht nach oben	endet vom S-Pol aus	gemessen	beim	fast	v. Sinnes- pol aus	Adradiale (A G)	Perradiale (P G)	Meridionale (Me G)										
240	7,8	9,0	1,153	5,4	1,666	—	22	1 > 2	4	—	—	—	—	8.	—	—				
241	—	9,0	—	5,8	1,551	—	22	1 = 2	3.	—	—	—	—	7.8.	R <	—				
242	—	10,0	1,252	6,2	1,612	—	20	2 < 1	—	—	—	—	—	8.	R <	—				
243	—	10,0	—	6,8	1,470	—	23	1 < 2	4.	—	—	—	—	3.	R <	—				
244	—	10,4	1,333	6,8	1,528	—	23	—	—	—	—	5.	—	8.	—	—				
245	7,8	10,8	1,384	5,8	1,862	—	29	1 = 2	5.	—	—	—	—	10.	—	—				
	7,8	9,8	1,264	6,1	1,614	—	23	2 ≅ 1	4.	—	—	—	—	8.9.10.	R <	—				
246	8,0	10,4	1,300	6,2	1,677	—	22	2 > 1	3.	—	—	—	—	T	R <	—				
247	8,0	11,0	1,375	6,8	1,617	—	25	1 > 2	2.	—	—	—	—	9.	R <	—				
	8,0	10,7	1,337	6,5	1,617	—	23	2 < 1	3.	—	—	—	—	9.	R <	—				
248	8,2	9,0	1,097	6,0	1,500	—	23	1 < 2	1.	—	—	—	—	7.8.	—	—				
	8,2	9,0	1,097	6,0	1,500	—	23	2 < 1	1.	—	—	—	—	7.8.	—	—				
249	8,4	10,6	1,263	6,2	1,709	—	25	1 > 2	4.	—	—	—	—	8.9.	—	—				
	8,4	10,6	1,263	6,2	1,709	—	25	2 < 1	4.	—	—	—	—	8.9.	—	—				

2. Studien über die ectodermalen Teile der Geschlechtsorgane einiger Mallophagengattungen.

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

eingeg. 9. Juni 1916.

Mit Studien über die ectodermalen Teile der Geschlechtsorgane der Mallophagen beschäftigt, habe ich einiges von Interesse beobachten können, das ich hier in einer vorläufigen Mitteilung darlege, da ich wegen weiterer Untersuchungen über dasselbe Thema meine ausführliche Arbeit noch nicht zum Druck überliefern kann.

Folgende Gattungen und deren Repräsentanten standen mir bisher zur Verfügung¹:

Amblycera.

- 1) *Menopon* (*M. pallidum* N., *M. mesoleucum* N.),
- 2) *Pseudomenopon* (*Ps. tridens* N.),
- 3) *Nitzschia* (*N. tibialis* Piag.).

Ischnocera.

- 4) *Trichodectes* (*T. climax* N., *T. crassus* N.),
- 5) *Lipeurus* (*L. variabilis* N.),
- 6) *Goniocotes* (*G. compar* N., *G. hologaster* N.),
- 7) *Docophorus* (*D. ocellatus* N., *D. pertusus* N.),
- 8) *Nirmus* (*N. uncinus* N.).

Meine Studien sind fast ausschließlich an Schnitten begründet, was ganz notwendig ist, wenn wir eine genaue und zuverlässige Kenntnis beabsichtigen. Dies geht am besten daraus hervor, daß die Resultate früherer Forscher, die die Geschlechtsorgane nur in toto beobachtet haben, meistens sehr fehlerhaft und wenig eingehend sind und daher unsre Kenntnis hinsichtlich dieser oft sehr komplizierten Körperteile der Mallophagen kaum fördern können.

Beim Schneiden der Tierchen leistet das Chitin zwar oft einen harten Widerstand, öfters aber nicht so hart, daß die Hindernisse unüberwindbar sind; denn ich habe in den weitaus meisten Fällen durch einen Zusatz von Wachs zum Paraffin von 58°, sowie durch eine Schnittdicke von 5—8 μ lückenlose Schnittserien herstellen können. Nur gehen oft die Ränder des Hinterkörpers beim Herstellen von Längsschnitten durch ihre für gewöhnlich stärkere Chitini-

¹ In einer früheren Arbeit: »Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen«, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXV (1916), habe ich die Geschlechtsorgane der Gattungen *Gliricola* und *Gyropus* an *Gliricola gracilis* N. bzw. *Gyropus ovalis* N. behandelt.

sierung verloren; dies bedeutet ja aber für meinen Zweck nichts, da die Geschlechtsorgane eine mediane Lage im Hinterkörper einnehmen. Sehr gute Serien von Querschnitten lassen sich durch das oben erwähnte Verfahren ohne Schwierigkeit herstellen und liefern in Kombination mit den Längsschnitten einen guten und allseitigen Einblick in die Bauverhältnisse der betreffenden Körperteile.

Meine Resultate lege ich hier dar, will aber sogleich ausdrücklich betonen, daß ich bisher verhältnismäßig wenige Arten untersucht habe und mich daher nicht kategorisch aussprechen will, sowie auch, daß spätere Untersuchungen sicherlich manches von Interesse liefern sollen, wie ich dies alles in meiner ausführlichen Arbeit näher auseinandergesetzt habe.

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

a. Männchen.

1) Das Copulationsglied (Penis) ist zu einer Ringfalte ausgebildet, öfters stark chitinisiert und bisweilen an der Innenwand mit zahnchenträgenden Faltenbildungen versehen. Mit Copulationsglied meine ich hier immer die freie, in der Ruhelage in dem Genitalraum verborgene Partie, deren Lumen als Penislumen bezeichnet worden ist. Letzteres kann natürlich auch als der distale Teil des Lumens des Ductus ejaculatorius angesehen werden, da dieser eine direkte Fortsetzung des Innenblattes der Ringfalte des Copulationsgliedes nach vorn repräsentiert, ohne daß die Grenze zwischen beiden Teilen in manchen Fällen markiert ist.

2) Der Ductus ejaculatorius kann daher auch mit Falten und Chitinzähnen besetzt sein und wird bei der Begattung stark ausgestülpt; dies gilt aber nur für den distalen Teil, der ebenfalls von Chitin ausgekleidet ist (selten ist auch der proximale Teil mit einer Chitinschicht versehen). Er ist proximal mit einer Ringmuskulatur ausgerüstet, wegen der Länge oft geschlängelt und trägt hier bei allen von mir untersuchten Mallophagen an der Spitze vier wohlentwickelte, selbständige Anhangsorgane oder Ectadenien. Von diesen sind die beiden median gelegenen die weitaus größten und enthalten neben einem Koagulat zahlreiche Bündel von Spermatozoen, während die beiden lateralen viel kleiner sind und im Innern nur das Koagulat aufweisen. Sie sind in derselben Weise wie der proximale Teil des Ductus ejaculatorius von einer Epithel- und einer, wenn auch sehr dünnen Muskelschicht aufgebaut und gehen alle von einer gemeinsamen, kurzen oder langen Basalpartie aus; sie sind sonst aber voneinander völlig geschieden, wie uns dies zur vollen Evidenz nur Querschnitte lehren können.

3) Basal und lateral besitzt das Copulationsglied die beiden als Parameren bezeichneten, voneinander völlig freien oder miteinander basal verwachsenen, rohrförmigen Ausstülpungen, die jedoch ausnahmsweise fehlen können. Sie können stark chitiniert sein und liegen bisweilen mit ihren distalen Partien in die Wand des Genitalraumes eingesenkt.

4) Das Copulationsglied besitzt zuletzt bei einer einzigen der untersuchten Arten, und zwar bei *Lipeurus variabilis*, eine rohrförmige, innen chitinierte Bildung, die sich zwischen der ventralen Wand des Gliedes und dem Ductus ejaculatorius ausspannt und allem Anschein nach durch eine Ausstülpung von dem letzteren entstanden ist.

5) Das Copulationsglied selbst liegt in der Ruhelage überall in dem sogenannten Genitalraum verborgen. Letzterer kann dorsal und ventral mit Chitinzähnen dicht besetzt sein und besitzt in den meisten Fällen ventral eine oft ebenfalls zähnentragende und immer nach hinten geschlagene Falte.

6) Ventral vom Copulationsglied bildet der Genitalraum eine für gewöhnlich breite, sehr plattgedrückte Ausstülpung, die lang oder kurz sein kann und an der Innenseite fast immer stark chitiniert ist. Die Chitinisierung ist dorsal und an den meistens nach oben gebogenen Rändern am kräftigsten. Die Ausstülpung wird als Basalplattensack und die Chitinauskleidung als Basalplatte bezeichnet.

Letztere dient als Ansatzstelle für zahlreiche Längsmuskeln, die an derselben dorsal und ventral befestigt sind. Sie kann auch sehr schmal sein und macht dabei bei gleichförmiger Dicke der Chitinschicht den Eindruck eines einfachen Chitinstabes, ist aber immer eine einheitliche Bildung, wenn sie auch durch die stärker chitinierten und nach oben gebogenen Ränder sowohl bei den Amblycera als bei den Ischnocera an Totalpräparaten nur als zwei freie Stäbchenbildungen erscheinen kann.

b. Weibchen.

1) Die weiblichen Geschlechtsorgane sind in ihrem ectodermalen Teile sehr gleichförmig gebaut, so daß die Verschiedenheiten keineswegs von prinzipieller Natur sind.

2) Der überall gut entwickelte Genitalraum, der teilweise eine Neubildung repräsentiert und eine direkte Fortsetzung der Vagina nach hinten bildet, besitzt jedoch eine in seiner Dorsalwand durch segmentale Ausstülpung entstandene Spermatheca, die ich sowohl bei den Amblycera als bei den Ischnocera nachgewiesen habe,

obschon zwar nicht bei allen. Wir wissen bis jetzt nicht, ob sie als eine allgemein vorkommende Bildung bei den Mallophagen aufzufassen ist oder nicht.

3) Wie bei andern Insektenordnungen ist der Bau der Spermatheca bei verschiedenen Arten der Mallophagen mehr oder minder ungleichartig, so daß ich bei meinen Tierchen bisher vier verschiedene Typen gefunden habe. Bei allen untersuchten Arten besteht sie aus einem oft schon großen Behälter für die Spermatozoen, nebst einem kurzen oder langen für gewöhnlich stark chitinisierten Ausführungsgang, der im ersteren Fall auch mit einer großen, blasenförmigen Erweiterung und Divertikelbildung versehen sein kann. Der Behälter ist bei allen ebenfalls chitinisiert und besitzt eine mannigfaltige Gestalt, wie es scheint am meisten ausgeprägt bei den Amblycera. Bei den Ischnocera (*Docophorus*, *Nirmus*) ist der Behälter blasenförmig und basal in dem Rand stärker chitinisiert, so daß die Spermatheca hier schon an Totalpräparaten als ein Chitiring ihr Vorhandensein demonstriert. Da die ringförmige, starke Chitinisierung bei den Amblycera vermißt wird, ist die Spermatheca bei diesen bisher übersehen worden, obschon sie tatsächlich als eine mächtig entfaltete Bildung auftreten kann.

Stockholm, im Juni 1916.

3. Diagnosen¹ neuer Anopluren. III².

Von H. Fahrenholz, Hildesheim.

eingeg. 15. Juni 1916.

1) *Pediculus humanus marginatus* n. subsp.

Bleibt in der Größe erheblich hinter der Europäerlaus zurück; ♂: Länge 2,55—2,94 mm; ♀: Länge 3,08—3,32 mm; nur die Krallen des I. Beinpaars sind etwa gleich lang und mit feinen Zähnen versehen. Am Abdominalrande schwarzbraune Chitinleisten. Sternum fehlt vollkommen, ebenso beim ♂ die Genitalplatte. ♂ im Gegensatz zur Europäerlaus mit Querplatten auf dem Abdomen. Allgemeinfärbung gelblich. — Lebt auf Japanern.

2) *Pediculus humanus chinensis* n. subsp.

Erheblich größer als vorige Unterart, geht in den größten Exemplaren noch über die Europäerlaus hinaus; Länge: ♂ 2,91—

¹ Die hier diagnostizierten Arten werden an andrer Stelle ausführlich dargestellt.

²a. Diagnosen neuer Anopluren. Zool. Anz. Bd. 35. S. 714/15. 1910. — b. Diagnosen neuer Anopluren. Nachtrag. Zool. Anz. Bd. 39. S. 54/56. 1912.

3,34 mm, ♀ 3,92—4,37 mm. Krallen ebenfalls fein gezähnt. ♂ ebenfalls mit schwachen Querplatten auf dem Abdomen, aber auch mit gut entwickelter Genitalplatte. Sternum vorhanden. Allgemeinfärbung bräunlich-gelb. — Lebt auf Chinesen.

3) *Pediculus corporis angustus* n. subsp.

Erreicht nicht ganz die Länge der Kopflaus des Europäers, bleibt aber in der Breite erheblich zurück und erscheint somit viel schlanker. Länge: ♂ 2,19—2,39 mm, ♀ 2,67—3,06 mm; I. Kralle sehr lang und mit einzelnen feinen Zähnen; Länge 0,204—0,219 mm. Allgemeinfärbung hellgelb; Chitinisierung gut entwickelt; Randplatten des Abdomens tiefschwarz. Querplatten des Abdomens beim ♂ sehr deutlich; desgleichen die Genitalplatte. Sternum vorhanden, aber Ränder undeutlich. — Lebt auf Japanern.

4) *Pediculus capitis maculatus* n. subsp.

Weicht stark in der Grundform ab, da noch kürzer als vorige, aber ♀ noch breiter als bei der europäischen Form; Länge: ♂ 2,10—2,32 mm; ♀ 2,35—2,81 mm; Kralle ebenfalls ziemlich lang. Gut unterschieden durch hellbraune Grundfärbung; Chitinisierung äußerst kräftig; vordere Randplatten des Abdomens verbreitert. Querplatten auf dem Abdomen des ♂ dunkelbraun, desgleichen die Genitalplatte und mediane Ventralplatte des II. Segments. Sternum deutlich gerandet. — Lebt auf Negern (Kamerun); eine etwas abweichende Form auf Hottentotten.

5) *Pediculus friedenthali* n. sp.

Sehr ähnlich der Kopflaus des Menschen. Das 2. Fühlerglied am längsten, das 4. am kürzesten. Thorax schlanker als bei *Ped. capitis*; Sternum fehlt. Sexualdimorphismus des I. Beinpaars gut ausgeprägt. Abdomen ebenfalls sehr schlank; größte Breite im V. Segment; Farbe bräunlich-gelb mit schmalen, scharf abgesetzten Randleisten auf den Segmenten. Beborstung etwas spärlicher als bei der Vergleichsart. Letztes Segment des ♀ breiter als lang, so daß die Gonopoden in den Einschnitt desselben hineinragen. Gonopoden sind nach hinten gerichtet und stehen der Form nach in der Mitte zwischen denen von *P. capitis* und *P. humanus*. — Länge 2,19—2,85 mm; Breite des Abdomens 0,88—0,93 mm. — (Nur ♀ berücksichtigt.) — Lebt auf *Hylobates mülleri*.

6) *Pediculus oblongus* n. sp.

Kopf gedrungener als bei voriger Art; desgleichen der Thorax. Sternum fehlt. Abdomen wie bei voriger Art deutlich segmentiert;

aber vordere Segmente nicht wesentlich breiter als der Thorax; größte Breite im VII. Segment; Färbung hellgelb mit dunkelbraunem, schmalen Chitinrande. Gonopoden in Form denen voriger Art gleichend; die nach innen gerichteten Spitzen erreichen nicht den Einschnitt des letzten Segments, das in Länge und Breite gleich ist. — Länge 2,42—2,66 mm; Breite des Abdomens 0,85—0,91 mm. — Nur das ♀ bekannt. — Lebt auf *Hylobates syndactylus*.

7) *Pediculus lobatus* n. sp.

Kopf ähnlich dem von *P. capitis*. Vorderkopf an den Seiten je eine dunkelbraune Platte. Sternum fehlt; Thorax ohne Borsten. Abdomen sehr breit, mit tiefen Einschnitten (besonders beim ♀). ♂ mit zweiteiliger Genitalplatte (wie bei *P. capitis maculatus*). Letztes Segment des ♀ hat statt Ausschnitt nur einen feinen Schlitz. Gonopoden stehen weit nach hinten und erinnern stark an *P. capitis*. — Länge: ♂ 1,89—2,19 mm; ♀ 2,34—2,85 mm; Breite des Abdomens: ♂ 0,82—0,97 mm; ♀ 1,23—1,26 mm. — Lebt auf *Ateles rellerosus*.

8) *Neopedicinus* nov. gen.

Bildet den Übergang zwischen *Pedicinus* Gerv. und *Phthirpedicinus* Fahrh. Kopf länglich. Augen deutlich vorgewölbt. Antenne dreigliedrig bei Larven und Erwachsenen. Thorax schmal; 1 Stigmenpaar. Sternum fehlt. I. Beinpaar mit spitzer, schlanker Krallen; II. und III. Paar unter sich gleich, mit breiter, stumpfer Krallen und starkem Daumen an der Tibia. Abdomen mit drei seitlichen Fortsätzen. Jedes Segment mit einer Querzeile feiner Borsten jederseits. Gonopoden rudimentär. — Typus der Gattung ist

Neopedicinus patas n. sp.

Kopf dorsal eingesetzt; Thorax dort mit rundem Ausschnitt; Hals fehlt. Vorderkopf mit 2 Randleisten. Hinterkopf etwas breiter. Antennen wie bei *Phthirped. micropil.* Fahrh.; nur I. Glied mehr verdickt. Thorax $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit. Hinter dem Mesothorax ein dorsal sichtbarer Einschnitt, an dessen Vorder- rand einige kleine Borsten. Segmente des Abdomens nur undeutlich erkennbar. Am VIII. Segment jederseits drei und am VII. Segment nur zwei lange Eckborsten. Gonopoden mit je sieben Borsten. — Länge: ♂ 1,63—1,74 mm; ♀ 2,17—2,39 mm; Breite des Abdomens: ♂ 0,55—0,67 mm; ♀ 0,70—0,82 mm. — Lebt auf *Cercopthecus patas*.

9) *Pedicinus paralleiceps colobi* n. subsp.

Im hinteren Teil des Kopfes ist die Verbreiterung der Randleiste fast doppelt so groß als bei *Pedicinus paralleiceps* Mjöbg.; Rand verläuft parallel. Auf der Ventralseite zwischen den Coxen des II. Beinpaars mit 2 Paar längeren Borsten versehen. — Auf *Colobus quereza*.

10) *Haematopinus suis chinensis* n. subsp.

Stark chitinisiert; Pleurite größer als bei *Haem. suis suis* (L.). Sternum erheblich kürzer als breit, mit sechs vorspringenden Ecken; Vorderrand konkav. Durchweg größer als *Haem. suis adventicius* Neumann. — Länge: ♂ 3,38—3,83 mm; ♀ 4,21—4,42 mm. Sternum: ♂ 0,237 × 0,356; ♀ 0,237 × 0,346 mm. — Auf chinesischen Schweinen.

11) *Haematopinus suis germanus* n. subsp.

Erheblich größer noch als vorige Unterart; Länge: ♂ 3,85—4,32 mm; ♀ 4,37—5,18 mm. Sternum: ♂ 0,267 × 0,465; ♀ 0,297 × 0,475 mm. Das Sternum erinnert in der Grundform noch an »*chinensis*«, aber sämtliche Ecken mehr abgeflacht. Randplatten des Abdomens noch mehr verbreitert. — Auf deutschen Hauschweinen englischer Rasse; Provinz Hannover.

12) *Haematopinus minor* n. sp.

Erheblich kleiner als alle bekannten Arten der Gattung; Länge: ♂ 1,93 mm; ♀ 2,28—2,76 mm. Auffallend schwach chitinisiert. Steht der folgenden Art (*H. elegans*) am nächsten; Kopf aber weniger schlank. Antennenbasis nur als schwacher Bogen entwickelt. Augenecken breit abgerundet. Kopf ohne Plattenbildung; Beborstung schwach. I. Antennenglied nur mäßig verstärkt; V. Glied am längsten. Stigma des Mesothorax sehr klein. Sternum nur undeutlich; in der Grundform ähnlich dem von *H. elegans*. Seitenfortsätze des Abdomens nur wenig hervortretend. Gonopoden etwa wie bei der Vergleichsart. Genitalplatte des ♂ mit 4 Löchern nahe dem Vorderrande. — Auf *Equus burchelli*.

13) *Haematopinus elegans* n. sp.

Färbung hellgelbbraun. Kopf stark verlängert; fast dreimal so lang wie breit. Auf dem Vorderkopf keine stärker chitinisierten Platten; ebenso fehlen hellere Punkte. Borsten sehr fein. Antennenbasis mäßig entwickelt, die Augenecken nicht berührend. Thorax weniger kräftig als bei Verwandten; Seitenränder parallel. Sternum an den Vorderecken und etwa in der Mitte der Seitenränder vorspringend; an der Mitte des Vorderrandes kein Vorsprung. Seitenfortsätze des Abdomens so schwach wie bei keiner andern

Art. Gonopoden ähnlich denen von *H. eurysternus*, aber mehr gedrungen. Eckborsten der Abdomensegmente nicht länger als die übrigen Borsten des Abdomens. — Nur ♀ bekannt. Länge 3,21—3,36 mm; Breite des Abdomens 1,38—1,59 mm. — Wirt unbekannt; wahrscheinlich *Equus* spec. (Südwestafrika).

14) *Haematopinus quadripertusus* n. sp.

Farbe dunkelbraun infolge starker Chitinisierung. Kopf $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Antennenbasis gut entwickelt, berührt die Augenecke; letztere breit und stumpf. Zahlreiche kürzere Borsten in hellen Punkten auf dem Kopfe. Antennenglieder nehmen an Länge und Dicke vom I.—V. ab; nur II. etwas länger als I. Thorax am Vorder- und Hinterrand konkav, Seitenränder konvex. Sternum mit dreispitzen Fortsätzen nach vorn. Abdomen bietet dorsal dasselbe Bild wie bei *H. bufali*; Seitenfortsätze gut entwickelt. Genitalplatte des ♂ bedeckt auf VI. Segment noch die halbe Breite; mit vier großen Löchern, in denen je eine Borste. — Nur ♂ bekannt. Länge 3,22—3,57 mm; Breite des Abdomens 1,48—1,63 mm. Auf *Bos* spec. (Kamerun).

15) *Haematopinus parviprocursus* n. sp.

Erheblich größer als *H. eurysternus*. Allgemeinfärbung braun. Kopf gleicht dem der vorigen Art; Perforation der Dorsalseite die gleiche. Antennenbasis berührt die Augenecke nicht. IV. Antennenglied am kürzesten; V. so groß wie II. Das Sternum erinnert am meisten an das von *H. eurysternus*, aber Vorderecken schärfer hervortretend. Auf dem Abdomen Mittel- und Seitenflecken gut entwickelt, aber kleiner als bei *H. bufali*. Platten des letzten Segments gleich denen von *H. eurysternus*. Pleurite und Gonopoden wie bei letztgenannter Art. Seitenfortsätze fallen namentlich im Verhältnis zur Größe der Art wenig in die Augen. — Nur ♀ bekannt. Länge 4,05 mm; Breite des Abdomens 2,08 mm. — Wirt unbekannt; wahrscheinlich *Bos* spec. (Deutsch-Südwestafrika).

16) *Linognathus binipilosus* n. sp.

Vorderkopf mit leistenförmiger Chitinverstärkung, die an der Spitze etwas zurücktritt. Hinterkopf unmerklich abgesetzt, mit fast parallelen Seitenrändern. Thorax tief spitzwinkelig ausgeschnitten; in der Mitte ein Paar sehr langer Borsten. Abdomen länglich-elliptisch; Segmente nur leicht angedeutet am Rande. Dorsal und ventral mit 2 Längsreihen von Medianborsten versehen. In der Nähe des Seitenrandes auf Segment II—VII noch je eine größere Dorsalborste; auf jedem Segment beiderseits außerdem eine Querzeile von 4—8 sehr kleiner Borsten. Gonopoden als abgerundete Lappen mit acht

zum Teil recht langen Borsten. Die beiden Klappen des Telson in zwei lange, kräftig chitinisierte, spitze Zapfen ausgezogen. Geschlechtsapparat des ♂ kräftig ausgebildet; Parameren sind sichelförmig gebogen und ragen zur Hälfte aus der Öffnung hervor. Länge: ♂ 1,16—1,34 mm; ♀ 1,33—1,69 mm, Breite des Abdomens: ♂ 0,44—0,52 mm; ♀ 0,48—0,70 mm. Lebt auf Mazama-Hirsch (*Reducina spec.*).

17) *Linognathus coassus* n. sp.

Nahe verwandt mit voriger Art. Vorderkopf stumpf, kürzer als $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge. Hinterkopf nimmt allmählich an Breite ab; Ränder leicht gebogen. Antennenbasis gut entwickelt. Beborstung des Kopfes schwach. Thorax breiter als lang; Ausschnitt am Vorderrande rechtwinkelig; fast ohne Borsten. Abdomen länglich-elliptisch; Beborstung ähnlich wie bei der Vergleichsart. Die Zapfen des Telson fein zugespitzt und erheblich schwächer als bei voriger Art. Gonopoden als abgerundete Lappen mit je acht verkürzten Borsten. Beim ♂ letztes Segment erheblich schwächer als bei *L. binipilosus*. Länge: ♂ 1,09—1,89 mm; ♀ 1,33—1,54 mm. — Lebt auf *Coassus spec.*

18) *Linognathus gilvus* n. sp.

Lehnt sich an *Linognathus breviceps* Piag. an. Kopf erinnert in der Grundform an *L. gazella* Mjöbg., nur der Vorderkopf etwas verlängert; an den Seiten des Vorderkopfes 2 Leisten, die sich am Vorderrande zu einer sehr schmalen Leiste vereinigen. Die Antennenbasis bedeckt $\frac{1}{3}$ des I. Antennengliedes; die Ränder geradlinig, schräg zur Mittellinie verlaufend. Augenecken stark hervortretend. Hinterkopf fast doppelt so breit wie der Vorderkopf; in der Nähe des Randes je eine Längszeile von 3 Borsten; außerdem 4 Paare Medianborsten in 2 Längszeilen. Thorax vorn mit spitzwinkeligem Einschnitt, der fast bis ans Abdomen reicht. Auf dem Mesothorax 3 Paar — 1 sehr lang — Borsten innerhalb der blasigen Tracheenendigungen; an der Ventralseite ganz nackt. Abdomen reich beborstet; die meisten Segmente 2 Zeilen; am III. lange Eckborste, je zwei solche am VII. und VIII. Segment. Telson des ♀ in zwei längliche, große, wenig gefärbte Zapfen ausgezogen, die am Rande mit fünf auffälligen Borsten besetzt sind. Gonopoden als stumpfe, schmale, nach hinten gerichtete Lappen. Länge: ♂ 1,50—1,56 mm; ♀ 1,53—1,80 mm. — Lebt auf *Cephalophus spec.*

19) *Hoplopleura acanthopus aequidentis* n. sp.

Zur Charakterisierung genügen die Ventralfortsätze der Pleurite des III. Abdominalsegments. Bei *Hoplopleura acanthopus* (von

Arvicola arvalis) dort zwei zahnartige Fortsätze, von denen der äußere stumpf und der innere spitz und länger ist; bei der neuen Unterart dort zwei spitze Zähne, die unter sich gleich sind. — Lebt auf *Arvicola subterraneus* de Selys.

20) *Hoplopleura acanthopus edentulus* n. subsp.

Das fragliche Pleurit hat nur zwei unbedeutende Höcker; entsprechend sind die übrigen Pleurite gestaltet. — Lebt auf *Mus rutilus* Pall.

21) *Enderleinellus tamiasis* n. sp.

Sehr zarte Form. — ♂ Kopf oval; etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit; Vorderkopf nur $\frac{1}{4}$ der Länge. Ventral eine bemerkenswerte Stelle zwischen den Antennen, wo das Integument Querfalten hat. IV. Antennenglied am distalen Ende durch spitzen Fortsatz verbreitert. Thorax größte Breite in der Mitte; am Vorderrande ein nicht sehr tiefer Ausschnitt zur Aufnahme des Kopfes. Das Sternum hat die größte Breite im hinteren Teile und ist auch nur dort chitiniert; der vordere verschmälerte Teil ist sehr zart. III. Beinpaar auffallend kräftig; Femur mit drei zahnartigen Fortsätzen. Abdominalsegmente kaum zu unterscheiden. III. Segment mit zwei dunkelbraunen, ventralen Schuppen. II.—III. Segment nur 1 Paar Medianborsten; die andern Segmente mehr Borsten. Pleurite schwach entwickelt, ganz ventral gelegen. — ♀ Auf dem Abdomen eine Borstenzeile mehr. Gonopoden rudimentär, mit einer längeren und drei kurzen Borsten besetzt. — Länge: ♂ 0,638—0,675 mm; ♀ 0,636—0,735 mm; Breite des Abdomens: ♂ 0,255—0,282 mm; ♀ 0,284—0,295 mm. — Lebt auf *Tamias striatus*.

4. Hirudinées péruviennes.

Par le Dr. M. Weber, assistant de zoologie.

(Travail du Laboratoire de zoologie de l'Université de Neuchâtel.)

(Avec 7 figures.)

eingeg. 11. Juni 1916.

Dans un travail paru en 1913 dans le 5^e volume des Mémoires de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, nous avons apporté une contribution à la connaissance de la faune hirudinéenne de l'Amérique du Sud, en étudiant les Hirudinées colombiennes. On ne connaissait à peu près rien encore, concernant cette partie de la faune colombienne, et nous avons pu constater qu'elle semble assez riche, puisque les récoltes du Dr Fuhrmann renfermaient 14 espèces différentes, dont plusieurs nouvelles, et surtout plusieurs terrestres. Il a même fallu créer 2 nouveaux genres pour un certain nombre

d'espèces nouvelles et intéressantes. Au cours des études nécessaires à la détermination des matériaux, rapportés par le D^r Fuhrmann, de son voyage d'exploration scientifique en Colombie, nous avons eu l'occasion de constater à maintes reprises les inconvénients résultant de l'absence d'un travail général traitant des Hirudinées sud-américaines; nous avons alors formé le projet de réunir en une monographie, les connaissances que l'on possédait déjà, en complétant autant que possible les données existantes, par l'étude des matériaux de divers Musées européens.

Cette monographie, aussi complète que possible a paru l'année dernière, et a montré l'existence en Amérique du Sud de 46 espèces d'hirudinées, rentrant dans 18 genres différents. Dans notre introduction nous faisons déjà remarquer toutes les lacunes existant encore dans nos connaissances de la faune hirudinéenne de ce continent; et le Tableau de la page 15, dans lequel nous avons indiqué en regard du nom des espèces, les noms des divers pays. où on les trouve, est très intéressant à étudier à cet égard. C'est ainsi que nous constatons la richesse de 5 pays. surtout: le Brésil (16 espèces), le Chili (15 espèces), la Colombie (14 espèces), le Paraguay (12 espèces), la République Argentine (12 espèces). Ce qui d'ailleurs ne veut nullement dire que les autres régions sont pauvres en Hirudinées. Mais nous voyons ainsi que seuls certains territoires ont été explorés, tandis que d'immenses étendues, et surtout les régions élevées sont pour la plupart, encore totalement inconnues.

Nous ne connaissons guère des hautes altitudes que les espèces terrestres, recueillies en Colombie (plus de 3000 m) de même qu'un unique exemplaire d'eau douce appartenant à une espèce répandue partout (*Helobdella stagnalis*). Nous avons même fait remarquer que nos connaissances de la faune hirudinéenne du Pérou et de la Bolivie étaient jusqu'à à maintenant absolument nulles; et nous exprimions le voeu que des explorations nouvelles viennent bientôt combler les lacunes existantes, en nous fournissant de nouveaux matériaux. Ce voeu se trouve en partie exaucé et cela plus rapidement que nous n'aurions osé l'espérer. Nous devons à l'obligeance de M^r Ernest Godet, ingénieur neuchâtelois, ayant passé près d'une année au Pérou, de pouvoir apporter aujourd'hui à la faune hirudinéenne une nouvelle contribution.

M^r Godet, établi à Huaron pour la régularisation des lagunes de la région de Huancavelica (Plateau superandin de la Cordillère des Andes centrales du Pérou au noeud du Pasco) a bien voulu songer aussi à récolter tout ce qu'il a pu de la faune plutôt pauvre de ces régions inhospitalières. Huaron est en effet le centre d'un

territoire situé à plus de 5000 m d'altitude, à climat extrêmement malsain pour les européens nouvellement établis. Nous avons été très agréablement surpris en procédant au triage des matériaux récoltés par M^r Godet dans les diverses lagunes (alimentées uniquement par les eaux de pluie) qu'il allait réunir par des canaux, de découvrir une douzaine d'hirudinées de petite taille, la plupart fort bien conservées.

C'est, sauf erreur la première récolte d'hirudinées faite à une altitude pareille (5140 m) et c'est en outre la première récolte faite au Pérou. Aussi tenions nous à remercier M^r l'ingénieur Godet d'une façon toute spéciale en lui recommandant vivement de ne pas s'arrêter en si bon chemin, et de nous rapporter la prochaine fois de nouvelles espèces intéressantes. Nous sommes persuadés que des recherches nouvelles nous fourniront l'occasion d'étudier de curieuses espèces terrestres qui doivent certainement être aussi répandues au Pérou qu'elles le sont en Colombie.

Des treize exemplaires rapportés du Pérou par M^r Godet, deux, sont indéterminables par suite de leur conservation défectueuse. Les 11 autres rentrent tous dans le genre *Helobdella* et appartiennent à 4 espèces différentes, nouvelles les 4 pour la faune hirudinéenne de l'Amérique du Sud et pour la Science.

Le grand genre *Helobdella* le plus important de la famille des Glossosiphonides, renferme de petites hirudinées d'eau douce, à ventouse antérieure non délimitée du reste du corps, et à bouche percée au fond de cette ventouse antérieure; hirudinées pourvues de deux yeux et de six paires de caecums gastriques.

Nous connaissions jusqu'en 1913 8 espèces seulement de l'Amérique du Sud rentrant dans le genre *Helobdella*; mais le D^r R. Blanchard qui les avait décrites pour la plupart, indiquait déjà que les eaux douces du continent Sud Américain semblaient très riches en petites espèces rentrant dans ce genre. Les matériaux rapportés de Colombie par le D^r Fuhrmann nous fournirent l'occasion de décrire 3 nouvelles espèces, et ceux obligeamment mis à notre disposition par le Musée de Berlin en révélèrent 3 nouvelles aussi. Nous connaissions donc jusqu'à ce jour 14 espèces d'*Helobdella* de l'Amérique du Sud. Elles se répartissent comme suit:

- 1) *Helobdella stagnalis* L. 1758 (de la Colombie, du Chili, du Brésil et du Paraguay),
- 2) - *triserialis* E. Blanchard 1849 (Colombie, Chili, Vénézuëla, Brésil, Paraguay, Argentine, Uruguay),
- 3) - *budgei* Grube 1871 (Brésil),

- 4) *Helobdella scutifera* R. Blanchard 1900 (Chili, Brésil, Argentine, Uruguay),
- 5) - *gemmata* R. Blanchard 1900 (Chili, Uruguay),
- 6) - *michaelsenii* R. Blanchard 1900 (Chili, Argentine, Uruguay),
- 7) - *chilensis* R. Blanchard 1900 (Chili, Argentine),
- 8) - *luteopunctata* Apáthy 1915 (Chili),
- 9) - *columbiensis* Weber 1913 (Colombie),
- 10) - *fuhrmanni* - 1913 - ,
- 11) - *hemisphaerica* Weber 1913 (Colombie),
- 12) - *longicollis* Weber 1915 (Paraguay),
- 13) - *anoculis* - 1915 (Brésil),
- 14) - *paraguayensis* Weber 1915 (Paraguay).

Nous voyons par la liste qui précède, liste qui peut être maintenant augmentée de 4 espèces nouvelles, que le genre *Helobdella* est fort bien représenté en Amérique du Sud.

M^r Godet ayant dressé une carte de la région dans laquelle il a travaillé, nous pouvons indiquer avec une grande exactitude l'endroit et l'altitude où les hirudinées récoltées ont été recueillies. Nous savons de même l'époque à laquelle elles ont été pêchées et toutes proviennent des diverses lagunes avant que celles ci ne fussent réunies par des canaux. Il est bien évident que désormais ces espèces différentes se rencontreront indistinctement dans l'un ou l'autre des bassins de la région de Huancavelica, sauf celles de la lagune de Lavandera qui reste absolument indépendante.

Passons maintenant à la description détaillée des espèces nouvelles rapportées par M^r Godet. (Fortsetzung folgt.)

III. Personal-Notizen.

Zum Associate des Rockefeller Institute und zum Lecturer der Biologie, Yale Universität New Haven, Connecticut, ernannt, ist meine Adresse vom Oktober an:

Rockefeller Institute for medical Research,
 Departement of animal Pathology,
 Princeton, New Jersey, U.S.A.

Dr. Rhoda Erdmann.

Nachruf.

Am 25. August 1916 fiel als Leutnant und Kompanieführer am Hartmannsweilerkopf Dr. Hermann Gripekoven. Er war ein außerordentlich geschickter Beobachter, von dem die Wissenschaft nach seiner Dissertation über »Minierende Tendipediden« (Chironomiden) noch viel Gutes erwarten konnte.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

7. November 1916.

Nr. 4/5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Thienemann, Die Unterschiede zwischen der großen Maräne des Madüses und des Selentersees. (Mit 1 Figur.) S. 97.
2. Krumbach, Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in der nördlichen Adria. — Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno. (Mit 14 Figuren.) (Fortsetzung) S. 102.
3. Weber, Hirudineés péruviennes. (Avec 7 figures.) (Fortsetzung) S. 115.

4. Toldt jr., Insektenfahrten im Ladenstaub naturwissenschaftlicher Sammlungen. (Mit 7 Figuren.) S. 122.

5. Schuster, Gewichte von Vogeleiern. S. 138.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Wilhelm, Zur Technik mikro- und makroskopischer Präparate. S. 110.

2. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 144.

III. Personal-Notizen. S. 144.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Unterschiede zwischen der großen Maräne des Madüses und des Selentersees.

Von August Thienemann, Münster i. W.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 15. Juni 1916.

Im Jahre 1779 beschrieb Bloch die große Maräne des Madüses in Pommern als besondere, von der kleinen Maräne (*Coregonus albula* L.) wohl zu unterscheidende Art und gab ihr den Namen *Salmo* (*Coregonus*) *maraena*. Außer den Madüsee führt Bloch später (1780) als sichere Wohnplätze der großen Maräne noch die Hitzdorfschen und Sellnowschen Seen (Provinz Brandenburg, Kreis Arnswalde) auf; heutzutage wird die große Maräne in diesen nicht mehr gefangen.

Lange bekannt war ferner das Vorkommen der großen Maräne im Schaalsee in Mecklenburg (vgl. Siemssen 1794).

Im Jahre 1877 endlich machte der damalige kommissarische Oberfischmeister für die Provinz Schleswig-Holstein, Dallmer, die Mitteilung, daß auch in dem Selentersee bei Lütjenburg in Holstein die große Maräne vorhanden sei, und zwar in beträchtlicher Menge; man hatte die Fische dort bisher für Schnäpel angesehen. Die Auf-

fassung Dallmers, die Selenter Maräne sei völlig identisch mit der des Madü- und Schaalsees, wurde von Prof. Möbius, Kiel und Peters, Berlin bestätigt.

Und so werden denn jetzt — vgl. z. B. Pappenheims Bearbeitung der Fische in: Brauers Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 1 1909 — unter dem Namen *Coregonus maraena* (Bl.) die großen Maränen des Madüses in Pommern, des Schaalsees in Mecklenburg und des Selentersees in Holstein zusammengefaßt.

Seitdem ich mich eingehender mit der so überaus formenreichen Gattung *Coregonus* befasse, ist es mir immer unwahrscheinlicher geworden, daß die großen Maränen dieser drei voneinander ganz isolierten norddeutschen Seen wirklich völlig miteinander übereinstimmen sollten.

Die Coregonen der subalpinen Seen sind ja von See zu See verschieden, weshalb sollten die Coregonen der norddeutschen Seen in ihren morphologischen Verhältnissen stabiler, weniger variabel sein als ihre subalpinen Gattungsgenossen? Und wenn schon eine kurze Zeitspanne weniger Dezennien genügt, um an einem Coregonen nach Überführung in ein andres Wohngewässer tiefgehende Formveränderungen hervorzurufen — wie es meine Untersuchungen an den Silberfelchen des Laacher Sees (1912) wahrscheinlich gemacht haben —, so mußten doch wohl bei der jahrtausendlangen Isolierung der Maränen in den drei Seen der norddeutschen Tiefebene (die doch in ihren Lebensbedingungen gewiß nicht vollständig übereinstimmen), sich Unterschiede zwischen den 3 Maränenstämmen herausgebildet haben.

Jedoch wollte ich selbst eine eingehende Untersuchung der norddeutschen Maränen eigentlich nicht vornehmen, da mir bekannt war, daß eine solche von Herrn Dr. Max Samter, Berlin, geplant war. Nachdem mir aber Herr Samter mitgeteilt hat, daß ihn Krankheit zwingt, von den Maränenstudien Abstand zu nehmen, habe ich begonnen, die Coregonen Norddeutschlands genauer zu untersuchen. Schwierigkeiten machte hierbei natürlich die Materialbeschaffung; nur von der Madü- und Selentermaräne habe ich bisher reichlicheres Material erhalten können. Aber schon die Vergleichung nur dieser beiden Formen hat ein nicht uninteressantes Ergebnis gehabt: Selentermaräne und Madümaräne sind morphologisch so verschieden, daß sie zum mindesten als besondere Varietäten oder Subspecies aufzufassen sind. Ich habe kürzlich schon (1915, S. 181) darauf hingewiesen und will im folgenden auf Grund weiterer Untersuchungen die Unterschiede zwischen beiden Formen kurz zusammenstellen.

Die Madümaräne sei *Coregonus maraena* (Bloch) subsp. *pomme-*

rana, die Maräne des Selentersees *Coregonus maraena* (Bloch) subsp. *holsata* genannt.

Schon die frisch dem Ei entschlüpften Larven beider Formen lassen sich gut unterscheiden (vgl. 1915, S. 178, 179, 183, 185).

Bei den Larven der Madümaräne treten Xanthophoren ohne Mischung mit Melanophoren auf auf dem Vorderkopf, auf den Rumpfsseiten, im Beginn der Schwanzregion und vereinzelt auch ventral in der Schwanzflosse.

Bei den Larven der Selentermaräne tritt das gelbe Pigment nirgends aufdringlich oder auch nur deutlich ungemischt auf; nur am Beginn der Schwanzflosse, an der Dorsalseite, fehlen auf einer kleinen, kurzen Strecke die Melanophoren meistens ganz, so daß die Xanthophoren hier allein stehen.

Von den entwickelten Fischen konnte ich 9 Monate alte Tiere, die ich im Teiche aufgezogen hatte, in großer Zahl, sowie eine Anzahl reifer, in den beiden Seen gefangener mehrjähriger Exemplare untersuchen. Nicht festgestellt wurden an den Fischen die äußeren Körpermaße. Hatte ich doch früher (1912, S. 197) die Erfahrung gemacht, daß sich selbst so verschiedene Formen wie *fera*, *maraena* (*pommerana*), *macrophthalmus* und Laachersee-Felchen mit Hilfe der nach Nüßlins Vorbild gewonnenen Körpermaße nicht unterscheiden ließen. Bei den einander so viel näher stehenden beiden Maränenformen waren daher noch viel weniger brauchbare Ergebnisse zu erwarten. Zeigt doch auch ein einfacher Vergleich der äußeren Körperform der Selenter- und Madümaräne, daß sie einander überaus ähnlich, ja äußerlich einander eigentlich gleich sind.

Dagegen ergaben sich bei der Untersuchung der Verhältnisse der Kiemenreusenbedornung, die mir früher schon so gute Ergebnisse gebracht hatte, wesentliche Verschiedenheiten zwischen den beiden Maränenformen.

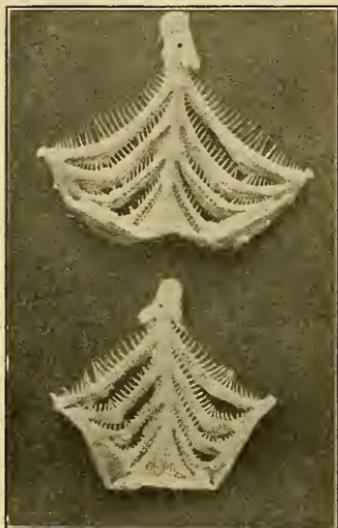
Betrachten wir diese zuerst beim 9 Monate alten Fisch.

Die Zahl der Kiemenreusenzähne ist bei beiden Formen die folgende¹:

Am Kiemen- bogen:	bei der Selentermaräne		bei der Madümaräne	
	Variations- grenzen	Durchschnitt	Variations- grenzen	Durchschnitt
I	22—25	23	27—32	30
II	22—26	23	25—31	29
III	19—23	22	24—28	25, 26
IV	17—23	21	19—23	21, 22

¹ Die Zahlen wurden gewonnen an 10 Selenter- und 16 Madümaränen.

Die relative Zahnlänge, d. h. das Verhältnis der Länge des ganzen Bogens zur Länge des längsten Zahnes oder, mit andern Worten, die Zahl, die angibt, wievielmals der Bogen im ganzen länger ist als sein längster Zahn, beträgt: an Bogen I bei der Selentermaräne (5—7) 5,8 bei der Madümaräne (5—5,2) 5, an Bogen II bei der Selentermaräne (8,5—13) 10,2 bei der Madümaräne (12—12,5) 12. [Bei meinen früheren Untersuchungen habe ich für die einzelnen Coregonenformen auch die sogenannten Zahndichte angegeben, d. h. die Zahnzahl für 1 cm Bogenlänge. Da aber die absolute Zahnzahl



Coregonus maraena (Bloch) subsp. *pommerana* aus dem Madüsee (oben) subsp. *holsata* aus dem Selentersee (unten). Kiemenfilter 9 Monate alter Fische (5:6).

einjähriger und erwachsener Fische annähernd gleich ist, so ist die »Zahndichte« von der Größe der untersuchten Fische abhängig. Die 9 Monate alten Selentermaränen hatten bei einem Durchschnittsgewicht von 70 g eine Länge (Schnauzenspitze bis Schuppenende) von 16,5—19,5, im Durchschnitt 18 cm, die gleichalterigen Madümaränen bei einem Durchschnittsgewicht von 130 g eine Länge von 21—23,5, im Durchschnitt 22 cm. Die »Zahndichten« beider Formen sind also nicht vergleichbar.]

Das Kiemenfilter der 9 Monate alten Madümaränen ist also ein viel dichteres als das der Selentermaräne, die Kiemenreusenzähne der Madümaräne sind wenigstens am ersten Bogen relativ länger als die der Selentermaräne. Nicht nur die Durchschnittswerte der Zahnzahl beider Arten stehen weit auseinander, auch die Variationsgrenzen der Zahnzahlen jedes Bogens überdecken sich nicht.

Die Abbildung der Kiemenfilter 9 Monate alter Fische beider Maränenarten zeigt diese Verschiedenheit deutlich.

Das gleiche Ergebnis bringt die Untersuchung erwachsener Fische²:

² Untersucht wurden eine 7-, eine 5- und neun 4-jährige Selentermaränen sowie elf 5—7-jährige Madümaränen.

Die Zahl der Kiemenreusenzähne beträgt:

Am Kiemenbogen:	bei der Selentermaräne		bei der Madümaräne	
	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt
I	22—25	24	29—34	30
II	22—28	25	27—32	30
III	19—24	22	24—30	26
IV	18—20	19	19—25	21

Die relative Zahnlänge beträgt: an Bogen I bei der Selentermaräne (5,7—7,6) 6,6, bei der Madümaräne (3,3—6,9) 5,1; an Bogen II bei der Selentermaräne (8,9—13,7) 10,6, bei der Madümaräne (6,4—14) 10,2.

Das Kiemenfilter auch der erwachsenen Madümaränen ist also viel dichter als bei den erwachsenen Selentermaränen, die Kiemenreusenzähne der beiden ersten Bögen sind bei der Madümaräne deutlich relativ länger als die der Selentermaräne.

Vergleicht man die Zahlen der Kiemenreusenzähne unsrer beiden Maränen mit denen anderer Coregonenarten, so zeigt sich (vgl. Thienemann 1912, S. 197; 1915, S. 181), daß nach der Dichte des Kiemenfilters die Selentermaräne der Fera des Bodensees näher steht als der Madümaräne.

Die Untersuchungen über unsre Coregonenarten und insbesondere die norddeutschen Maränen sollen fortgesetzt werden; aber schon die vorstehende kurze, vorläufige Mitteilung zeigt wohl mit Klarheit, daß an der morphologischen Verschiedenheit der Maränen des Selentersees und des Madüses nicht zu zweifeln ist und daß daher die Aufteilung der Blochschen Art des *Coregonus maraena* in eine Subspecies *pommerana* und *holsata* wohl berechtigt erscheint.

Literatur.

1779. Bloch, Naturgeschichte der Maräne, in: Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. 4. Bd. S. 60 ff.
 1780. —, Ökonomische Geschichte der Fische in den Preußischen Staaten, besonders der Märkischen und Pommerschen Provinzen. Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. 1. Bd. S. 236.
 1794. Siemssen, Die Fische Mecklenburgs S. 59—60.
 1877. Dallmer, Die Maräne im Selenter See. Zirkulare des Deutschen Fischereivereins im Jahre 1877. Berlin 1878. S. 208.
 1912. Thienemann, Die Silberfelchen des Laacher Sees. Zool. Jahrbücher Abt. f. Syst. 32. Bd. 1912. S. 173—220. Taf. 2—4.
 1915. —, Untersuchungen an Coregonen. Zeitschrift für Fischerei N. F. Bd. 1. S. 168—196.
 Münster i. W., Pfingsten 1916.

2. Die Ctenophorengattung *Pleurobrachia* in der nördlichen Adria.

Von Thilo Krumbach.

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

(Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.)

(Mit 14 Figuren.)

(Fortsetzung.)

1) Ordnet man sich in der Tabelle die Verhältniszahlen von Höhe und Breite zu einer fortlaufenden Reihe, die man mit dem höchsten Werte 2,000 beginnen läßt, und die alsdann mit dem geringsten, 1,000, schließen wird, — oder besser noch: sammelt man

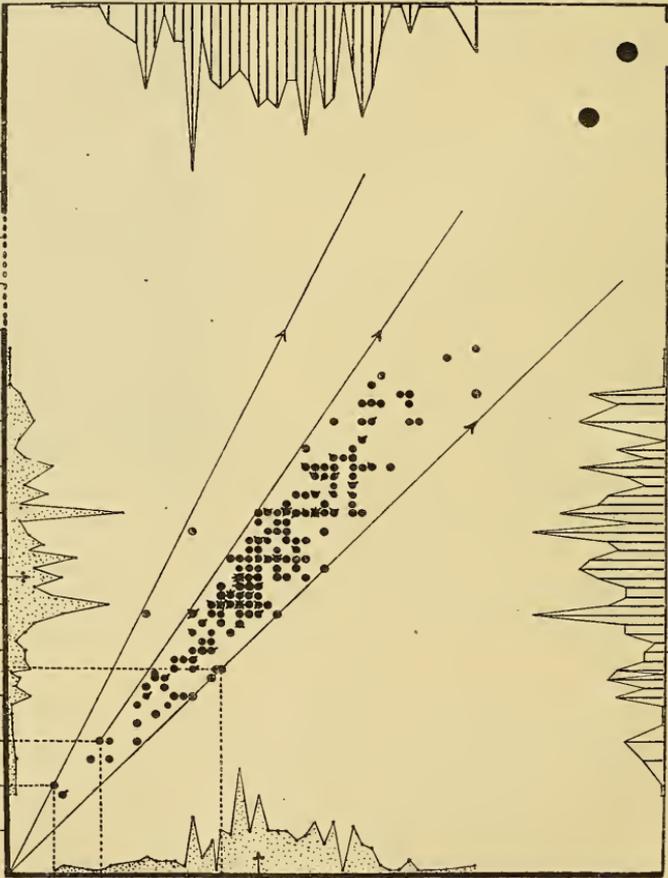


Fig. 2. Die Striche an den Punkten bedeuten, daß die Werte sovielmal öfter vorkommen als Striche vorhanden sind.

sich die Breiten und Höhen in einem Ordinatensystem wie in der Figur 2 geschehen ist, so ergibt sich als Hauptsatz für die Körperform unsrer adriatischen *Pleurobrachia*:

Die auf der Tentakelenebene erscheinenden Umrißlinien sind einbeschrieben einem Quadrat aus Körperbreite und Körperhöhe oder einer allmählich wachsenden Schar von Rechtecken auf der Quadratseite, — bis hin zu einem Rechteck von der doppelten Höhe des Quadrats.

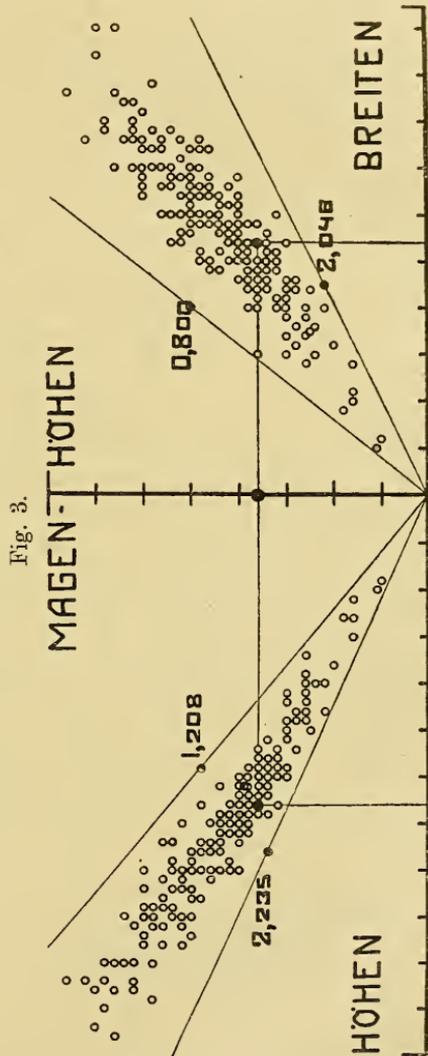
Die Zahl der Formen 1:2 ist gering, die vom Werte 1:1 nur etwas größer. Die größte Menge liegt zwischen den Werten 1:1 und 2:3.

Unter den Breitenmaßen kommt der Wert 5 mm am häufigsten vor. Unter den Höhenzahlen ist 8 mm die häufigste, und demnächst 6 mm. In der Figur geben die unten und links angebrachten Häufigkeitskurven auch für die übrigen Breiten- und Höhenstufen die ermittelten Werte an.

Die Kurven rechts und oben im Bilde legen fest, welche Breiten sich zu einer bestimmten Höhe und umgekehrt gefunden haben. Diese Spielraumkurven sind ähnlich gestaltet wie die Häufigkeitskurven. Doch erklimmen sie ihre Gipfel schon auf früheren Stufen als jene.

2) Magen. — Prüft man in den »quadratischen« Formen der Tabelle die Länge, die der Magen erreicht, in ihrem Verhältnis zu den Körpergrundmaßen, so ergibt sich, daß der Magen keineswegs mit der zunehmenden Größe des Tieres anwächst. Weder behält er die zuerst eingenommene Länge bei, noch wird er stetig größer oder kleiner. —

Notiert man sich alle Magenlängen auf einer Geraden und gibt immer senkrecht rechts und links davon die zugehörigen Breiten- und Höhenmaße an — Figur 3 —, so ergibt sich, daß das Verhältnis von Magenlänge zur Körperhöhe zwischen den Werten

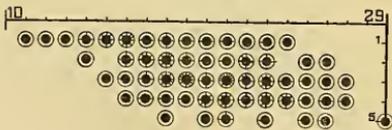


1,208 und 2,235 schwankt, und daß sich das Verhältnis der Magen-
höhe zur Körperbreite zwischen 0,800 und 2,046 bewegt. Das Ver-
hältnis zu den Höhen ist also um $\pm 0,200$ kleiner als das zu den
Breiten. Wie sich durch einen Blick auf die Figur 5 ergibt, wo
die Magenenden über den Breiten durch leere Kreise angedeutet
sind, bestreichen die Magenhöhen einen größeren Spielraum als die
Körperhöhen.

3) Ruderapparat. — Die Zahl der Schwimmplättchen auf
einer Rippe schwankt zwischen 8 und 29. Im allgemeinen hat also
ein großes Tier mehr Ruder als ein kleines. Aber nach welchem
Gesetz die Zunahme im einzelnen stattfindet, will sich aus der Tabelle
(noch) nicht ergeben. Vielleicht spielen hier Form und Größe der
Plättchen neben dem Körpergewicht und der Körperform eine Rolle.
Bei jungen Tieren sind die Plättchen lange schlanke Wimpern, bei
alten kurze, breite Schaufeln. Was die Tatsache zu bedeuten hat,
daß das zweite Plättchen jeder Reihe in dreierlei Größenmaß auf-
treten kann, ist mir nicht klar geworden. — Die wenigen Maße, die
die Tabelle für die »Länge« der Rippen gibt, lassen allgemeinere
Aussagen nicht zu. Es sind ferner auch die am Ende jeder Breiten-
klasse berechneten Durchschnittswerte nicht als gleichwertig mit den
aus so viel mehr Daten gewonnenen Zahlen anderer Kategorien auf-
zufassen. Es scheint, als wenn die Rippe mundwärts an Größe und
Plättchenzahl zunehme. Denn mundwärts sind die Plättchen immer
zart und schmal. Auch deutet darauf die Tatsache hin, daß die
Rippe und das unter ihrem Meridian liegende Gefäß nicht immer
von gleicher Länge sind. — Der Tabellenwert Rippe endet senk-
recht über dem Munde ist eigentlich ein Ausdruck für die Größe
der Mundregion und hat also nur mittelbar mit dem Ruderapparat
zu tun.

4. Polplatte. — Die Polplatte, dieses eigentümliche Organ,
das sich dem Tiere in der Magenebene wie ein Sattel auflegt, reicht

Fig. 4.



recht verschieden weit vom Sin-
nespol herab. Aber welcher Regel
ihre Längenausbildung unterliegt,
geht auch aus der räumlichen Ver-
deutlichung der Lagerungsverhält-
nisse nicht hervor. Verfährt man

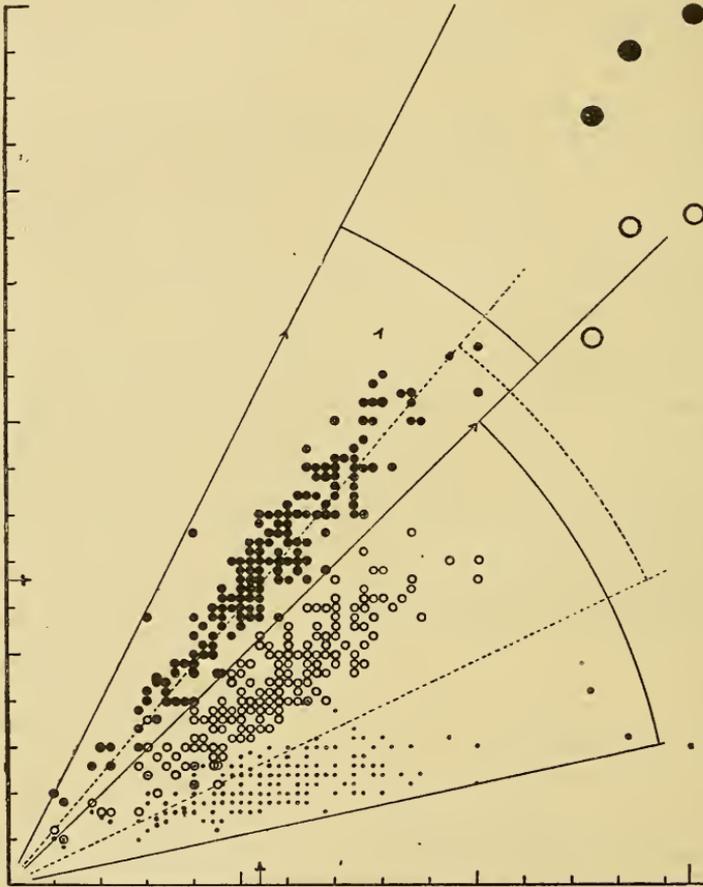
so, daß man auf einer Wagerechten die Zahl der Ruderplättchen an-
gibt, und gibt man darunter an: bei einer Rippe von x Plätt-
chen reicht die Polplatte bis zum y^{ten} der Reihe und so fort,
so ordnen sich die Angaben der Tabelle wie Figur 4 zeigt. Es
sind dabei jedoch die Werte ausgelassen, wo die Polplatte noch

nicht bis zu den Rippen heran reicht. Wer sich diese Punkte einträgt, wird den Eindruck, daß der von den Polplatten beanspruchte Raum von zwei ogivalen Kurven umschlossen wird, noch deutlicher haben, als es die Figur so schon angibt. Die eine, die flache Ogive, läuft lange an der Wagerechten entlang und biegt bei 24 ab. Die andre Ogive steigt von 13 bis 18 S-förmig an und verläuft dann wagerecht. Ich unterlasse es, die beiden Linien selbst einzuzichnen, weil ich den Gedankengang nicht schlüssiger erscheinen lassen will, als er ist, kann aber doch nicht unterlassen, zu bemerken, daß ich den Eindruck habe, daß die beiden Kurven in ihrem weiteren Verlaufe schon sehr bald zusammentreffen, — was dann bedeuten würde, daß das vorliegende Material der Adriaform der *Pleurobrachia* schon bald dem Maximum seiner Größe zustrebt. — Man erhält dieselben Ogiven, wenn man die Höhen oder die Breiten des Tieres auf einer Wagerechten bezeichnet, oder darüber und darunter angibt, bis zu welchem Schwimmlättchen die Polplatte jedesmal vordringt. Auch diese Ogivenpaare neigen einer baldigen Vereinigung zu.

5. Tentakelapparat. — Um einen ersten Eindruck von der Bedeutung zu gewinnen, die der Tentakelapparat für die *Pleurobrachia* hat, empfiehlt es sich, sich in ein Ordinatenbild, das bereits die Körpergrundmaße und die Magenhöhen enthält — Figur 5 —, die Punkte einzuzichnen, bis zu denen sich die Basis des Tentakels in den Körper einsenkt. Man sieht dann, wie sich die Basis von der Körpermitte aus allmählich immer tiefer einpflanzt, bis sie mit $\pm \frac{1}{6}$ der Körperhöhe ihren tiefsten Punkt erreicht. Mit diesem Spielraum von wenigstens $\frac{4}{5}$ eines Quadrats belegen die Tentakel ein größeres Stück des Cydippenkörpers als es der Magen tut und ein noch größeres als die Verhältniszahlen der Körpergrundmaße einnehmen. — Die Figur 6 hebt aus der gesamten Materialmasse die wenigen Exemplare heraus, für die die Tabelle die Lage der Tentakeltaschenmündung in Zahlen angibt. Sie kennzeichnet dieses Maß durch kleine schwarze Kreise unterhalb der Höhenpunkte, und gibt unten durch ebensolche Kreise die Tentakelbasenenden an. Es zeigt sich, daß, je größer ein Tier wird, desto größer der Raum ist, den es für seinen Tentakelapparat beansprucht. Es zeigt sich ferner, daß die ganze Tentakelbasis, während sie immer tiefer in den Körper einsinkt, und dann immer weiter an der Magenendhöhe vorbei gleitet, dem gesamten Tentakelapparat ein immer größeres Stück des Körperraumes erobert. Je älter also ein Tier wird, desto höher ist relativ sein Magen und desto umfangreicher das Fischereigerät zur Befriedigung der Bedürfnisse dieses Magens. — Die beiden Tentakel oder Senkfäden sind Angelapparate von ebenso großer

Wirksamkeit wie überraschender Einfachheit. Sie sind der Idee nach genau dasselbe, was die Fischer der deutschen Meere als Langleine haben und die Adria Fischer Parangal (Parangolo) nennen, entsprechen also jenen oft an tausend Meter langen Leinen, an die in kleinen und gleichen Zwischenräumen kurze Schnüre mit Angelhaken und Köder geknüpft sind, und die man entweder auf den Meeresgrund hinbreitet oder vom Boote aus, rechts und links je eine, langsam

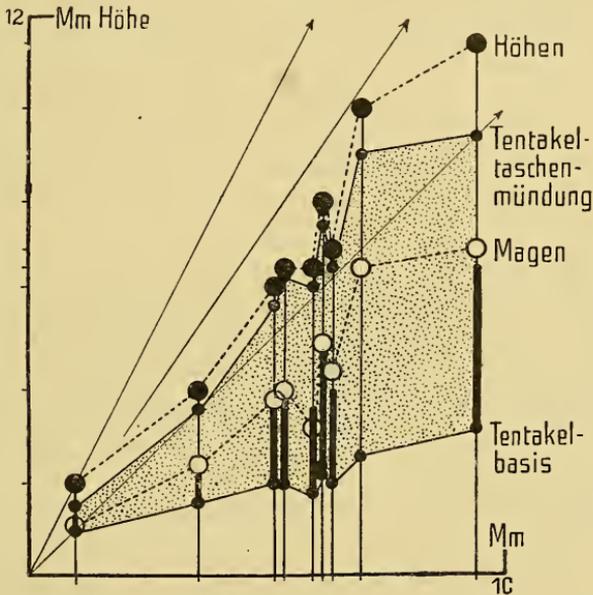
Fig. 5.



nachschieben läßt. An Stelle der Angelhaken verwendet die *Pleurobrachia* Leimruten, und die Köder ersetzt das Tier durch die »bessere Kenntnis« der Meeresbiologie seiner Umwelt. In der Ruhe trägt sie ihre Senkfäden in den Taschen. Erst wenn sie mit ihnen fischen will, läßt sie sie langsam herausgleiten, — heraustropfen möchte man sagen, denn es sieht zuerst fast ganz so aus, als ob dicke Schleimtröpfchen zu Boden sanken. Geht sie dabei langsam vorwärts, so

entfalten sich die Parangali schneller, und hängen schließlich als zwei lange Leinen mit unzählig vielen Schnüren besetzt im Wasser. Eine Cydippe von $\frac{3}{4}$ cm Länge kann leicht Fäden von $\frac{3}{4}$ m Länge auslegen, und damit den sonst von ihr beherrschten Raum um ein Vielfaches vergrößern. Clark hat in seinen Zeichnungen für Louis Agassiz etwas von den entzückenden Reizen festgehalten, die dieses wunderbare Linienspiel entfalten, und auch Chun ist es geglückt, manches von diesem Rhythmus zu erfassen. Aber ganz verständlich wird der Vorgang des Angelauslegens weder aus den Tafeln des einen noch des andern. Ich hoffe, daß demnächst ein von Cl. Hart-

Fig. 6.



laub geschaffenes Blatt in der Sammlung von Photographien aus dem Tier- und Pflanzenleben der Nordsee klarer zeigen wird, was dabei vorgeht². Die *Pleurobrachia* bedient sich eines sehr einfachen Mittels zur Entfaltung ihres Tentakelwerkes. Sie bringt die Tentakel

² Mitte Juni hat mir Prof. Cl. Hartlaub längeren Einblick in die von ihm für die dritte Lieferung des Werkes »Tier- und Pflanzenleben der Nordsee« (Verlag Dr. Werner Klinkhardt in Leipzig) in Aussicht genommene Pleurobrachientafel gestattet. Das Blatt zeigt 27 Cydippen, schwimmend, von Schensky nach dem Leben photographiert. Etwa fünf davon stehen so, daß man die Maße in derselben Weise an ihnen bestimmen kann, wie ich es an den lebenden der forma *adriatica* getan habe. Für das Studium des Tentakelspiels kommen jedoch nur 2 Tiere in Betracht. Das eine, das sich $2\frac{1}{2}$ cm vom linken und 8 cm vom unteren Rande befindet, und das 5 cm unter der Mitte des oberen Randes schwimmende. Die übrigen zeigen arhythmische Tentakellinien, verwirrt durch die Strömungen, die von den vorbeischwimmenden Tieren erzeugt sind.

nämlich in die Wasserwirbelströme, die ihre Ruderplättchen erzeugen, und hat es also leicht, die beiden Fäden immer konform auszuhängen. Wo sich größere Wendungen im Linienverlauf finden, da hat das Tier während der Angelfahrt den Kurs geändert. (Stärkere Störungen des Rhythmenflusses sind von außen verursacht, durch vorbeischwimmende andre Cydippen, Fische, oder Strömungsreflexe an Wänden.) Hat sich irgendwo etwas in den Schnüren verhängt, so wird geschwind der ganze Tentakel eingeholt und im Munde abgelutscht —, wie das Kind den Finger »ablutscht«, mit dem es aus dem Honigtopf genascht hat. — Der Mund der *Pleurobrachia* ist außerordentlich dehnbar. Ich sah einmal, wie eine Cydippe mit weit aufgesperrtem Munde die Wasseroberfläche abfischte. Dabei umschrieben die Lippen ein Oval vom halben Körperdurchmesser. Die Nr. 167 fing ich mit einer andern *Pleurobrachia* im Magen. Nr. 84 krepelte ihre Lippen unablässig nach innen um. Es legt sich ein Muskelstreif um den Mund, in der Trichterebene, wie bei *Deiopea*. — Die Tentakel junger Tiere sind um die Wurzeln der Nebenfäden herum und im übrigen in unregelmäßig angeordneten Ringeln pigmentiert. Die der älteren erscheinen überall karminrot. Das Pigment erinnert an das bei *Murex*, *Tomopteris* usw.

6) Gefäße. — Bei jungen Tieren erscheinen die Gefäße voluminös. Später werden sie schlanker. Wie sie sich im Verlauf des Wachstums verlagern, zeigt deutlich genug die Tabelle. Artunterschiede sollte man also wohl auf das Gefäßsystem nicht gründen, es sei denn, daß man imstande sei, auch den jeweiligen Reifezustand des Systems zu kennzeichnen.

7) Wenn man sich auf Grund der Tabelle und mit Hilfe der soeben angestellten Erwägungen ein allgemeines Bild von der Adriaform der *Pleurobrachia* machen will, so steht dafür in erster Linie der primitive Weg der Durchschnittsbildung offen. Und diese Rechnung ergibt eine *Pleurobrachia* von 5,4 mm Breite, 6,6 mm Höhe und 3,6 mm Magenlänge, — mit einer Entfernung des Sinnespols vom Magenende von 2,8 mm, einer Rippe von etwa 5,2 mm, endend 1,8 mm über der Ebene am Munde, — mit 18 Schwimmlättchen, — mit einer Polplatte, die sich bis zum zweiten oder dritten Plättchen erstreckt, — mit einer Tentakelbasis, die 2,1 mm über dem Munde aufhört, = M endet und sich um 4,8 mm vom Sinnespol entfernt, — ihre Tentakeltasche öffnet sich bei 0,4 mm, und die P G liegen wagerecht. Das aber ist eine Form, wie sie nicht nur möglich ist, sondern nahezu genau in Nr. 123 verwirklicht erscheint, und wie sie daher auch unserm Maßschema in Figur 1 zugrunde gelegt werden durfte. (Vgl. auch Fig. 2, 3 und 5.)

B.

Um die Grundlinien der Artbildung, auf die die Messungen ja immer deutlicher hingewiesen hatten, noch besser bloßzulegen, habe ich festzustellen begonnen, wie sich das lebende Tier zum konservierten verhält. Das Ergebnis enthält die umstehende Tabelle. Nach der Feststellung ihrer Maße sind die lebenden Tiere immer in 40%iges Formol geworfen worden, um am nächsten Tage abermals gemessen zu werden.

1) Keines der Maße ist größer geworden.

2) Völlig unverändert ist der Ruderapparat geblieben. In der Zahl und der Anordnung der Schwimmlättchen hat sich nichts geändert. Die Länge der Rippen ist konstant geblieben.

3) Wenn die Tabelle sagt, die mundwärts gelegenen Enden der Rippen hätten sich um die Verhältnisse 1,000 bis 1,666 verlagert, so bedeutet das, daß sich der gesamte Mundkegel zusammengezogen hat.

4) Wenn die Tabelle für die Magenhöhen eine Verkürzung innerhalb der Werte 1,050 bis 1,300 nachweist, so wird das zunächst bedeuten, daß das im Mundkegel liegende Magenstück sich verkürzt hat.

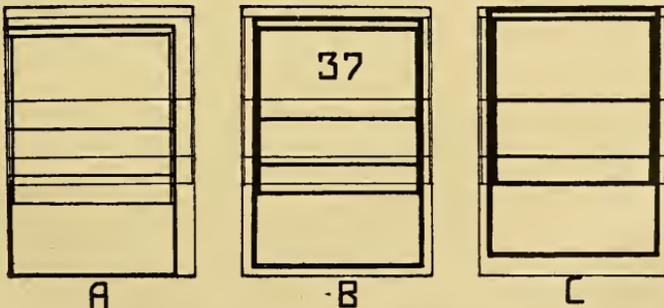
5) Derselbe Grund erklärt auch die Verkürzung, die die Senkrechte von der Mundebene zum Ende der Tentakelbasis erleidet.

6) Wenn die Körperhöhe unverändert war, was gelegentlich vorkommt, so ist auch der Mundkegel und alle von ihm beeinflussten Maße unverändert geblieben. Im übrigen aber kann sich die Körperhöhe sehr stark ändern. Sie kann um $\frac{1}{23}$ bis $\frac{1}{8}$ kleiner werden.

7) Die Körperbreite hat sich stets verkleinert. Um $\frac{1}{28}$ bis $\frac{1}{9}$. Im Leben sah ich sie durch rhythmische Zusammenziehungen sich um 3% verringern.

8) Wie sich diese Veränderungen bildlich ausdrücken, zeigen die folgenden Schemata. — Figur 7 bis 14. — Darin deuten die dünnen

Fig. 7.



Wegen der Maße, die die Wagerechten andeuten, vergleiche man außer dem Text unter B auch Fig. 1.

Tabelle 2. Wie sich die Maße lebender und konservierter Pleurobrachien zueinander verhalten.
(Die gedruckten Zahlen sind gemessene, die kleingedruckten errechnete Zahlen.)

Nr.	Äußere Maße				Innere Maße						Besonderes		
	Körperhöhe	Körperbreite	Höhe Breite	Rippe mißt | endet | über Mund	Schwimmplättchen			Magenhöhe		Tentakelbasis endet | über dem Munde		Körperhöhe | Magenhöhe	
					Zahl	Pol- platte endet	Tent- Tasche mün- det	A G					
								bei der Nummer	mün- den in Me G				
1 (36)	Lebend	4,0	1,450	3,6	2,0	14	1	5	7	3,8	2,6	1,526	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	3,6	1,500	3,6	1,6	14	1	5	7	3,2	2,2	1,688	
2 (61)	Lebend	4,6	1,304	4,8	1,0	19	1	6	8	3,0	1,8	2,000	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	4,4	1,227	4,8	0,6	19	1	6	8	2,6	1,2	2,076	
3 (85)	Lebend	5,0	1,200	4,4	1,6	16	—	4	7	3,4	1,8	1,764	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	4,6	1,217	4,4	1,2	16	—	4	7	3,0	1,8	1,866	
4 (104)	Lebend	5,2	1,153	4,0	1,6	19	1	5	7	3,2	2,0	1,875	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	5,0	1,200	4,0	1,6	19	1	5	7	3,0	2,0	2,000	
5 (138)	Lebend	5,6	1,250	5,2	1,6	20	4	5	8/9	4,2	2,4	1,666	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	5,4	1,296	5,2	1,6	20	4	5	8/9	4,0	2,4	1,750	
6 (144)	Lebend	5,6	1,428	5,2	2,4	18	4	4	7	5,2	3,0	1,538	
	Konserviert <small>Lebend/kons.</small>	5,4	1,296	5,2	1,4	18	4	4	7	4,0	2,2	1,750	
		1,037	—	1,000	1,000	1	1	1	1	1,050	1,000	—	
		1,142	—	1,000	1,713	1	1	1	1	1,300	1,363	—	

7 (225)	Lebend	8,6	7,4	1,162	6,8	1,6	21	—	6	8	4,8	2,4	1,791
	Konserviert	8,0	7,0	1,142	6,8	1,0	21	—	6	8	4,2	1,8	1,904
8 (230)	Lebend/kons.	1,075	1,057	—	1,000	1,600	1	—	1	1	1,142	1,333	—
	Lebend	9,2	7,4	1,243	—	2,0	22	3	—	8	5,8	3,2	1,585
	Konserviert	8,8	6,6	1,333	—	1,8	22	3	—	8	5,2	2,6	1,692
	Lebend/kons.	1,045	1,121	—	—	1,111	1	1	—	1	1,115	1,230	—
9 (244)	Lebend	10,4	7,8	1,334	7,6	2,0	23	—	5	8	6,8	3,0	1,529
	Konserviert	9,2	7,2	1,277	7,6	1,2	23	—	5	8	5,8	2,4	1,586
	Lebend/kons.	1,130	1,083	—	1,000	1,666	1	—	1	1	1,172	1,250	—
10 (252)	Lebend	10,4	8,6	1,209	9,0	0,6	26	2	5	7/8	7,6	2,2	1,368
	Konserviert	9,6	8,0	1,200	9,0	0,4	26	2	5	7/8	7,0	2,2	1,371
	Lebend/kons.	1,083	1,075	—	1,000	1,500	1	1	1	1	1,085	1,000	—
11	Lebend?	17,3	13,9	1,243	—	—	34	?	9	11	?	?	?
	Konserviert	16,6	12,4	1,338	—	2,8	34	?	9	11	11,8	4,2	1,406
	Lebend/kons.?	1,045	1,121	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—
12	Lebend?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Konserviert	18,0	13,4	1,343	—	—	40	—	10	13	14,2	3,2	1,267
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Lebend?	20,4	15,3	1,333	—	—	42	—	11	13/14	?	?	?
	Konserviert	18,8	14,6	1,283	—	2,2	42	—	11	13/14	14,4	3,0	1,305
	Lebend/kons.?	1,090	1,052	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—

Aus der Nordsee!

In Formol
Nr. 8 gleichgesetzt

Aus der Nordsee!

In Formol

Aus der Nordsee!

In Formol

Aus der Nordsee!

In Formol
Aus Nr. 5, 6 und 9
berechnet

Rahmen die Werte des lebenden Tieres an, die starken tragen in diese »Merkator-Projektionen« den Wert der Schrumpfung ein.

Fig. 8.

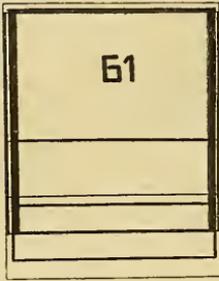


Fig. 9.

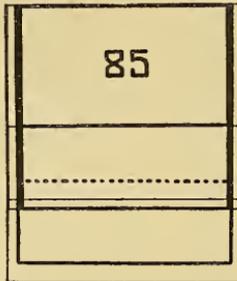


Fig. 10.

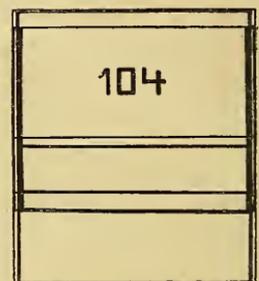


Fig. 11.

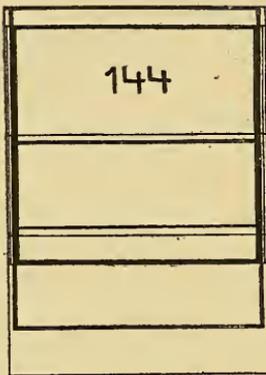


Fig. 12.

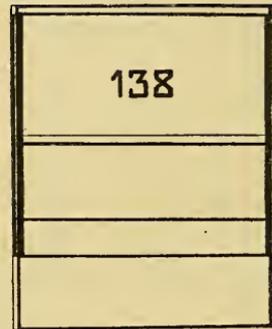


Fig. 13.

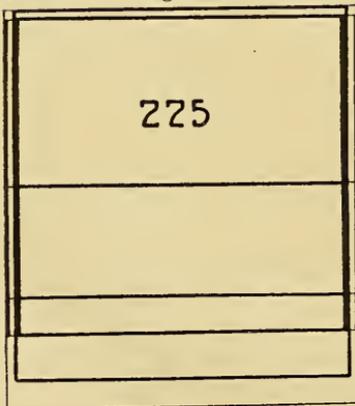
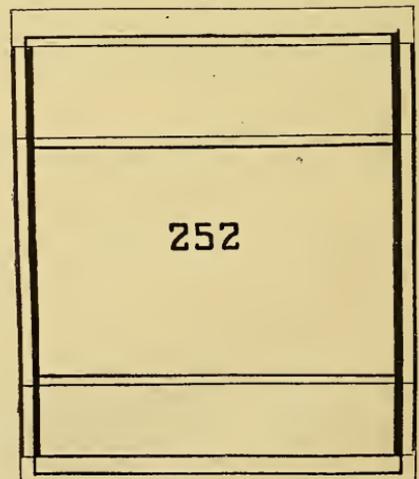


Fig. 14.



Die Figur 7 ist ein Versuch, die beste Art der Darstellung zu gewinnen. Sie stellt in A das konservierte Tier so auf, wie es auch

in einem Ordinatensystem stehen würde. In B macht sie die Annahme, daß das Tier sich bei der Konservierung gleichmäßig zusammenzieht. In C findet sie die Lösung, daß inneres Magenende, unteres und oberes Rippenende und das untere Ende der Tentakelbasis unverrückt geblieben sind. Die späteren Figuren bestätigen dieses Ergebnis im großen und ganzen. Nur stellt sich heraus, daß voller Verlaß nur auf die Rippe ist.

C.

Daß wir es in dem hier ausgebreiteten Materiale mit demselben Tiere zu tun haben, das von der Ostküste des Atlantischen Ozeans als *Pleurobrachia pileus*, von der Westküste als *Pleurobrachia rhododactyla* beschrieben worden ist, kann kein Zweifel sein. Daß die von Chun *Pleurobrachia rhodopis* genannte kleine Cydippe restlos in unser Material eingeht, beweist die Tabelle. Mich des näheren mit der Literatur zu befassen, muß ich jedoch unterlassen, teils notgedrungen, weil mir zurzeit so gut wie keine Bücher zur Verfügung stehen, teils absichtlich, weil Bigelow das erst 1912 gründlich und mit guter Witterung besorgt hat. Ich begnüge mich, die Grundlinien festzulegen, nach denen künftige Systematiker das Genus *Pleurobrachia* bearbeiten sollten.

1) Der Hauptwert ruht auf dem Ruderapparat. Länge der Rippe, projiziert auf die Tentakelebene, und Zahl der Schwimmlättchen müssen vor allem gekannt werden.

2) Man stelle die Entfernung des Sinnespols vom inneren Magenende fest.

3) Man stelle ebenfalls vom Sinnespol aus Lage und Größe der Tentakelbasis fest.

4) Man achte auf Reife und Ausgestaltung des Gefäßsystems.

5) Man gebe den größten Durchmesser, gemessen in der Tentakelebene, an. Wenn auch die Breite sich immer ändert, so ist doch der Wert geringer als der viel variabelere Höhenwert.

D.

Um die größtmögliche Klarheit über Gattung und Art zu gewinnen, habe ich letzten Endes drei in Formol konservierte *Pleurobrachia pileus* von Helgoland verglichen, und habe deren Maße der Tabelle 2 angefügt (sie auch vordem schon in den Figuren 2 und 5 erscheinen lassen). Wie die Tabelle zeigt, hat sich bei zweien dieser Tiere der Versuch gelohnt, durch Rechnung festzustellen, welche Maße sie wohl im Leben gehabt haben mögen. Bei Nr. 12 hat das Verfahren versagt. Zunächst wohl darum, weil die Maße von zehn

Tieren noch zuwenig Grundlage bieten. Zuzweit darum, weil die Nordseetiere schließlich doch nach einem andern Kanon gehen. Wie schon die Figur 2 zeigt, wo die Nr. 11 und 12 von Helgoland rechts oben am Rande auftreten, fügen sie sich nach Höhe und Breite gut in unser Adriaschema ein. Wie aber Figur 5 für die Magenenden und die Tentakelbasen deutlich macht, drängen die Nordseetiere in gewissen inneren Maßen aus unserm Schema heraus (wobei ich die Veränderung durch Konservierung nicht übersehe).

Ich vermute deshalb auch hier wieder, daß die Adriaarten mit 10 mm Breite dem Maximum ihrer Größenentwicklung schon nahe sind. Wer einer Geraden mit der Zahl der Schwimmlättchen die Werte Magenende, Rippenende, Sinnespol, Rippenlänge zuordnet, bekommt Kurvenpaare, die offensichtlich schon bald jenseit der Zahl 29 sich wieder vereinigen.

Literatur.

1879. Chun, Carl, Die im Golf von Neapel erscheinenden Rippenquallen. (Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, 1. Bd. S. 193—194.) *Pleurobrachia rhodopis* n. sp.
1880. —, Die Ctenophoren des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. (Leipzig 1880.) S. 282 *Pleurobrachia rhodopis*.
1904. Torrey, Harry Beal, The Ctenophores of the San Diego Region. (University of California Publications, Zoology. Vol. 2. No. 2. p. 45—51. Pl. 1: *Pleurobrachia bachei*.)
1912. Bigelow, Henry B., Reports on the scientific results . . . »Albatross« from October 1904, to March 1905. 26: The Ctenophores. (Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. LIV. No. 12. Cambridge, Mass. April 1912: *Pleurobrachia* [das Genus und die Arten].)
1879. Stossich, Adolfo, Breve sunto sulle produzioni marine del Golfo di Trieste. (Estratto dal Bollettino delle scienze naturali N. 3, Annata III, Trieste.) p. 5: *Cydippe brevicostata*.
1884. Graeffe, Ed., Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. III. Cö-lenteraten. (Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest. S. 30 (362): *Pleurobrachia rhodopis* Chun.)
1855. Stossich, Michele, Prospetto della Fauna del mare Adriatico. (Estratto dal Bollettina della Società adriatica di scienze naturali in Trieste. Vol. 9.) Parte 6. S. 214; *Pleurobrachia rhodopis* Chun.
1910. Cori, Carl J., Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. (Leipzig.) S. 119 und Fig. 40: *Cydippe plumosa*.
1911. Krumbach, Thilo, Die Ctenophorenfauna von Rovigno nach den Novemberstürmen 1910. (Zool. Anz. Bd. 37.) S. 317: *Pleurobrachia rhodopis*, Exemplar von 3 mm Größe.
- 1908, 1911, 1912. Stiasny, Gustav, Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes im Jahre 1907. (Zool. Anz.) *Pleurobrachia rhodopis*.
1914. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora god. 1913. Vorläufige Berichte über die 1. und 2. wissenschaftliche Untersuchung der Adria im Jahre 1913: B. Biologische Abteilung, 1. Dr. L. Car und Dr. J. Hadži: Biologische Beobachtungen (Izvješća v raspravama

matematičko-prirodoslovnoga razreda Zagreb 1914). — Haben im August und November mehrfach »unausgewachsene Cydippen« in den kroatischen Gewässern der Adria gesehen.

An Abbildungen habe ich für diese Veröffentlichung vergleichen können:

Pleurobrachia rhododactyla L. Ag. (= *Cydippe pileus* Fabr.) bei Carl Chun, Allgemeine Naturgeschichte der Cölenteraten im zweiten Band von Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs (2. Abteilung: Coelenterata) S. 141.

Beroë pileus bei C. G. Ehrenberg, Die Akalephen des Roten Meeres und der Organismus der Medusen der Ostsee, erläutert und auf Systematik angewendet, Berlin 1836, Tafel VIII, 3 Skizzen einer *Pleurobrachia* aus Droebak.

Pleurobrachia rhododactyla in den Contributions to the Natural History of the United States of America. By Louis Agassiz, Boston 1860, Second Monograph Vol III, Plat. II^a (Clark from nat., Sonrel on stone).

Pleurobrachia rhodopsis in Chuns Neapler Monographie von 1880. Taf. 2, Fig. 5 und 6.

Pleurobrachia bachei A. Ag. bei Beal Torrey, University of California Publications, Zoology, Vol. 2. No. 2. Pl. 1.

Pleurobrachia rhododactyla Agass. nach Carus Icon. zoot. bei G. v. Hayek, Handbuch der Zoologie 1. Band (1877). Fig. 334 u. 335.

Pleurobrachia pileus in Kükenthals Leitfaden für das Zoologische Praktikum, 3. Auflage, Habitusbild nach einem konservierten Exemplar aus Helgoland.

Pleurobrachia pileus (Sea-Gooseberry) bei Henry Scherren, Ponds and Rock Pools (London 1906). Fig. 35.

Cydippe bei Vitus Gräber, Die äußeren mechanischen Werkzeuge der wirbellosen Tiere (Leipzig und Prag 1886). Fig. 34.

Cydippe bei George Henry Lewis, Sea-Side Studies at Ilfracombe, Tenby, the Scilly Isles and Jersey, Edinburgh and London 1858. Pl. 1, Fig. 2.

Die letztgenannten 3 Abbildungen sind wertlos. Ganz entzückend sind die von Louis Agassiz, und trefflich in Klarheit und Schönheit, wie immer, die von Chun. Während Agassiz und Chun nach lebenden Tieren gearbeitet haben, hält die Kükenthalsche Abbildung die Züge einer in Formol konservierten *Cydippe* fest, und ist die einzige größere Abbildung in der Literatur, die sich dieses Ziel mit Absicht gestellt hat.

Als sorgsamstes Literaturverzeichnis ist mir das von Fritz Römer in der Fauna arctica in Erinnerung.

Rovigno, 20. Mai 1916.

3. Hirudinées péruviennes.

Par le Dr. M. Weber, assistant de zoologie.

(Travail du Laboratoire de zoologie de l'Université de Neuchâtel.)

(Avec 7 figures.)

(Fortsetzung.)

Helobdella R. Blanchard 1896.

Diagnose du genre. Taille petite. Ventouse antérieure non séparée du reste du corps par un étranglement; bouche au fond de la ventouse antérieure. Papilles segmentaires le plus souvent non apparentes. Deux yeux. Six paires de caecums gastriques.

Helobdella godeti nov. spec. fig. 1, 2 et 3.

5 exemplaires, dont 3 récoltés dans la lagune de Huaron, et 2 dans celle de Naticocha en novembre 1915. Ces 5 exemplaires sont tous de petite taille ne dépassant pas 7 mm de longueur en contraction, ni 8 à 10 mm en extension. La largeur varie de 3 à 1,5 mm suivant que l'animal est contracté ou non. L'un des exemplaires, le plus joli comme forme et netteté des anneaux, porte des œufs au nombre de 7, à la face ventrale. C'est donc un adulte ayant atteint sa taille définitive. Un premier coup d'œil très superficiel m'avait fait croire que ces petites hirudinées n'étaient rien d'autre que des *Helobdella stagnalis*, jeunes ou peu développés; ce qui m'avait conduit à admettre cela, c'est la présence d'une tache chitineuse dorsale, à la partie antérieure du corps. Le fait de retrouver au Pérou, à plus de 5000 m d'altitude, cette hirudinée si commune chez nous, était bien un peu étonnant, mais il n'y avait là rien d'impossible puisque nous la connaissons de la Colombie (jusqu'à 3600 m d'altitude) du Brésil du Chili et du Paraguay.

Un examen plus approfondi, lors de la détermination m'a immédiatement fait voir l'inexactitude de cette supposition. La plaque dorsale d'un brun noirâtre toujours disposée chez *Helobdella stagnalis* entre le 12^{ème} et le 13^{ème} anneau se trouve chez mes 4 exemplaires, à cheval sur le 10^{ème} et le 11^{ème}, mais jamais entre le 12^{ème} et le 13^{ème}. En outre les caractères ordinaires de classification diffèrent totalement comme nous allons le voir.

Le corps a la forme générale de toutes les glossosiphonides. Il est légèrement effilé en avant et se termine par une ventouse antérieure à peine visible. La ventouse postérieure dépasse à peine l'extrémité postérieure du corps. Elle mesure suivant les exemplaires 0,4 à 0,5 mm de diamètre (fig. 1).

Les anneaux sont extrêmement bien séparés les uns des autres et les sillons qui les séparent sont très accentués; à la partie médiane, chaque anneau se termine même par une sorte de petite papille cônique, donnant encore davantage au corps, cet aspect de lame de scie caractéristique de l'animal contracté. On ne remarque ni dorsalement, ni ventralement des papilles segmentaires, et la couleur dans l'alcool est d'un brun jaunâtre uniforme pour les 3 exemplaires du lac Huaron.

Les deux exemplaires du lac Naticocha semblent avoir mieux conservé leur coloration primitive. L'un est brun avec traces légères de lignes longitudinales et de fines taches noires; l'autre, trouvé après coup, en examinant à nouveau le contenu d'un flacon est fine-

ment rayé et tacheté de noir. Ressemble beaucoup comme couleur à l'espèce suivante *H. peruvienensis*.

Ces hirudinées ayant été conservées dans une solution très faible de formaline à laquelle M^r Godet avait ajouté quelques pastilles de sublimé, j'ai tout lieu de croire qu'elles ne se sont pas décolorées. D'ailleurs leur séjour dans ce liquide n'a pas duré plus de 2 mois.

Le nombre des anneaux semble être très constant. Il est de 65 pour les 5 exemplaires on trouve les 2 yeux sur le troisième anneau du corps, nettement séparés l'un de l'autre. Les ouvertures sexuelles sont bien visibles sous le microscope, mais elles sont naturellement très petites. Le pore sexuel mâle se trouve entre le 23^{ème}

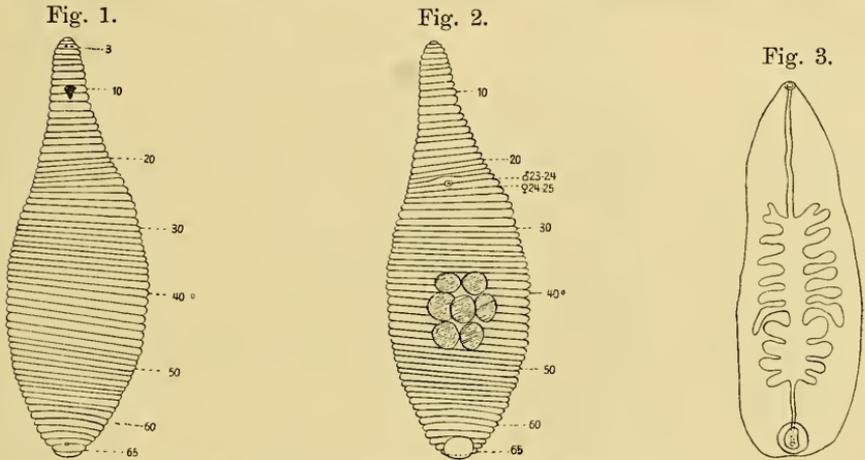


Fig. 1. *Helobdella godeti* nov. spec. Face dorsale.
 Fig. 2. *Helobdella godeti* nov. spec. Face ventrale.
 Fig. 3. *Helobdella godeti* nov. spec. Tube digestif.

et le 24^e anneau, plutôt sur l'anneau 23, ce qui produit une compression très accentuée de l'anneau 22, fortement rétréci.

Le pore sexuel femelle est situé un anneau plus loin seulement, c'est à dire entre 24 et 25. L'anus percé entre l'avant dernier et le dernier anneau se trouve donc entre 64 et 65.

L'exemplaire le plus typique porte à la face ventrale 7 œufs réunis en un petit amas occupant une surface circulaire de 0,9 mm de diamètre (fig. 2).

L'un des exemplaires peut être rendu assez transparent pour permettre de voir la conformation du tube digestif (fig. 3). Les 6 caecums principaux sont à peu près également développés. Le 6^{ème} en particulier n'est pas aussi allongé que chez les autres espèces du genre; par contre le rectum se subdivise en 4 lobes aussi déve-

loppés que les caecums qui les précèdent. Notons aussi que le premier caecum est bifurqué.

Nous connaissons donc actuellement trois hirudinées sud-américaines présentant la plaque chitineuse dorsale: *H. scutifera*, *H. stagnalis* et *H. godeti*. Il ne sera peut-être pas inutile d'indiquer dans un petit tableau les principaux caractères qui les différencient.

	Nombre des anneaux	Position de la plaque dorsale	Position des pores sexuels	Longueur (dans l'alcool)
<i>H. stagnalis</i>	68	entre 12—13	{ ♂ 24—25 ♀ 25—26	8—15 mm
<i>H. scutifera</i>	70	- 14—15	{ ♂ 26—27 ♀ 27—28	8—10 -
<i>H. godeti</i>	65	- 10—11	{ ♂ 23—24 ♀ 24—25	5—7 -

Note concernant *Helobdella scutifera*. Nous prions ceux qui possèdent la Monographie des hirudinées sud-américaines de bien vouloir corriger dans la diagnose de cette espèce, à la page 31, les nombres indiqués pour la position des pores sexuels. M'en tenant strictement à la description de Blanchard, j'ai omis d'ajouter les deux anneaux préoculaires comme j'ai l'habitude de le faire pour les espèces que je décris. Il faut donc lire 26 et 27, 27 et 28. De même dans la figure 4 à la planche 2: Tous les nombre indiqués doivent être majorés de 2 unités.

Helobdella peruviensis nov. sp. fig. 4 et 5.

Cette nouvelle espèce est représentée par deux exemplaires de la lagune de Naticocha, et un troisième de celle de Lavandera. La récolte a été faite en novembre 1915 à l'altitude de 5140 m. Les trois exemplaires en question sont très bien conservés et semblent absolument frais. Ils ne se sont nullement décolorés et ont même conservé, en partie du moins leur souplesse primitive. Les deux provenant de la lagune Naticocha semblent adultes, tandis que celui de Lavandera est probablement un jeune exemplaire, dont la transparence plus grande nous permettra de voir certains détails anatomiques intéressants.

Le corps tout en ayant la forme habituelle aux Glossosiphonides, est cependant beaucoup moins effilé en avant et en arrière que ce n'est ordinairement le cas. Il n'est pas renflé à sa partie médiane, ce qui donne à ces hirudinées un aspect beaucoup moins piriforme qu'aux représentants de l'espèce précédente par exemple. La longueur varie entre 5 et 11 mm, la largeur entre 1 et 3,5 mm. La

couleur fondamentale est brun foncé, plus clair à la face ventrale. On ne distingue aucune papille ni aucune tache mais la face dorsale porte 14 doubles lignes foncées, longitudinales, partant du 4^{ème} ou même du 3^{ème} anneau pour aboutir sur le 2^{ème} ou le 3^{ème} anneau précédant la ventouse postérieure (fig. 4).

Les anneaux sont au nombre de 66 chez les 3 exemplaires examinés. Sans être aussi saillants que chez *Helobdella godeti*, ils sont néanmoins très nettement séparés et faciles à dénombrer exactement.

Leurs extrémités sont plus arrondies que chez l'espèce précédente, ce qui fait paraître ces anneaux moins saillants. Les ouvertures sexuelles situées respectivement entre les anneaux 24 et 25, 26 et 27 sont donc séparées par 2 anneaux. Elles sont très petites et ne se voient que sous le faible grossissement du microscope; la loupe ne suffit pas à les distinguer ni surtout à les situer exactement. L'anus s'ouvre entre l'avant dernier et le dernier anneau, c'est à dire entre 65 et 66.

Les 2 yeux sont nettement visibles, portés par le 3^{ème} anneau du corps, bien séparés l'un de l'autre, assez volumineux, ils semblent être le point de départ des lignes noires médianes qui sillonnent le corps longitudinalement.

Chez le plus grand exemplaire le trompe n'est pas visible, tandis qu'elle est complètement dévaginée chez les deux autres. Elle mesure 0,6—0,75 mm de long sur 0,15—0,25 mm de diamètre. La ventouse postérieure aux $\frac{2}{3}$ cachée sous le corps mesure 1—1,5 mm de diamètre.

Le plus petit exemplaire, celui provenant de la lagune de Lavandera devient assez transparent dans l'essence de girofle pour qu'il soit possible de voir au moins la forme du tube digestif. On constate les 6 caecums communs à toutes les *Helobdella*, quoiqu'ils ne soient pas très bien délimités. Les 2 caecums terminaux cependant sont très nets et très volumineux (fig. 5).

Fig. 4.

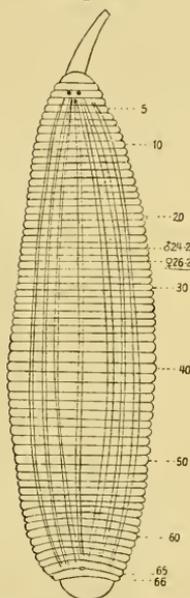
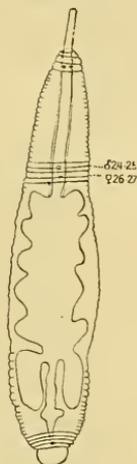


Fig. 5.

Fig. 4. *Helobdella peruvienensis* nov. spec. Face dorsale.Fig. 5. *Helobdella peruvienensis* nov. spec. Tube digestif.

Helobdella villarsi nov. sp. fig. 6.

La petite collection du Pérou renferme une seule Hirudinée de cette espèce, exemplaire très bien conservé, mais selon toute probabilité en état d'extension complète ce qui ne permet pas de se rendre compte de la forme normale. Pourtant cette forme doit être différente de celle des autres *Helobdella* si l'on en juge par l'aspect de l'unique exemplaire récolté. Je n'ai pour ma part jamais vu une *Helobdella* de cette forme même en pleine extension, et j'ai bien cru au premier abord avoir sous les yeux une Hirudinide. La fig. 6, dessinée à l'appareil Abbe donne une reproduction exacte de cette curieuse forme qui mesure 11 mm de long sur 1,2 mm de large.

La couleur du corps est absolument uniforme, sans aucune tache ni aucune bande plus foncées ou plus claires. La partie antérieure est d'un jaune brun un peu plus clair que la partie médiane et postérieure.



Fig. 6. *Helobdella villarsi* nov. spec.

Les ventouses sont petites mais bien visibles même à l'œil nu. La bouche est percée tout au fond de la ventouse antérieure, caractère commun à toutes les *Helobdella*. La ventouse postérieure dont le diamètre est le tiers de la largeur du corps (0,4 mm) dépasse légèrement le dernier anneau et se voit donc déjà à la face dorsale.

On compte 66 anneaux au total dont 3 préoculaires. Les yeux sont donc portés sur le 4^{ème} anneau du corps. Ils sont petits mais visibles à la loupe dès que l'animal est un peu éclairci. Les anneaux de la partie médiane du corps sont très larges mesurant jusqu'à 0,25—0,30 mm de largeur.

Leur profil est arrondi sur les bords mais ils portent à la face dorsale, une petite crête leur donnant un aspect anguleux semblable à ce que nous observons chez certaines espèces terrestres (*Centropygus* en particulier). En avant et en arrière les anneaux sont beaucoup plus étroits et leur profil est aussi plus anguleux. On remarque difficilement les pores sexuels. La loupe ne suffit pas, ni le faible grossissement du microscope. Ces ouvertures sont donc très fines mais elles sont pourtant bien visibles dès qu'on emploie un grossissement suffisant. Le pore sexuel mâle se trouve percé au milieu de l'anneau 23. et la vulve un anneau plus loin, c'est à dire au milieu de l'anneau 24.

L'anus occupe lui aussi une position légèrement différente de ce que nous trouvons ordinairement chez les *Helobdella*; il est percé sur le dernier anneau, à la partie postérieure de cet anneau, s'ouvrant

donc sur la ventouse postérieure. La transparence incomplète de cet exemplaire ne permet pas de voir le tube digestif en entier. On constate un pharynx très développé et fortement musculueux, aboutissant à la hauteur du 25^{ème} anneau où commence l'estomac. Les glandes salivaires en outre s'étendent presque jusqu'à la partie postérieure. Cette curieuse hirudinée provient de la lagune de Huaron où elle a été recueillie en novembre 1915. Elle est dédiée à M^r Villars, géomètre péruvien et compagnon de travail de M^r Godet.

Helobdella huaroni nov. sp. fig. 7.

Cette espèce figurée dans la collection Godet par 2 exemplaires bien développés, est nouvelle aussi pour la faune hirudinéenne de l'Amérique du Sud.

Les deux exemplaires récoltés proviennent comme le précédent de la lagune de Huaron et ont été recueillis au milieu du mois de novembre 1915. Ils ne sont malheureusement pas aussi bien conservés que les précédents et leur étude est plus difficile à faire. Je suis néanmoins parvenu à établir d'une façon très exacte les différents caractères propres à l'espèce, caractères qui sont d'ailleurs assez particuliers pour permettre de reconnaître ensuite facilement si l'on a affaire à une *Helobdella huaroni*.

La forme du corps ne présente rien de bien particulier. Les 2 hirudinées que nous possédons semblent être en état de demi extension et le corps sauf à la partie antérieure présente à peu près partout la même largeur; ce qui frappe, c'est la forme de la tête, séparée du reste de l'animal par une anneau faisant saillie de chaque côté ce qui délimite nettement la partie antérieure. Cette tête de forme rectangulaire, presque carrée mesure 0,3 mm de large et 0,4 mm de long; elle est constituée par les 4 premiers anneaux dont le 3^{ème} porte les yeux.

La couleur de l'un des exemplaires est gris clair uniforme, dorsalement comme ventralement, mais il est très probablement décoloré, car l'autre, conservé dans un autre flacon est brun foncé, uniforme également. Les dimensions sont à peu près les mêmes pour les deux exemplaires 8 à 10 mm de long sur 1,6 à 2,2 mm de large.

Les anneaux, au nombre de 66 se distinguent avec peine les uns des autres surtout à la partie médiane où l'animal paraît presque lisse. Ces anneaux sont si peut distincts les uns des autres sur les

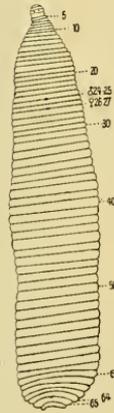


Fig. 7. *Helobdella huaroni* nov. spec.

bords, qu'il n'est pas possible de les dénombrer exactement en examinant l'animal de profil.

Les pores sexuels situés entre les anneaux sont séparés l'un de l'autre par 2 anneaux complets et s'ouvrent respectivement entre 24 et 25, 26 et 27. L'anus est percé 2 anneaux avant l'extrémité postérieure. Il s'ouvre donc entre 64 et 65.

La ventouse postérieure n'est absolument pas visible de la face dorsale; elle est entièrement cachée sous le corps et mesure 0,5 à 0,6 mm de diamètre.

Note concernant le genre *Blanchardiella* Weber 1913.

M^r le D^r R. Blanchard nous ayant fait remarquer qu'une confusion pourrait peut-être avoir lieu entre notre nouveau genre *Blanchardiella* et le genre *Blanchardella* Moniez nous proposons de transformer notre genre d'hirudinées en *Blanchardibdella*. Nous prions donc ceux qui possèdent notre travail sur les Hirudinées colombiennes ou notre monographie des hirudinées sud-américaines de bien vouloir prendre note de cette observation.

4. Insektenfährten im Ladenstaub naturwissenschaftlicher Sammlungen.

Von K. Toldt jr.

(Nach einem am 12. Mai 1916 in der zoologischen Sektion der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien gehaltenen Vortrag.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 20. Juni 1916.

Gelegentlich einer Ende März laufenden Jahres vorgenommenen Reinigung von Schubladen in der Vogelsammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, die aus verschiedenen Gründen lange Zeit hindurch in undicht verschlossenen Schränken leer und unberührt gestanden waren, fanden sich in manchen innen am Boden in der allmählich niedergesetzten feinen Staubschicht zahlreiche deutliche Insektengehpuren, die infolge ihres oft stark gewundenen und verschlungenen Verlaufes, sowie namentlich wegen ihrer Verschiedenartigkeit ein ganz eigenartiges Bild boten (Fig. 1) und das Interesse aller Kollegen erweckten, die sie gelegentlich besichtigten. In der Literatur konnte ich über diese Erscheinung, welche an sich manchem Sammlungsverwahrer gewiß nicht unbekannt ist, nichts finden. Naturgemäß können mir allenfalls derartige Publikationen entgangen sein, zumal dieses Thema nicht in mein engeres Arbeitsgebiet fällt.

Bekanntlich spielen die Fährten von Tieren — abgesehen von jenen der Säugetiere und Vögel im Schnee, Sumpfboden usf. vom jagdlichen Standpunkte aus — namentlich in der Paläontologie seit langem eine

große Rolle, und zwar handelt es sich in der »Ichnologie« außer um Wirbeltierfährten hauptsächlich um Kriechspuren von Würmern, Crustaceen und Mollusken. Vergleichsweise wurden von den Paläontologen mehrfach auch Beobachtungen über recente Insektenfährten mitgeteilt, so z. B. bereits von Emmons (1857) und von

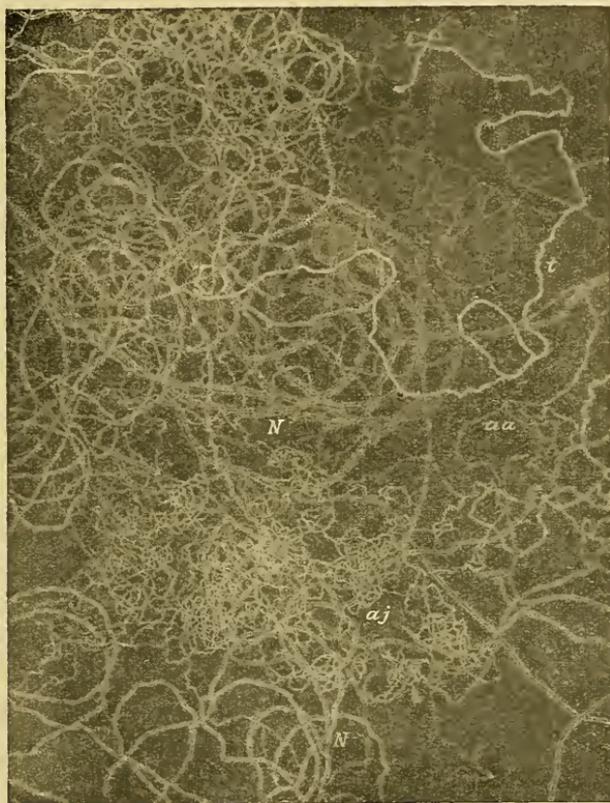


Fig. 1. Übersichtsbild der Insektenfährten, wie sie im Bodenstaub einer Schublade von 64×68 cm Flächenraum vorgefunden wurden. $\frac{1}{5,8}$.

Bezeichnungen der Fährten (auch für die Fig. 2 und 3): *A*, *aa*, *aj* Fährten von Imagines, von älteren oder jüngeren Larven von *Anthrenus*. — *D* (in Fig. 2) von Imagines des *Dermestes lardarius* L. (alte, nachträglich mit feinem Staub bedeckte Fährten). — *N* von Imagines von *Necrobia rufipes* Degeer. — *t* vermutlich von einer Raupe der *Tineola biselliella* Hummel. — Die gelegentlich eingezeichneten Pfeile (in Fig. 2 und 3) zeigen die Laufrichtung an.

Bezüglich der Fig. 1—3 sei ferner bemerkt, daß, um eine möglichst deutliche Reproduktion der photographischen Kopien zu erzielen, an diesen die vielfach zwischen den Fährten vorhandenen, durch größere Staubpartikelchen u. dgl. hervorgerufenen lichten Fleckchen gedeckt wurden.

Nathorst (1881), welche eine Anzahl Gehspuren, wie von Wasserkäfern und von im Wasser lebenden Larven (namentlich von Dipteren-

larven) am Grund von Gewässern, erwähnen¹. In der zoologischen Literatur scheinen die Tierfährten bisher verhältnismäßig wenig und zumeist mehr gelegentlich beachtet worden zu sein; sie finden sich u. a. besonders im Strand- und Wüstensand. Ich beschränke mich hier darauf, einige, Insektenfährten betreffende Beispiele anzuführen. Eine Anzahl Abbildungen kurzer Strecken von Käferfährten hat V. Graber in seinem bekannten Werke »Die Insekten« (1. Teil, München 1877) gelegentlich der Besprechung der Gehbewegung und der Gangart der Kerfe gegeben, und zwar erzielte er solche Bilder dadurch, daß er die Beine der Versuchstiere bemalte und diese dann auf einem Bogen Papier laufen ließ. Einzelne solcher Abbildungen, sowie die Wiedergabe einer Spur, welche ein *Meloe proscarabaeus* auf einer beruhten Glasplatte hinterlassen hat, finden sich auch bei Demoor². Ferner sei eine schematische Skizze eines Stückes einer Fährte eines *Spondylis buprestoides* erwähnt, welche Potonié³ nach einer im feinen Staub am Fußboden eines öffentlichen Lokales angetroffenen Spur aufgenommen und in einer kurzen Notiz veröffentlicht hat. In allen diesen Fällen handelte es sich um wesentlich größere Tiere als im vorliegenden, und daher ließ sich auch das Zustandekommen der einzelnen Spurendetails feststellen. Weiter sei erwähnt, daß sich z. B. bei Hase⁴ lineare Skizzen von »Wanderstrecken« von Kleiderläusen vorfinden, die so gewonnen wurden, daß die Tierchen auf Fließpapier laufen gelassen wurden und hinter dem Tiere der zurückgelegte Weg sofort nachgezeichnet wurde.

Die vorliegenden Fährten heben sich in der dunkelgrauen bis schwärzlichen Staubschicht weißlichgelb ab, da an ihnen der Staub durch die Berührung der Tiere größtenteils weggefegt und die lichte Naturfarbe des Holzbodens sichtbar ist. Die Spuren sind, abgesehen von ihren verschiedenen kräftig ausgeprägten Formen, nicht alle gleich auffallend, weil sie aus verschiedener Zeit stammen. Je älter sie sind, desto mehr Staub hat sich nachträglich auf sie niedergelassen, und um so matter erscheinen sie daher. Naturgemäß sind sie auch je nach der Dicke der ursprünglichen Staubschicht verschieden deutlich ausgebildet, in einer dickeren, bzw. gröberen unvollkommener

¹ Vgl. A. G. Nathorst: Mémoire sur quelques traces d'animaux sans vertèbres etc. et de leur portée paléontologique. Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., Bd. 18, No. 7, Stockholm 1881.

² J. Demoor, Recherches sur la marche des Insectes et des Arachnides, étude expérimentale d'anatomie et de physiologie comparées. Arch. de Biologie X. T. p. 567—608. 1890.

³ Naturwiss. Wochenschr. N. F., XI. Bd., S. 80, 1912.

⁴ A. Hase, Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus. Zeitschr. angew. Entom., 2. Bd., S. 265—359. Berlin 1915.

als in einer dünneren. Auch der Rauheitsgrad der Unterlage spielt dabei eine Rolle. Bei Vergleichung derartiger Fährten muß daher jeweils auch die Bodenbeschaffenheit beachtet werden.

Lebende Insekten und frische Excremente von solchen fanden sich in den Laden nicht. Wohl aber konnten bei genauer Untersuchung spärliche Reste von verschiedenen Insektenkadavern festgestellt werden, die immerhin einige Anhaltspunkte bezüglich der Herkunft einzelner Fährtenformen boten. Eine sichere Bestimmung derselben war auf diesem Wege jedoch nicht möglich. Ich sammelte daher lebende Exemplare von Insekten, die gelegentlich in unsern Sammlungen vorkommen, und ließ sie einzeln auf staubigen Ladenböden gehen. Im Vergleichswege konnten dann die meisten der ursprünglich vorgefundenen Fährten mehr oder weniger genau identifiziert werden.

An beistehenden Abbildungen (Fig. 1—3) kann man zunächst ganz im allgemeinen zwei Fährtentypen unterscheiden, und zwar A: Fährten, welche ihrer ganzen Breite nach nahezu weiß, also voll sind (*aa*, *aj*, *t*), und oft einen stark gewundenen Verlauf nehmen; letzteres hängt mit einer langsamen, ungeschlüssigen Gangart zusammen. Solche Spuren stammen von Käferlarven oder von Mottenraupen her. Diese Tiere berühren beim Kriechen mit einem verhältnismäßig großen Teil ihrer Bauchfläche den Boden, und ihre Extremitäten treten beiderseits nicht wesentlich über die Rumpflseite heraus. In besonderem Maße beteiligt sich an der Fortbewegung dieser Tiere auch ihr verschieden gestaltetes und oft durch Ein- und Ausstülpfen der Form nach veränderbares Abdominalende als »Nachschieber« oder »siebenter Fuß«⁵. Aus diesen Umständen ergibt sich die volle Spur. B: Fährten, welche der Hauptsache nach aus zwei parallelen, mehr oder weniger eng nebeneinander verlaufenden Reihen von unregelmäßigen Sternchen- oder Strichelchenfiguren bestehen, die auch zu je einer Zickzack- oder Wellenlinie zusammenfließen können (*A*, *D*, *N*); häufig findet sich zwischen diesen beiden Reihen eine einreihig punktierte oder mehr oder weniger volle Linie. Derartige Spuren gehören ausgebildeten Käfern an. Die seitlichen Reihen stammen von den Tarsen, die allenfalls vorhandene mediane Reihe vom Hinterende des im übrigen durch die Beine mehr oder weniger frei emporgehobenen

⁵ Hierüber sowie über die Fortbewegungsweise der Käferlarven überhaupt vgl. bes. P. Brass: Das zehnte Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., 37. Bd. Jena 1914. Über Larven, die in der Erde, in Holz u. dgl. leben, s. namentlich W. Leisewitz: Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger Insektenlarven. München 1906.

Rumpfes her (vgl. auch Graber, Demoor). Die Spuren der Käfer sind zumeist etwas breiter als der Rumpf derselben, da die Extremitäten beim Laufen bekanntlich mehr oder weniger weit seitlich unter dem Rumpfe herausgestreckt werden.

Da die Käfer in der Regel schneller laufen als ihre Larven, haben ihre Spuren eine mehr gerade, zielbewußtere Richtung. Bezüglich des mehr oder weniger gewundenen Spurenverlaufes ist aber

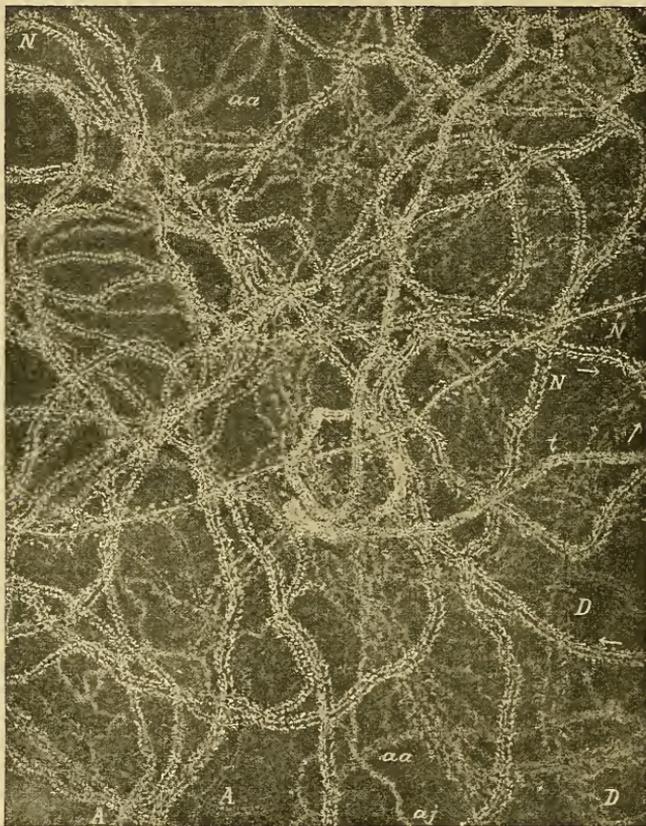


Fig. 2. Detailbild aus Fig. 1. $\frac{1}{1,6}$. Fährtenbezeichnung s. bei Fig. 1.

jeweils auch das Verhältnis der Größe (Länge) des Tieres zur Längendimension der einzelnen Spurstrecken zu berücksichtigen. Die Spurbreite innerhalb der einzelnen Species schwankt naturgemäß je nach dem Entwicklungsgrad, bzw. der Größe der Individuen bis zu einem gewissen Grad. An scharfen Kurven scheinen keine auffallenden Veränderungen der Spurform einzutreten, ebensowenig in einzelnen Details bei verschiedener Schnelligkeit des Ganges. Vielleicht kommen

sie in unsern Fällen nur infolge der verhältnismäßigen Kleinheit der Objekte nicht recht zum Ausdruck.

ad A. Larvenkriechspuren. Die vollen Fährten erscheinen bei näherer Betrachtung, auch wenn sie ganz frisch sind, mitunter nicht durchweg licht, sondern sind mehr oder weniger locker mit Staubklümpchen bedeckt. Daß sind, abgesehen von allenfalls beim Kriechen

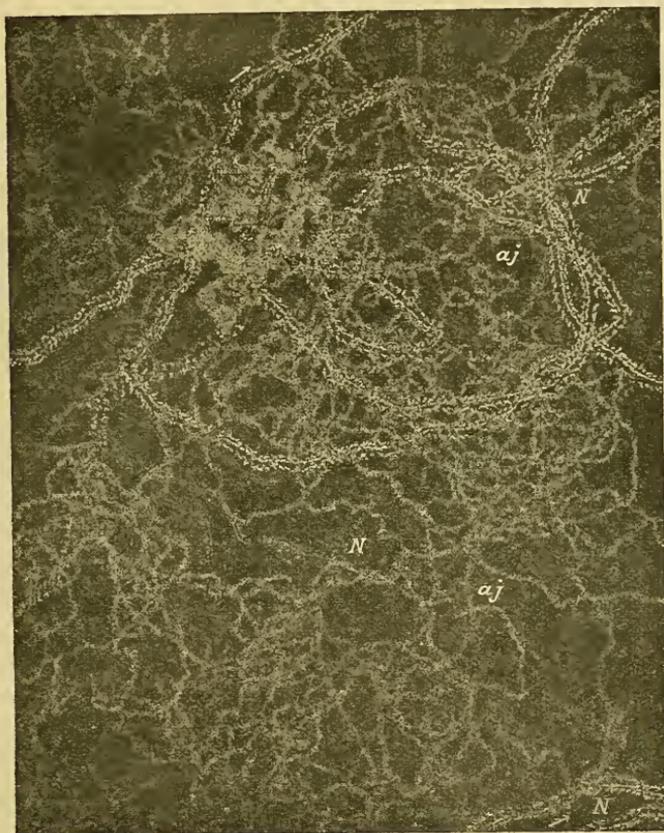


Fig. 3. Ein andres Detailbild aus Fig. 1. $\frac{1}{1,6}$. Fährtenbezeichnung s. bei Fig. 1.

der Larve übergebenen Teilen der ursprünglichen Staubschicht, vielfach Staubpartikelchen, die gelegentlich während der Bewegungen des Tierchens durch einzelne Körperteile, namentlich durch den Hinterleib, zusammengefeßt wurden oder an diesen (insbesondere an der Behaarung) vorübergehend haften geblieben und später wieder abgefallen sind. Solche Staubbällchen können naturgemäß auch, solange sie am Tierkörper haften, das Spurenbild im Detail etwas beeinflussen. All das gilt bis zu einem gewissen Grade auch für die Spuren der Imagines.

Von den vollen Fährten seien zunächst die zarten, 1 mm breiten erwähnt, die einen stark gewundenen, oft knäuelartig verschlungenen Verlauf haben und auf ein mehr oder weniger kleines Gebiet beschränkt sind, innerhalb dessen das Tierchen vielfach hin- und hergeirrt ist (Fig. 4 a). Ihre Randkonturen sind ziemlich scharf, und das Spurfeld selbst ist im frischen Zustande fast ganz rein gefegt. Solche Spuren hinterlassen die jungen Larven (Fig. 4 a) der *Necrobia rufipes*

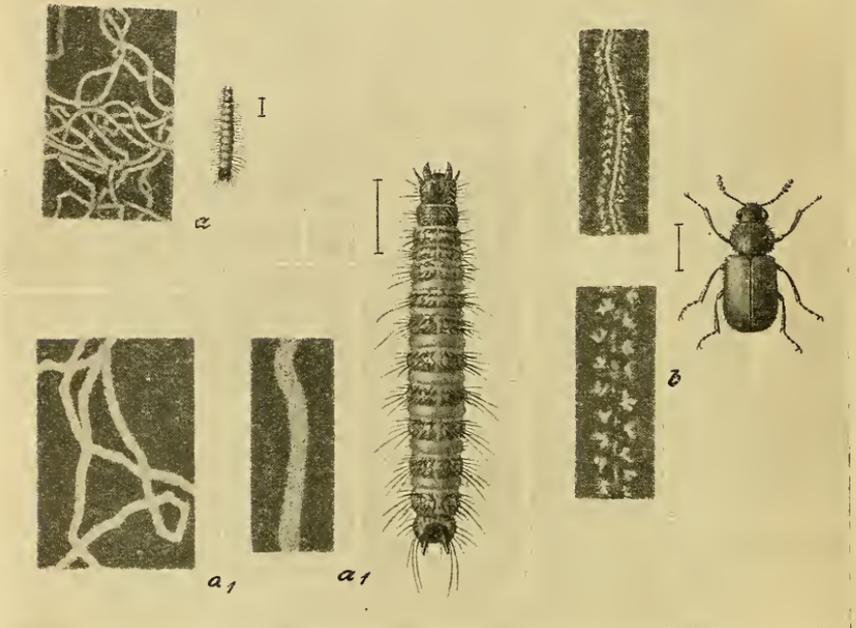


Fig. 4. *Necrobia rufipes* Degeer. a Fährten einer jungen Larve und eine solche. a_1 Fährten einer etwas älteren und einer alten Larve und eine alte Larve. b Fährten von Imagines und eine Imago. — Fährten $\frac{1}{1}$, Larven $\frac{5}{1}$, Imago $\frac{3}{1}$. Die Fährtenzeichnungen in den Fig. 4—7 sind nach solchen Fährten hergestellt, die experimentell gewonnen wurden. Ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Species steht daher fest. Die Tierbilder sind aber nicht immer nach demselben Exemplar angefertigt, von welchem die abgebildete Fährte stammt. — Die lichten Trennungstreifen im Grundton dieser Figuren sind gegenstandslos. Es sind die Ränder der Kartons der einzeln gezeichneten und nebeneinander geklebten Bilder.

Bei der Reproduktion konnten sie leider nicht beseitigt werden.

Degeer, eines Käfers (Fig. 4 b), der sich namentlich in osteologischen Sammlungen aufhält und später besprochen werden wird. Diese, wie es scheint, bisher wenig bekannten Larven⁶ sind langgestreckt cylindrisch

⁶ Bei der Beschreibung der einzelnen Tiere handelt es sich hier nicht um eine wissenschaftliche Artdiagnose, sondern um eine allgemeine Unterscheidung der in Betracht kommenden Formen. Überhaupt ist diese Mitteilung so gehalten, daß sie auch für Nichtzoologen verständlich ist.

und in dem Zustand, in welchem sie solche Spuren verursachen, mit freiem Auge noch schwer aufzufinden (sie verraten sich aber oft durch ihre Bewegungen), etwa 2 mm lang und mit der Behaarung 1 mm breit. Sie schieben sich, mit dem ganzen, langgestreckten Körper am Boden kriechend, sehr langsam fort. Die Larven aller Größen (Fig. 4 a, a₁) haben einen stark chitinisierten, tiefrotbraunen Kopf mit kräftigen, nach vorn gerichteten Oberkiefern; auch der erste Brust-ring ist dorsal noch rotbraun. Desgleichen trägt das Hinterende dorsal eine ebenso gefärbte Platte, von deren Hinterrand ein Paar schräg aufwärts gerichteter kurzer Hörnchen ausgeht. Die übrige

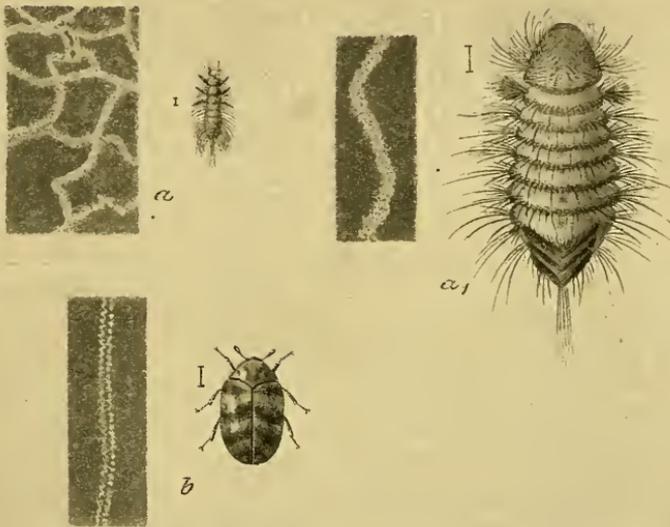


Fig. 5. *Anthrenus caucasicus* Reitter, ein »Kabinettkäfer«. a Fährten einer jungen Larve und eine solche. a₁ Fährte einer älteren Larve und eine solche. b Fährte einer Imago und eine solche. — Fährten $\frac{1}{4}$, Larven $\frac{9}{1}$, Imago $\frac{5}{1}$.

Färbung ist bei den jungen Larven ein lichtiges Gelbgrau, bei den älteren findet sich außerdem dorsal an jedem Segmentring ein dunkleres, braungrau marmorirtes, in der Medianlinie unterbrochenes Querband. Die Behaarung besteht aus ziemlich regelmäßig verteilten kürzeren und längeren Haaren und ist schütterer und kürzer als jene der später zu erwähnenden *Anthrenus*- und namentlich der *Dermestes*-Larven. Die Beine sind gegenüber jenen der letztgenannten Larven namentlich im Verhältnis zur Körperlänge kurz.

Eine zweite zarte Fährte (Fig. 5 a) von ungefähr derselben Breite wie die erstgenannte unterscheidet sich zunächst dadurch, daß sie im allgemeinen größere Bogen und Schlingen beschreibt und

weiter ausgreift, also sich auf ein größeres Gebiet erstreckt. Die Randkonturen dieser Spur sind nicht so scharf, sondern unruhiger, und das Spurfeld ist nicht so rein gefegt und erscheint daher im frischen Zustand matter. Das rührt offenbar davon her, daß die betreffenden Larven etwas längere Beine und einen kürzeren Rumpf und dementsprechend auch einen weniger schleppenden Gang haben. Es handelt sich hier um die jungen, etwa 1 mm langen (ohne die Endborsten) und (samt der Behaarung) ebenso breiten Larven (Fig. 5 a) des Kabinettkäfers (*Anthrenus*), der bekanntlich besonders in Insekten- und Balgsammlungen, in Mumien, aber auch in Gesteinssammlungen usf. haust. Zum Versuch hatte ich solche von *A. caucasicus* Reitter zur Verfügung (Fig. 5 b), einer etwas kleineren und lichtereren Art, als die bekannten *A. museorum* Fabr. oder *A. verbasci* L. Die jungen Larven sind noch länglich, wenig abgeplattet, relativ lang behaart und bis auf das ventral gelegene, dunkelbraune Oberkieferpaar ganz weiß. Bald wird jedoch die eigentümliche, beiderseits aus drei aufrechtbaren Büscheln bestehende Behaarung dorsal am hinteren Körperende schwärzlichbraun. Diese Haarbüschel, welche im zusammengelegten Zustand jederseits drei gegen das etwas spitz zulaufende Hinterleibsende konvergierende, eng beisammenliegende dunkle Streifen darstellen und mit ihrem hinten vorstehenden Spitzenteil auch von der ventralen Seite sichtbar sind, sind besonders auch für die großen Anthrenenlarven (Fig. 5 a₁) charakteristisch⁷. Am lebenden Tier ragen außerdem vom Abdominalende zwei Büschel langer gerader Borsten nach hinten; im konservierten Zustand sind dieselben zusammengerollt. Die größeren allgemein bekannten Anthrenenlarven haben mehr oder weniger gelbbraune Segmentringe und ihr Rumpf ist breiter. Die kleinen Anthrenenlarven kriechen gleichfalls langsam, aber im Verhältnis zu ihrer Kleinheit immerhin rascher als die jungen Necrobienlarven. Von beiden vermag ein Exemplar im Verlauf von 24—36 Stunden auf einer Fläche von ungefähr 20 qcm durch häufiges Wiederkehren an die gleichen Orte ein dichtes Gewirr von Kriechspuren zu erzeugen.

Die Fährten der größeren Larven der beiden genannten Käfer lassen sich gleichfalls mit ziemlicher Sicherheit nach den bei den jungen angegebenen Merkmalen unterscheiden. Bei jenen der *Necrobia*-Larven ändert sich bald der Richtungsverlauf. Larven von ungefähr 6 mm Länge kriechen nämlich schneller und ausgreifender, doch bilden sie oft noch enge Schleifen oder Knoten, indem sie un-

⁷ Die Haare der Anthrenenlarven weisen bekanntlich verschiedene, z. T. ganz eigenartige, oberflächlich gegliederte Formen auf (s. insbes. C. H. Vogler, Illustr. Wochenschr. f. Entomol., 1. Bd., Neudamm 1896).

schlüssig umkehren, aber bald wieder annähernd die ursprüngliche Richtung einschlagen (Fig. 4 a₁). Die alten *Necrobia*-Larven, welche eine Länge von etwa 10 mm erreichen (Breite 1,5 mm ohne, 3 mm mit der Behaarung), kriechen ziemlich rasch und geradeaus und hinterlassen eine 2 mm breite, ziemlich scharf konturierte, reine Spur (Fig. 4 a₁). Bei den *Anthrenus*-Larven ändert sich mit zunehmender Entwicklung hauptsächlich nur die Spurbreite, welche bei 3 mm langen Larven (Breite 1,2 mm ohne, 2 mm mit Behaarung) 2 mm erreichen kann (Fig. 5 a₁); doch weist auch der Spurverlauf weniger Krümmungen auf, da die größeren Larven naturgemäß entsprechend schneller kriechen. Im Spurfeld der Anthrenenlarven finden sich vielfach die vorhin erwähnten Staubklümpchen.

Von Larven des Speckkäfers (*Dermestes lardarius* L.), der besonders an Knochenmaterial vorkommt, standen mir leider keine jungen zur Verfügung. Ich kann daher nicht sagen, ob, bzw. was für Unterschiede zwischen den Kriechspuren von solchen und den entsprechenden der beiden früher genannten Arten bestehen. Der cylindrischen Gestalt dieser Larven nach dürften ihre Fährten mehr mit jenen der *Necrobia*-Larvenspuren übereinstimmen. — Eine alte *Dermestes*-Larve (Fig. 6 a), mit welcher ich experimentierte, hinterließ eine Spur, die außer einem vollen, 2 mm breiten Streifen beiderseits an diesen anschließend je eine nahezu ebenso breite, dicht fein und longitudinal punktierte Zone zeigt, so daß die Gesamtbreite der Fährte ungefähr 5 mm beträgt. Diese cylindrischen, aber plumperen Larven als jene der *Necrobia*, werden bis 12 mm lang (Breite 3 mm ohne, 6—7 mm mit Behaarung) und haben ein besonders dicht- und langhaariges, braun bis schwärzliches Aussehen (zahlreiche kurze und mittellange und spärlichere sehr lange Haare). Oberkiefer schräg nach unten gerichtet. Dorsal, nahe dem Hinterleibsende, findet sich bei dieser *Dermestes*-Art ein kräftiges, etwas nach hinten gebogenes Hörnerpaar; Hinterleibsende kegelförmig zulaufend. Von der Behaarung stammen die beiderseitigen punktierten Zonen der Spur. Die Larve kroch (bei Tageslicht) sehr rasch und zielbewußt; daher hinterließ sie auch eine ziemlich gerade verlaufende Fährte. — In einer Lade im Präparatorium fanden sich in der feinen Staubschicht zahlreiche solcher Spuren; die Seitenteile waren hier vornehmlich zart längs gestreift. Eine dieser Fährten fiel durch die besondere Breite ihrer Seitenteile auf. Die ganze Spurbreite erreichte infolgedessen gegen 18 mm; der volle Mittelstreif war normal breit. Auf eine lange Strecke waren beide Seitenzonen ganz symmetrisch (gleichbreit), streckenweise war aber die eine bedeutend breiter als die andre. Wie diese Fährte zu deuten ist, muß ich dahingestellt sein

lassen. Daß es sich um eine *Dermestes*-Larve handelte, an deren Behaarung sich etwa sehr viel Schmutz angeheftet hat, ist wegen der größtenteils bestehenden Symmetrie der Spur unwahrscheinlich. Sollte sie von einer besonders langhaarigen Larve, vielleicht einer andern Art herrühren, dann bedarf wiederum die gelegentliche Asymmetrie einer Erklärung.

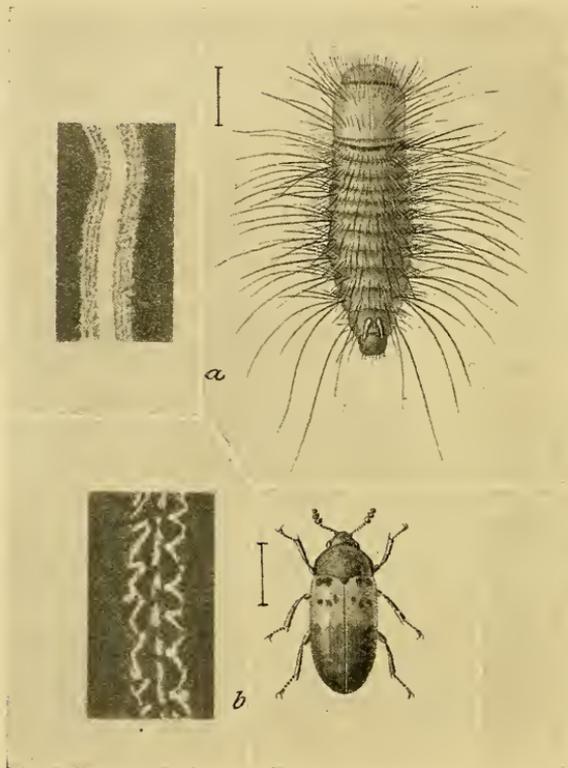


Fig. 6. *Dermestes lardarius* L., Speckkäfer. a Fährte einer älteren Larve und eine solche. b Fährte einer Imago und eine solche. — Fährten $\frac{1}{1}$, Larve $\frac{5}{1}$, Imago $\frac{2.5}{1}$.

Die Mottenraupen (Fig. 7 a) erzeugen gleichfalls ähnliche Spuren wie Käferlarven. Doch kommen sie in unserm Falle weniger in Betracht, da diese Raupen bekanntlich den größten Teil ihres Daseins in selbstgefertigten Gehäusen verbringen. Die Mottenraupen — meine Versuchstiere gehörten nach den an gleicher Stelle vorgefundenen Imagines der Art *Tineola biselliella* Hummel an, deren Raupen nicht so innig an ihr Gespinstsäckchen gebunden sind als die anderer Arten (F. Lienig, »Isis«, Leipzig 1846, S. 273) — sind madenförmig und unterscheiden sich von langgestreckten Käferlarven

besonders durch die Anwesenheit der warzenförmigen Bauchbeine. Im übrigen sind sie bis auf den stärker chitinisierten, kugelförmigen, gelb- bis gelbbraunen Kopf weiß und mit relativ spärlichen, gleichmäßig verteilten, ziemlich kurzen Haaren versehen. Oberkiefer nach unten gerichtet. Brustbeine im Verhältnis zur Körperlänge ziemlich kurz. Eine Raupe von etwas über 4 mm Länge und 1 mm Durchmesser (ohne Behaarung) kroch sehr langsam und verursachte 2 mm breite, leicht wellige volle Spuren, deren Ränder (im Gegensatz zu

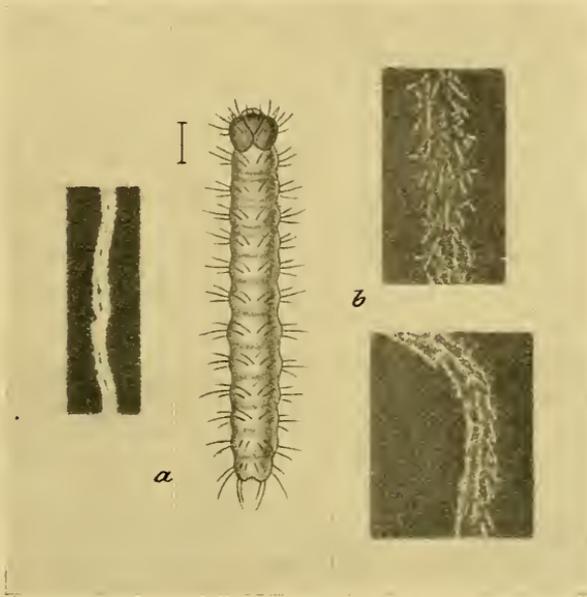


Fig. 7. *Tineola biselliella* Hummel, eine Motte. a Fährte einer älteren Larve und eine solche. b Fährten von Imagines. — Fährten $\frac{1}{1}$, Larve $\frac{2}{1}$.

gleichbreiten *Necrobia*-Larvenspuren) unscharf und vielfach eingerissen sind. Auch hinterließ sie im Spurfeld unregelmäßig verteilte Staubreue von zumeist längsstrichförmiger Gestalt. Im übrigen ist diese Fährte reiner gefegt als die der Anthrenenlarven. Eine Mottenraupenspur dürfte die auf den Abbildungen Fig. 1 und 2 mit *t* bezeichnete Fährte sein.

Im allgemeinen ergibt sich also für die hier besprochenen Larven — bzw. Raupenfährten, daß sie innerhalb derselben Art je nach dem Altersstadium der Larve infolge ihrer verschiedenen Breite und der Verschiedenartigkeit ihres Verlaufes ziemlich charakteristisch sind, ferner daß Fährten verschiedener Arten bei ungefähr gleicher Breite einander ähnlich sind, aber im frischen Zustande zumeist doch mit annähernder Sicherheit bestimmt werden können. Bei gleichzeitigem

Vorhandensein bestimmter Imagofährten werden oft auch diese hierfür einen Anhaltspunkt geben. Besonders charakteristisch ist die Spur der größeren *Dermestes*-Larven.

ad B. Gehspuren von Imagines. Von den lockeren Fährten sei zunächst die nur 2—2,5 mm breite Spur erwähnt, welche aus zwei parallelen Reihen von zumeist alternierenden, dicht hintereinander liegenden kleinen, unregelmäßigen Stern-, Strich- oder Häkchenfiguren besteht. Der Zwischenraum zwischen beiden Reihen blieb unberührt. Das ist die Fährte des bereits erwähnten Kabinettkäfers, im vorliegenden Falle des *Anthrenus caucasicus* Reitter (Fig. 5 b). Diese Käferchen sind 2—3 mm lang, 1—1,5 mm breit, gedrungen oval und ziemlich stark gewölbt. Die fein beschuppten Flügeldecken erscheinen schwärzlich mit heller, gelblichbrauner Bindenzeichnung. Diese kleinen Käfer laufen in den Laden relativ rasch; der Verlauf ihrer Fährte ist daher sicherer als der ihrer Larven, aber immerhin noch vielfach gewunden.

Eine zweite, breitere (4—5 mm), ziemlich variable Imagofährte (Fig. 4 b) ist dadurch ausgezeichnet, daß zwischen den zwei Reihen von Sternpunkten oder Strichelchen meistens eine mehr oder weniger kontinuierliche Reihe kurzer Strichelchen verläuft, welche so nahe hintereinander folgen, daß sie oft zusammenfließen und streckenweise eine einheitliche, ziemlich gerade Linie bilden. Diese liegt in der Regel nicht genau in der Mitte zwischen den beiden Seitenreihen, sondern bald der einen, bald der andern mehr genähert. Diese Differenzierungen im mittleren Teile der Fährte rühren vom mehr oder weniger beständigen Nachschleifen des Hinterleibsendes her, dessen letzte Segmente von diesem Käfer nach Belieben eingezogen oder ausgestreckt werden können. Im letzteren Zustand läuft es spitz zu und ist etwas nach abwärts gebogen. Ferner schwankt der Käferkörper beim Gehen bekanntlich nach verschiedenen Richtungen, so auch in bezug auf seine Vertikal- und Transversalachse (vgl. z. B. W. Graber, Demoor). Außerdem hält dieser Käfer den Körper beim Laufen oft längere Zeit hindurch vorn etwas aufgerichtet und nach hinten gesenkt, was auch eine Verminderung der Spurbreite zur Folge zu haben scheint. Mit diesen Verhältnissen hängen offenbar die vorkommenden Unterschiede in bezug auf die Anwesenheit bzw. Vollständigkeit und auf die Lage und den Verlauf der Mittellinie, sowie hinsichtlich der Form der Sternpunkte oder Strichelchenfiguren der Seitenreihen zusammen. Diese sind etwas größer, bzw. länger und hintereinander weiter abstehend als jene der Kabinettkäferfährte; die Strichelchenfiguren erscheinen oft beiderseits mehr oder weniger schräg nach hinten außen gerichtet, was der Haltung der

Tarsen beim Auftreten entspricht. Davon, daß die Strichelchen der Seitenreihen in bezug auf die Laufrichtung nach hinten divergieren, was namentlich auch im Gesamtbild der Fährte zum Ausdruck kommt, kann man sich leicht an laufenden Käfern überzeugen. Bei bereits vorgefundenen Fährten kann so oft ihre Laufrichtung bestimmt werden (s. die Pfeile in Fig. 2 und 3); das gilt auch für die Gehspuren anderer Käfer, mitunter auch für die zarten des Kabinettkäfers.

Die eben geschilderten Gehspuren verursacht die Imago der vorhin genannten *Necrobia rufipes* Degeer (Fig. 4 b), eines kosmopolitischen Käfers, der dem bekannten Bienenkäfer (*Trichodes apiarius* L.) nahe steht. Er ist 4—5 mm lang und 2—3 mm breit, kurz behaart, glänzend grünblau, an den Extremitäten braunrot. Diese Käfer laufen rasch; ihr Spurverlauf ist nicht stark gewunden. Fährten von kleinen *Necrobia*-Käfern, bei welchen die Mittellinie zufällig nicht ausgeprägt ist, erinnern einigermaßen an die Gehspuren großer *Anthrenus*-Exemplare, doch sind erstere sowohl im ganzen als auch in den Details immerhin noch größer.

Der bekannte Speckkäfer, *Dermestes lardarius* L. (langoval, 7—9 mm lang und etwas über 3 mm breit, schwarz mit grauer Querbinde über die Flügeldecken) hinterläßt bedeutend breitere (bis zu 7 mm) und in ihren einzelnen, locker angeordneten Bestandteilen kräftigere Spuren (Fig. 6 b) als die *Necrobia*. Die beiden seitlichen Reihen setzen sich aus unregelmäßigen, longitudinal gerichteten Zickzackfiguren zusammen, die vielfach wellenförmig ineinander fließen können. Knapp außerhalb dieser Wellenlinien finden sich oft, in Abständen von etwa 5 mm hintereinander, einzelne grobe Punkte. Die Mittelreihe besteht aus länglichen, groben Flecken, die gleichfalls auf längere Strecken zu einer schwach gewellten Linie verschmolzen sein können. Dieser verhältnismäßig große Käfer läuft ziemlich rasch und vornehmlich geradeaus.

Anschließend seien hier noch die Kriechspuren von Mottenimagines erwähnt. Als Versuchsobjekte dienten wiederum Vertreter der Art *Tineola biselliella* Hummel (Vorderflügel einfarbig lichtocker-gelb, ohne Pünktchen oder Flecke). Sie machen beim Gehen gleichfalls breite (bis zu 6 mm) Spuren (Fig. 7 b), die aber im ganzen und im einzelnen viel zarter sind als jene der hier genannten Käferimagines und dadurch von den Fährten derselben leicht zu unterscheiden sind. Das Ornament ist im einzelnen nicht immer gleich, da sich an der Spur vielfach auch die lang behaarten Ränder der beim Gehen mehr oder weniger steil dachartig gehaltenen Flügel in verschiedenem Grade zu beteiligen scheinen. Dem Wesen nach handelt

es sich um zwei parallele Reihen zarter, ziemlich langer (2—3 mm) Strichelchen, die nahezu longitudinal (nach hinten schwach divergierend) gerichtet sind und knapp hintereinander folgen. Vielfach geht von solchen Längsstrichelchen in beinahe rechtem Winkel nach außen hin ein kürzeres Strichelchen ab, das offenbar von einem Sporn herührt, wie solche an den schlanken Beinen der Motten lang ausgebildet sind und stark abstehen. Der Zwischenraum zwischen beiden Reihen ist mehr oder weniger dicht mit vorherrschend longitudinalen zarten Strichelchen verschiedener Größe erfüllt; sie dürften vornehmlich auf Berührungen durch das Abdomen zurückzuführen sein. Der Spurverlauf ist ziemlich gerade.

Die hier besprochenen Fährten von Insektenimagines lassen sich ohne Schwierigkeit bereits nach den Größenverhältnissen der Spuren im ganzen sowie in ihren Einzelheiten unterscheiden, da der Örtlichkeit nach nur ganz wenige Tiere in Betracht kommen. Ein eingehenderes Studium der Details, welches infolge der Kleinheit dieser Arten ziemlich schwierig wäre, war daher nicht erforderlich. Wie sich schon nach den eingangs zitierten Abbildungen früherer Autoren ersehen läßt, zeigen viele Insektenfährten je nach der morphologischen Beschaffenheit und nach der Gangart der einzelnen Arten charakteristische Eigentümlichkeiten. Bei umfassenderen Studien dürfte es aber bei dem ungeheuren Formenreichtum dieser Tiergruppe oft auch mit Berücksichtigung der feinsten Details nicht möglich sein, einzelne Fährten, selbst von systematisch ganz fernstehenden Arten, nach ihrem Aussehen allein mit Sicherheit zu bestimmen, zumal auch die Spuren der einzelnen Individuen bis zu einem gewissen Grade variieren. Mitunter ist sogar die Form der beiden Seitenteile an einer Spur etwas verschieden (möglicherweise infolge einer ungleichmäßigen Beschaffenheit der Unterlage, einer Beschmutzung oder Verletzung der Extremitäten oder vielleicht infolge einer zeitweilig besonderen Gangweise des Individuums).

Im allgemeinen scheinen die hier besprochenen Tiere (besonders die Larven) in der Dunkelheit langsamer und planloser zu gehen als bei Licht. Beim Experimentieren laufen sie (namentlich die Imagines) offenbar auch infolge der Beunruhigung verhältnismäßig schnell. Daß die Bewegungsfreiheit der Tiere in unserm Falle durch die Seitenwände der Lade räumlich beschränkt ist, stört naturgemäß den Spurverlauf der größeren, schneller laufenden Exemplare öfter, als den der kleinen. Bei den kleinen Larven und den Kabinettkäfern kommt, insofern sie sich gerade im mittleren Teile des Ladenbodens aufhalten, dieses Hindernis für verhältnismäßig lange Zeit

nicht in Betracht; daher zeigen ihre Wanderfährten in diesen Fällen auf einem relativ großen Gebiet den natürlichen Verlauf. Viele Tiere, so namentlich die Anthrenenlarven, kriechen mit Vorliebe auf die senkrechten, lichterem Wände der Lade hinauf. Ein geringfügiger Wechsel der Bodenbeschaffenheit (von licht in dunkel oder geringe Niveauverschiedenheiten, wie bei plötzlicher Unterbrechung der Staubschicht z. B. bei Kreuzung mit einer bereits vorhandenen frischen Fährte) hat auf die jeweilige Gangrichtung der Tiere keinen Einfluß.

Von einzelnen Besonderheiten wäre etwa das gelegentlich zu beobachtende plötzliche Beginnen und Aufhören einzelner Spuren zu erwähnen. Bei den Käfern mag es vornehmlich durch das An- bzw. Abfliegen zu erklären sein. Mitunter dürften die Tierchen (auch die Larven) von der Decke auf den Ladenboden herabgefallen sein, weiter kann es mit dem Ausschlüpfen aus dem Ei, mit der Verpuppung und dergleichen in Verbindung stehen. — Wenn Tiere auf den Rücken zu liegen kommen, verursachen sie bei ihren Bemühungen, sich aufzurichten, einen mehr oder weniger großen Fleck usw.

Selbstverständlich können im Ladenstaub auch durch verschiedene andre Umstände Zeichnungen entstehen. So erzeugen z. B. größere Staublumpen oder Steinchen und dergleichen infolge der Erschütterung beim Ein- und Ausschieben der Lade streifenförmige Flecke, deren Längsausdehnung der Schubrichtung der Lade entspricht, usf.

Versuchstiere von andern gelegentlichen Sammlungsbewohnern, wie Bohrkäfern, Staubläusen, Bücherskorpionen und dergleichen, standen mir nicht zur Verfügung. Es kam mir auch nur darauf an, die vorgefundenen Fährtenbilder weiteren Fachkreisen bekannt zu geben und sie, soweit es zum Verständnis nötig ist, zu erklären. Da es sich um die häufigsten Sammlungsbewohner handelt, dürften diese Ausführungen oft bereits genügen, allein auf Grund von Fährten das gelegentliche Vorkommen bestimmter Schädlinge in Sammlungen festzustellen.

Zum Schluß erlaube ich mir, meinen verehrten Kollegen Herrn Professor H. Rebel und insbesondere Herrn Dr. K. Holdhaus für die fachmännische Unterstützung bei diesen Untersuchungen, sowie dem Fräulein Lotte Adametz für die Herstellung der gut gelungenen Photographien den besten Dank auszusprechen. Die Zeichnungen für die Fig. 4—7 wurden von Herrn J. Fleischmann mit möglichster Naturtreue angefertigt.

Nachschrift. Nach Abschluß des Manuskriptes bekam ich heute (am 2. Juni) die soeben erschienene Arbeit von F. Doflein:

Der Ameisenlöwe, eine biologische, tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung (Jena, 1916), in die Hand. Doflein untersuchte u. a. die Einwirkung des Lichtes auf das Verhalten der Larven von *Myrmeleo* und ließ sie zu diesem Zweck unter verschiedenen optischen Bedingungen auf berußtem Papier kriechen. Die Abbildungen, welche Doflein vom Verlauf solcher Kriechspuren gibt, zeigen ganz im allgemeinen den gleichen Charakter wie die vorstehenden Übersichtsbilder.

5. Gewichte von Vogeleiern.

Von Pfarrer Wilhelm Schuster, Heilbronn.

eingeg. 23. Juni 1916.

Weder im Neuen Naumann noch in Reys Eierwerk noch in Brehms Tierleben IV. Aufl. noch in irgendeinem in meiner ziemlich umfangreichen ornithologischen Bibliothek befindlichen oder mir sonst zugänglichen Vogelwerk sind Eigewichte angegeben. Diese fast unglaubliche totale Vernachlässigung eines für die Beschreibung der Art wichtigen oologischen Merkmals ist um so weniger begreiflich, als Eigewichte die Eier der einzelnen Arten viel mehr spezialisieren, viel deutlicher unterscheiden, als etwa die Gewichte der Eischalen, welche letztere in den Werken angegeben sind. Die letzteren Gewichte lassen sich übrigens nie so genau feststellen, weil immer etwas Eiinhalt in der Schale zurückbleibt! Der oben gekennzeichnete Mangel erklärt sich sehr leicht daraus, daß die wissenschaftlichen Untersuchungen in der Regel an dem leeren Ei, der Eischale, vorgenommen werden; nur der Feldbeobachter und Waldläufer, der Forscher im eigentlichen Sinne des Wortes, der die Eier frisch oder zum wenigsten voll mit nach Hause bringt, hat Gelegenheit, ihr Gewicht festzustellen. Die folgenden Maße wurden durch Wiegen von Eiern gefunden, die ich selbst mitbrachte oder an Ort und Stelle (z. B. auf Hiddensee) wog. Ich gebe die Durchschnittsgewichte an, Zahl der Eier, Maximum und Minimum.

- (30) Teichhuhn (*Gallinula chloropus*)¹: 21 g (max. 22, min. 19¹/₂).
- (9) Löffelente (*Spatula chipeata*): 36 g (max. 39, min. 34).
- (7) Stockente (*Anas boscas*): 43,7 g (max. 50, min. 41).
- (3) Sturmmöwe (*Larus canus*): 53 g.
- (13) Lachmöwe (*Larus ridibundus*): 35,4 g (max. 41, min. 32).
- (1) Zwergtaucher (*Podiceps fluviatilis*): 12 g.
- (3) Kibitz (*Vanellus vanellus*): 26,5 g (max. 30,5, min. 23).
- (1) Halsbandregenpfeifer (*Aegialitis hiasticola*): 10 g.

¹ Die Nomenklatur gebe ich nach dem Neuen Brehm (Tierleben, IV. Aufl.).

- (6) Austernfischer (*Haematopus ostralegus*): 49 g.
 (6) Flußschwalbe (*Sterna fluviatilis*): 18,7 g (max. 20, min. 18).
 (5) Zwergseeschwalben (*Sterna minuta*): 9,7 g (max. 9, min. 10,3).
 (6) Waldohreule (*Asio otus*): 22 g.
 (1) Nebelkrähe (*Corvus cornix*): 12,5 g.
 (7) Elster (*Pica pica*): 10,1 g (max. 11, min. 10).
 (4) Schwarzamsel (*Turdus merula*): Konnte leider nur noch die Jungen wiegen, da die Eier ausgefallen waren, als ich zum Nest kam — Gewicht des Jungen 19 g, Ei also etwa 20—23 g.
 (6) Blaumeise (*Parus caeruleus*): 0,75 g.
 (2) Kohlmeise (*Parus major*): 1,13 g (max. 1½, min. 0,75).
 (1) Sumpfmeise (*Parus palustris*): 1 g.
 (2) Haussperling (*Passer domesticus*): 2,75 g (max. 3, min. 2,5).
 (3) Lerche (*Alauda arvensis*): 2,83 g (max. 3,5, min. 2,5).
 (9) Wendehals (*Iynx torquilla*): 2,5 g.

In einer von mir aufgefundenen gedruckten kurzen Notiz über Eigewichte finde ich noch angegeben: Goldhähnchen 0,04 g, Wildgans 120—125 g, Polartaucher 155—160 g, Lappentaucher 120 bis 125 g, unser Haushuhn 36—70 g, afrikanischer Strauß 1150—1180 g. (Fraglich, ob diese Angaben stimmen!)

Die von mir oben genannten Seevögeleier stammen von Hiddensee, die übrigen teils von Stettin, teils von Heilbronn a. N.

Wunderbar hat es die Natur eingerichtet, daß dieselbe Art im Norden ein fast genau gleich schweres Ei legt wie im Süden. Noch wunderbarer, daß das frische, eben gelegte Ei ein klein wenig leichter ist als die gleich große Menge Wasser und also schwimmt, das bebrütete Ei aber im Wasser untersinkt, weil es während der Bebrütung infolge Verdunstens von Wasserstoff durch die Eischalenporen einen kleinen Gewichtsverlust erlitten hat. Die Wasserprobe besagt dem Entdecker eines Nestes sofort, ob die Eier bebrütet sind oder nicht. Auffallend schwere Eier im Verhältnis zur eigenen Körperschwere legen die Wasservögel (Enten, Möwen, Taucher, Lummen u. a.), auffallend leichte Kuckuck, Adler. Das kleinste Ei ist das Goldhähnchenei (von einheimischen Arten) — ob auch das leichteste? Es bedarf hier noch vieler Untersuchungen.

Wertvoll dürfte noch folgende Feststellung sein: Das Gewicht des Teichhuhneis beträgt 22 g; ich wog dann auch das junge, einen Tag alte Teichhuhn und stellte fest: nur 14 g. Das Schalengewicht stellte ich mit knapp 2 g fest. Wo sind die übrigen Gramm geblieben?

Ich behalte mir vor, später noch weitere und ausführlichere Angaben über von mir gewogene Vögeleier zu machen.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Zur Technik mikro- und makroskopischer Präparate.

Von Julius Wilhelmi, Berlin-Dahlem.

eingeg. 23. Juli 1916.

Ich habe früher eine »Quetschfixiermethode« beschrieben, durch die man bis zu 2 cm Länge aufweisende tierische Meeresbewohner zur Anfertigung mikroskopischer flacher Totalpräparate verwenden kann¹. Die so erzielten flachen Totalpräparate haben gegenüber einfachen Totalpräparaten den Vorzug, schönere Übersichtsbilder zu bieten und unter Umständen sogar zur Untersuchung feinerer Strukturen mittels Ölimmersion geeignet zu sein. Ich wandte die Methode damals mit gutem Erfolge besonders für marine Tricladen, aber auch für andre marine Plathelminthen, kleine Anneliden (*Saccocirrus*, *Capitella*, *Spio*), Nematoden u. a. an. Bei Süßwassertricladen versagte die Methode, indem die Objekte bei dem Erhitzen sich durch die Koagulation der sie umgebenden Schleimsubstanz stark an den Objektträger oder an das Deckglas anhefteten, so daß sie bei dem Versuche der Loslösung zur Weiterbehandlung unbrauchbar wurden.

Bei Lee und Mayer² finden sich außer einem Hinweis auf meine Darstellung (l. c.) keine weiteren Angaben über diese Methode, so daß ich annehmen muß, daß in der Literatur nichts weiter hierüber bekannt ist.

Ich habe nun neuerdings wieder Versuche mit Süßwasserbewohnern angestellt und bin zu besseren Ergebnissen gelangt, die ich im folgenden mitteilen will. Um dabei nicht im einzelnen zu Wiederholungen bezüglich der Ausführung der Methode gezwungen zu sein, führe ich zunächst meine früheren Angaben (l. c.) für marine Organismen, speziell Tricladen, wie folgt, kurz an.

»Die Objekte werden einzeln, oder wenn sie annähernd gleich groß sind, zu mehreren auf einen Objektträger gebracht. Das Wasser wird am Deckglasrand mit Fließpapier so weit abgesaugt, daß die Tiere nicht mehr kriechen können, im übrigen ist die Stärke der Pressung dem Belieben anheimgestellt: Zur Abtötung der Tiere wird der Objektträger 1—2 Sekunden über die Spitze einer Flamme gehalten. Am Deckglasrand setzt man dann destilliertes Wasser zu, hebt das Deckglas ab, setzt Sublimat (konzentrierte wässerige Lösung)

¹ Wilhelmi, J., Tricladen. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 32. Monographie. 1909. S. 13, 14.

² Lee und Mayer, Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen. R. Friedländer & Sohn. Berlin, 1910. 4. Auflage. S. 433.

zu und läßt dasselbe einige Minuten einwirken. Dann löst man die Tiere, falls sie angeheftet sind, mit Pipette oder Pinsel los. Die Sublimatfixierung kann auch sofort nach der Abtötung ausgeführt werden, indem man Sublimat am Deckglasrand mit einer Pipette zusetzt. . . . Solche Präparate veranschaulichen in ganz ausgezeichnete Weise die Organisation, Pigmentanordnung, Darmbau, besonders bei vorheriger Fütterung der Tiere, und sind derartig dünn, daß auch feinere Strukturen, selbst endoparasitische Protozoen (*Hoplitophrya*) mit Ölimmersion untersuchbar sind. Besonders schön kommt an solchen Präparaten die Pigmentierung (*Cerc. hastata*) und das Nervensystem (Bdellouriden) zur Anschauung. Infolge ihrer geringen Dicke eignen sie sich auch zur Anfertigung mikrophotographischer Aufnahmen. . . . Die auf diese Methode, die ich kurz als ‚Quetschfixiermethode‘ bezeichnet habe, fixierten Tiere lassen sich auch für Frontalschnittserien verwenden. Leider ist die Methode nur für marine Formen anwendbar.*

Bei Versuchen über die Einwirkung von Salzen auf süßwasserbewohnende kleinere Tiere beobachtete ich, daß diese sich in salzhaltigen Lösungen meist gut nach der Quetschfixiermethode zur Herstellung von Totalpräparaten benutzen ließen. Ich wandte dann für Süßwasserbewohner die Methode in der Weise an, daß ich denselben vorher im Uhrsälchen langsam eine Kochsalzlösung zusetzte, bis sie sich in einem Medium von etwa 1—3 % Salzgehalt befanden und behandelte sie dann, wie oben beschrieben, weiter. Man kann jedoch — was in manchen Fällen sogar ratsamer sein dürfte — erst den in Süßwasser unter dem Deckgläschen befindlichen Individuen tropfenweise am Deckgläschenrand Kochsalzlösung zusetzen und den Überschuß an Flüssigkeit am entgegengesetzten Deckglasrand mit Fließpapier gleichzeitig absaugen. Eine gewisse Schwierigkeit bietet das Herausfinden des zur Abtötung geeigneten Wärmegrades. Bekanntlich pflegen sich die Gewebe kleinerer Organismen bei der Abtötung durch Hitze und gleich nachfolgender Konservierung im allgemeinen gut zu erhalten, so daß sich auch brauchbare Färbungen der Objekte erzielen lassen. Dabei muß die Wärme plötzlich und nur kurze Zeit, aber nicht in zu hohem Grade, auf die Organismen einwirken. So gibt auch Mayer (l. c., S. 14) an: »Meist reichen 80—90° C aus, und oft wird man nicht über 60° zu gehen brauchen. In der Regel genügen einige Sekunden des Verweilens in solcher Temperatur.«

Bei der Quetschfixiermethode empfiehlt es sich, wenn die Objekte klein, d. h. von nur wenigen Millimetern Länge sind, das zur Abtötung notwendige Wärmemaß vorher folgendermaßen auszuprobieren. Man hält einen Objektträger mit 1—2 Tropfen Wasser in der Mitte der

Oberfläche einige Augenblicke unmittelbar über die Spitze der Flamme eines Bunsenbrenners und prüft dann sofort durch Auflegen der erwärmten Stelle der Unterfläche des Objektträgers auf die Rückenseite der linken Hand, ob die betreffende Stelle des Objektträgers heiß, aber nicht heißer als für die Haut der Hand erträglich, ist. Mit wenigen Versuchen hat man dann das rechte Maß der Erwärmung herausgefunden. Verfehlt ist die Methode immer, wenn es bei der Erwärmung des Objektträgers bis zur Blasenbildung unter dem Deckgläschen kommt.

Die weitere Behandlung der Objekte kann nun in verschiedener Weise erfolgen. Bei kleinen Objekten kann man am Deckglasrand direkt hochprozentigen und dann absoluten Alkohol zusetzen und dann auf dem Objektträger in der üblichen Stufenfolge Färbung, Härtung, Aufhellung und Einschließung in Balsam vornehmen. Bei größeren Organismen, d. h. solchen von etwa 1 mm Länge an, empfiehlt es sich, nach der Abtötung über der Flamme nur noch die Konservierung mit Sublimat oder andern Reagenzien unter dem Deckglas vorzunehmen und die übrige Behandlung von der Entsublimierung bis zur Aufhellung nach Abhebung des Deckgläschens und Loslösung des Objekts im Uhrsälchen auszuführen.

Die Quetschfixiermethode ist also nur eine Modifizierung des für viele Fälle wohlbewährten Verfahrens der Abtötung durch Hitze, indem sie eine Krümmung der Objekte verhindert. Bei sehr contractilen Organismen, z. B. bei manchen Rhabdocölen, ungepanzerten Rädertieren u. a., erfolgt aber eine Kontraktion in der Weise, daß langgestreckte Individuen eiförmig werden oder gar die Form runder Scheiben annehmen. Hat man jedoch eine größere Zahl sehr contractiler Arten zu gemeinsamer Abtötung unter einem Deckgläschen, so finden sich nach Anwendung der Methode meist auch eine Anzahl Individuen darunter, deren Körperform — von der gewünschten Abflachung abgesehen — nur wenig eingebüßt haben.

Da es sich bei der Quetschfixiermethode im wesentlichen darum handelt, eine Abflachung der Körperform zu erzielen und eine Krümmung des Objektes zu verhüten, kommt sie für Protozoen im allgemeinen nicht in Betracht. Besonders eignet sie sich für die Anfertigung mikroskopischer Totalpräparate von Würmern. Bei Rhabdocölen (vgl. auch oben) wandte ich sie mehrfach (z. B. bei *Phaenocora*) mit gutem Erfolg an, indem ich nach der Abtötung über der Flamme zur Konservierung Salpetersäure zusetzte³. Bei

³ Es sei darauf hingewiesen, daß mit Salpetersäure behandelte Organismen direkt, unter Vermeidung von Wasser, in einen hochprozentigen Alkohol (96 % ig) überführt werden müssen.

den stark Schleim absondernden paludicolen Tricladen versagte die Methode. Um gestreckte Individuen bei der Konservierung zu erhalten, empfiehlt sich für sie am meisten die alte Methode der Konservierung mit 50 %iger Salpetersäure nach Kennel⁴, ebenso deren spätere Modifikation nach Steinmann⁵.

Besonders schöne Präparate ließen sich nach der Quetschfixiermethode von kleinen und mittelgroßer Oligochaeten (z. B. *Chaetogaster*, *Stylaria*, *Tubifex* u. a.) anfertigen, auch ohne Zusatz von Chlornatrium. Von diesen Objekten ließen sich durch nachherige direkte Überführung in starken und dann absoluten Alkohol oder nach Sublimatkonservierung mit oder ohne nachfolgende Färbung (Boraxkarmin) Präparate erzielen, die, ohne Schrumpfung aufzuweisen, prächtige Übersichtsbilder boten. Von weiteren niederen Organismen, bei denen ich die Methode erfolgreich anwandte, sind noch Nematoden zu nennen.

Wie schon eingangs erwähnt, lassen sich auch Objekte, die nach der Quetschfixiermethode behandelt sind, gut zu Frontalschnittserien verwenden.

Bezüglich der Montierung von makroskopischen Schausammlungspräparaten möchte ich auf ein wenig geübtes Verfahren der Abschließung des oberen Glasrandes hinweisen. Bei Vierkantgläsern pflegt man nach Aufkittung des angeschliffenen Deckels die obere Kante des besseren Aussehens wegen mit schwarzem oder farbigem Lack zu bestreichen. (Nur in einem größeren Museum habe ich gesehen, daß auf diesen Lackabschluß der Schausammlungspräparate — unbeschadet des unschönen Aussehens derselben — verzichtet worden war.) Dem Verfahren des Lackabschlusses von Präparatengläsern haften freilich einige Nachteile an. Von dem Kosten- und Zeitaufwand abgesehen, bietet es einige Schwierigkeit, den Lackrand gleichmäßig, geradlinig und scharfrandig zu ziehen; dieser Mißstand wird einem Beobachter mit gutem Auge in Schausammlungen nicht entgehen. Außerdem wird zuweilen eine Blaufärbung des Alkohols in den Präparatengläsern durch den schwarzen Lackrand hervorgerufen. Will man nun auf einen dunklen Randabschluß aus ästhetischen Gründen nicht verzichten, oder sind die pekuniären Mittel bzw. Arbeitskräfte knapp, so kann man als Ersatz schwarzes Randpapier, das zur Einfassung von Diapositiven usw. gebraucht wird, benutzen. Ich

⁴ Kennel, J. v., Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrb., Abt. Anat. 3. Bd. 1908. S. 455.

⁵ Steinmann, P., Untersuchungen über das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration der Tricladen. Arch. Entwicklungsmech., 25. Bd. 1908. S. 555.

habe bei Neuanfertigung von Schausammlungspräparaten der Kgl. Landesanstalt für Wasserhygiene in Berlin-Dahlem dieses vereinfachte Verfahren angewandt und bis jetzt — nach etwa einem halben Jahre — keine Nachteile desselben bemerkt. Vorteile desselben scheinen mir seine Billigkeit sowie seine einfache und zeitersparende Anwendung zu sein. Das von mir benutzte Randpapier⁶ ist mattschwarz, 1,3 cm breit, auf einer Seite mit gut haftendem Klebstoff bestrichen, kräftig und nach Anfeuchtung doch anschmiegsam. Das aufgerollte Randpapier kann in eine handliche Klebmaschine, die aus einem Abroller, Anfeuchter und Abscheider besteht, eingesetzt werden, doch bietet die Anwendung des Papierees auch ohne diesen Apparat keine Schwierigkeit.

Die Anwendung des Randpapierees geschieht folgendermaßen: Ist der Deckel eines Vierkantglases aufge kittet, so wird ein angefeuchteter Streifen Randpapier so um die obere Kante des Glases gelegt, daß der obere Rand des Papierees wenigstens einige Millimeter — je nach der Größe des Glases — über den Deckelrand hervorragt. Der überstehende Teil des Papierees wird dann nach innen umgedrückt und auf den Glasrand aufgepreßt.

Erfolgt bei fertigen Präparaten infolge Temperaturschwankungen einmal ein Austreten von Flüssigkeit durch den Deckelkitt, so bedarf es nur einer Abwaschung der äußeren Glaswand, oder der Randstreifen wird angefeuchtet, losgelöst und ersetzt, während der gleiche Vorfall bei Gläsern mit Lackrand umständlichere Arbeit erfordert.

2. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Der Vorstand hat beschlossen, infolge der Fortdauer des Krieges auch in diesem Jahre keine Jahresversammlung einzuberufen.

Berlin, den 15. Oktober 1916.

I. A.: A. Brauer,
Schriftführer.

III. Personal-Notizen.

An der Universität Zagreb (Kroatien) habilitierte sich Dr. Krunoslav Babić, Kustos am Zool. Museum, als Privatdozent für Zoologie.

⁶ Ich benutzte das unter der Bezeichnung »Einfußpapier« bei A. Wertheim, Berlin, käufliche Randpapier von R. Talbot, Berlin S. 42 (50 m 50 P); die Klebmaschine ist bei der gleichen Firma käuflich.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

28. November 1916.

Nr. 6.

Inhalt:

- | | |
|--|--|
| <p>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</p> <p>1. Walter, <i>Kongsbergia materna</i> Thor, die Nymphe der Hydracarine <i>Hjartdalia runcinata</i> Thor. (Mit 3 Figuren.) S. 145.</p> <p>2. Scheffelt, Vogelbeobachtungen aus dem südwestlichen Baden. S. 151.</p> <p>3. Strindberg, <i>Azteca</i> sp. Eine Ameise mit totaler Eifurchung. (Mit 1 Figur.) S. 155.</p> | <p>4. Thallwitz, Über <i>Canthocamptus typhlops</i> Mrazek und einige verwandte Arten. (Mit 9 Figuren.) S. 159.</p> <p>5. van Bemmelen, Die Flügelzeichnung der Hepialiden. S. 167.</p> <p>III. Personal-Notizen.</p> <p>Nachruf. S. 176.</p> |
|--|--|

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. *Kongsbergia materna* Thor, die Nymphe der Hydracarine *Hjartdalia runcinata* Thor.

Von Dr. C. Walter, Zoologische Anstalt der Universität Basel.
(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 25. Juni 1916.

Bei der Untersuchung einer neuen Angehörigen der Aturinae aus Surinam, von welcher Weibchen und Nymphen vorlagen, war ich unentschlossen, ob die Art der Gattung *Aturus* Kramer oder *Hjartdalia* Thor zuzuweisen sei. Der ganze Habitus der neuen Form wies auf erstere hin, während die Genitalnäpfe in Zahl und Anordnung an letztere erinnerten. Obwohl ich bis jetzt entschieden der Ansicht Thors, Piersigs, Wolcotts, und Maglios gefolgt war, welche einer Trennung der beiden Genera das Wort sprachen, so schien mir nun die besonders von Koenike verteidigte, von Protz, Halbert und Viets geteilte Auffassung, die beiden Gattungen seien zu vereinigen, bzw. es könne *Hjartdalia* nur als Subgenus von *Aturus* angesehen werden, vor der andern mehr Berechtigung zu haben. Da es mir bis jetzt nicht gelang, das zu obigem Weibchen gehörende Männchen aufzufinden, versuchte ich die Frage mit Hilfe der Nymphen zu lösen.

Mein in der Umgebung von Basel gesammeltes Material enthielt drei bisher unbestimmte Nymphen, welche nach eingehender Unter-

suchung als Jugendformen von *Hjartdalia runcinata* Thor erkannt wurden. Sie stammen alle aus dem Bergbach bei Säckingen und wurden zusammen mit Imagines an folgenden Daten erbeutet: 25. April, 16. Juli, 10. Oktober 1905. Während des Zeichnens des Tieres fiel mir dessen große Ähnlichkeit mit der als Nymphe bekannten *Kongsbergia materna* Thor auf, und ich konnte mich des Eindrucks nicht erwehren, *Kongsbergia materna* Thor stelle das 2. Jugendstadium von *Hjartdalia runcinata* Thor dar. In der Tat wiesen meine als *Hjartdalia runcinata* Thor bestimmten Nymphen so viele übereinstimmende Punkte mit der Beschreibung von *Kongsbergia* auf, daß an der Identität beider nicht mehr zu zweifeln war. Dies wurde auch durch den Vergleich der beiden Nymphen bestätigt, den mir Herr Dr. Sig Thor durch Übersenden des Typusexemplares ermöglichte, wofür ihm auch an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei.

Kongsbergia materna Thor¹ stammt aus dem Fluß Laagen bei Kongsberg und wurde am 19. Mai 1899 erbeutet. Thor spricht in seiner Beschreibung die Wahrscheinlichkeit aus, es handle sich um eine Nymphe. Piersig² vermutet in ihr eine *Feltria*-Nymphe und Wolcott³ folgt ihm in dieser Annahme. Koenike⁴ geht weiter. Er spricht sich dahin aus, daß das Thorsche Genus *Kongsbergia* zweifellos ein Synonym zu *Feltria* Koenike darstelle. Er stützt sich dabei besonders auf folgende, aus Thors Figuren und Text zu erkennende Merkmale: die in ihrem Hinterrande geradlinig abschließende 4. Epimere, das rüssellose Maxillarorgan, die schwimmhaarfreien Beine und zwei rundliche, weit vom Hüftplattengebiet abgerückte Genitalplatten mit je 15—16 Näpfen. Es sind dies in der Tat die Merkmale, welche *Kongsbergia* mit der *Feltria*-Nymphe gemeinsam hat. In einer früheren brieflichen Mitteilung anerkennt auch Thor eine gewisse Verwandtschaft der beiden Jugendformen, hält jedoch weiter an der eignen Auffassung fest, es handle sich bei *Kongsbergia* um eine besondere Form. In der Beschreibung deutet der Autor auf gewisse Ähnlichkeiten mit *Aturus scaber* Kramer hin; Körperumriß und Färbung stimmen mit dieser Art überein.

An Hand der nachfolgenden charakteristischen Merkmale der

¹ Thor, Sig, En ny hydrachnide — slegt og andre nye arter fundne i Norge sommeren 1899. Kristiania. p. 1. fig. 166, 167. pl. 18.

² Piersig, R., Hydrachnidae, Tierreich, Lfg. 13. 1901. p. 272.

³ Wolcott, R. H., A review of the genera of the watermites. 1905. Transact. American Micr. Soc. Bd. 26. p. 213.

⁴ Koenike, F., Ein Acarinen- insbesondere Hydracarin- System nebst hydracarinologischen Berichtigungen. 1910. Abh. naturw. Ver. Bremen Bd. 20. Hft. 1. S. 140.

Nymphen aus dem Säckinger Bergbach möge nun die Identität von *Hjartdalia* mit *Kongsbergia* bewiesen und gleichzeitig deren Beziehungen zu den Nymphen von *Feltria* und *Aturus* näher beleuchtet werden, soweit diese Jugendstadien heute bekannt sind.

Die Länge des Körpers beträgt 0,203—0,230 mm, die Breite 0,180—0,200 mm. Der Körpermitz stellt ein breites Eirund dar mit abgeschrägten Stirnrändern. Die Mitte des Vorderrandes nehmen die auf kräftigen Höckern sitzenden antenniformen Borsten ein. Fig. 1 ist nach einem Quetschpräparat gezeichnet, kann also für die Körperform nicht maßgebend sein.

Das Integument ist der Hauptsache nach weich. Um das vor-
derste Paar der dorsalen Mittelborsten zeigen sich zwei sehr schwach

Fig. 1.

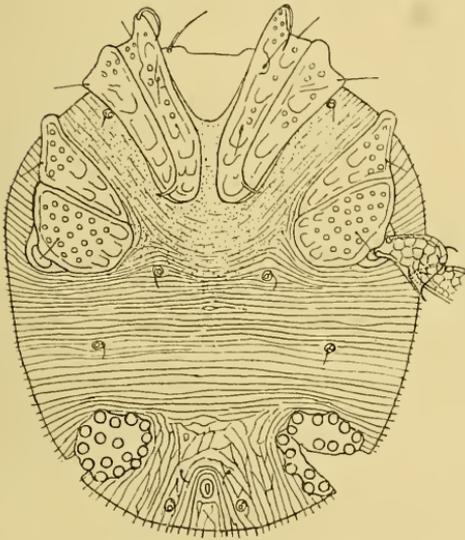
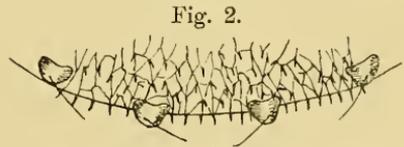


Fig. 1. *Kongsbergia materna* Thor (*Hjartdalia runcinata* Thor), Nymphen. Quetschpräparat.

Fig. 2. *K. materna* Thor (*H. runcinata* Thor), Nymphen. Dorsales Stück des Hinterrandes.



den zwischen den Epimeren fast gänzlich, um einer porösen, leicht erhärteten Partie zu weichen, dem in Bildung begriffenen Bauchpanzer. Zwischen den Genitalplatten, besonders aber auf der Dorsalseite, bilden die Linien ein netzförmiges Maschenwerk und erheben sich auf dem hinteren Rückenabschnitt bedeutend über die Haut, dieser ein runzeliges Aussehen verleihend. Am Körperrand erscheinen sie als scharfe vorstehende Spitzchen; solche werden aber auch zahlreich auf der hinteren Dorsalfäche gebildet (Fig. 2), an denjenigen Stellen, wo die Linien zusammenstoßen. Die Linien sind natürlich bei den

jüngsten Exemplaren am stärksten erhöht, bleiben aber auch nach der durch das Wachstum erfolgten Dehnung der Haut deutlich sichtbar.

Das Hinterende des Maxillarorgans ist schon genau so gebaut, wie es Koenike⁵ für das Männchen von *Hjartdalia runcinata* Thor beschreibt und abbildet. Er sagt, daß die Maxillarplatte hinten nur einen einzigen Fortsatz besitzt, der von gleicher Breite der Platte, in derselben Weise muldenartig gewölbt und schräg nach hinten und oben gerichtet ist. Anders liegen die Verhältnisse bei *Feltria* und *Aturus*, wo die Maxillarplatte in einen zweiteiligen Fortsatz ausläuft.

Der Maxillarpalpus (Fig. 3) ist lang, besonders im 4. Gliede, das in der Mitte der Ventralseite leicht vorgewölbt ist. Etwas mehr distalwärts entspringen zwei Tastborsten. Thor erwähnt in seiner Originalbeschreibung (loc. cit.) nur eine. Das Typusexemplar läßt auch die zweite deutlich erkennen. Das zweitlängste und zugleich dickste Glied ist das zweite. Es ist auf der distalen Beugeseite leicht aufgetrieben und trägt dorsal einige Borsten. Von Zapfenbildung, wie bei den Imagines, ist noch nichts zu bemerken. Das 5. Glied erscheint lang und schmal und endet in zwei nach unten umgebogene Klauen, wie auch Thor für sein Typusexemplar berichtet. Auf der Chitindecke der Palpen und Beine erkennt man die bereits von Thor beobachtete netzartige Felderung, welche durch leicht erhabene Kanten hervorgerufen wird. *Kongsbergia* teilt diese Eigentümlichkeit mit *Aturus*; bei *Feltria* ist sie nicht zu erkennen. Die Maße für die einzelnen Glieder sind folgende: 1. 0,017; 2. 0,042; 3. 0,024; 4. 0,070; 5. 0,020 mm. Die Gesamtlänge der Palpen beträgt also 0,173 mm.

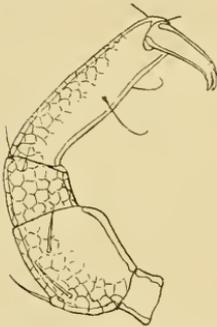


Fig. 3. *K. materna* Thor (*H. runcinata* Thor), Nymphen. L. Palpus.

Die Epimeren (Fig. 1) sind in vier Gruppen angeordnet. Thor erwähnt, es sei nicht leicht, die Ränder der einzelnen Platten immer zu verfolgen. Sein Exemplar ist ein noch sehr junges. Bei älteren Nymphen sind die Hüftplatten deutlicher umrandet. Der Vergleich der einzelnen Nymphen hat völlige Übereinstimmung in der Form der Epimeren ergeben. Diese weisen zahlreiche Unebenheiten auf und werden von großen Poren durchbrochen. Der gemeinsame hintere Fortsatz der beiden ersten Hüftplatten ist kurz und kaum frei vortehend, da er von chitinosen Verbreiterungen der Epimerenränder umfaßt wird. Piersig hat der Beschreibung von *Kongsbergia* im »Tier-

⁵ Koenike, F., Über ein paar Hydrachniden aus dem Schwarzwald usw. 1902. Mitt. bad. Zool. Verein Hft. 13/14. S. 58. pl. 1. Fig. 11 und 12.

reich« wahrscheinlich eigenmächtig die in der Originalbeschreibung nicht enthaltene Bemerkung beigefügt, daß dieser Fortsatz wie bei *Feltria*-Arten sich hakenförmig weit nach hinten zieht, und hat sich dabei wohl auf Thors Figuren gestützt. Diese mögen einen solchen Eindruck erwecken; es muß aber bemerkt werden, daß sie die Umrandung der 2. Epimeren nicht genau darstellen. Gewiß hat aber die vordere Spitze der 1. Epimere gar keine Ähnlichkeit mit *Feltria* aufzuweisen. Die weit vorspringende, mit einer starken gebogenen Borste versehene und kräftig chitinisierte Innenecke weist entschieden mehr auf *Hjartdalia* und ihren nächsten Verwandten *Aturus* hin. Die beiden hinteren Epimerengruppen trennt ein weiter Zwischenraum. Auffallend ist die lang ausgezogene Vorderecke der 3. Epimere. Der Hinterrand der 4. Hüftplatte liegt transversal, während die Innenränder der beiden Platten nach hinten divergieren. Die Einlenkungsstelle des 4. Beines befindet sich wie bei *Feltria* in der hinteren äußeren Ecke der Epimere. Bei *Aturus scaber* Kramer z. B. ist aber die Einlenkungsstelle weit nach vorn verlagert und berührt fast den Hinterrand der 3. Hüftplatte. Sie liegt auch nicht am äußeren Rand. Infolge der seitlichen Verbreiterung besonders der 4. Epimere nimmt sie fast die Mitte der hinteren Hüftplatte ein.

Ein weiteres Merkmal, welches die Zusammengehörigkeit der Säckinger Nymphen mit *Hjartdalia* beweist, findet sich am Grundglied des letzten Beinpaars (Fig. 1). Keiner der ersten Beschreiber von *Hjartdalia runcinata* Thor hat auf die eigenartige Scheide aufmerksam gemacht, welche das Gelenk zwischen dem 1. und 2. Gliede des 4. Fußes ventral und lateral umfaßt. Die Chitindecke des Grundgliedes verlängert sich distalwärts über das Glied hinaus und endigt in ihrem mittleren Teile auf der Beugeseite als scharf ausgezogene Spitze, welche von der Seite gesehen als Verlängerung des ventralen Chitinrandes des Gliedes erscheint und einer Borste gleicht, deren Ausgangspunkt etwa die Mitte der Beugeseite ist. Diese Eigentümlichkeit konnte an den Nymphen und Imagines von *Hjartdalia runcinata* Thor und am Typusexemplar von *Kongsbergia* Thor konstatiert werden. Maglio⁶ hat sie auch für seine *Hjartdalia largaiolli* beschrieben und abgebildet. Dieses Merkmal ist aber weder bei *Aturus* noch bei *Feltria* zu finden.

Die vorderen Beine sind besonders kurz und stämmig gebaut. Die Krallen weisen drei Zinken auf, auch beim Typusexemplar, und nicht nur zwei, wie Piersig (loc. cit.) erwähnt. Die Beborstung stimmt mit *Kongsbergia* überein.

⁶ Maglio, C., Idracarini del Trentino 1909. Atti Soc. Ital. scienze naturali Vol. 48. p. 282.

Das Genitalfeld (Fig. 1) besteht aus zwei unregelmäßig umrandeten, ovalen oder elliptischen Platten. Jede trägt eine Anzahl meist peripher gelegener Näpfe, die nicht bei allen Exemplaren konstant ist. Das 1. Exemplar besitzt 15 und 16, das 2. 12 und 12, das 3. 14 und 13 Näpfe. Wenn in der Ausbildung des Genitalfeldes eine gewisse Übereinstimmung mit *Feltria* nicht zu leugnen ist, so kann eine solche mit *Aturus* nicht konstatiert werden. *Aturus scaber* Kramer, *Aturus mirabilis* Koenike und die neue Nymphe aus Surinam, welche ich als *Aturus*-Nymphe ansehe, zeichnen sich alle durch ein aus zwei Napfpaaren bestehendes Genitalorgan aus, die am seitlichen Hinterrand auf schmalen Chitinplatten sitzen.

Der Analhof (Fig. 1) liegt zwischen den beiden Genitalplatten nahe am hinteren Körperend. Seine Öffnung umgibt ein breiter Chitiring, der vorn von einem Borstenpaar, hinten von einem Paar Anldrüsen begleitet wird.

Aus dieser Beschreibung geht meiner Ansicht nach deutlich hervor:

1) daß die Nymphen aus dem Säckinger Bergbach mit *Kongsbergia materna* Thor übereinstimmen. Die Vergleichung derselben mit dem Typusexemplar hat zum gleichen Ergebnis geführt.

2) daß *Kongsbergia materna* Thor keine *Feltria*-Nymphe ist. Wenn auch gewisse Charaktermerkmale auf *Feltria* schließen lassen, so finden sich mehrere Gründe, welche gegen diese Identifizierung sprechen, wie die beginnende Chitinisierung der Bauchdecke zwischen den Epimeren, die Form und Ausstattung der einzelnen Hüftplatten, der Bau des Maxillarorgans, das Grundglied des 4. Beines u. a. m.

3) daß *Kongsbergia materna* Thor keine *Aturus*-Nymphe ist. Sie gehört allerdings in die Unterfamilie der Aturinae und weist mit der *Aturus*-Nymphe große verwandtschaftliche Beziehungen auf, darf aber nicht mit ihr vereinigt werden; denn sie unterscheidet sich von dieser durch eine Reihe von Merkmalen, besonders durch den Bau des Maxillarorgans, die Einlenkung des 4. Beinpaars und dessen Grundglieder, das provisorische Genitalorgan u. a. m.

4) daß *Kongsbergia materna* Thor als Jugendform von *Hjartdalia runcinata* Thor anzusehen ist. Es sei hier bloß auf den übereinstimmenden Bau des Maxillarorgans und des Grundgliedes des 4. Beines hingewiesen. Auch wurden wiederholt die Nymphen in Gemeinschaft mit Imagines aufgefunden, im Säckinger Bergbach, im böhmisch-bayrischen Walde, wo mit erwachsenen Exemplaren von *Hjartdalia runcinata* Thor ein Exemplar der oben beschriebenen Nymphe im Saußbach bei Mauth erbeutet wurde (Piersigsche Sammlung).

Da also *Kongsbergia materna* Thor und *Hjartdalia runcinata* Thor Namen ein und desselben Tieres sind, so ist die letztere Bezeichnung als Synonym der ersteren und älteren aufzufassen. Die Gattung ist in Zukunft unter dem Namen *Kongsbergia* Thor weiterzuführen. Sie zählt heute zwei Arten:

1) *Kongsbergia materna* Thor.

- Syn.: *Hjartdalia runcinata* Thor.
 - *Aturus crassipalpis* Protz.
 - *Aturellus crassipalpis* Piersig.
 - *Aturus runcinatus* (Thor).

2) *Kongsbergia largaiolli* (Maglio).

Syn. *Hjartdalia largaiolli* Maglio.

Damit ist aber bereits angedeutet, daß die Gattungen *Kongsbergia* Thor (Syn. *Hjartdalia* Thor) und *Aturus* Kramer nicht miteinander vereinigt werden dürfen, wie dies besonders Koenike⁷ in seinen Aufsätzen befürwortete. Auch ist ausgeschlossen, die erstere als Untergattung der letzteren anzusehen. Thor⁸ und Piersig⁹ haben eine ganze Reihe von Gründen zur Trennung der beiden Genera angeführt. Eine weitere Stütze der Auffassung, daß *Kongsbergia* Thor (Syn. *Hjartdalia* Thor) als selbständiges Genus zu gelten hat, scheint mir das Auffinden der Maglioschen Art zu sein. *Kongsbergia* (Syn. *Hjartdalia*) *largaiolli* (Maglio) zeigt doch gewiß so viel mehr verwandtschaftliche Beziehungen zu *Kongsbergia materna* Thor (Syn. *Hjartdalia runcinata* Thor) als zu irgendwelcher *Aturus*-Art, daß am Bestehen einer gesonderten Gattung nicht zu zweifeln ist. Den wichtigsten Beweis liefert wohl die Nymphe, die in so bedeutenden Merkmalen von der Jugendform von *Aturus* Kramer abweicht, Merkmale, die um so mehr in Betracht fallen, wenn man bedenkt, wie wenig die Nymphen von Arten ein und desselben Genus voneinander verschieden sind.

Basel, den 21. Juni 1916.

2. Vogelbeobachtungen aus dem südwestlichen Baden.

Von Leutnant Dr. Scheffelt.

eingeg. 30. Juni 1916.

Die Zeit der strengen Winter, die zur Weihnachtszeit mit Schnee und Frost beginnen und gleichmäßig fort dauern bis etwa zum kalendermäßigen Frühlingsanfang, scheint aufgehört zu haben. Wir erlebten

⁷ Koenike, F., 1902. loc. cit. S. 64. — 1910. loc. cit. S. 140.

⁸ Thor, Sig., Zwei neue *Sperchon*-Arten und eine neue *Aturus*-Art aus der Schweiz, 1903. Zool. Anzeiger Bd. 26. S. 157.

⁹ Piersig, R., 1903. Zool. Centralblatt Bd. 10. S. 298.

jetzt mehrere Jahre hindurch eine Art Vorwinter zu Ende November und Anfang Dezember, dann milde Tage bis gegen Ende Februar und endlich einen Nachwinter bis in den März hinein.

Die Pflanzenwelt wird durch diese eigenartige Klimaänderung, wie man oben geschilderten Ausfall des Hauptwinters vielleicht schon nennen darf, selbstverständlich beeinflußt. So fand man bei Müllheim in Baden Ende Januar 1916 schon blühende Veilchen und Schlüsselblumen und im Februar blühende Obstbäume. Der Januar hatte 2 Tage mit etwas Schneefall in höheren Regionen, dagegen etwa 15 Tage, an denen das Thermometer schon in der achten Morgenstunde $+ 5^{\circ} \text{C}$ zeigte, gemessen zu Badenweiler in 435 m Meereshöhe. Ähnlich verhielt sich der Februar bis zum 21., wo der »Nachwinter« einsetzte, der bis etwa 10. März dauerte, im Maximum $- 6^{\circ}$ Kälte und den Höhen einigen Schnee brachte. Selbstverständlich war diese kurze Kälteperiode nicht imstande, die Vegetation nennenswert zurückzuhalten.

Wir wollen nun untersuchen, ob die Vogelwelt in ihren Lebensäußerungen, also hinsichtlich der Ankunft der Zugvögel und des ersten Gesanges der Standvögel ebensolche »Verfrühung« aufweist wie die Pflanzenwelt, oder ob sie sich von dem milden Winter weniger stark beeinflussen ließ.

Abgesehen vom Zaunkönig singen unsre Vögel im Winter nicht. Am frühesten fangen dann gewöhnlich die Meisen an, man kann vereinzelt Finkmeisen (*Parus major* L.) schon Ende Dezember an schönen Tagen singen hören. Der Gesang wird allgemein im Februar, doch dieses Jahr war das Lied der Fink- und Sumpfmeisen (*Parus atricapillus salicarius* Brehm) schon am 25. Januar kräftig und allgemein¹. Die zierlichen Tannenmeisen (*Parus ater* L.) scheinen weiter in Abnahme begriffen zu sein, wie ich 1913 schon konstatierte²; erster Gesang 1916 über Sehringen in 700 m Meereshöhe am 23. Januar. Nicht in Abnahme begriffen sind Schwanzmeise (*Parus* oder *Aegithalos caudatus europaeus* Herm.) und Blaumeise (*Parus caeruleus* L.), während ich die Haubenmeise (*Parus cristatus mitralis* Brehm) im Winter 1915/1916 recht selten zu Gesicht bekam. Im allgemeinen dürfen wir sagen, daß der Anfang des Meisengesanges oder, anders ausgedrückt, die Auflösung der winterlichen Meisengesellschaften, durch den milden Januar und Februar nicht wesentlich beeinflußt wurde, denn ich sah schon in früheren Jahren junge flügge Meisen Ende April, dieses Jahr flügge Sumpf- und Finkmeisen am 15. April.

¹ Meine Beobachtungen sind in erster Linie im Amtsbezirk Müllheim i. B. gemacht. Nomenklatur nach Brehms Tierleben. 4. Auflage. 1913.

² Mitteilungen d. bad. Landesvereins f. Naturkunde u. Naturschutz. 1913—1916.

Die im Nistgeschäft eingetretene Verfrühung dürfte für alle Meisenarten unsrer Gegend durchschnittlich 10 Tage betragen.

Die Gattung der Spechte bleibt uns im Winter auch treu, von lokalen Wanderungen abgesehen. Der stattliche Schwarzspecht (*Picus martius* L.), der in vielen Gegenden so selten geworden ist, nimmt bei uns glücklicherweise nicht ab, besonders bevorzugt er die Nadelholzwaldungen am Hochblauen, obwohl sie ziemlich belebt sind. Ich beobachtete Paarungsspiele des Schwarzspechtes in unserm Höchwald in etwa 500 m Meereshöhe am 12. März dieses Jahres, das wäre kaum früher als in andern Jahren. — Der Grünspecht (*Gecinus viridis* L.) beginnt sein Rufen oder Gelächter nach Brehm³ frühestens in den letzten Februartagen, nach meinen früheren Beobachtungen in hiesiger milder Gegend in der zweiten Hälfte des Februar, heuer sah und hörte ich den Paarungsruf schon am 27. Januar. — Außer diesen beiden Spechten leben bei uns der große und kleine Buntspecht (*Dendrocopus major* und *minor* L.), der Grauspecht (*Gecinus canus* Gmel.) und vielleicht der Mittelspecht (*Dendrocopus medius* L.). Nicht im Schwarzwald, sondern bei Oberammergau, in 1250 m Höhe, beobachtete ich schon den seltenen Dreizehenspecht (*Picooides tridactylus* L.) beim Brutgeschäft, bei Badenweiler in Baden einmal den Weißrückenspecht (*Dendrocopus leuconotus* Bechst.) auf dem Zuge.

In der nachstehenden Tabelle gebe ich die Daten an, in denen ich oder ganz zuverlässige Gewährsmänner den ersten Gesang oder die Ankunft der betreffenden Vögel aufgezeichnet haben. Der erste Gesang wird oft bei den Zugvögeln am Tag nach der Ankunft zu hören sein, viele kommen auch des Nachts bei uns an und singen am folgenden Vormittag schon. — In der zweiten Rubrik meiner Tabelle stehen die frühesten Daten der letztvergangenen Jahre, mehrfach auch Durchschnittswerte. Diejenigen Beobachtungen, bei denen keine Ortsangabe steht, sind alle in der Höhe des Kurortes Badenweiler, im Amtsbezirk Müllheim in Baden, gemacht.

Art	1916	in früheren Jahren
Amsel	28. Januar	9. Februar 1910 und 1912.
Kleiber ⁴	6. Februar	Im Februar und März.
Buchfink ⁵	1. März	13. Februar 1908, Freiburg;
	} oberes Donautal	10. Februar 1912.
Goldammer		1. März	25. Februar 1912; 6. Februar 1914, München.

} Standvögel

³ Brehms Daten beziehen sich hauptsächlich auf Mitteldeutschland.

⁴ Kleiber oder Spechtmeise ruft nicht selten schon im Dezember.

⁵ Viele ♂♂ überwintern bei uns, also richtiger Standvogel.

Art	1916	in früheren Jahren
Storch	28. Februar, Rheinebene	30. Januar 1912 bei Basel; 26. Februar 1913.
Wiesenpieper	10. März, Müllheim	22. März 1914, Brehm: mit der Schneeschnelze.
Singdrossel	12. März in 800 m Höhe	22. Februar 1910; 13. Fe- bruar 1913; 20. Februar 1910; 1914.
Rotkehlchen	15. März	18. Februar 1912; 28. Febr. 1913.
Grünling ⁶	15. März	Zweite Märzhälfte. München im Februar.
Ringeltaube	17. März	20. Februar 1910; 28. Febr. 1913.
Mönchsgrasmücke	25. März	Immer 28. März bis 1. April.
Star	25. März	4. März 1908; 7. März 1909; 22. Februar 1914, München.
Gartengrasmücke	26. März	4. April 1914; 30. März 1912.
Hausrotschwanz	28. März	6. März 1910; 11. März 1913; 13. März 1914.
Weidenlaubsänger	31. März	Zweite Märzhälfte.
Kuckuck	21. April	14. April 1908; 16. April 1911; 17. April 1912.
Nachtigall	23. April, Neuenburg a. Rh.	Im April.
Schwalbe	23. April	16. April 1913; 21. April 1914.
Schwirlaubvogel	25. April	Frühestens 18. April 1914; meist Anfang Mai.
Pirol	30. April	2. Mai 1908; erste Maihälfte.
Wiedehopf	30. April	11. April 1909; 12. April 1910.
Wendehals	Ende April	Ende April.

Man sieht aus der Tabelle, daß nur wenige Vögel, nämlich der Wiesenpieper (*Anthus pratensis* L.) und die Grasmückenarten, früher als sonst angekommen sind, die übrigen Zugvögel durchweg später. Der kurze, eingangs erwähnte Nachwinter kann nur wenige Vögel aufgehalten haben. Hätte er aufhaltende Wirkung gehabt, so müßten doch die Vögel gleich nach Wiedereintritt des schönen Wetters, also am 12. März (sonniges Wetter, morgens 3° Wärme, mittags schon 11°) oder an den darauffolgenden schönen Tagen massenhaft angekommen sein; wir sehen auf der Tabelle aber nur wenig Ankömmlinge für diese Tage (bis Ringeltaube). Hätten unsre schönen Januar- und Februartage aber irgendwelche Anziehungskraft auf die in ihren Winterherbergen weilenden Vögel ausgeübt, so hätten die meisten von ihnen schon vor der Nachwinterperiode eintreffen müssen, also etwa in jenen trüben, lauen Tagen der ersten Februarhälfte. Rot-

⁶ Unsre hier brütenden Grünlinge werden im Winter durch nördliche vertreten.

kehlehen, Ringeltaube und Singdrossel hätten nur ihre normalen Ankunftszeiten beibehalten müssen, um noch vor dem Nachwinter hier anzukommen; Star, Grünling und Hausrotschwanz hätten bei geringfügiger Verfrühung ihres gewohnten Ankunftsstermines auch schon zum 20. Februar da sein können. Aber bei der überwiegenden Menge der Zugvögel sehen wir, dem milden Winter und zeitigen Frühjahr zum Trotz, keine verfrühte, sondern eine verspätete Ankunft. Die Verspätung macht bei mehreren Arten drei volle Wochen aus! Man kann aus diesen Feststellungen wohl den Schluß ziehen, daß hauptsächlich die klimatischen Bedingungen in der Winterherberge den Vogel zum Zug nach Norden treiben, und man sieht, wie wenig doch die Geheimnisse des Vogelzuges geklärt und erforscht sind.

Von den Standvögeln nannten wir einige, die mit Gesang und Nistgeschäft in diesem Jahr früher begannen als sonst. Das ist begreiflich, denn die warmen Sonnenstrahlen des Januar weckten ihre Lebensgeister, mehrten ihre pflanzliche und tierische Nahrung und befähigten sie, ihren Fortpflanzungstrieb früher zu betätigen, als dies andre Jahre der Fall war.

3. *Azteca* sp. Eine Ameise mit totaler Eifurchung.

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 6. Juli 1916.

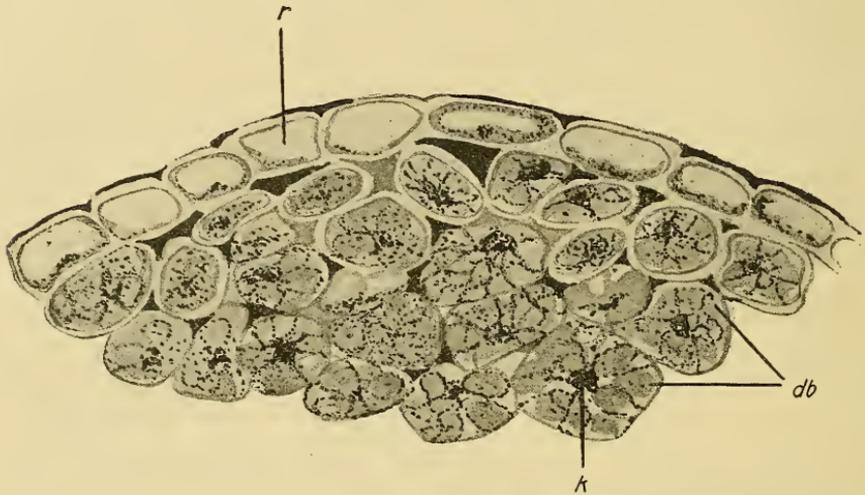
Mit Studien über Ameisenembryologie beschäftigt, habe ich bei einer nicht näher bestimmten, südamerikanischen *Azteca*-Art, von der mir durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dozent N. Holmgren ein paar Dutzend Eier zur Verfügung gestellt wurden, einiges von Interesse beobachtet, das ich hier kurz mitteile.

Die Eier waren leider sämtlich in ein und dasselbe Entwicklungsstadium eingetreten, und zwar war die Furchung eben zu Ende gebracht, so daß ich mich nur auf eine Darstellung des Furchungstypus beschränken muß, ohne auch auf andre bedeutungsvolle Fragen eingehen zu können.

Die Eifurchung ist bei *Azteca* eine totale, d. h. daß das spärliche Dottermaterial gänzlich auf die verschiedenen Blastomeren verteilt ist. Wie ich früher für einige Ameisen, *Myrmica*, *Camponotus*, *Leptothorax* und *Tetramorium*, nachgewiesen habe, wird wenigstens eine superfizielle Partie des Dotters bei der hier allerdings superfiziellen Furchung in die Blastomeren (Blastodermzellen) eingeschlossen. Speziell bei *Myrmica* und *Leptothorax* nehmen sie

dabei eine pyramidenförmige Gestalt an; dies findet aber nicht bei *Azteca* statt. Hier wird allem Anschein nach die ganze Menge der Furchungskerne ziemlich gleichförmig über das Dotter verteilt, dann tritt die Eifurchung ein und die Dotterkugeln, in der Umgebung der verschiedenen Furchungskerne, werden in den so entstandenen Blastomeren eingeschlossen, so daß das Ganze etwa dasselbe Aussehen besitzt wie ein Insekten-dotter nach Beendigung einer sogenannten sekundären Dotterfurchung (bei den Mallophaga, Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera u. a.).

Ein medianer, in Eisenhämatoxylin gefärbter Längsschnitt ist in der Figur teilweise wiedergegeben, indem nur der eine Eipol abge-



bildet wurde¹. Die Blastomeren sind hier mehr oder minder abgerundet und von ziemlich verschiedener Größe. Sie enthalten aber alle zahlreiche Dotterballen (*db*) von gelblichgrauer Farbe. Rings um die Dotterballen ziehen zahlreiche Plasmastränge, die mit schwarz gefärbten Körnchen beladen sind und an der Oberfläche der Blastomeren in eine Rindenschicht zusammenfließen. Eine ähnliche Rindenschicht findet sich auch rings um die kleinen Kerne (*k*), die für gewöhnlich etwa in der Mitte der Blastomeren liegen. Das Netzwerk von Plasmafädchen ist demgemäß zwischen dem Kern und der Oberfläche der Blastomeren ausgespannt, wie dies in der Figur wiedergegeben ist.

Die hier oben beschriebenen Blastomeren nehmen etwa $\frac{2}{3}$ der Schnittoberfläche des Eies ein. Das letzte Drittel, das also an dem

¹ Dieser Pol ist an den Eiern abgerundet, der entgegengesetzte mehr abgestumpft und daher leicht kenntlich.

entgegengesetzten Eipol liegt, geht allmählich in längliche, dicht aneinander gedrängte und in der Längsrichtung des Eies eingestellte Blastomeren über, die übrigens hinsichtlich des Inhalts den runden Blastomeren ähneln; nur sind die Dotterballen kleiner und die schwarz gefärbten Körnchen der Plasmastränge zahlreicher, so daß das betreffende Drittel des Eies dunkler erscheint.

Rings um die ganze Dottermasse, d. h. Sammlung von dotterführenden Blastomeren, befindet sich eine von diesen gut abgegrenzte Rindenschicht (*r*). Sie tritt besonders an dem zuerst besprochenen Eipol hervor, ist an den übrigen Teilen der Oberfläche aber mehr abgeplattet und besteht überall aus Zellen mit wenig erhaltenem Plasma und mit verdickten Wänden. An Totalpräparaten wird hierdurch eine deutliche Facettensculptur an der Eioberfläche hervorgerufen.

Wie aus der Figur ersichtlich wird, sind die Außenwände in Eisenhämatoxylin stellenweise tiefschwarz gefärbt und die verschiedenen Zellen nicht scharf voneinander abgegrenzt; im übrigen sind aber die Wände von einer glashellen Substanz aufgebaut, die dasselbe Aussehen besitzt wie die allerdings hier nicht frei ersichtliche glashelle Eischale anderer Insekten und vor allem an den am meisten oberflächlich liegenden, dotterführenden Blastomeren hervortritt, so daß die Rindenschicht und die letztgenannten Blastomeren wegen der Beschaffenheit der Zellwände den Eindruck eines pflanzlichen Gewebes macht.

Der Inhalt der Rindenzellen scheidet sich auch deutlich von demjenigen der früher beschriebenen Blastomeren, indem die Dotterkugeln fehlen und das allein vorhandene Plasma in den Präparaten als dünne, gegen die Zellwände gedrückte Fetzen erscheint; auch der kleine Kern ist für gewöhnlich wandständig. Ob die Zellen der Rindenschicht für die späteren Entwicklungsvorgänge bedeutungsvoll sind, habe ich natürlich nicht entscheiden können, da mir ja kein Material von älteren Eiern zur Verfügung steht. Wegen der Beschaffenheit des Zellinhaltes glaube ich jedoch, daß dies nicht der Fall ist, obschon ich auch zugestehen will, daß eine schlechte Fixierung mitgewirkt haben kann.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, ist eine selbständige Eischale, Chorion, an meinen Eiern nicht zu entdecken. Als eine solche können wenigstens die Rindenzellen des Eies mit ihren verdickten Zellwänden nicht betrachtet werden, da ja das Chorion gar keinen Zellverband, sondern nur eine strukturlose Membran repräsentiert. Eine Eischale scheint mir wohl vorhanden, aber mit den

Außenwänden der Rindenzellen intim vereinigt zu sein, wo sie eben von den mit Schwarz gezeichneten Schollen repräsentiert sein könnte. Eine Stütze für diese Auffassung können wir nämlich durch meine früheren Beobachtungen an Ameiseneiern (*Formica* u. a.) erhalten, indem hier 2 Hüllen die Schale bilden. Die äußere, dickere, färbt sich mit Eisenhämatoxylin dunkler als die innere, dünnere und entspricht vielleicht den schwarzgefärbten Partien der Außenwände der Rindenzellen, während dann die innere, die wohl eine *Membrana vitellina*, repräsentiert und daher dem eigentlichen Chorion nicht zuzurechnen ist, in der glashellen Wandsubstanz der Rindenzellen und der oberflächlichen dotterführenden Blastomeren ein Homologon hat. Falls diese Erklärung richtig ist, liegt der Unterschied nur darin, daß eine *Membrana vitellina* bei *Axteca* nicht nur nach außen von der Eioberfläche ausgeschieden wird, sondern auch an der ganzen Oberfläche der äußeren Blastodermzellen entweder sie mit Dotterkugeln beladen sind oder nicht.

Zusammenfassend können wir also die Eifurchung bei *Axteca* sp. folgendermaßen ausdrücken:

1) Die Eifurchung ist eine totale, indem das ganze Ei in Blastomeren zerfällt.

2) Von diesen enthalten die Oberflächen keine Dotterballen, sondern nur Plasma, was mit dem gewöhnlichen Verhalten bei den Insekteneiern im allgemeinen übereinstimmt.

3) Die Rindenzellen entsprechen daher dem Blastoderm im gewöhnlichen Sinne, während die dotterführenden, nach innen von der Rindenschicht befindlichen Blastomeren in der ungefurchten Dottermasse nebst den Dotterkernen anderer Insekten ein Homologon findet.

4) Von den Rindenzellen und den oberflächlich liegenden, dotterführenden Blastomeren wird rings um die verschiedenen Zellen eine glashelle Wand ausgeschieden, die wahrscheinlich einer *Membrana vitellina* entspricht. Die eigentliche Eischale (Chorion) scheint intim mit den Außenwänden der Rindenzellen vereinigt zu sein und tritt daher nicht selbständig hervor.

Es wäre zuletzt von größtem Interesse auch spätere Entwicklungsstadien zu studieren, um zu entscheiden ob und in welcher Weise diese eigentümliche Eifurchung die späteren Entwicklungsvorgänge im Ei von *Axteca* beeinflußt.

Stockholm, im Juli 1916.

4. Über *Canthocamptus typhlops* Mrázek und einige verwandte Arten.

Von Dr. J. Thallwitz, Dresden.

(Mit 9 Figuren.)

eingeg. 15. Juli 1916.

Canthocamptus typhlops wurde von Ad. Mrázek 1893¹ als neue Art aufgestellt. Da die Beschreibung nach einem einzigen männlichen Exemplar erfolgte, mußte sie unvollständig bleiben. Das Tier war in Böhmen gefunden worden. 1910 meldete E. Graeter², daß er in einer Grotte des Schweizer Jura zwei männliche Stücke einer Form gefunden habe, die mit *C. typhlops* wohl identisch sei. Da aber der Bau des Analoperculum nach Graeters Angabe abwich, bleibt immerhin zweifelhaft, ob dieselbe Form vorlag. 1914 gab ich den Fund eines weiblichen Exemplares bekannt³, das ich bei Graupa in Sachsen erbeutet hatte, konnte es aber wiederum nur unvollständig beschreiben. In einer Arbeit über arktische Kruster führte P. Haberbosch neuerdings nebenbei an, daß er *C. typhlops* in der Schweiz wiedergefunden habe⁴. Nun ist endlich auch in Deutschland die Art wieder entdeckt worden, und zwar fand sie sich in Material, das von meinem früh dahingeshiedenen Freunde Erich Keßler am 7. IV. 1914 am Rinnelbrunnen des Löbauer Berges in Sachsen gesammelt worden war. Die Zahl der Stücke — 1 Männchen und 3 Weibchen — ist zwar wieder spärlich, aber sie genügt doch, um einen Vergleich mit den nächstverwandten Arten und eine vollständigere Charakterisierung zu ermöglichen.

Die nächstverwandten Arten sind *C. pygmaeus* Sars, *C. zschokkei* Schmeil und *C. weberi* Keßler. Bei allen ist der Hinterrand der Cephalothoraxsegmente nicht ausgezackt, der Nebenast der 2. Antenne 2gliedrig, der Innenast des 1. Fußpaares aus zwei ziemlich gleichlangen Gliedern zusammengesetzt, deren erstes etwas verbreitert ist, und über den Hinterrändern der Abdominalsegmente befinden sich Dörnchenreihen. Auch in Bau und Bewehrung des 5. Füßchens zeigen sich weitgehende Ähnlichkeiten.

Bei *C. typhlops* ähnelt die Bedornung über den Hinterrändern der Abdominalsegmente der von *pygmaeus*, doch fehlen die zwei seitlichen Reihen feiner Dörnchen, die letzterer außerdem im

¹ Mrázek, A., Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 7. S. 89—130. 119.

² Graeter, E., Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. 6. S. 1—152. 113.

³ Zool. Anz. Bd. 44. Nr. 11. S. 492 ff.

⁴ Haberbosch, P., Über arktische Süßwassercrustaceen. Zool. Anz. Bd. 47. Nr. 5. S. 134—144. 139.

oberen Drittel des vorletzten und drittletzten Segments beider Geschlechter hat. Nach der Rückenseite zu greifen Dörnchen nur bei *pygmaeus* und *schokkei* über, solche Dorsaldörnchen fehlen sowohl *typhlops* als *weberi*. Des letzteren Bedornung weicht noch darin von der übrigen Arten ab, daß der Hinterrand des 1. Abdominalringes dornenfrei ist und die Ventralreihen auch beim ♀ an allen bedornen Segmenten lückenlos sind. Bemerkenswert ist, daß das ♂ von *weberi* über dem Hinterrande des 2. Abdominalringes, der dem dornlosen vom ersten seines ♀ entspricht, eine geschlossene Dornenreihe aufweist. Die Hinterranddornen auf der Ventralseite des letzten Abdominalsegments sind bei *C. typhlops* und *C. weberi* über den Furcalzweigen länger als die seitlichen und als diejenigen über dem mittleren Ausschnitt⁵, über dem ein Bogenäußerst feiner Dörnchen steht (Fig. 1). Bei den beiden andern Arten treten durch besondere Größe ausgezeichnete Dornen an gleicher Stelle nur bei den ♂♂ auf. Auch bei *typhlops* und *weberi* sind sie im männlichen Geschlechte zahlreicher und reichen weiter nach dem ventralen Ausschnitt zu. Das ♀ von *schokkei* hat am ventralen Hinterrande des letzten Ringes keine Dornen, sondern nur seitlich einige wenige.

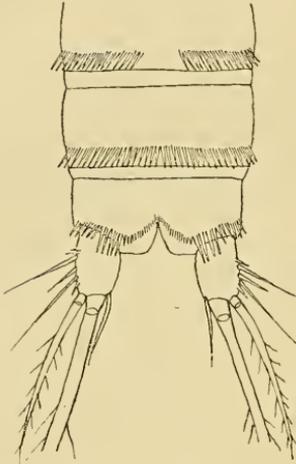


Fig. 1. *C. typhlops* ♀. Löbauer Exemplar. Letzte Segmente und Furca ventral.

Die 3 Borsten des sogenannten 6. Füßchens am Hinterrande des ersten männlichen Abdominalsegments sind bei *typhlops* und *weberi* so kurz, daß keine über die Mitte des nächsten Ringes hinausreicht, während bei *pygmaeus* die mittlere Borste so lang ist, daß sie bis zum Hinterrande des 3. Segments reicht.

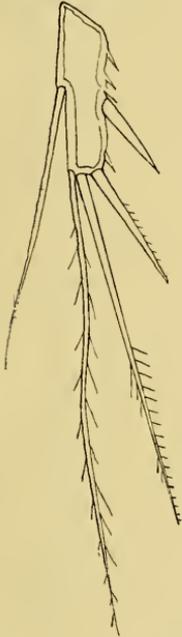
Das erste Fußpaar von *C. typhlops* ähnelt in beiden Geschlechtern dem von *C. pygmaeus*, nur daß am Innenaste die Innenrandborste des 1. Gliedes fehlt und das innere Börstchen vor dem Ende des 2. Gliedes zu einem kurzen, dörnchenartigen Gebilde reduziert ist. Ähnlich ist das bei *C. weberi*, wo es noch etwas auf die Fläche gerückt ist. Auch ihm fehlt die bei den beiden andern Arten vorhandene Innenrandborste des 1. Gliedes, und sein Innenast ist der kürzeste und reicht nur bis zur Mitte des 3. Außenastgliedes.

⁵ Meine frühere Darstellung bedarf also der Berichtigung. Nach dem einzigen, damals zur Verfügung stehenden Weibchen habe ich am letzten Segment die Bestachelung des Hinterrandes wohl nicht ganz richtig erkannt.

Am reichsten beborstet ist der Innenast von *C. xschokkei*, der auch in der Mitte des 2. Gliedes noch eine Innenrandborste trägt.

Am zweiten Fußpaar folgt bei allen 4 Arten auf den endständigen Außenranddorn des 3. Außenastgliedes apical ein langer, auf der einen Seite grob, auf der andern — wenigstens zuweilen — fein und spärlich befiederter Dorn. Während aber bei *pygmaeus* daneben, fast am Inneneck des Scheitels, eine noch längere, dünne, beiderseits befiederte Borste steht (Fig. 2), bei *xschokkei* eine solche,

Fig. 2.

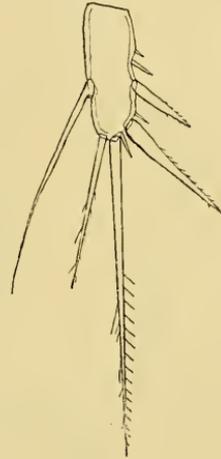


die meist auch länger, mindestens aber ebenso lang ist wie der genannte Dorn, und bei *weberi* eine Fiederborste, die nicht ganz so lang ist (Fig. 3), erblickt man an dieser Stelle bei *typhlops*

Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 2. *C. pygmaeus* ♀. 3. Außenastglied des 2. Fußes.Fig. 3. *C. weberi* ♀. 3. Außenastglied des 2. Fußes.Fig. 4. *C. typhlops* ♀. 3. Außenastglied des 2. Fußes.

einen schlanken, kurz befiederten, in eine feine Spitze auslaufenden Dorn, der nur halb so lang ist wie der benachbarte Apicaldorn (Fig. 4). *C. weberi* fehlt die Innenrandborste des Endgliedes, die bei *typhlops* und den andern vorhanden ist⁶. Der 2gliedrige Innenast, der sich bei *pygmaeus* und *xschokkei* beträchtlich über das Ende des 2. Außenastgliedes erstreckt, reicht bei *typhlops* und *weberi* kaum bis zu dessen Ende. Innenrandborsten, wie solche an beiden Gliedern bei

⁶ Wo Innenrandborsten der Schwimfußäste auftreten, sind sie bei allen 4 Arten unbefiedert und nur gegen das Ende einseitig mit feinsten Dörnchen besetzt. Die des 2. Außenastgliedes zeigt bei *pygmaeus* und *xschokkei* noch die von Schmeil entdeckten eigentümlichen Basaldornen.

pygmaeus und *xschokkei* — bei ersterem je eine, bei letzterem je zwei — auftreten, fehlen diesen Arten, und die 3 Anhänge des Scheitels sind ganz anders ausgebildet. Während der mittlere bei *pygmaeus* (Fig. 5) und *xschokkei* als dünne, lange Fiederborste entwickelt ist, die weit über die Außenastglieder hinausreicht, ist er bei *typhlops* und *weberi* kürzer. Bei *typhlops* sitzt in der Mitte des Scheitels ein schlanker Fiederdorn (Fig. 6), der nur so lang ist wie der Innenast selbst und kaum bis zur Mitte des 3. Außenastgliedes reicht, bei *weberi* eine

Fig. 5.



Fiederborste (Fig. 7), die fast bis zum Ende des Außenastes reicht. *C. pygmaeus* und *C. xschokkei* tragen daneben nach innen eine Borste, die länger ist als der äußere Scheiteldorn, *typhlops* und *weberi* ein Börstchen, das kürzer ist als dieser. Der Außenast des zweiten männlichen Fußpaares ist bei *typhlops* und *weberi* genau so gebaut und bewehrt wie bei den ♀♀. Insbesondere zeigen diese

Fig. 6.



Fig. 7.



beiden nicht die Abweichungen am männlichen Außenast, welche die ♂♂ von *pygmaeus* auszeichnen. Der schlankere, 2 gliedrige Innenast hat nur bei *pygmaeus* und *xschokkei* am ersten, kurzen Gliede eine Innenrandborste, bei den zwei andern nicht. Das zweite lange und gegen das Ende stark verschmälerte Glied hat bei allen 4 Arten vor dem distalen Ende einen höckerartigen Vorsprung, und das Ende trägt 2 Borsten

Fig. 5—7. Innenäste des zweiten weiblichen Fußes.

Fig. 5. *C. pygmaeus*. — Fig. 6. *C. typhlops*.
Fig. 7. *C. weberi*.

von ungleicher Länge. Bei *typhlops* und *weberi* fehlt auch am 2. Gliede jede Innenrandborste; die ♂♂ von *pygmaeus* besitzen eine, die von *xschokkei* zwei. *C. pygmaeus*, *xschokkei* und *weberi* haben am Außenrande dieses Gliedes Dörnchen, von denen zwei nahe der Basis stärker sind als die andern, *C. typhlops* weist nur die letzteren auf.

Die Außenäste des dritten Fußpaares ähneln bei allen vier Arten im allgemeinen denen des zweiten weiblichen Paares, und es bestehen in der Apicalbewehrung der Außenäste dieselben Unterschiede zwischen *typhlops* und den andern 3 Arten wie beim 2. Fußpaar. Während aber *pygmaeus* und *xschokkei* noch nahe dem Scheitel des 3. Gliedes eine zweite Innenrandborste besitzen, fehlt diese bei *typhlops* und *weberi*, so daß ersterer eine und letzterer gar keine Innenrandborste am Endgliede hat. Der Innenast des ♀ gleicht bei

typhlops dem des 2. Paares, ebenso bei *weberi*, nur daß bei diesem der innere Scheitelbesatz zum Dörnchen reduziert ist. Zwischen diesen Arten und den beiden andern bestehen also wieder Differenzen in der Scheitelbewehrung ähnlich wie am Innenast des 2. Paares, und es fehlen auch die Innenrandborsten, von denen am Endgliede *pygmaeus* diesmal zwei und *xschokkei* sogar drei hat. Dagegen zeigen die ♂♂ aller 4 Arten im Bau des Innenastes dieses Fußes große Ähnlichkeit, doch ist bei *xschokkei* der borstenartige Fortsatz des 2. Gliedes schwächer und an der Basis nicht abgegliedert, und bei ihm und *weberi* treten gegen dessen Ende hin zwei winzige Häkchen auf.

Am vierten Fußpaar beider Geschlechter ähneln bei allen 4 Arten die Außenäste so ziemlich denen des 3. Paares und lassen

Fig. 9.

Fig. 8.

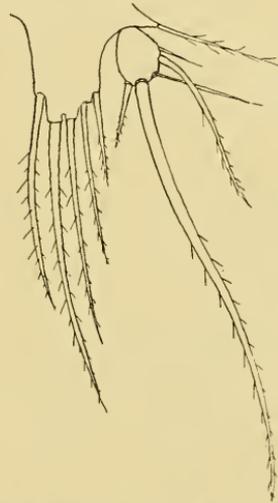
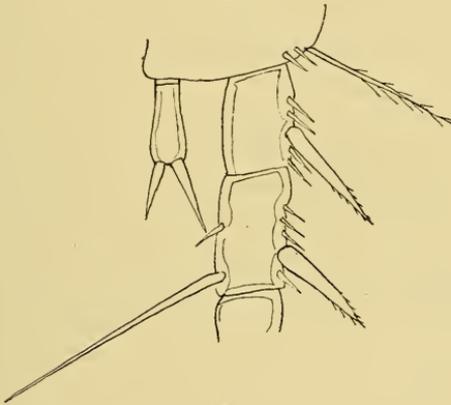


Fig. 8. *C. typhlops* ♀. Innenast des 4. Fußes mit einem Teile des Außenastes.
Fig. 9. *C. typhlops* ♀. 5. Fuß.

in der Scheitelbewehrung im allgemeinen die gleichen Artunterschiede erkennen⁷. Aber an diesem Paare trägt das Endglied aller 4 Arten 2 Innenrandborsten, eine mittlere und eine fast endständige. Bei *typhlops* und *weberi* reicht der 2gliedrige Innenast nur etwa bis ans Ende des 1. Außenastgliedes, und sein 1. Glied ist so winzig, daß es leicht übersehen werden kann. Bei *pygmaeus* und *xschokkei* ist er etwas länger und sein 1. Glied unschwer erkennbar, bei *xschokkei*-♀ sogar mit einer Innenrandborste versehen. Sein Endglied trägt bei *typhlops* als einzige Bewehrung zwei divergierende derbe

⁷ Die schon von Schmeil bemerkte Biegung der langen Apicalborste am Außenaste dieses Fußes zeichnet die ♀♀ von *pygmaeus* auch aller mir bekannten Fundorte aus.

Apicaldornen (Fig. 8), deren äußerer, meist etwas größerer, wenig mehr als die Länge des Innenastes hat. Beim ♀ von *weberi* sind diese Dornen schlanker und gleich groß, auch sitzt nahe dem distalen Ende des Außenrandes noch ein dritter, aber sehr kurzer Dorn, und beim ♂ von *weberi* sind die größeren Apicalanhänge borstenartig, so daß hier ein Geschlechtsunterschied besteht. Ein solcher findet sich auch bei *pygmaeus* und *xschokkei*. Bei den ♀♀ beider Arten sind außer einem Dorn 2 Scheitelborsten ausgebildet, von denen diesmal die am Inneneck die längere ist. Sie überragt beim ♀ von *pygmaeus* weit das Ende des Außenastes, beim ♀ von *xschokkei* nur wenig oder gar nicht. Dem ♂ von *pygmaeus* fehlen der Dorn nahe dem äußeren Scheiteleck, die Außenranddörnchen und die Innenrandborste des weiblichen Endgliedes, auch reicht die längere Scheitelborste nicht ganz bis ans Ende des Außenastes. Das ♀ von *xschokkei* hat 2 Innenrandborsten am Endgliede, das ♂ nur eine, doch blieb der äußere Apicaldorn erhalten. Innenrandborsten fehlen *typhlops* und *weberi* am Innenast beider Geschlechter.

Am fünften Füßchen ist bei den ♀♀ aller 4 Arten der innere Teil des Basalgliedes weit nach unten verlängert und das Endglied mehr oder minder oval. Gegen 6 Borsten bei *pygmaeus* und *xschokkei* tragen die Basalglieder der ♀♀ von *typhlops* (Fig. 9) und *weberi* nur 5 Fiederborsten, wovon eine dem Innenrand angehört, zwei apical stehen und die andern am Außenrande. Es fehlt also eine der Außenrandborsten. Bei den letztgenannten Arten sind die zwei apicalen Borsten die längsten. In abnehmender Folge sind die relativen Längen von innen nach außen: *C. pygmaeus* 2, 1, 4, 3, 5, 6; *xschokkei* 4, 2, 1, 3, 5, 6, wobei 4 und 2 und wieder 1 und 3 von unter sich fast gleicher Länge sein können, und eine Lücke mit Chitinvorsprung zwischen 3 und 4 vorhanden ist; *typhlops* und *weberi* 2, 3, 1, 4, 5, wobei 3 und 1 gleich lang sein können. Die ♂♂ aller 4 Arten haben an dem weit weniger stark vorgezogenen Basalglied nur zwei dornartige Fiederborsten. Die Bedornung des Endgliedes ist bei allen 4 Arten sehr ähnlich, doch bestehen kleine Unterschiede, die konstant zu sein scheinen. Bei den ♀♀ hat das Glied 2 Apicalborsten, deren innere die längste des Gliedes ist, deren äußere unbefiedert und meist schräg gestellt ist, außerdem sind noch 2 Außenrandborsten da und eine kurze Innenrandborste. Bei *typhlops* ♀ ist die proximalste der Außenrandborsten so kurz wie die kleine Fiederborste des Innenrandes, dünner und unbefiedert. Bei *weberi* ♀ ist sie auch schwach und unbefiedert, aber länger wie die kurze Innenrandborste. Bei den zwei andern Arten ist sie eine längere Fiederborste, bei *pygmaeus* ♀ sogar von stattlicher Länge.

Bei *xschokkei* ♀ ist die lange Apicalborste unbefiedert. Bei den ♂♂ aller 4 Arten hat das Endglied eine Innenrandborste mehr, dem ♂ von *xschokkei* fehlt eine der Außenrandborsten.

Die Bewehrung des Analoperculum ist verschieden. *C. pygmaeus* und *C. xschokkei* haben eine Reihe derber Zähnchen am Deckelrande, die ♀♀ meist 5—8, die ♂♂ meist 4—6, seltener nur 3. *C. weberi* hat in beiden Geschlechtern nur 2—3, aber noch viel stärkere Analzähne. Bei *typhlops* endlich sind drei zahnartige Vorsprünge vorhanden, die nicht als besondere Anhänge abgegrenzt sind, und die bald als große Zacken nahe aneinander liegen, bald kleiner und weiter auseinander gezogen sind, einer vom andern durch ein bogiges Randstück des Analdeckels getrennt, auch können zwei einander recht nahe stehen, der dritte weitab, nur bei einem ♀ schien mir einer der äußeren Zacken zähnchenartig abgegrenzt zu sein.

In der Form der Furca ähneln sich einerseits *pygmaeus* und *weberi*, bei denen sie im optischen Schnitt fast quadratisch erscheint, andererseits *xschokkei* und *typhlops*, bei denen sie mehr die Form eines abgestumpften Kegels mit etwas ausgebogenen Seiten hat, der bei *typhlops* in beiden Geschlechtern und bei *xschokkei* ♀ deutlich länger als breit ist. Das Verhältnis der mittleren Breite zur Länge ist bei *typhlops* etwa 3 : 4 und das Verhältnis des Hinterrandes zum Außenrande etwa 1 : 2. Einen Unterschied zwischen ♂ und ♀ habe ich in den Maßen meiner Exemplare nicht finden können. Bei allen 4 Arten besteht die Außenrandbewehrung in der Hauptsache aus zwei längeren Borsten mit dazwischen stehendem Dorn oder dornartig verkürzter Borste. Allen von mir betrachteten Exemplaren von *typhlops* fehlen Dornen am ventralen Hinterrande der Furca und am distalen Ende ihres Innenrandes, wie sie *pygmaeus* und *weberi* stets besitzen und von *xschokkei* wenigstens die ♂♂. Seitendörnchen bemerkte ich vor der proximalen Seitenborste ein oder zwei (bei dem früher beobachteten Stück drei), 1 Dörnchen steht auch häufig neben oder unter der distalen Borste. Die Zahl dieser Nebendörnchen kann beiderseits ungleich sein. Auch die andern Arten haben kleinere Dörnchen außer den größeren Seitenrandborsten. Was die 3 Apicalborsten anlangt, so hat nur das ♀ von *weberi* eine Besonderheit, indem die äußere derselben nahe der Basis derselben verbreitert ist.

Charakteristik von *Canthocamptus typhlops* Mrázek.

Hinterränder der Segmente nicht ausgezackt. Auge pigmentlos. Rostrum von mittlerer Länge. Dörnchenreihen über den Hinterrändern der Abdominalsegmente: beim ♀ am ersten seitlich, nur mit einigen Dörnchen ventral übergreifend, am zweiten in der Mitte

mit kleiner Lücke, am dritten ventral geschlossen; beim ♂ an den entsprechenden Stellen in ventral ununterbrochenen Reihen, am 1. Ringe nur seitlich mit einigen Dörnchen. Ventrale Hinterranddornen des letzten Segments über den Furcalzweigen länger als die seitlichen und diejenigen über dem mittleren Ausschnitt. Analoperculum mit 3 Zacken am Hinterrande. Furca länger wie breit, nach hinten etwas verjüngt, mit mehr oder minder ausgebogenen Seiten; ihr Außenrand außer mit einigen Dörnchen mit zwei längeren Borsten und dazwischen stehender, dornartig verkürzter Borste besetzt, ihr ventraler Hinterrand und der Innenrand dornenfrei. Die 3 Endborsten nebeneinander, innerste kurz und zart, äußere bis über den Anfang der Dörnchenbewehrung der mittleren reichend. Vorderantennen 8gliedrig, Sinneskolben des 4. Gliedes das Ende des letzten Gliedes beim ♀ etwas überragend, beim ♂ nur bis zum Anfang des 8. Gliedes reichend. Nebenast der Hinterantennen 2gliedrig. Die Außenäste der Schwimfüße 3gliedrig, die Innenäste, mit Ausnahme desjenigen des dritten männlichen Fußes, nur 2gliedrig. Erstes Fußpaar in beiden Geschlechtern gleich gebaut, ähnlich wie bei *C. pygmaeus* Sars, nur fehlt an dem bis ans Ende des Außenastes reichenden Innenaste die Innenrandborste vor dem Ende des 1. Gliedes, und das innere Börstchen vor dem Ende des zweiten ist kurz und dörnchenartig. Neben dem endständigen, 2. Außenranddorn des 3. Gliedes der Außenäste des 2.—4. Paares apical ein langer, auf einer Seite grob, auf der andern fein und spärlich befiederter Dorn, daneben ein halb so langer, schlanker, kurz befiederter Dorn; am 2. und 3. Glied dieser Außenäste mit einer Innenrandborste, nur am Endglied des 4. Paares mit zwei. Der bis zum Ende des 2. Außenastgliedes reichende Innenast des 2. und 3. Paares beim ♀ ohne Innenrandborsten am kurzen 1. und längeren 2. Gliede, mit 3 Apicalanhängen, einem befiederten, schlanken Mitteldorn von der Länge des Innenastes, einem etwas kürzeren und derberen äußeren, und einem kleineren und feineren am Inneneck, mit wenigen Außenranddörnchen am Endgliede. Beim ♂ Innenast des 2. Paares mit kurzem ersten und langem zweiten, gegen das Ende hin stark verschmälerten Gliede, apical mit zwei ungleich langen Borsten, an beiden Gliedern ohne Innenrandborsten, am Außenrande des Endgliedes nur nahe der Basis mit 1 oder 2 Dörnchen. Innenast des dritten männlichen Fußes wie bei *C. pygmaeus* Sars. Innenast des 4. Paares in beiden Geschlechtern gleich, nur bis ans Ende des 1. Außenastgliedes reichend, sein 1. Glied winzig, sein Endglied mit zwei derben Apicaldornen von etwas ungleicher Größe, der größere so lang wie der Innenast. Am 5. Fußpaar des ♀ innerer Teil des Basalgliedes bis

ans Ende des ovalen Endgliedes verlängert; Basalglied mit 5 Borsten, von denen eine dem Innenrande angehört und die zwei längsten apical stehen; Endglied mit 5 Borsten, von den zwei apicalen die innere die längste, die äußere unbefiedert und schräg gestellt, Innenrandborste kurz, von den 2 Außenrandborsten die proximale dünn und so kurz wie die Innenrandborste. 5. Fuß des ♂ mit weniger stark vorgezogenem Basalglied, dieses mit zwei dornartigen Borsten, Endglied mit einer Innenrandborste mehr als beim ♀.

Größe des ♀ ohne Endborsten 0,46—0,47 mm, des ♂ 0,4 mm.

Die an der weiblichen Geschlechtsöffnung haftende Spermatophore ist flaschenförmig und hat ein langes Halsstück, das im letzten Drittel fast rechtwinkelig umgebogen ist. Das Halsstück ist etwa halb so lang wie der aufgetriebene Teil der Spermatophore.

Der Eiballen eines Weibchens bestand aus 7 Eiern.

5. Die Flügelzeichnung der Hepialiden.

Von J. F. van Bemmelen (Groningen, Holland).

eingeg. 11. Juli 1916.

Vorwort.

Die folgende Abhandlung war ursprünglich bestimmt als Vortrag, den ich auf Wunsch des Vorstandes der Zoologischen Sektion der deutschen Naturforscherversammlung, welche im Oktober 1914 in Hannover tagen sollte, zu halten beabsichtigte.

Da dies durch den Krieg unmöglich gemacht wurde, entschloß ich mich, den Entwurf zu vervollständigen und umzuarbeiten zu einer allgemeinen Übersicht in deutscher Sprache über die von mir erreichten Resultate und gehegten Ansichten. Es ist mir dies um so mehr ein Bedürfnis, als ich einen beträchtlichen Teil des sehr seltenen und kostbaren Materials dem Naturhistorischen Museum in Berlin verdanke, und außerdem bei der Bestimmung der Formen in liebenswürdigster Weise von dem vorzüglichen Hepialidenspezialisten, Herrn Pfarrer Pfitzner in Darmstadt, unterstützt worden bin.

Auch die von diesem Herrn gegebenen Beschreibungen der Hepialiden mit den schönen Abbildungen in Seitz, »Großschmetterlinge der Erde« sind mir von großem Nutzen gewesen. Bei den folgenden Erörterungen und Beschreibungen können die Hepialidentafeln dieses vorzüglichen Werkes für die Mehrzahl der besprochenen Arten mit Frucht zu Rate gezogen werden, weshalb ich in dieser vorläufigen Mitteilung auf Abbildungen verzichte.

Einleitung.

Veranlaßt durch die schönen Forschungen Weismanns über die Entwicklung des Farbenkleides der SpHINGIDENRAUPEN und dessen

phylogenetische Bedeutung, unternahm ich schon vor vielen Jahren eine Untersuchung der Farbenentwicklung während des Puppenstadiums auf den Flügeln einiger Tagschmetterlinge. Dabei machte ich folgende Beobachtungen:

Die ersten Spuren der Farbenanlage zeigen sich schon bald nach der Verpuppung als eine gleichmäßige Färbung der ganzen Flügeloberfläche.

Der Ton dieser primären Farbe ist nach der Art des Falters verschieden; für mehrere Mitglieder des Genus *Vanessa* ist er zimtbraun, für einige Pieriden und Papilioniden weiß. Die Färbung wird verursacht durch Pigmentkörner.

Diese primäre Farbe ändert sich während der Dauer des Puppenzustandes nur wenig und allmählich, und zwar in der Weise, daß die Bahnen der Flügeladern sich aufhellen, die Felder zwischen den Adern dagegen pigmentreicher werden.

Bei Vanessiden erscheint in den am Außenrande sich entlang ziehenden Zwischenaderfeldern allmählich eine Reihe heller Flecken: in jedem Felde (Zelle) ein Flecken. Sie kommen sowohl auf den Hinter- wie auf den Vorderflügeln zum Vorschein, aber auf den ersteren später als auf den letzteren. Auf der Unterseite sind sie ebensowohl zu beobachten als auf der Oberseite.

Während des Fortschreitens des Puppenstadiums werden die Flecken allmählich undeutlicher, indem die Grundfarbe sich aufhellt.

In scharfem Gegensatz zu diesem Initialmuster bildet sich die definitive Farbenzeichnung während der letzten Tage der Puppenperiode schnell aus, in der Weise, daß die Farben im Verlauf weniger Tage in derselben Weise wie eine Photographie im Entwicklungsbade sichtbar werden, aber nicht alle zu gleicher Zeit, sondern eine nach der andern, Schwarz zuletzt.

Alle farbigen Gebiete haben von vornherein ihre definitive Gestalt und Ausdehnung; diejenigen, welche im vollendeten Flügel einen schwarzen Ton zeigen werden, sind also von Anfang an abgegrenzt und durch ihren Glanz von den anliegenden zu unterscheiden, nur daß ihre Farbe noch nicht dunkel erscheint (Urech). Es findet also weder Ausstrahlung der Farben von einem oder mehreren Centra aus statt, noch greifen die verschiedenen Farbengebiete ineinander über, weshalb Mischung zweier Farben oder Überdeckung der einen durch die andre nicht stattfinden kann.

Dagegen wird der ursprüngliche Grundton größtenteils durch die definitiven Farben verdrängt, von den Randflecken der Vanessen bleibt nur ein größerer oder geringerer Teil in dem endgültigen Muster erhalten, während die übrigen darunter verschwinden. Bei

Vergleichung der ausgebildeten Imagines verschiedener Arten dieser Gattung stellt sich nun heraus, daß diese Flecken in verschiedener Zahl und Ausbildung bei allen vorkommen, daß sie also ein Gattungsmerkmal von großer phylogenetischer Bedeutung bilden.

Aus den oben erwähnten entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen folgt, daß die Formen mit der höchsten Zahl der Randflecken als die ursprünglichsten betrachtet werden müssen.

Aus diesen Beobachtungen zog ich folgende Schlüsse:

Dem definitiven Farbenmuster des ausschlüpfenden Schmetterlings geht ein präliminäres voraus, das nur teilweise in das erstgenannte aufgenommen, im übrigen aber von diesem verdrängt wird. Es ist also dieses letztere als sekundär zu betrachten, das vorhergehende als primär, und daneben meines Erachtens auch als primitiv oder primordial.

Dieses primitive Muster kennzeichnet sich durch folgende Eigenschaften:

1) Es ist einfach, sowohl was die Farbentöne als was die Zeichnung angeht.

2) Es ist für Vorder- und Hinterflügel und auf Ober- und Unterseite gleich.

3) Es ist streng an den Aderverlauf gebunden und besteht aus einer regelmäßigen Wiederholung desselben Musters in jedem Zwischenaderfeld.

4) Es enthält diejenigen Elemente der definitiven Zeichnung, die den Mitgliedern desselben Genus (bzw. Familie) gemeinsam sind, in vollständiger Zahl und Ausbildung.

An die oben erwähnten Beobachtungen schließen sich nun andre verschiedener Art.

Erstens die Erscheinungen auf den Flügeldecken bei Tagfalterpuppen, namentlich aus den Familien der Nymphaliden, Pieriden und Papilioniden. Dieselben lassen ersehen, daß die zum präliminären Zeichnungsmuster gehörigen hellen Randflecken¹ bei allen darauf untersuchten Arten von Nymphaliden in vollständiger Anzahl auf der Puppenscheide ausgemalt stehen, bei Pieriden und Papilioniden dagegen nicht oder nur in undeutlichen Spuren zu beobachten sind.

Ungeachtet des letzteren Unterschiedes besteht aber unzweifelhaft eine große Ähnlichkeit zwischen den Flügeldecken der Puppen von Nymphaliden, Pieriden und Papilioniden, welche auf dem Vorkommen einer allen gemeinsamen primitiven Zeichnung beruht, die zwar für jede Gattung und Art in eigenartiger Weise umgebildet ist, aber in

¹ Selbstverständlich nur die des Vorderflügels, weil die Scheide des Hinterflügels unter der des ersteren verborgen liegt.

viel geringerem Maße als dies mit dem definitiven Imaginalmuster der Fall ist.

Dabei entspricht diese Puppenscheidenzeichnung den oben erwähnten, für primitive Flügelzeichnungen charakteristischen Regeln: d. h. Abhängigkeit vom Aderverlauf, regelmäßige Wiederholung desselben Motivs, einfacher Wechsel dunkler und heller Farbentöne.

Genau dieselben Beobachtungen aber wie für die Flügelscheiden lassen sich auch an den übrigen Körperbezirken der Puppenhülle machen, und diese führen leicht und sicher zu dem Schlusse, daß bei jenen Tagschmetterlingen, welche farbengeschmückte und gezeichnete Puppen haben, diese Zeichnung in ihrer Gesamtheit auf einem allen gemeinsamen Muster beruht, das eine streng metamere Anordnung aufweist. Diese Tatsachen geben mir zu den folgenden Behauptungen Anlaß: Erstens, daß wahrscheinlich die gezeichneten Puppen in dieser Hinsicht ursprünglicher geblieben sind als die einfarbig braunen, mit andern Worten, daß letztere ihre ursprüngliche Zeichnung wieder verloren haben.

Zweitens, daß die auf gemeinsamem Muster beruhende Puppenzeichnung ein Argument bietet für die Deutung des Nymphenzustandes als unbeweglich gewordenes Subimaginalstadium, im Gegensatz zu der andern Auffassung, welche in der Puppe nur eine unselbständige Übergangsform zwischen Larve und Imago sieht.

Drittens, daß höchstwahrscheinlich bei genauer Untersuchung sich herausstellen wird, daß in allen Fällen diese Zeichnung der Puppe nicht nur zu dem Farbmuster der aus ihr hervorgehenden Imago, sondern ebensowohl zu demjenigen der ihr vorangehenden Raupe Beziehungen aufweist, so daß also der wohlbekannt Fall von *Abraxas grossulariata*, wo diese Übereinstimmung in der Farbenzeichnung zwischen den drei Phasen von jeher die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, nicht als seltene Ausnahme, sondern als ein besonders deutlicher Fall des normalen, ursprünglichen Zustandes aufgefaßt werden dürfte.

Dabei sollte wohl in Betracht gezogen werden, daß wahrscheinlich in den meisten Fällen die Zeichnung der Puppe sich als ursprünglicher herausstellen wird als die der ihr vorangehenden Raupe, also ein Analogon bieten dürfte zu der von mir hervorgehobenen Erscheinung, daß die Flügelscheiden der Puppe sowohl in ihrem Zeichnungsmuster als in ihrem Adersystem ein weiter vorgeschrittenes Stadium der phylogenetischen Entwicklung repräsentieren als die sich innerhalb dieser Scheiden entwickelnden Flügelkeime der Imago. Es findet also während dem metamorphotischen Entwicklungsgange der Lepidopteren mindestens zweimal ein Rückschlag auf ursprüng-

lichere Verhältnisse statt, einmal beim Übergang der Raupe zur Nymphe, zum zweiten Male in der Initialphase der Entwicklung der Flügelkeime innerhalb der nymphalen Flügelscheide.

Die Hepialidenzeichnung.

Aus den oben gemachten einleitenden Bemerkungen geht hervor, daß es von großer Bedeutung sein muß, die Beschaffenheit und die Entstehungsweise der Farbenzeichnung bei den ursprünglichsten Formen der Lepidopteren zu studieren. Als solche werden allgemein die Micropterygiden und Hepialiden betrachtet. Über die Beziehungen dieser beiden Gruppen zu einander haben sich die Ansichten der Spezialisten noch nicht geeinigt, aber für meine Zwecke ist es nicht notwendig in dieser Streitfrage Stellung zu nehmen.

Aus praktischen Gründen (Kleinheit der Micropterygiden und Schwierigkeit der Materialbeschaffung) habe ich mich in erster Linie den Hepialiden zugewendet, doch auch an dieser Gruppe ist es mir aus Mangel an Material bis jetzt nicht möglich gewesen, die Entwicklung der Imago in der Puppe zu untersuchen. Dagegen hat die sehr geschätzte Liberalität der Museen von Berlin, Halle, Leiden Amsterdam und Utrecht, sowie die kräftige Unterstützung des Herrn Walter Rothschild, des Inhabers der berühmten Sammlung in Tring², es mir möglich gemacht, Imagines der meisten Hepialidengenera miteinander zu vergleichen. Daraus habe ich die Überzeugung gewonnen, daß die in der Einleitung postulierten Grundsätze der Lepidopterenzeichnung auch für diese primitive Gruppe Gültigkeit besitzen.

Zwar möchte man auf den ersten Blick meinen, daß dies keineswegs der Fall sei. Bei der Mehrzahl aller Gattungen und Arten besteht n. l. ein durchgreifender Unterschied zwischen der Oberseite der Vorder- und Hinterflügel, indem die ersteren eine reiche Zeichnung zur Schau tragen, die letzteren dagegen einfarbig sind, und daneben meistens von mattem Ton, ähnlich der Beschaffenheit bei der Mehrzahl der Noctuiden, oder andernfalls gleichmäßig rot, grün oder weiß. Einfarbig in denselben Nuancen ist auch die Unterseite beider Flügelpaare der meisten Hepialidenarten, so daß es den Anschein hat, als ob die erste und zweite der in der Einleitung aufgestellten Regeln hier keine Gültigkeit besäßen.

Bei näherem Zusehen bekommt man aber leicht die Überzeugung, daß Spuren einer regelmäßigen Zeichnung auf beiden Flächen der Hinterflügel und auf der Unterseite der Vorderflügel bei Vertretern

² Auch in den Sammlungen des Hope-Museums in Oxford und des South-Kensington Nat.-Hist. Museums in London habe ich mir die Hepialiden ansehen können und einige davon photographiert bekommen.

aller Gattungen nachzuweisen sind, aber in hohem Maße wechselnd, was die Ausdehnung und Deutlichkeit betrifft. Bei einigen Arten ist dies selbst den Individuen nach verschieden, so z. B. bei *Charagia rosatus-thermistis*, von welcher Art mir eine etwas größere Anzahl Exemplare zur Vergleichung vorlag. Bei andern Arten mag die Anwesenheit dieser Hinterflügel- und Unterseitenzeichnung Regel sein, wenigstens beim weiblichen Geschlecht, denn ohne Zweifel fehlt sie beim Männchen weit öfter als bei der andern Sexu (*Charagia mirabilis*).

Wie gesagt, ist die Ausdehnung dieser rudimentären Zeichnung über die Flügelfläche verschieden, aber bei allen Gattungen zeigt sie denselben Charakter; die Flecken breiten sich nämlich von der Flügelspitze ab dem Vorder- und dem Außenrand entlang und dann weiter über die Flügelfläche, mehr oder weniger nach innen und nach hinten aus. Stellt man sich betreffs dieser Erscheinung auf den Standpunkt, daß man es mit einer verschwindenden, nicht mit einer werdenden Zeichnung zu tun hat, so darf man behaupten, daß die Rückbildung in zentrifugaler Richtung stattfindet, und daß die Hepialiden von Formen abstammen müssen, die auf beiden Seiten der Hinter- sowohl als der Vorderflügel eine regelmäßige und vollständige Zeichnung besaßen.

Es liegt nun auf der Hand, die Zeichnungsspuren der Hinterflügel und der Unterseite mit dem gut entwickelten Farbmuster der Oberseite der Vorderflügel³ zu vergleichen, und dann fällt sofort auf, daß beide eine gemeinsame Grundlage besitzen müssen. Daneben aber leuchtet ein, daß die gleichfalls augenfälligen Unterschiede nicht allein auf der besser bewahrt gebliebenen Ausbildung der O. V. F.-Zeichnung beruhen können, sondern hauptsächlich von einer nachträglichen, mehr oder weniger eingreifenden Umbildung derselben zuwege gebracht sein müssen. Um dies zu beweisen, ist es in erster Linie notwendig, die O. V. F.-Zeichnungen der verschiedenen Gattungen zu analysieren und mit einander zu vergleichen. Als Ausgangsform dazu sei eine Art wie *Charagia ramsayi* gewählt, bei welcher die beiden Elemente des Farbmusters, die ich glaube unterscheiden zu können, und für welche ich die Ausdrücke primäre und sekundäre Zeichnung gebrauchen möchte, sich scharf und deutlich voneinander abheben.

Als primäre Zeichnung betrachte ich eine über die ganze Flügelfläche sich erstreckende, streng an den Aderverlauf gebundene, von einem in regelmäßigen Zwischenräumen wiederkehrenden Motiv ge-

³ Der Bequemlichkeit wegen werde ich weiterhin die Zeichnung der Oberseite der Vorderflügel als O. V. F.-Zeichnung andeuten.

bildete Zeichnung, die ich nach der augenfälligen Gestalt dieses Motivs mit dem Namen Sanduhr- oder Stundenglaszeichnung belegen möchte. Die Sanduhren heben sich in dunklerem Tone von der helleren Grundfarbe ab, ihre Ober- und Unterseiten stoßen an die Rippen, ihr mittlerer, verengter Teil ist oft in die Grundfarbe aufgelöst, so daß die Gläser wie in zwei Hälften gebrochen erscheinen. Durch ihre regelmäßige Anordnung zerteilen die Sanduhren die Flügelfläche in ebenso regelmäßige, runde oder elliptische Bezirke, die im allgemeinen ein dunkleres Centrum besitzen. Diese centralen Verdunklungen können sich transversal zur Flügelachse strecken und dadurch bis an die Rippen reichen, was ihnen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Sanduhrflecken verleiht, von denen sie sich jedoch bei einiger Aufmerksamkeit immerhin noch mit Sicherheit unterscheiden lassen. Schematisch kann man die miteinander wechselnden Sanduhren und elliptischen Bezirke durch Buchstaben vorstellen, etwa in dieser Weise:



Die obenerwähnte Umbildung der O-Flecken erzeugt dann Zeichnungsmotive, ungefähr wie:



Diese Sanduhrfleckung kehrt nun in allen Zellen mit größerer oder geringerer Deutlichkeit und Regelmäßigkeit wieder. Gegen Vorder- und Hinterrand des Flügels und innerhalb der Discoidalzelle weicht die Anordnung und Gestalt der Flecken am meisten von der Regel ab; weniger, aber dennoch in augenfälliger und bestimmter Weise, ist dies gegen den Außenrand hin der Fall. Es ändert sich also die Zeichnung im Zusammenhang mit der Flügeladerung; die erstere zeigt sich gewissermaßen von der letzteren abhängig.

Wie gesagt, betrachte ich die Stundenglaszeichnung als die primäre, und zwar aus Gründen, die ich unten näher entwickeln werde.

Scharf von ihr verschieden zeigt sich nun bei *Ch. ramsayi* ♀ eine andre Zeichnung: die sekundäre, die aus hellweißen, tiefschwarz umrahmten Flecken besteht, welche erstens die Flügelränder entlang und zweitens in Querreihen über die Flügelfläche angeordnet sind.

Auch diese Zeichnungselemente bilden zusammen eine Einheit, dennoch kommt es mir notwendig vor, gleich am Anfang dieselben in zwei Gruppen zu verteilen, in der Weise, daß die den Vorderrand entlang angeordneten von den übrigen unterschieden werden. Dazu zwingen mich folgende Gründe:

a. die erstgenannten Flecken lassen sich, was ihre Zahl und Anordnung betrifft, nicht ohne weiteres mit dem Adersystem in Zusammenhang bringen, was bei den übrigen wohl der Fall ist.

b. sie sind die einzigen Elemente des sekundären Musters, die nicht auf die Oberseite der Vorderflügel beschränkt bleiben, sondern sich auch an deren Unterseite, und weiterhin an Ober- und Unterseite des Hinterflügelvorderrandes, in ähnlicher Anordnung und Beschaffenheit wiederholen.

Sehen wir nun vorderhand von diesen Vorderrandflecken ab, so läßt sich von den übrigen Elementen des sekundären Musters behaupten, daß sie zwar ebensogut wie die des primären in ihrer Lage und Anordnung sich als vom Adersystem abhängig zeigen, aber mehr als letztere dazu neigen, einerseits in Größe, Form und bei andern Arten auch in der Farbe voneinander abzuweichen, andererseits unter sich zu größeren Komplexen zu verschmelzen.

Die Beziehung zum Adersystem besteht darin, daß die Centraler Flecken ursprünglich immer in der Mitte zwischen zwei Rippen gelegen sind, was sich am deutlichsten den Außenrand entlang zeigt, wo jede Zwischenaderzelle ihren Randflecken besitzt. Doch nehmen diese sowohl gegen den Vorder- als gegen den Hinterrand an Größe und Deutlichkeit ab, sie verlieren dabei ihren weißen Kern und können in Zelle VIII (R_2-R_3 , Gabelzelle) und I_b (Cb_2-An_2 , Doppelzelle) selbst fast oder gänzlich verschwinden. Daraus läßt sich verstehen, daß auch am Hinterrande des Flügels die Beschaffenheit der Randflecken oft eine unregelmäßige ist, oder dieselben sogar fehlen.

Was die über die Flügelscheibe zerstreuten Elemente des sekundären Farbenmusters angeht, so zeigen diese bei *Ch. ramsayi* ♀ deutlich eine Anordnung in fünf Querreihen, welche die Flügeloberfläche in sechs ungefähr gleichbreite Bahnen zerlegen. Die Reihen sind aber sehr ungleichmäßig entwickelt, am vollständigsten ausgebildet ist die vierte (von der Flügelwurzel ab gerechnet), welche aus wenigstens neun Flecken besteht, die aber eine gewisse Neigung besitzen, vier Gruppen zu bilden und schließlich zu einer Querbinde zusammenzufießen. Doch ist diese Binde in der Mitte unterbrochen und ihr Vorderteil in bezug auf ihre hintere Hälfte distalwärts verschoben.

Im Gegensatz zu dieser fast vollständigen Reihe IV findet sich bei dem einen der mir zur Verfügung stehenden zwei Exemplare von *Ch. ramsayi* ♀ in Reihe III nur ein einziger Flecken, und bei dem andern fehlt auch dieser. Reihe II zählt zwei Flecken, den einen in Zelle I_b , den andern am Hinterrande der Discoidalzelle, dieser letztere kann seitwärts verdoppelt sein.

Reihe I besitzt ebenso zwei Flecken, jeden in der Nähe eines der Flügelränder, und deshalb voneinander so weit wie möglich entfernt; der hintere Flecken ist wieder lateralwärts verdoppelt.

Die am meisten distalwärts gelegene Reihe V dagegen, obwohl

nicht so vollständig entwickelt als IV, trägt den Charakter einer Fleckenserie viel deutlicher zur Schau als I, II oder III; sie besteht aus fünf oder sechs Flecken, von denen zwei Paar zu 8förmigen Figuren aneinander gekoppelt sind. Doch liegen alle Flecken in dem vorderen Flügelbezirk, weshalb man den Eindruck bekommt, daß die hinteren Glieder dieser Reihe nicht zur Ausbildung gelangt sind.

Wegen dieser Unterschiede zwischen den Reihen und auf Grund der Vergleichung mit andern Hepialiden, glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, daß dem Zustande bei *Ch. ramsayi* ♀ ein ursprünglicherer zugrunde liegt, bei welchem an fünf oder vielleicht noch mehr Strecken der Flügelfläche vollzählige Reihen sekundärer Flecken über die ganze Breite des Flügels in paralleler Richtung verliefen.

Diese Ansicht über die ursprüngliche Beschaffenheit der sekundären Farbenzeichnung bringt also notwendig die Annahme einer tertiären Veränderung, und zwar sowohl Um-, Aus- als Rückbildung derselben mit sich. Es könnte natürlich diese Umänderung so weit fortgeschritten sein, daß die sekundäre Zeichnung wieder gänzlich, oder auf einige wenige Spuren nach, verschwunden wäre. Wirklich glaube ich, daß dies bei einigen Hepialiden der Fall gewesen ist (*Charagia scotti*, *Dalaca assa*). Daneben könnte auch die primäre Zeichnung sich entweder erhalten oder verschwinden (*Ch. ramsayi*, var. *chrysomallon*) oder aber zusammen mit der sekundären sich teilweise oder gänzlich wieder rückbilden, um der Einfarbigkeit Platz zu machen (*Hepialus humuli* ♂), oder endlich beide könnten sich zu einem scheinbar einheitlichen Zeichnungsmuster vermischt haben (*H. humuli* ♀). Nur so kann ich mir erklären, daß es Formen gibt, bei denen sich die Unterscheidung von sekundärer und primärer Zeichnung nicht durchführen läßt; und andre, bei denen von der erstgenannten Zeichnung nur ganz undeutliche Spuren nachzuweisen sind. Das Zeichnungsmuster der *Ch. daphnandrae* ♀ z. B. enthält statt der so augenfälligen sekundären Zeichnung der *Ch. ramsayi* ♀ nur einige undeutliche verwaschene schwarze Stellen im Gebiet der Reihe IV und ebensolche Randflecken am Außenrande.

Kaum denkbar kommt mir die entgegengesetzte Annahme vor, daß n. l. der Zustand bei *daphnandrae* uns ein Anfangsstadium aus der Entwicklungsgeschichte der sekundären Zeichnung aufbewahrt hätte. Schon deshalb scheint mir diese Ansicht verfehlt, weil es in allen Hepialidengenera gewisse Arten gibt, bei denen sich die Anwesenheit einer und derselben sekundären Zeichnung in stärkeren oder geringeren Spuren nachweisen läßt, und diese Zeichnung also bei den gemeinsamen Vorfahren dieser Genera ausgebildet gewesen sein muß.

(Fortsetzung folgt.)

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 23. September starb im Alter von 62 Jahren **W. C. J. Vosmaer**, Professor an der Universität Leiden, bekannt durch seine Untersuchungen über die Morphologie und Systematik der Spongien.

Am 2. Oktober starb in Kiel der Begründer und Leiter der biologischen Station Plön, Professor **Dr. Otto Zacharias**, im 71. Lebensjahre, bekannt durch seine Arbeiten auf zoologisch-morphologischem, systematischem und hydrobiologischem Gebiet.

Auf dem Felde der Ehre fiel als Fähnrich im 4. Tiroler Kaiserjäger-Regiment **Dr. Carl Wolf**, Professor am Staatsgymnasium in Triest, früher am Zoologischen Institut in Innsbruck; er liegt auf dem Kriegerfriedhof in Arsiero beerdigt.

Als Leutnant in einem Inf.-Rgt. fiel am 5. September 1916 im Osten **Dr. Walther Schmidt** aus Darmstadt, früher am Zoologischen Institut in Marburg, nachdem er mehrmals verwundet an den Kämpfen in Polen, Serbien und in den Karpathen teilgenommen hatte.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

19. Dezember 1916.

Nr. 7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. van Bemmelen, Die Flügelzeichnung der Hepialiden. (Fortsetzung.) S. 177.
2. Wedekind, Teilung und Tod der Einzelligen. S. 189.
3. Kühn, Über die Beziehungen zwischen Plasmateilung und Kernteilung bei Amöben. (Mit 10 Figuren.) S. 193.
4. Fernandez, Über Kreuzungen zwischen *Cuvia aperca* Linn. und Meerschweinchen. S. 203.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Stiles, Notice of possible Suspension of the Rules of Nomenclature in the Cases of *Holothuria* 1758 vs. *Physalia* 1801, and *Bohadschia* 1833 vs. *Holothuria* 1791. S. 205.

III. Personal-Notizen. S. 206.

Nachruf. S. 207.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Flügelzeichnung der Hepialiden.

Von J. F. van Bemmelen (Groningen, Holland).

(Fortsetzung.)

Es erhebt sich jetzt die Frage, ob zwischen primärer und sekundärer Flügelzeichnung ein Zusammenhang besteht, und wenn ja, welcher Art derselbe ist. Auf diese Frage gibt uns eine verwandte *Charagia*-Art Antwort, nämlich: *Ch. mirabilis*, und zwar besonders die weibliche Form. Bei dieser Art tritt die primäre Stundenglaszeichnung noch deutlicher und regelmäßiger hervor als bei *Ch. ramsayi* ♀, der Unterschied zwischen stundenglasförmigen und mit diesen wechselnden elliptischen Bezirken ist viel schärfer ausgesprochen. Daneben besteht ebenfalls eine sekundäre Zeichnung, sowohl die Flügelränder entlang als in vier Querreihen über das Flügelfeld, aber diese ist hier nicht silberweiß, sondern in dunklen Tönen, braun und metallisch blau. Doch kann diesem Farbenunterschiede gewiß keine wichtige Bedeutung beigemessen werden, denn beim Männchen dieser selben Art zeigen sich die betreffenden Flecken tatsächlich silberglänzend. Wohl aber scheint es mir von großer Bedeutung, daß bei beiden Sexen von *Ch. mirabilis* diese sekundären Flecken unzweifelhaft aus denselben Elementen zusammengesetzt sind wie die primäre Zeichnung: beim

Weibchen besteht ein jeder Flecken aus einer blauen Stundenglasfigur, zu beiden Seiten flankiert von einer halben Ellipse in dunkelbraunem Ton. Hier ist also die sekundäre Zeichnung nichts weiter als eine gewisse Fortbildung der primären. Gegen die Flügelwurzel hin kann diese Umbildung noch weiter gehen: es treten nämlich zwei Stundenglasflecken aus benachbarten Reihen miteinander in Zusammenhang, aber ohne ihre ursprüngliche Gestalt ganz zu verlieren.

Beim Männchen ist die stahlblaue Farbe der sekundären veränderten Stundengläser wie gesagt durch Silberweiß vertreten, der braune Ton der elliptischen Flecken durch Himmelblau.

Betrachtet man nun, von diesen Erscheinungen bei *mirabilis* ausgehend, noch einmal genau die sekundären Flecken von *ramsayi*, so stellt sich deutlich heraus, daß diese entstanden sind durch Verschmelzung der Elemente einer Stundenglasreihe mit den benachbarten Segmenten der elliptischen Bezirke. Die letzte Spur dieses Vorganges ist noch in der Mittellinie eines jeden Silberfleckens erhalten geblieben in der Gestalt einer Längsgrube, welche die einander näher getretenen Elliphälften trennt, während der ursprünglich dazwischen gelegene Stundenglasflecken verschwunden ist.

Während also hier Stundengläser verloren gehen, sehen wir bei *mirabilis* ♂ in bestimmten Reihen diese Fleckenform eine höhere Ausbildung erreichen: die Gläser werden breiter und bekommen die Gestalt eines Zwirnwickels, mit einer Öffnung in der Mitte, welche ebenso wie die kreisförmigen Einschnitte an den Rändern von hellerer Farbe ausgefüllt ist.



Im Zusammenhang mit dem Gesagten über den Unterschied zwischen Männchen und Weibchen von *mirabilis* sei noch folgendes bemerkt. Erstens daß die Hinterflügel des Männchens beiderseits weiß sind und scheinbar ungefleckt, ebenso wie die Unterseite der Vorderflügel. Bei genauer Betrachtung, und auch bei Anfertigung von Photographien, kann man wahrnehmen, daß ebensogut wie beim Weibchen eine regelmäßige Zeichnung von abwechselnd bikonvexen und bikonkaven Flecken anwesend ist, aber fast unsichtbar durch die Ähnlichkeit im Farbenton mit dem weißen Grunde.

Zweitens, daß auch zwischen Männchen und Weibchen anderer *Charagia*-Arten der Unterschied denselben Charakter trägt wie zwischen den Sexen von *mirabilis*. Es besitzen Weibchen und Männchen sämtlicher Arten dieses Genus, also jede Sexe für sich, ein eignes Habitusbild. Die Unterschiede der beiden Bilder bestehen in anderer Flügelform und Grundfarbe: die Männchen haben nämlich weniger oder kein Rot und Gelb, dagegen mehr Weiß und Grau. Auch sind sie kleiner als die Weibchen. Bei *Ch. daphmandrae* kommt da-

gegen eine männliche Form vor, welche die Farbentöne des Weibchens besitzt. Derartige Erscheinungen findet man auch bei andern Hepialidengenera (*Hepialus humuli* ♂ var. *hetlandica*).

Auch den sexuellen Unterschieden bei den übrigen Mitgliedern des Genus *Charagia* läßt sich ein Grund entnehmen zur Bekräftigung der oben verteidigten Ansicht. Bei mehreren darauf untersuchten Arten nämlich (*Ch. ramsayi*, *thermistis*, *daphnandrae*, *eximia*, *margi-natus*, *viridis*) zeigen die Männchen den Unterschied zwischen primären und sekundären Flecken weniger ausgesprochen als die Weibchen; die O. V. F.-Zeichnung der ersteren macht in stärkerem Maße den Eindruck eines einheitlichen Musters als die der letzteren. Dennoch fehlen die sekundären Fleckenreihen, besonders die Reihe IV, bei Männchen keineswegs, nur haben sie sich sozusagen mit den Flecken der primären Zeichnung bis zu einem gewissen Grade assimiliert.

Nun gilt meines Erachtens für die Hepialiden die auch bei vielen andern Lepidopteren zutreffende Regel, daß die Männchen in der phylogenetischen Entwicklung ihres Farbenkleides weiter vorgeschritten sind als die Weibchen; ich halte es also für wahrscheinlich, daß dies auch mit ihrer O. V. F.-Zeichnung der Fall ist.

Ein Fall von hoher Differenzierung der sekundären Zeichnung, welche zur Vorherrschaft über die primäre führt, jedoch ohne daß letztere vollständig ausgemerzt wurde, sehe ich in der O. V. F.-Zeichnung der *Leto venus*. Hier ist die ganze Oberfläche des Vorderflügels übersät mit zahlreichen silberglänzenden Flecken von verschiedener Größe und Gestalt. Es läßt sich jedoch in der Anordnung dieser Flecken ohne Mühe ein ursprüngliches Regelmäßigkeit unterscheiden, das sich besonders im distalen Flügelbezirk beinahe vollkommen erhalten hat. Hier sind die Flecken in zwei Reihen angeordnet, alle von annähernd gleicher Gestalt und Größe, dabei streng durch den Aderverlauf begrenzt. In diesen Hinsichten ist die marginale Reihe noch regelmäßiger als die submarginale, denn nur gegen beide Flügelecken hin zeigt die erstere eine Abnahme der Fleckengröße, während die submarginale daneben noch eine plötzliche Größenveränderung in der Mitte aufweist. Erklärt man sich diese Abweichungen von der Regelmäßigkeit als nachträgliche Umänderungen, dann lassen sich in logischer Verfolgung dieses Gedankenganges die viel unregelmäßiger und verschiedenartiger gestalteten und gelagerten Flecken der proximalen Flügelhälfte ebenfalls aus weiteren drei Querreihen serial angeordneter Flecken von ähnlicher Größe und Form ableiten, so daß eine grundsätzliche Übereinstimmung mit den *Charagien* bestehen würde. Wie aus dem Folgenden ersichtlich, verhält es sich jedoch

mit dieser Übereinstimmung nicht gar so einfach, wie man aus dem Gesagten schließen möchte.

Daneben aber läßt sich noch zweierlei Bemerkenswertes beobachten.

Erstens, daß zwischen den Reihen der Silbermakeln solche von viel schmäleren, hellorangebraunen, gebogenen Bändchen vorkommen, auf beiden Seiten von dunkleren, verschieden breiten Säumen begrenzt, die ihrerseits wieder in die tiefschwarzen Umkreise der Silberflecken übergehen. Die breiteren Säume an der distalen, konvexen Seite der Bändchen zeigen hier und da sehr deutlich die Sanduhrform, weshalb ich mich für berechtigt halte, sie als Reste der primären Flügelzeichnung aufzufassen. Die Bändchen selber sind dann der distalen Hälfte der hellen peripheren Zonen, welche bei *Ch. mirabilis* die elliptischen Fleckenbezirke umgeben, gleichzustellen, gehören also ebensowohl zur primären Flügelzeichnung.

Zweitens ist auffallend, daß die Silbermakeln selbst sich in ihrem Umkreise mehr oder weniger einer Grundform nähern, die am besten durch eine liegende Acht vorgestellt werden kann. Bei den meisten geht dies nicht weiter als bis zu einer geringen Einschnürung in der Mitte () , aber daneben gibt es solche, die bis zur Gestalt einer liegenden, in die Länge ausgezogenen Sanduhr, oder einer Hantel gedehnt sind  . Zieht man aus dieser Gestalt die Schlußfolgerung, daß die Silbermakeln ursprünglich Doppelgebilde gewesen sind, so erscheint die Übereinstimmung mit den Charagien noch größer als anfangs. Denn hier treffen wir zwischen den fünf Reihen sekundärer Flecken in jedem Intervall eine Reihe primärer Stunden-glasmarken mit den ihnen anliegenden elliptischen Bezirken. Figural vorgestellt, könnte man behaupten: der ∞ Flecken sei entstanden durch die Verschmelzung der Buchstaben $D \times C$. Bei *Charagia mirabilis* ♀ sind diese Bestandteile der sekundären Fleckenbildung in allen Reihen noch getrennt geblieben, und, wie wir oben bemerkten, finden sich bei *Ch. ramsayi* ♀ in Reihe I, II und III noch Spuren von ∞ Flecken, während außerdem die scheinbar einheitlichen Silberflecken ohne Ausnahme eine tiefe Mittelnaht zwischen den in Reihen geordneten weißen Schuppen aufweisen.

Weiterhin ist es klar, daß bei den Charagien die Reihen III, IV und V jedesmal durch eine einzige Folge von Sanduhren (mit den beiderseits anliegenden Hälften der kreisförmigen Intervalle) voneinander getrennt werden und es gerade diese Sanduhrserien sind, die wir bei *Leto venus* als die obenerwähnten Ketten von braunen bikonkaven Saumflecken antrafen. Obwohl viel weniger deutlich und regelmäßig, wiederholt sich dasselbe zwischen den übrigen Reihen sekundärer

Flecken bei den Charagien, und auch von diesen mehr proximalen Sanduhrketten finden wir bei *Leto venus* hier und da gut erkennbare Reste erhalten.

Aus dem Obenstehenden folgt, daß die Zahl der Sanduhrserien bei den Genera *Charagia* und *Leto* keine unbestimmte oder wechselnde sein kann. Tatsächlich ergibt die Zählung der Sanduhrmarken in der Reihenfolge der Internervuralzellen für jede dieser Zellen eine Grundzahl, die bei allen untersuchten Charagien dieselbe ist. Zwar kommen Abweichungen vor, aber diese lassen sich aus Rück- und Umbildungsvorgängen erklären.

Im großen und ganzen verlaufen diese Serien dem äußeren Flügelrande parallel, aber im Zusammenhang mit dem Flügeladersystem weisen sie gewisse Verschiebungen auf, wodurch sie den Charakter von Zickzacklinien oder Treppenstiegen bekommen. In der Nähe des Außenrandes selbst dehnen sich bei Charagien die Sanduhren und die dazwischenliegenden dunklen Centra zu dünneren Streifen aus und krümmen sich gegen diesen Rand hin, so daß Systeme von konzentrischen Kreissektoren entstehen, welche wie Abschnitte von Augenflecken aussehen. Einigermassen damit übereinstimmende Bilder zeigen die gewöhnlichen, nicht gekrümmten Intervalle zwischen den Sanduhren bei einigen Charagien (*Ch. ramsayi* und besonders *mirabilis*), bei denen ein dunkleres Centrum von helleren Halbmonden umschlossen wird. Diese Differenzierung der Intervalle weckt unwillkürlich die Vorstellung, es handle sich hier um Wirkungscentra, von denen aus eine chemische Reaktion in alle Richtungen ausstrahlt, wodurch periodische Niederschläge von dunkleren und helleren Pigmenten verursacht werden (Gebhardt).

In diesem Gedankengange erscheinen die Sanduhren als Grenzgebilde in der Kontaktzone zweier Wirkungssysteme.

Sucht man für diese mechanisch-chemische Vorstellung der Zeichnungsbildung nach Anhaltspunkten in der morphologischen Beschaffenheit, so wäre vielleicht in der ursprünglichen Anlage des Tracheensystems im Flügel eine Stütze für die Annahme einer Reihe von Wirkungscentra in der Mittellinie jedes Internervuralbezirkes zu finden. Es entspringen n. l. anfangs aus jeder Längstrachee eine Reihe von Querästen nach beiden Seiten, die unter gabelförmiger Verästelung bis in die Nähe der genannten Mittellinie vordringen und hier in einen Büschel knäuel förmig gewundener Endzweige auslaufen. Es wäre also denkbar, daß die Zahl dieser Tracheenbäumchen sich als übereinstimmend mit derjenigen der Intervalle zwischen den Sanduhren herausstellte. Solange die Entwicklung der Hepialiden in der Puppe noch nicht studiert ist, wird diese Frage wohl ungelöst bleiben müssen.

Sehen wir aber einstweilen von einer Erforschung der mechanisch-chemischen Entstehungsweise der Farbenzeichnung ab und kehren zur morphologischen Betrachtung derselben zurück.

Ziehen wir zuerst noch eine Gruppe von Hepialiden in Betracht, bei denen die Differenzierung nicht nur sehr weit gegangen ist, sondern auch nach einer besonderen Richtung hin, n. l. die Genera *Pielus* und *Trictena*. In dem Charakter ihrer Zeichnung sehen sich diese Gattungen ungemein ähnlich.

Es empfiehlt sich, bei der Analyse derselben von einer Form auszugehen, die (wenigstens nach meiner Ansicht) als die am stärksten veränderte und rückgebildete zu betrachten ist, nämlich der Varietät *barcas* der Art *Pielus hyalinatus* (vgl. die Abbildungen in Seitz). Bei diesem Schmetterling ist die ganze Vorderflügelfläche einfarbig dunkelbraun, mit alleiniger Ausnahme einer hellweißen, schwarz umrandeten Längsbinde, welche sich die Flügelachse entlang von der Wurzel bis zur Spitze, also diagonal über die Flügelscheibe, erstreckt. Dieser Längsstreifen hat eine höchst unregelmäßige, sozusagen bizarre Gestalt, infolge der mannigfachen Knickungen, Biegungen und Verzerrungen seiner Ränder.

Bei genauem Zusehen (faktisch wurde erst durch Betrachtung der von dem Exemplar angefertigten Photographie meine Aufmerksamkeit darauf gelenkt) bemerkt man in der Nähe dieses hellen Mittelstreifens im braunen Grundton Spuren einer Zeichnung, bestehend aus dunklen konzentrischen Kreissegmenten. Diese Bogensysteme, und ebenso der weiße Mittelstreifen, finden sich nun im Zeichnungsmuster der gewöhnlichen *Pielus hyalinatus* wieder, aber hier als Unterteile einer sehr komplizierten, reichhaltigen Zeichnung, welche nicht eine, sondern zwei weiße, schwarz umrandete Strecken enthält, um welche herum sich Systeme von konzentrisch gekrümmten dunklen Linien schlängeln. Eine Vergleichung des *hyalinatus*-Typus mit seiner Varietät *barcas* lehrt leicht und sicher, daß der einheitliche helle Streifen der letzteren aus der Verknüpfung der zwei hellen Strecken der ersteren hervorgegangen ist, indem die äußere derselben, welche dem Außenrande des Flügels fast parallel verläuft, unter Verlust ihrer hinteren Hälfte mit der distalen Spitze des inneren (longitudinal gerichteten) sich verschmolzen hat.

Ebenso läßt sich von der äußeren Binde leicht beweisen, daß dieselbe durch Verschmelzung einer Kette internervuraler Flecken entstanden ist, denn bei mehreren Formen, am deutlichsten bei *Trictena labyrinthica*, haben diese Flecken ihre Selbständigkeit noch mehr oder weniger bewahrt. Schließlich vermag man die Entstehung dieser augenscheinlich einheitlichen Flecken aus der Verschmelzung eines

mittleren Stundenglasmotivs mit den anliegenden elliptischen Bezirken wieder sehr wahrscheinlich zu machen. Und daneben läßt sich auch für den proximalen weißen Streifen, der sich longitudinal über die Flügelmitte erstreckt, der Ursprung aus der Vereinigung von Bestandteilen mehrerer Querreihen von sekundär veränderten Stundengläsern nachweisen.

In dieser Weise gelingt es Stufe für Stufe die Entstehung des *Pielus*-Musters aus der primitiven Hepialidenzeichnung (wie wir sie bei *Charagia mirabilis* ♀ antrafen) mit ihren Querreihen von abwechselnd ursprünglich gebliebenen und sekundär umgemodelten Sanduhr- und elliptischen Flecken zu verfolgen. Dabei gewinnt man auch die feste Überzeugung, daß die so viel einfachere Zeichnung der Varietät *barcas* in Wirklichkeit eine durch Reduktion erreichte, noch höhere Umbildungsstufe bildet, und daß also schließlich noch eine höchste Stufe der Rückbildung bestehen könnte: vollständige Einfarbigkeit. In Wirklichkeit gibt es eine solche in der Gestalt der *Pielus ingens*, wie ich sie im Hope-Museum zu Oxford zu Gesicht bekam. Eine ähnliche, aber nicht ganz vollständige Verwischung der Zeichnung findet sich auch bei einer Art der Gattung *Charagia*, nämlich bei *Ch. jordani* Pftzr. (*dulcis*) Hope-Museum. Hier ist die Grundfarbe Weiß, aber der Albinismus ist nicht vollkommen, denn über die Vorderflügel erstrecken sich zwei gelbe Querstreifen, die den Fleckenreihen IV und V der sekundären Zeichnung entsprechen.

Allgemeine Schlußfolgerungen.

Die Gründe, worauf meine Ansicht von der primitiven Natur der Sanduhrzeichnung beruht, sind folgende:

1) Die Zeichnung ist einfach, streng an den Aderverlauf gebunden, für alle Internervuralbezirke im Grund dieselbe.

2) Die Zeichnung wird verursacht durch die regelmäßige Wiederholung eines einfachen Motivs, die Zahl dieser Wiederholungen ist ziemlich konstant, sowohl in jeder einzelnen Flügelzelle an sich, als bei Vergleichung benachbarter Zellen miteinander, oder bei solcher von homologen Zellen verschiedener Gattungen.

3) Die (übrigens unbedeutenden) Abweichungen von diesem Zeichnungsmuster stehen offenbar mit Umänderungen des Flügelrippensystems in Zusammenhang.

4) Bei denjenigen Formen, welche Zeichnungsspuren auf der Unterseite der Vorderflügel und auf beiden Seiten der Hinterflügel zeigen, stimmen diese Spuren vorwiegend nur mit der Stundenglaszeichnung, nicht oder doch viel weniger mit der sekundären Fleckenzeichnung der Oberseite der Vorderflügel überein.

5) Bei Vergleichung der Hepialidengattungen untereinander stellt sich besonders die Stundenglaszeichnung als das allen gemeinsame Kennzeichen heraus, in höherem Maße als dies mit der sekundären Zeichnung der Fall ist.

6) Die Stundenglaszeichnung findet sich bei zahlreichen andern Heterocerengattungen wieder, besonders aber bei den Cossiden und Zeuzeriden, also bei denjenigen Familien, die allgemein als den Hepialiden am nächsten verwandt betrachtet werden. Dies ist so augenfällig, daß ich im Anfang unwillkürlich dazu kam, die Sanduhrzeichnung mit dem Namen Cossidenzeichnung zu belegen.

7) Die von mir als sekundär oder nachträglich benannte Zeichnung läßt sich leicht als Umänderung der Stundenglaszeichnung deuten: einzelne Stellen der letzteren differenzierten sich zu den Flecken, Binden, Streifen, Makeln oder Augenflecken der ersteren. In einigen Fällen ist selbst die ursprüngliche Gestalt der Stundengläser und der daran stoßenden Segmente der elliptischen Flügelbezirke in den Bestandteilen der sekundären Zeichnung noch vollständig erhalten geblieben, und beruht der Unterschied von den übrigen, unverändert gebliebenen Elementen der primären Zeichnung lediglich auf den stärker ausgesprochenen Farben (*Ch. mirabilis*). Aber auch bei denjenigen Formen, wo die sekundäre Zeichnung einen viel komplizierteren und unregelmäßigeren Charakter trägt und in viel höherem Maße über die primäre vorherrscht, finden sich zwischen oder innerhalb ihrer Bestandteile noch die deutlichen Reste dieser letzteren (*Charagia splendens* und *lignivorus*, *Pielus hyalinatus*, *Leto venus*, *Zelotypia stacyi*, *Phassus chamyl*, *Hepialus fusconebulosus* usw.).

8) Wenn die Zeichnung unter dem Einfluß eintretender Einfärbigkeit, oder der Schrumpfung ihrer einzelnen Bestandteile, der Rückbildung anheimfällt, so verändern sich die Elemente der sekundären Zeichnung unabhängig von denen der primären. Bei *Ch. ramsayi* var. *chrysomallon* z. B. ist die primäre Zeichnung gänzlich verschwunden, wodurch die Makeln der sekundären sich auf einfarbigem gelbbraunen Grunde scheinbar unregelmäßig zerstreut hervorheben. Bei *Ch. thermistis*, *daphnandrae* oder *scotti* dagegen befinden sich die Flecken der sekundären Zeichnung auf dem Wege der Rückbildung, während diejenigen der primären sich in voller Schärfe und Anzahl vorfinden.

Wie oben bemerkt, gehören die Zeichnungsspuren, die sich bei der Mehrheit der Hepialidengattungen auf der Unterseite der Vorderflügel und auf beiden Seiten der Hinterflügel finden, größtenteils dem primitiven Muster an. Es finden sich jedoch, wie auch schon gesagt, deutliche Zeichnungselemente, die mit dem sekundären Farben-

muster der Vorderflügel übereinstimmen, besonders am Vorderrande der beiden Flügelpaare. Merkwürdig ist dabei das Vorkommen einer Reihe von abwechselnd dunklen und hellen Stellen an der Oberseite des Vorderrandes der Hinterflügel, weil dieser Rand einigermaßen vom Vorderflügel bedeckt wird und also dem Lichte entzogen ist. Es ist deutlich, daß diese Überdeckung zu teilweiser Rückbildung der Zeichnung geführt hat, aber durchaus nicht in dem Grade wie dies bei frenaten Lepidopteren der Fall ist. Die Außenspitze des Hinterflügels aber, die in viel stärkerem Maße unbedeckt bleibt, zeigt bei fast allen Gattungen deutliche Zeichnungsreste, die mit denen des entsprechenden Vorderflügelbezirkes übereinstimmen. Besonders stark und schön ausgesprochen findet sich dieser Zustand bei *Zelotypia stacyi*, bei welcher Art außerdem noch ein schwarzer Fleck sichtbar ist auf der vorderen Querader im Mittelfeld des Hinterflügels. Dieser Fleck entspricht dem sogenannten Augenfleck⁴ des Vorderflügels, der für die betreffende Art so charakteristisch ist. Sie veranlaßt uns zu der Frage, ob man sich die ursprüngliche Ähnlichkeit von Vorder- und Hinterflügel in der Weise vorzustellen hat, daß nicht nur das regelmäßige primäre Stundenglasmuster, sondern auch dessen sekundäre Abänderungen, Umbildungen und Differenzierungen bei den primitiven Hepialiden auf beiden Flügeln, sowohl auf Ober- als Unterseite, in vollständiger Ausbildung sichtbar gewesen wären und nachher sich auf allen Flächen, mit Ausnahme der Oberseite der Vorderflügel, rückgebildet hätten.

Von vornherein sieht diese Vorstellung nicht sehr wahrscheinlich aus: die Vorfahren der *Zelotypia* z. B. mögen wohl niemals auf beiden Seiten ihrer zwei Flügelpaare große Augenflecken besessen haben. Eher möchte man sich denken, daß die Umbildungen, welche das primäre Farbmuster auf der Oberseite der Vorderflügel im Laufe der Zeiten erlitt, einen gewissen Einfluß auf die erbliche Anlage des Hinterflügel-musters übten, wodurch in dieser sich schwache Spuren einer ähnlichen Umbildung offenbarten. Am wahrscheinlichsten scheint mir also die Auffassung, daß die Zeichnungsspuren im mittleren Teil der Hinterflügel einfach Reste der allgemein bei Lepidopteren (und andern Insekten) vorkommenden Pigmentierungen der Mittelfeldquerader sind, während dagegen die mit den entsprechenden Bezirken der Vorderflügel übereinstimmenden, typisch sekundären Zeichnungen der Hinterflügelspitze sich in der nämlichen Weise wie jene ersteren höher ausgebildet haben.

⁴ Vgl. J. F. van Bemmelen, Het Kleurenpatroon van *Zelotypia stacyi*. Tijdschr. d. Nederl. Dierk. Vereeniging (2. Serie. Deel XIV. 1914. Verslagen).

Dieser Zweifel über die einstweilige Beschaffenheit der Vorfahren der heutigen Hepialiden liefert aber nur einen Spezialfall der vielen Schwierigkeiten, worauf derjenige stößt, der sich mit der Phyletik dieser Familie (oder anderer Falter) beschäftigt und dabei das Farbmuster ihrer Flügel benützen will. Denn die Vergleichung der verschiedenen Gattungen untereinander lehrt unzweideutig, daß bei ihnen nicht nur die Elemente der primären Zeichnung in Form, Anordnung und Zahl eine fundamentale Übereinstimmung zeigen, sondern auch, daß eine solche ebensowohl zwischen den verschiedenen Typen der sekundären Modifikationen dieses Musters besteht. Anders ausgedrückt: diese verschiedenen sekundären Umbildungen sind in ihrem Auftreten bis zu einem gewissen Grade unabhängig von den Gattungsmerkmalen; innerhalb einer einzigen Gattung finden sich mehrere Umbildungstypen, und ein und derselbe Typus tritt in mehreren Gattungen auf.

Besonders deutlich läßt sich diese Behauptung begründen an dem sogenannten Hepialidendreieck. Es ist dies ein eigenartiges Zeichnungsmotiv, bei dem ein dreiseitiges mittleres Flügelgebiet von einem Wurzel- und einem Außenrandsbezirk durch meist hellfarbige Binden abgegrenzt wird. Die Basis des Dreiecks wird vom proximalen Teil des Vorderrandes gebildet, die gegenüberliegende Ecke findet sich am Hinterrande des Flügels ungefähr in der Mitte. Es läuft also eine der aufgerichteten Seiten (die längste) longitudinal, die andre (kürzere) quer über die Flügelspreite. Die erstere hält sich einigermaßen an der Grenze zwischen zwei Flügelbezirken (Spreiten- und Faltenteil), denen, wie Spuler und andre Autoren gezeigt haben, wahrscheinlich eine hohe phyletische Bedeutung zukommt.

Dieses Hepialidendreieck nun findet sich bei Arten mehrerer Gattungen in gänzlich übereinstimmender Form wieder, bei *Charagia splendens*, *levini* und *lignivorus*, bei *Hepialus fusconebulosus*, bei *Zelotypia stacyi*, bei *Phassus purpurascens* und *excrescens*. Aber auch wo es scheinbar fehlt, läßt sich in vielen Fällen seine Anwesenheit (oder will man lieber sein Einfluß auf das Zeichnungsmuster) aus der Beschaffenheit der Grundfarbe und der Anordnung der Flecken des sekundären Musters ableiten.

So hebt sich bei *Dalaca*-Arten der Faltenteil des Flügels durch hellere Töne von dem Spreitenteil ab. So sind bei *Hepialus behrensi* und *hecta* die helleren Flecken auf der dunklen Grundfarbe in der Weise angeordnet, daß sie in ihrer Anreihung den Lauf der beiden schiefen Seiten des Dreiecks vorzeichnen. So reicht der dunklere Ton der mittleren Flügelpartie bei *Phassus chamyl* und *Sthenopsis argento-maculatus* genau bis zu diesen Grenzlinien.

Auch bei *Charagia ramsayi* ♀ und *Ch. mirabilis* ♀ ist die Lage der sekundären Flecken in der Nähe des Hinterrandes eine derartige, daß dadurch der Verlauf des longitudinalen Dreieckschenkels markiert wird. Demzufolge bekommt man den Eindruck, daß die longitudinale helle Binde, welche die Grenze zwischen Falten- und Spreitenteil entlang verläuft, aus der Zusammenschmelzung der hinteren Flecken mehrerer Querreihen hervorgeht.

Auf diese Entstehung von Binden (auch longitudinalen) durch Verschmelzung von Flecken ist schon öfters hingewiesen, u. a. bei der Besprechung der *Pielus*-Zeichnung. Hier sei also nur die Frage der Unabhängigkeit der Zeichnungstypen von den generischen Merkmalen erörtert. Diese ist nämlich nicht auf die Hepialiden beschränkt; wir finden die für diese Familie charakteristischen Zeichnungsmotive und Muster bei näheren und fernerer Verwandten wieder, einzelne dieser Zeichnungen schließlich tauchen durch das ganze Gebiet der Lepidoptera hier und da auf. Selbst glaubt einer meiner Schüler, Dr. Botke⁵, der sich speziell mit dieser Frage beschäftigt, in der Farbens Ausschmückung der Trichopteren- und Panorpatenflügel eine große Übereinstimmung mit den primitiveren Lepidopteren (speziell Cossiden und Zeuzeriden) zu finden und ist deshalb der Ansicht, daß die verschiedenen Zeichnungsmotive älter sind als die Lepidopteren selbst.

Jedenfalls scheint man zu der Behauptung berechtigt, daß nicht nur das primäre Zeichnungsmuster, sondern auch die verschiedenen Umbildungen desselben älter sind als die Genera, in die die jetzigen Hepialiden eingeteilt werden. Dies annehmend, sieht man sich aber logisch zu der Schlußfolgerung gezwungen, daß die Tendenz zur Hervorbringung aller dieser verschiedenen Zeichnungstypen den sämtlichen Mitgliedern dieser Genera als erbliche Mitgift innewohnen muß. Mit andern Worten, man sieht sich zu der Annahme veranlaßt, daß Formen wie *Charagia mirabilis* ♀, *Dalaca assa*, *Phassus giganteus*, *Phassodes nausori*, usw., bei denen die primäre Zeichnung sich in wenig veränderter Form und großer Vollständigkeit zeigt, aus diesem Grunde nicht wirklich primitiver sind als beispielsweise *Charagia ramsayi* oder *splendens*, *Phassus chamyl*, *Phassodes odorivalvula*.

Sie müssen gewisse Tendenzen zur Umbildung dieser primären Zeichnung ebensogut in sich tragen wie die letztgenannten, nur daß diese Tendenzen bei ihnen gänzlich oder größtenteils unwirksam bleiben.

Es versteht sich aber, daß nicht sämtliche Umbildungen des

⁵ Botke, J., Bijdrage tot de Kennis van de phylogenie der Vleugelteekening bij de Lepidoptera. Verslagen en Mededeelingen van de K. Akademie v. Wetensch. Amsterdam Vol. XXIV. 1916.

primitiven Musters, welche wir bei Hepialiden treffen, ein gleich hohes phyletisches Alter und also auch nicht eine gleich allgemeine Verbreitung in der erblichen Anlage der verschiedenen Mitglieder der Gruppe haben können. Es muß auch recentere Umbildungen geben, die nur in einer einzigen Gattung — und allerjüngste, die nur in einer bestimmten Art entstanden sind, und deren Homologen also in andern Gattungen oder andern Arten derselben Gattung nicht aufzufinden ist.

Nur scheint es mir außerordentlich schwierig, das genaue Alter und also die phyletische Verbreitung eines gewissen Zeichnungsmerkmals oder -typus herauszufinden, selbst wenn man von dem selbstverständlichen Umstand absieht, daß ein Muster immer ein Kompositum älterer und jüngerer Bestandteile ist, also Motive von unter verwandten Formen ganz verschiedener Verbreitung enthält.

Nehmen wir das Genus *Pielus* als Beispiel. Wir sahen, daß es nicht schwierig war, die primitiveren und die mehr spezialisierten Zeichnungsformen herauszufinden und uns die Veränderungen, durch welche die letzteren aus den ersteren hervorgegangen sein könnten, vorzustellen. Mehrere dieser Veränderungsvorgänge traten in ähnlicher Weise auch bei andern Genera auf. Dennoch kann man von einem typischen *Pielus*-Muster sprechen, wodurch sich dieses Genus von andern verwandten unterscheidet.

Aber gibt es unter diesen successiven Veränderungen einen einzigen Vorgang, der dem Genus *Pielus* ausschließlich eigen ist, der in keinem andern Hepialidengenus in derselben Weise zutage tritt? Mit Sicherheit läßt sich dies nicht behaupten; findet sich ja doch z. B. jene helle Längsbinde, die in der Richtung der Diagonale den Vorderflügel von der Wurzel bis zur Spitze durchzieht, gleichfalls bei Arten des Genus *Porina*.

Ebenso verhält es sich mit der für Hepialiden so charakteristischen Neigung zur Bildung von silberglänzenden Makeln. Daß diese Neigung sich schließlich in allen Teilen des Flügels gleichmäßig vorherrschend äußern kann, so daß die Urzeichnung dadurch verdeckt wird, beweist uns das Männchen von *Hepialus humuli*; daß aber die erbliche Anlage für eine typische Hepialidenzeichnung auch auf das männliche Geschlecht übertragen wird, ersehen wir aus den mit der weiblichen *Humuli*-Zeichnung ausgeschmückten Männchen der Shetlandrasse.

Wenn wir nun z. B. behaupten, daß *Leto venus* sich kennzeichnet durch Form, Größe, Anzahl und Anordnung der Silbermakeln auf der Oberseite ihrer Vorderflügel, so müssen wir immer in Betracht ziehen, daß die eigentümliche *Leto*-Zeichnung nur durch die besondere

Zusammenwirkung dieser Eigenschaften, nicht durch den selbständigen Einfluß einer derselben hervorgerufen wird. Es kann also nur diese Zusammenstellung und Nuancierung von übrigens allen Hepialiden gemeinsamen Eigenschaften von so jungem phyletischem Alter sein, daß sie erst entstand, als das Genus *Leto* sich von diesen andern Hepialidengattungen ablöste. Jede Eigenschaft an sich ist älter nicht nur als das Genus, sondern selbst als die Familie, die meisten sogar als die ganze Ordnung der Lepidoptera.

2. Teilung und Tod der Einzelligen.

Von W. Wedekind.

Eingeg. 17. Juli 1916.

Bekanntlich ist nach Weismann eigentlich wohl so ziemlich alles »sekundär« entstanden, so daß man in der Beziehung schon fast pathologisch von einer »Sekundäro-Manie« bei ihm reden kann. Von der Parthenogenesis will ich dabei schon ganz absehen. Ich bin ja wohl so ziemlich der einzige unbotmäßige Ketzer, der davon nichts wissen will und seit Jahren schon für das Erstgeburtsrecht derselben eintritt, während vor Weismanns Auftreten auch schon andre Forscher gleichfalls auf dem richtigen Weg waren. An das sekundäre Entstehen der Regenerationskraft glauben auch heute immer noch viele, wenn nicht die meisten, und das sekundäre Entstehen des Todes gilt geradezu immer noch als Dogma. Besonders in populär-wissenschaftlichen Werken wird den staunenden Laien-Lesern immer ausführlich auseinandergesetzt, daß der Tod erst nachher in die Welt gekommen, während die Einzelligen theoretisch als unsterblich hingestellt werden und, wenn sie nicht vorher zufällig gefressen werden, noch von Anfang der Welt an bis heute existieren könnten.

Daß das letztere Unsinn ist, hat ja schließlich schon vielen eingeleuchtet, und es ist deshalb auch von verschiedenen Seiten der Weismannsche Beweis dafür zu widerlegen versucht worden. Aber es ist bisher noch keinem Autor gelungen, die Weismannsche »blendende Logik« durch eine richtige Logik zu widerlegen, weil noch niemand den Nagel auf den Kopf getroffen und auch wirklich logisch nachgewiesen hat, wo denn eigentlich der Fehler bei Weismanns Beweisführung steckt. Und das ist weiter kein Wunder, man ist ihm immer gefolgt, weil man immer gleich den ersten Schritt von ihm mitgemacht hat und dann rettungslos seiner Beweisführung verfallen ist. Denn, um das gleich vorweg zu bemerken: reicht man Weismann erst mal zögernd den kleinen Finger, dann nimmt er auch

gleich die ganze Hand, und dann gibts kein Entrinnen mehr vor seiner Logik. Denn seine »Conclusio« ist immer tadellos richtig, dagegen läßt sich gar nichts einwenden, und so muß man ihm immer weiter beistimmen, wenn er dann Satz für Satz seiner Beweisführung tadellos aneinander reiht.

Der Fehler steckt eben ganz wo anders, indem man nämlich seiner ersten Annahme, von der er ausgeht, also der »Prämisse« beistimmt und dann ihn nicht mehr widerlegen kann, sondern unbedingt seiner »Conclusio« folgen muß. Die letztere ist, wie bereits bemerkt, immer tadellos, dagegen läßt sich gar nichts einwenden. Der Fehler steckt dagegen immer gleich in der ersten Annahme, in der falschen Prämisse.

So auch hier. Weismann geht bekanntlich von der Annahme aus, daß das einzellige Wesen sich in 2 Hälften teilt, von denen beide gleich groß sind, so daß man nicht unterscheiden könne, wer Mutter und wer Tochter ist. Das ist die unrichtige Prämisse, von der Weismann ausgeht, und die auch von allen seinen Gegnern immer als richtig hingenommen wird. Und dann gibts kein Entrinnen mehr. Wer das einmal zugibt, muß auch seiner weiteren Beweisführung folgen, ob er will oder nicht.

Das ist nun jedoch meiner logischen Ansicht nach eine falsche Annahme, deren Richtigkeit durch nichts bewiesen ist. Wir sehen ja bei allen Mehrzelligen deutlich einen Unterschied zwischen Mutter und Tochter, und auch bei manchen Einzelligen tritt bei der Teilung in 2 Hälften noch ein deutlicher Unterschied hervor, teils bei un-symmetrischen Formen, die sich überhaupt nicht in ganz gleiche Teile trennen können, teils auch bei andern Formen in einer deutlich verschiedenen Größe derselben. Man hat also auch schon bei Einzelligen einen deutlichen Unterschied zwischen den beiden Teilen zu konstatieren. Und man müßte also die Einzelligen schon in 2 Klassen einteilen, in solche mit ganz gleicher Teilung und in solche mit ungleichen Teilungshälften. Bei den letzteren kann also die Weismannsche Behauptung schon gar nicht richtig sein, sie müßten hinsichtlich des Todes ganz mit den Mehrzelligen zusammengestellt werden. Dieser Unterschied in der Größe der beiden Teilungshälften tritt dann allerdings immer undeutlicher hervor, so daß schließlich die beiden Hälften ganz gleich zu sein scheinen, und dann kommt Weismann und behauptet: die Teile sind auch völlig gleich.

Und das ist es nun, was ich bestreite. Es gibt keine ganz vollkommene Gleichheit zwischen den beiden Hälften, es ist stets ein Unterschied vorhanden, auch wenn wir ihn mit unsern heutigen Hilfsmitteln noch nicht feststellen können. Die vollkommene Gleich-

heit ist nur der »finis, usque ad quem« die Teilung gehen kann, eine Grenze, die aber selbst nicht erreicht wird. Sie ist nur eine gedachte Größe, eine Fiktion unsres Gehirns, ebenso wie in der Geometrie der mathematische Punkt und die mathematische Linie, die wir uns auch nur denken, ohne sie sehen zu können. Es ist also ein Gedankensprung, den man mit Weismann macht, wenn man nun einmal die Grenze des Unterschiedes zwischen beiden Hälften überspringt, während die Analogie uns dazu zwingt, die Grenze zwischen Mutter und Tochter, die uns in der ganzen organischen Welt entgegentritt, zwar immer kleiner werden zu lassen, jedoch auch immer beizubehalten.

Nur wenn man so Weismann gleich bei seiner ersten Behauptung, von der er ausgeht, nicht beipflichtet, sondern ihm gleich hierin entgegentritt, dann wird sein ganzes logisches Gebäude hinfällig. Die Conclusio schwebt in der Luft, weil die Prämisse hinfällig ist. Es gibt also auch bei der anscheinenden Gleichteilung noch stets eine Mutter und eine Tochter. Die Mutter kann sich natürlich nachher wieder noch weiter teilen, aber endlich kommt doch der Augenblick, wo sie das nicht mehr kann, wo sie erschöpft ist, wo sie eines natürlichen Todes sterben muß. Die erste Tochter wird dann bei ihrer ersten Teilung auch wieder zu einer Mutter, sie kann dann auch noch mehr Kinder gebären, aber endlich muß auch sie zugrunde gehen, usw.

Der Tod ist damit also eine ganz natürliche Erscheinung auch bei den Einzelligen, es gibt in der Beziehung keinen Unterschied mehr zwischen den Ein- und Mehrzelligen. Alles Lebendige muß auch sterben: das ist eben das Wesen des Lebens, daß es auch wieder zugrunde gehen muß. Und die Einzelligen sind nicht nur unsterblich, sondern gerade umgekehrt am ehesten sterblich, weit kürzer am Leben bleibend als die Mehrzelligen, weil ihre Vermehrung so schnell vor sich geht, also ihre Fortpflanzungskraft auch viel schneller erschöpft ist. Die Einheitlichkeit der ganzen organischen Welt ist damit aber wieder hergestellt, es gibt keinen Wesensunterschied mehr zwischen Ein- und Mehrzelligen.

Wie haben wir uns nun das Wesen des Lebens überhaupt vorzustellen? Ich habe in meiner letzten Arbeit (siehe diese Zeitschrift vom 29. Oktober und 19. November 1915) auseinandergesetzt, wie ich mir die Zusammensetzung der Partheno-Eier vorstelle, und auch gleich schon darauf hingewiesen, daß eine solche dualistische Kraft, von mir als Sexualismus bezeichnet, schon in den allerersten Organismen vorkommt. Wir haben in diesen eine mütterliche, weibliche Kraft als Urstoff anzunehmen, daneben aber gleich schon ein

männliches Prinzip, wenn auch anfangs noch nicht »dissoziiert«, sondern mehr oder weniger vermischt untereinander, also eine Art hermaphroditischen Urstoff als Urform des Lebens. Diese beiden Pole kämpfen miteinander in der Zelle, das männliche Prinzip drängt sich zunächst in der einen Hälfte etwas mehr zusammen als in der andern, und die erste Folge dieses Kampfes ist zunächst das Wachstum der Zelle, das Wiederherstellen des Gleichgewichtes zwischen den beiden Zellpolen. Schließlich ist jedoch die Anziehungskraft des weiblichen Urstoffes nicht mehr kräftig genug, um die andre Hälfte, in der das männliche Prinzip etwas größer ist als in der ersten, festzuhalten, diese andre Hälfte macht sich los von der ersten, und so entsteht die Fortpflanzung in ihrer ursprünglichsten Form. Bei der Mutter tritt dann wieder eine neue Trennung des männlichen Prinzips in zwei Hälften ein, und so geht die Teilung immer weiter, bis ihre männliche Kraft eben ganz erschöpft ist und schließlich nur noch der weibliche Urstoff einpolig übrig bleibt und damit der Tod eintritt. Die erste Tochter wird dann gleichfalls zur Mutter, und so geht das Leben immer weiter vom Geborenwerden bis zum Absterben. Das männliche Prinzip ist also im Anfang des Lebens nur gewissermaßen der Sauerteig, der den Urstoff »aufreibt«, ihn zum Wachsen und zuletzt zur Fortpflanzung bringt und erst allmählich im Laufe der Stammesentwicklung sich immer mehr von dem weiblichen Urstoff frei macht. Aber auch bei den höchsten Wesen setzt sich schließlich jedes der beiden Geschlechtswesen immer noch aus den beiden Prinzipien zusammen: das Weibchen ist vorwiegend weiblich mit männlicher Fortpflanzungskraft und das Männchen vorwiegend männlich mit weiblicher Fortpflanzungskraft.

Das ist meine Auffassung vom Leben der organischen Welt, durch die wir uns die beiden Haupteigenschaften alles Lebendigen, das Wachstum und die Fortpflanzung, wohl am einfachsten vorstellen können. Und dadurch wird dann auch die künstliche Kluft beseitigt, die Weismann durch seine Lehre von der Unsterblichkeit der Einzelligen geschaffen hat. Ein- und Mehrzellige sind alle wesenseins, sie werden alle geboren und müssen alle sterben — trotz aller blendenden Logik. Im wesentlichen ist es eben bei Weismann immer derselbe Trugschluß, er geht immer von falschen Voraussetzungen aus und baut darauf das Gebäude seiner luftigen Logik auf. In der Parthenogenese sind es so falsche phylogenetische Vorstellungen, durch die er zu seiner Beweisführung gekommen ist. Aber die Treitmühle meiner Berufsarbeit läßt mir leider augenblicklich keine Zeit, ausführlicher darauf einzugehen, da ich nur wenige Mußestunden zu meiner freien Verfügung habe. Vielleicht kann ich später darauf zurückkommen.

Überhaupt sollte man in der Naturwissenschaft von all solchen deduktiven Beweisen ganz absehen. Naturgeschichte ist keine Mathematik. Man sollte vorsichtigerweise lieber induktiv schließen und sagen: wenn die und die Annahme richtig ist, dann müßte schließlich die und die Folgerung daraus entstehen; und da nun letzteres der offenbare Unsinn ist, so folgt daraus, daß auch die Annahme falsch sein muß. Auf diese Weise würde man jedenfalls zu besseren Resultaten kommen, und es würde nicht so viel Unsinn »bewiesen« werden.

Berlin SW, Dessauerstr. 1.

3. Über die Beziehungen zwischen Plasmateilung und Kernteilung bei Amöben.

Von Alfred Kühn.

(Mit 10 Figuren.)

Eingeg. 23. Juli 1916.

Vor einem Jahre habe ich mitgeteilt, daß bei Amöben der Gattung *Vahlkampfia* (»*Limax*«-Amöben) häufig Abänderungen des gewöhnlichen Teilungsverlaufes auftreten, wenn die Tiere auf Plattenkulturen in dünner Flüssigkeitsschicht gehalten werden, besonders wenn die Teilung unter dem Druck eines Deckglases verläuft. Ich habe die dreipoligen Kernteilungen dieser Versuchstiere verwertet zur Analyse der Chromatinverhältnisse und des Teilungsmechanismus des Kernes. Nun möchte ich versuchen, die Abweichungen, die unter den genannten Versuchsbedingungen der Plasmakörper von seinem gewöhnlichen Teilungsverhalten zeigt, für eine Analyse der Bedingungen der Körperteilung der Amöben nutzbar zu machen.

Der Verlauf der Körperteilung ist bei den verschiedensten Einzelligen oft beschrieben worden. Wir kennen den Hergang recht genau von der einfachen Durchschnürung des Rhizopodenleibes bis zu der verwickelten Herstellung einer doppelten Organisation bei den hochstehenden Ciliaten. Sehr wenig aber wissen wir über die cytologischen Bedingungen, von denen die Teilungsvorgänge abhängen. Wir sehen, wie Plasmastücke von gewisser Größe und Zusammensetzung voneinander abgegrenzt und mit Kernen ausgestattet werden. Wodurch jedoch der zeitliche Eintritt und der Verlauf der Teilungsvorgänge im einzelnen bestimmt wird, entzieht sich meist ganz unsrer Beurteilung. Zwischen Kernvermehrung und Plasmateilung muß, mindestens bei den einkernigen Formen, eine unmittelbare oder mittelbare ursächliche Verknüpfung bestehen, sonst könnte die Ausrüstung der Teilstücke mit den zugehörigen Kernen nicht gewährleistet sein. Die Plasmateilung muß zeitlich mit dem Tempo der

Kernvermehrung in Einklang stehen; und die Tochterkerne müssen räumlich den Plasmateilen zugeordnet werden. Die Art der Verknüpfung zwischen Plasmateilung und Kernteilung ist aber noch sehr dunkel. Bei den einkernigen Amöben verläuft die Zellteilung auf die denkbar einfachste Weise; sie erscheint daher besonders geeignet für die Erforschung der Bedingungen der Zellteilung bei einer einzelligen Form.

Wenn man Strohamöben der Gattung *Vahlkampfia* frei in der Kahnhaut einer faulenden Flüssigkeit oder in reichlichem Kondens-

Fig. 1A.

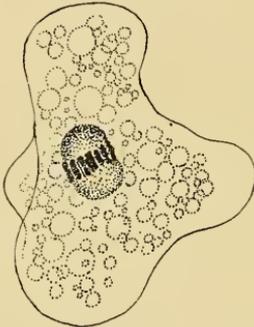


Fig. 1B.

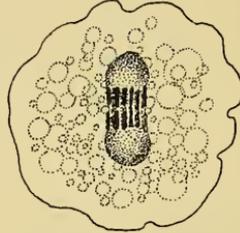


Fig. 1D.

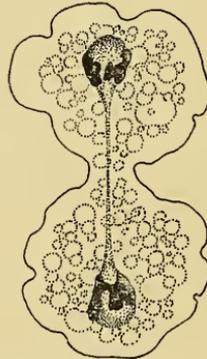


Fig. 1C.

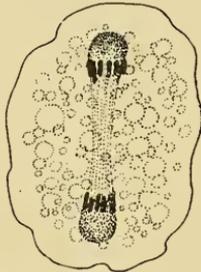


Fig. 1. Normale Teilung von *Vahlkampfia bistadialis*. A. Kern in Äquatorialplatte, Amöbe noch in Kriechbewegung. B. Anaphase, Abkuglung des Plasmakörpers. C. Streckung des Plasmakörpers zur Eiform während der fortschreitenden Spindelstreckung. D. Kern in Telophase, Durchschnürung des Plasmas¹.

wasser einer Agarplatte wachsen läßt, schließt sich regelmäßig der Kernteilung eine äquale Plasmateilung unmittelbar an: Die Amöbe, welche während der Prophase und Metaphase der Kernteilung noch in gewöhnlicher Weise sich umher bewegt (Fig. 1A), kugelt sich während der Anaphase ab (Fig. 1B). Mit der fortschreitenden Streck-

¹ Alle Figuren sind nach Präparaten von Agarplattenkulturen von *Vahlkampfia bistadialis* mit *Bact. coli* gezeichnet. Vergr. 1/1500. Fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7 Fixierung Osmiumsäure, Färbung nach Romanowsky; Fig. 4, 8, 9, 10 Fixierung Sublimat-Eisessig, Färbung mit Eisenhämatoxylin.

kung der Binnenkörperspindel² streckt sich auch der Plasmakörper zur Eiform (Fig. 1C). Während der Telophase, wenn die Spindel den höchsten Betrag ihrer Streckung erreicht hat und sich zurückzubilden beginnt, schnürt sich der Plasmaleib mitten durch (Fig. 1D). Die einzelnen Vorgänge der normalen Plasmateilung sind somit: Abkuglung, Streckung zur Eiform und Durchschnürung senkrecht auf die Mitte der längsten Achse. Die Ausrüstung jedes Plasmastückes mit seinem Kern wird dadurch erreicht, daß die Formveränderungen des Kernes und des Plasmaleibes sich räumlich und zeitlich entsprechen: Die Streckungs- und Sonderungsrichtung des Plasmakörpers fällt zusammen mit der Streckungsrichtung der Kernfigur; bis zum Eintreten der Plasmadurchschnürung rücken die Tochterkerne in dieser Richtung unter Verlängerung der Binnenkörperspindel auseinander und müssen daher in den beiden voneinander sich sondernden Plasmahälften Platz finden.

Die normale Zellteilung der Amöben wird also erreicht durch regelmäßige Formveränderungen an Kern und Plasma, die in regelmäßiger räumlicher und zeitlicher Verknüpfung eintreten. Für die ursächliche Bedingtheit der Formveränderungen der Zellbestandteile und die Verknüpfung der Einzelvorgänge gibt es theoretisch verschiedene Möglichkeiten:

A. Die Art der Formveränderungen kann

- 1) eigengesetzlich bei Kern und Plasma sein oder
- 2) dem Plasmakörper vom Kernapparat vorgezeichnet werden oder
- 3) für die Kernfigur vom Plasma bedingt werden; in diesem Falle kann es sich natürlich nicht um ein Hervorrufen der eigentümlichen Strukturumwandlungen des Chromatins und Binnenkörpers durch das Plasma handeln; doch könnten wohl die Tochterkernanlagen unter passiver Dehnung der Spindel auseinander gezogen werden.

B. Der zeitliche Gleichlauf kann darauf beruhen, daß

- 1) ein — ursprünglich vom Kern oder Plasma ausgehender — Anstoß beide Vorgänge in Gang setzt, die dann selbständig nach eigenem Tempo sich vollziehen, oder
- 2) der Eintritt der einzelnen Vorgänge der Plasmateilung vom Kern aus schrittweise ausgelöst wird oder
- 3) durch den Gang der Plasmateilung der Eintritt einzelner Phasen der Kernteilung bestimmt wird.

C. Die Verteilung der Tochterkerne auf die Plasmahälften kann erreicht werden dadurch, daß

² Vgl. v. Wasielewski u. Kühn, 1914.

- 1) die Sonderungsrichtung und die Durchschnürungsstelle der Tochterzellen dem Plasma vom Kernapparat vorgeschrieben wird oder
- 2) das Plasma während seiner Teilungsveränderungen die Lagerung der Teilungsfigur und der Tochterkerne bestimmt.

Der Ablauf des ganzen normalen Zellteilungsvorganges kann sich aus verschiedenen Kombinationen einzelner der unter A, B und C aufgeführten Möglichkeiten zusammensetzen. Welche Möglichkeiten sind nun in der Teilung unsrer Amöben verwirklicht?

Eine weitere Frage schließt sich an: Ist dieser Zellteilungsvorgang regulierbar? Kann auch dann, wenn der normale Verlauf gestört wurde, das normale Endergebnis, äquale Teilung in einkernige Plasmastücke, noch von der Zelle herbeigeführt werden?

Sehen wir zu, wie weit sich eine Antwort auf diese Fragen geben läßt auf Grund der Beobachtung der abgeänderten Teilungsweisen, die unser Material bietet. Die Abänderungen, von denen ich einen Einblick in die Bedingungen der Zellteilung erhoffe, sind: 1) Plasmateilungserscheinungen im Anschluß an dreipolige Kernteilungen (Fig. 6 und 7), 2) das Unterbleiben der Plasmateilung im Anschluß an eine Kernteilung und das Verhalten der mehrkernigen Amöben (Fig. 2—5), 3) unvollständige oder ungleiche Plasmateilungen (Fig. 8—10).

In allen diesen Fällen sah ich Teilungserscheinungen am Plasma nur in unmittelbarem Zusammenhang mit Kernteilungen eintreten.

Unter den genannten Versuchsbedingungen unterbleibt die Plasmateilung häufig überhaupt, sowohl bei gewöhnlicher zweipoliger als auch bei dreipoliger Kernteilung, so daß mehrkernige Tiere entstehen. Bei diesen tritt nun eine Zerteilung des Plasmakörpers in einkernige Stücke nicht etwa verspätet ein; so viele Hunderte zwei- und dreikerniger Tiere ich in den Präparaten und im Leben gesehen habe, niemals begegnete ich einem Stadium, das darauf schließen ließ, daß eine Amöbe mit mehreren Ruhekerne sich zerschnürte. Diese Amöben bleiben mehrkernig, und die Kerne können in dem einheitlichen Plasmaleib von neuem in Teilung eintreten (Fig. 3—5). Diese weitere Kernteilung bei mehrkernigen Tieren führt meist nur zur Verdoppelung der Kernzahl, also zu vierkernigen (Fig. 4) bzw. sechskernigen Formen. Bei zweikernigen Individuen sah ich es jedoch in seltenen Fällen noch einmal zu einer Plasmateilung kommen: Wenn beide Kerne gleichzeitig in Teilung eintreten und beide Spindeln, parallel nebeneinander gelagert, sich in der Anaphase und Telophase strecken, dann kann zwischen je 2 Tochterkernen sich eine Furche einsenken, welche die Amöbe in zwei zweikernige Tiere

zerschnürt (Fig. 5). Diese Beobachtung der Körperteilung mit parallelen Spindeln zeigt, daß der Plasmakörper nicht etwa dadurch, daß seine Teilung zur »richtigen« Zeit einmal unterdrückt wurde, seine Teilungsfähigkeit dauernd einbüßt, daß er vielmehr zu dem Vorgang äqualer Zweiteilung noch durchaus befähigt ist; er führt sie aber bei

Fig. 2.

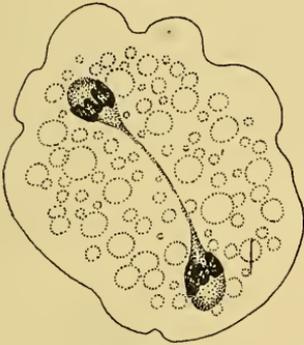


Fig. 3.

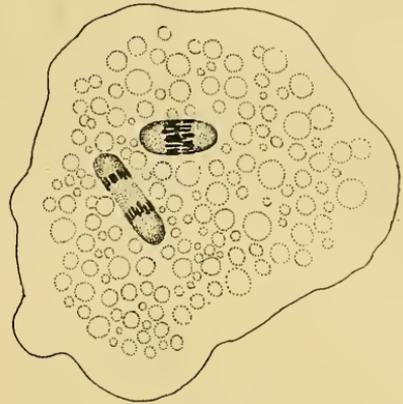


Fig. 4.



Fig. 5.

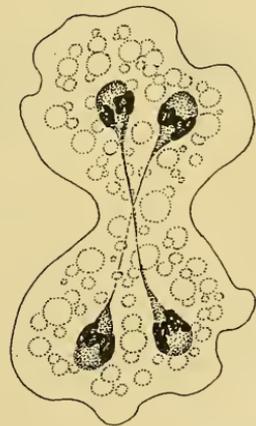


Fig. 2. Stark abgeplattete Amöbe; Kern in Telophase.

Fig. 3. Zweikernige Amöbe; beide Kerne in Anaphasestadien.

Fig. 4. Amöbe mit 4 eben aus 2 Kernen hervorgegangenen Tochterkernen.

Fig. 5. Amöbe mit 2 Kernen in Telophase; Kernfiguren parallel gelagert, Einschnürung des Plasmas.

diesen Kulturamöben nur aus in Gleichzeitigkeit mit einer Kernteilung. Damit ist nun allerdings noch nicht entschieden, ob diese

Verkettung unlösbar ist, also eine mehrkernig gewordene Amöbe dieser Art überhaupt nicht wieder regulativ zum einkernigen Zustand zurückkehren kann, oder ob bei länger dauerndem Versuch, bei noch weiter (über 4 bzw. 6 Kerne) hinausgehender Kernvermehrung oder bei Zurückbringen der Amöben unter normale Bedingungen nicht doch eine Zerlegung des Plasmas in einkernige Stücke noch stattfinden könnte.

Sicher zeigt aber das Verhalten der zweikernigen Amöben die Unabhängigkeit der Kernteilung von der Zellteilung. Der ganze Ablauf der Kernteilung kann sich normal vollziehen (Fig. 2—4; vgl. auch Kühn, 1915, Fig. 3 und 4), ohne daß eine Plasmateilung eintritt; er ist jedenfalls eigengesetzlich. Damit fallen die oben angeführten Möglichkeiten A3 und B3 fort.

Fig. 6.

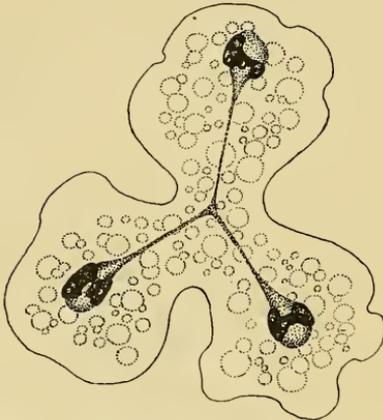


Fig. 7.

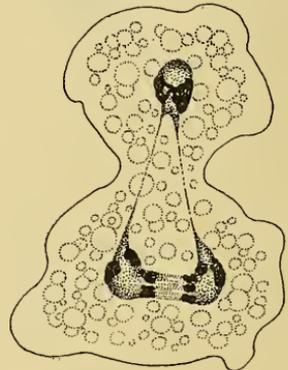


Fig. 6. Dreipolige Kernteilung. »Dreistrahler«; Einschnürung des Plasmas.
 Fig. 7. Dreipolige Kernteilung. »Dreieck«; Einschnürung des Plasmas.

Die Teilungserscheinungen, welche sich an dreipolige Kernteilungen anschließen, erlauben nun eine Entscheidung zwischen den übrigen Möglichkeiten.

Die simultane Dreiteilung des Kernes verläuft in der Mehrzahl der Fälle unter dem Bilde der »Dreistrahler« (Kühn, 1915, S. 569 f.). Drei Polkörper bilden sich gleichzeitig aus dem Binnenkörper heraus; die 3 Binnenkörperspindeln, die von ihnen ausgehen, treffen in der Mitte der Kernfigur aufeinander und bilden Winkel von etwa 120° miteinander (Fig. 6). Die Tochterkernanlagen werden in den 3 Richtungen auseinander geschoben. Während der Telophase können nun Plasmafurchen einsinken, die den Zellkörper kleeblattartig einschnüren (Fig. 6) und schließlich simultan in 3 Stücke teilen. Ganz anders verläuft die Plasmadurchschnürung bei einem andern Kern-

dreiteilungstypus, bei den »Dreiecken« (Kühn, 1915, S. 570 f.). Hier entwickelt sich zuerst eine »Hauptspindel« zwischen einem »einwertigen« und einem »zweiwertigen« Polkörper; der letztere teilt sich darauf in 2 Polkörper, die unter Ausbildung einer »Nebenspindel« auseinander rücken, wobei die Hauptspindel der Länge nach durchgespalten wird. Es herrscht somit zwischen der Hauptspindel, bzw. ihren Hälften, und der Nebenspindel eine Phasendifferenz (Fig. 7). Wenn nun die Hälften der Hauptspindel sich verlängern, dehnt sich der Amöbenleib in ihrer Richtung, und gegen Ende ihrer Streckung kann sich senkrecht auf sie das Plasma einfurchen (Fig. 7). Auf diese Weise wird der Amöbenleib in 2 Stücke zerteilt; das eine erhält den einen Tochterkern in Telophase, auf den die beiden Hauptspindelhälften zuliefen, das andre bekommt die beiden andern Tochterkernanlagen mit, welche verbunden werden durch die Nebenspindel, welche sich erst im Beginn der Streckung (Anaphase) befindet. Später kann auch noch in ihrer Richtung Plasmastreckung und senkrecht auf sie Einfurchung stattfinden.

Diese Erscheinungen der Plasmateilung im Anschluß an verschiedene Weisen der Kerndreiteilung beweisen, daß der Vorgang der Plasmateilung zeitlich und räumlich völlig durch die Kernteilung bestimmt wird. Die Zweiteilung des Plasmas ist kein autonomer Vorgang. Die Zahl der Stücke wird durch die Kernteilungsfigur bestimmt; die Streckung des Plasmaleibes richtet sich allein nach der Sonderungsrichtung der Tochterkerne; die Eintrittszeit und der Ort der Durchfurchung wird ausgelöst durch ein bestimmtes Stadium der Kernfigur (Telophase) und deren Lage im Plasmakörper. Die Möglichkeiten A1, B1 und C2 sind ausgeschlossen; A2, B2 und C1 sind sicher gestellt.

Es ergibt sich nun die weitere Frage: Welcher Art ist die Wirkung des Kernapparates, welche die Vorgänge der Plasmateilung bestimmt? — und die damit zusammenhängende: wie kommt es, daß unter den besonderen Versuchsbedingungen die Plasmateilung häufig unterbleibt, also der Kerneinfluß unwirksam wird?

Gläser (1912) hat, lediglich auf Grund der Beobachtung des normalen Teilungsverlaufes von *Limax*-Amöben, eine Vermutung geäußert, wie der »Verlauf der Körperteilung sich mit physikalischen Gesetzen erklären« lasse. Er geht von der Beobachtung aus (l. c. S. 132f.), daß man einen Tropfen Olivenöl auf Wasser durch Auseinanderziehen von zwei hineingesteckten Nadeln unter Streckung zum Ellipsoid und hantelförmiger Einschnürung durchteilen kann. Gläser nimmt an, daß ebenso, wie hier der Öltropfen auseinander gezogen wird durch Auseinanderrücken zweier Körper, denen das Öl

adhäriert, der Plasmaleib »auseinander gestemmt« wird durch die Verlängerung der Spindel. Die auseinander rückenden Tochterkernanlagen entsprechen den Nadeln des Versuches. Diese Vorstellung einer Stemmwirkung der Kernfigur erscheint sehr einleuchtend; sie erklärt den normalen Teilungsverlauf und stimmt gut zusammen mit den angeführten Beobachtungen über Körperteilung im Anschluß an dreipolige Kernteilung. Sie leistet noch mehr; sie erlaubt auch zu verstehen, warum unter unsern Versuchsbedingungen die Körperteilung oft unterbleibt: Die Abrundung des Amöbenleibes während der Anaphase führt bei den Amöben, die volle Gestaltungsfreiheit besitzen, zur Kugelgestalt; die flach ausgebreiteten Amöben in einer dünnen Flüssigkeitsschicht werden zu kreisförmigen Scheiben, deren Durchmesser, entsprechend ihrer geringeren Dicke, weit größer als der Durchmesser der Kugel ist. Die Stemmwirkung der Kernteilungsfigur beruht auf der Länge der Binnenkörperspindel in der Telophase, diese ist aber in entsprechenden Stadien stets gleich. Ob die zerdehnende Wirkung ausgeübt werden kann oder nicht, ist somit von der Form des Plasmakörpers abhängig; sobald die Pressung einen gewissen Grad erreicht, findet die telophasische Spindel in dem Plasmakörper Platz, ohne eine Durchschnürung, schließlich ohne nur eine Streckung des scheibenförmigen Amöbenkörpers zu bewirken.

Eine Voraussetzung für die Stemmwirkung der Kernfigur, die nach dieser Vorstellung zur normalen Zellteilung führt, ist somit die Abkuglung der Amöben während der Kernteilung. Gläser »vermutet, daß bei den Amöben die Abkuglung des Körpers vom Kern veranlaßt wird, da sie stets zu einem bestimmten Zeitpunkt der Kernteilung erfolge«. Das wird auch durch das Verhalten der Amöben bei abgeänderten Teilungsverhältnissen sehr wahrscheinlich gemacht: auch bei mehrpoliger Kernteilung und bei mehrkernigen Tieren tritt die Abkuglung stets dann ein, wenn an dem Kern, bzw. den Kernen ein gewisses Teilungsstadium (Anaphase) eingetreten ist, ganz unabhängig davon, ob nachher eine Plasmateilung erfolgt oder nicht. Die Auslösung der Abkuglung muß wohl mit Gläser als eine physikalisch-chemische Wirkung des Kernes aufgefaßt werden, welche die Oberflächenspannung des Plasmas verändert.

Die Erscheinungen der Plasmastreckung und Durchschnürung in der normalen Teilung und in verschiedenen Fällen abnormer Teilung, sowie das Unterbleiben der Plasmateilung unter gewissen Bedingungen lassen sich somit erklären durch die Vorstellung einer mechanischen Stemmwirkung des Kernapparates auf den unter Kernwirkung abgekugelten Plasmakörper.

Aber diese Vorstellung genügt doch noch nicht; sie umfaßt

zum mindesten nicht die ganze Wirkung der Kernfigur auf die Plasmateilung.

Es kommen unter unsern Versuchsbedingungen auch Teilungserscheinungen vor, die sich auf die Stemmwirkung nicht beziehen

Fig. 8.

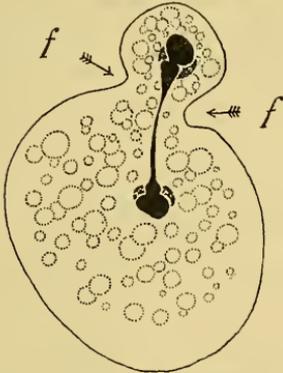


Fig. 9.

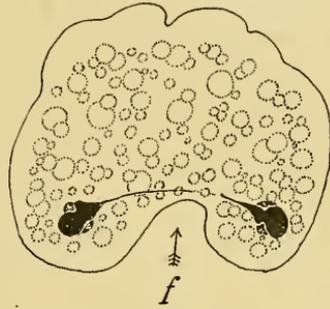


Fig. 8. Stark abgeplattete Amöbe. Kern in Telophase nahe dem Rande in einem Radius gelegen; Abschnürung eines kleineren Plasmastückes von einem größeren; *f*, Furche.

Fig. 9. Stark abgeplattete Amöbe. Kern in Telophase nahe dem Rande in einer Sehne gelegen; einseitige Plasmaeinschnürung; *f*, Furche.

lassen: In den abgeplatteten Plasmascheiben kann die telophasische Kernfigur nahe dem Rande der Scheibe liegen, entweder in einem Radius, mit der einen Tochterkernanlage der Oberfläche genähert, oder in einem spitzen Winkel zur radialen Richtung oder senkrecht zu ihr in einer Sehne, mit beiden Polen nahe dem Rande. In solchen Fällen sieht man nun nicht selten auch Furchenbildung eintreten; diese führt entweder zu einer knospenartigen, angebahnten oder vollendeten Abschnürung eines kleinen Plasmastückes von einem größeren (Fig. 8) oder zu einer radialen einseitigen Einbuchtung des Plasmas (Fig. 9), die häufig wieder schwindet, ohne durchzugreifen. In diesen Fällen ist Einschnürung unter einer Stemmwirkung ausgeschlossen, da die Kernfigur im Amöbenplasma frei verschieblich ist; es muß vielmehr von dem Kernapparat in Telophase eine physikalisch-chemische Wirkung

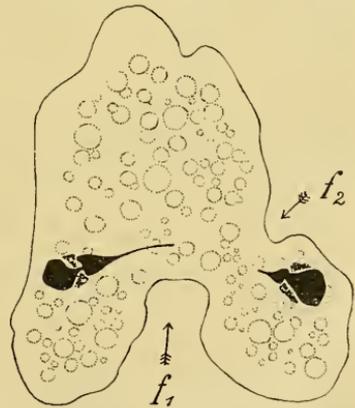


Fig. 10. Stark abgeplattete Amöbe; Kern in Telophase, Abschnürung eines kleineren Plasmastückes von einem größeren. f_1 und f_2 , Furchen.

unter einer Stemmwirkung ausgeschlossen, da die Kernfigur im Amöbenplasma frei verschieblich ist; es muß vielmehr von dem Kernapparat in Telophase eine physikalisch-chemische Wirkung

ausgehen, die durch örtliche Änderung der Oberflächenspannung das Plasma zur Furchenbildung veranlaßt. Der Machtbereich dieser Wirkung hat offenbar einen gewissen Umfang; denn nur bei einer bestimmten Entfernung der Kernfigur von der Plasmaoberfläche treten Furchen auf. Daher wird durch Abplattung des Plasmakörpers die furchenbildende Kernwirkung ebenfalls gehemmt, wenn auch nicht immer völlig ausgeschaltet wie die Stemmwirkung bei einem gewissen Abplattungsgrade. Ich habe zunächst nur allgemein von der furchenbildenden Wirkung der »Kernfigur« gesprochen. Jedenfalls sind die Tochterkerne die Teile, von denen sie ausgeht; denn das Verbindungsstück ist bereits in Rückbildung begriffen, vielfach schon durchgerissen, wenn die Furchenbildung erfolgt (Fig. 9, 10).

Es fragt sich nun noch weiter, ob die Einfurchung auf der Gegenwirkung von Tochterkernen gegeneinander beruht, also nur zwischen je 2 Tochterkernen auftreten kann, oder ob jeder Tochterkern für sich befähigt ist, in diesem Stadium um sich Plasma abzugrenzen. Nach der Natur der Kernteilungsfiguren wird ja in der Regel eine solche Gegenwirkung sich von selbst ergeben, so daß die meisten Fälle eine Entscheidung nicht erlauben (Fig. 1, 5—9). Aber immerhin sieht man einzelne Bilder, die für die zweite Möglichkeit sprechen. Bei der Amöbe der Fig. 10 kommt der linke Tochterkern für die Teilnahme an der Bewirkung der rechts von oben her einschneidenden Furche (f_2) nicht in Frage; der rechte Tochterkern scheint hier für sich allein an der Grenze seines Machtbereichs die Abfurchung eines kleinen Plasmagebietes von dem Rest des Amöbenleibes einzuleiten.

Für die Bildung von Teilungsfurchen ist somit eine mechanische Dehnung des Zellkörpers nicht nötig. Eine wichtige Rolle für die Plasmateilung spielt die sich streckende Spindel aber auf jeden Fall dadurch, daß sie die Tochterkerne auseinander schiebt und ihnen die Orte anweist, von denen sie ihre physikalisch-chemischen Wirkungen aussenden. Durch die Abmessung ihrer Länge gibt die ana- und telophasische Kernteilungsfigur dem Plasmakörper in der normalen Teilung die regelmäßige Eiform, in deren Längsachse die Tochterkerne in gleicher Entfernung von den Enden liegen. Hierdurch wird eine symmetrische Kernwirkung und damit die äquale Plasmateilung gewährleistet. Außerdem werden im normalen Teilungsverlauf die Plasmadehnung und die furchenbildende Wirkung der Tochterkerne sich bei der Durchschnürungsarbeit unterstützen.

Die Analyse der abgeänderten Plasmateilungsweisen führt also zu dem Ergebnis: Bei den untersuchten Amöben wird der ganze Vorgang der Plasmateilung zeitlich und räumlich bestimmt durch

Wirkungen, die vom Kernapparat während der einzelnen Phasen der Kernteilung ausgehen: Unter dem Einfluß einer physikalisch-chemischen Wirkung des Kernes während der Anaphase kugelt sich der Amöbenkörper ab; dann wird er durch die Spindelstreckung mechanisch zur Eiform gedehnt; zum Schluß wird der Plasmaleib in der Mitte der Längsachse durchgeschnürt, wobei die mechanische Dehnung durch die telophasische Spindel mit einer physikalisch-chemischen Wirkung, die von den Tochterkernen ausgeht, zusammenarbeitet.

Im Felde, Juli 1916.

Literatur.

- Gläser, H., 1912, Untersuchungen über die Teilung einiger Amöben, zugleich ein Beitrag zur Phylogenie des Centrosoms, in: Arch. f. Protistenk. Bd. 25.
- Kühn, A., 1915, Analyse der Chromatinverhältnisse und der Teilungsmechanik des Amöbenkernes mit Hilfe mehrpoliger Teilungen, in: Zool. Anz. Bd. 45.
- v. Wasielewski, Th. und Kühn, A., 1914, Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkernes, in: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. Bd. 38.

4. Über Kreuzungen zwischen *Cavia aperea* Linn. und Meerschweinchen.

Von Miguel Fernandez, La Plata.

Eingeg. 9. August 1916.

Im folgenden möchte ich über Kreuzungen zwischen *Cavia aperea* und Meerschweinchen berichten, die ich zusammen mit meiner Frau, Dr. Kati Fernandez-Marcinowski, angeregt durch das Referat über die Versuche von Blaringhem und Prévot (1912) im Langschen Handbuch der Vererbungslehre (1914), im August vorigen Jahres begonnen habe. Obgleich wir bisher nur wenige Tiere gezogen haben, scheinen mir die Resultate doch interessant genug, um sie schon jetzt vorläufig mitzuteilen, besonders im Hinblick auf die soeben erschienene ausführliche Arbeit von Detlefsen (1914) über Kreuzungen zwischen Meerschweinchen und einer andern *Cavia*-Art: *Cavia rufescens*.

Cavia aperea ist in der Umgebung von La Plata sehr häufig, besonders an Wegrändern und Flußufern, aber auch auf freiem Kamp. Wie bekannt, ist sie viel schlanker und hochbeiniger als das Meerschweinchen; im Habitus erinnert sie fast mehr an *Dasyprocta aguti* als an jenes. Der Kopf ist spitzer und schmaler als beim Meerschweinchen. Die Tiere sind außerordentlich zierlich und behend, springen bis zu fast 1 m hoch, wenn man sie greifen will, und bleiben, wenn nicht besondere Sorgfalt auf ihre Eingewöhnung verwandt wird, in der Gefangenschaft scheu. Außer den lauten Quicktönen des Meer-

schweinchens, die sie aber nur in der Not ausstoßen, und außer dem leisen Murksen, mit dem sie sich, ebenso wie die Meerschweinchen, oft miteinander unterhalten, lassen sie bisweilen noch ein eigenartiges leises Pfeifen hören, das sehr an gewisse kurze Locktöne von Vögeln erinnert.

Die Haarfarbe ist auf der Dorsalseite schwarzgelb meliert, sogenannte Wildfarbe oder »aguti«, die, wie bekannt, dadurch zustande kommt, daß an den schwarzen Haaren, etwas unterhalb der Spitze, ein strohgelbes Band eingeschaltet ist. Bei einem erwachsenen Weibchen ergab sich für Rückenhaare von 26—38 mm Länge eine mittlere Breite der gelben Binde von 1,8 mm. Außer den Haaren mit Binde und zwischen ihnen finden sich noch rein schwarze, die länger sind, bei demselben Weibchen in derselben Gegend bis zu 43 mm. [Vgl. hierzu die Beschreibung von Castle (1905), die sich aber auf *C. rufescens*, nicht auf *C. aperca* bezieht (Detlefsen 1914 S. 8).] Die Bauchseite ist rein aschgrau, und ihre Haare sind nicht geringelt. Um sichere Angaben machen zu können, habe ich, so weit möglich, die Haarfarbe unsrer Tiere nach der Haarfarbentafel für menschliche Haare von Professor Eugen Fischer, Freiburg, bestimmt. Wenn auch die Nuancen dieser Tafel nicht genau mit den in Frage kommenden Haarfarben übereinstimmen, so erhält man durch den Vergleich doch wesentlich genauere Anhaltspunkte, als durch eine farbige reproduzierte Abbildung zu geben möglich ist. Die Bauchseite der *Aperca* entspricht am besten Nr. 24 der Tafel, ist aber heller und von weniger grünlichem Ton. Die Farbe der Binden der Rückenhaare ist schwer feststellbar; sie entspricht etwa Nr. 15 der Tafel.

Als Ausgangsmaterial verwendeten wir ein *Aperca*-Männchen und zwei Weibchen; alle waren frisch gefangen. Die Tiere wurden in der Gefangenschaft miteinander gepaart; das eine Weibchen warf vier, das andre fünf Junge, von welch letzteren das eine tot zur Welt kam. Das widerspricht den Angaben von Azara (1801), Göldi (1897) und Rengger (1830), wonach das *Aperca* nur 2 Junge wirft. Ob die Zahl der Jungen so großen lokalen oder individuellen Schwankungen unterliegt oder durch Veränderung der Lebensbedingungen (reichliche Ernährung in der Gefangenschaft) mit bedingt sein kann, bleibe dahingestellt. Jedenfalls braucht die Anzahl der Jungen beim *Aperca* nicht notwendig kleiner zu sein, als beim zahmen Meerschweinchen, und wenn Blaringhem und Prévot (1912) aus der geringen Zahl der Jungen bei ihren Kreuzungen (5 Würfe mit im ganzen 11 Jungen) schließen, »daß der väterliche« (*Aperca*) »Einfluß genügt, um die Größe der Würfe zu verkleinern«, so ist dies wohl nicht ohne weiteres berechtigt.

Einfarbige Meerschweinchen konnten wir nicht erhalten; wir benutzten als Ausgangsmaterial für die Kreuzungsversuche ein schwarzweißgeschecktes Weibchen und ein rotweißes Pärchen, alle mit dunklen Augen. Ob diese Tiere cryptomere Gene enthalten, muß noch geprüft werden, ist aber für das schwarzweiße Weibchen nach dem Ergebnis der F2-Generation unwahrscheinlich. Die rotweißen Schecken sind wahrscheinlich auch reinrassig. Der Händler, von dem sie stammen, hatte nur gleichgefärbte Tiere, und zwar in verschiedenen Altersstufen. Zwei Würfe unsres Pärchens mit zusammen 5 Jungen sind ebenfalls rotweiße Schecken. Die Farbe des Rot ist bei allen dieselbe und entspricht im Ton etwa Nr. 3 der Tafel, ist aber etwas heller.

Die Kreuzungen gelangen nur zwischen *Aperea*-Männchen und zahmen Weibchen, und zwar ohne jede Schwierigkeit. Die umgekehrte Kreuzung gelang niemals, wohl, weil das nicht sehr kräftige Männchen es nicht mit den wilden *Aperea* aufnehmen konnte und arg verbissen wurde. Ob die Kreuzung bei Verwendung von in der Gefangenschaft geborenen *Aperea*-Weibchen gelingt, konnten wir vorläufig noch nicht feststellen.

Wir erhielten bisher folgende F1-Tiere.

- 1) ♀ 9 (schwarz-weiß) × ♂ 4 (*Aperea*) : 3 Junge
- 2) ♀ 9 - × ♂ 4 - : 4 Junge (eins davon tot geboren)
- 3) ♀ 7 (rot-weiß) × ♂ 4 - : 1 Junges
- 4) ♀ 76,2 - × ♂ 4 - : 4 nicht ausgetragene Junge.

Alle lebenden F1-Individuen sind auffallend groß und kräftig und weisen hinsichtlich der Körperform einen intermediären Habitus auf. Sie sind weniger schlank und hochbeinig als die reinen *Aperea*, aber doch noch zierlicher als die Meerschweinchen. Dasselbe gilt für das Benehmen; sie sind scheuer und beweglicher als die zahmen, reichen aber doch nicht an die wilden heran. Sie haben noch das sonderbare sanfte Pfeifen der wilden *Aperea*, das den Meerschweinchen fehlt.

(Fortsetzung folgt.)

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Notice of possible Suspension of the Rules of Nomenclature in the Cases of *Holothuria* 1758 vs. *Physalia* 1801, and *Bohadschia* 1833 vs. *Holothuria* 1791.

In accordance with the requirements prescribed by the International Congress of Zoology, notice to the zoological profession is hereby given that on or about October 1, 1917, the undersigned

proposes to recommend to the International Commission on Zoological Nomenclature that the Rules be suspended in the following cases:

Holothuria Linn., 1758, (type *physalis*), vs. *Physalia* Lamarck, 1801, (type *pelagica*). The effect of suspension will be to retain *Physalia* as generic name for the Portugese Man of War.

Bohadschia Jaeger, 1833, vs. *Holothuria* Bruguière, 1791. — The effect of suspension will be to retain *Holothuria* for the Sea Cucumbers.

The motion for suspension includes the following points:

- 1) Suspend the Rules in the case of the generic names in question;
- 2) Permanently reject *Holothuria* 1758, type *physalis*;
- 3) Validate *Physalia* 1801, type *pelagica* (syn. *physalis* 1758);
- 4) Accept *Holothuria* as dating from Bruguière, 1791, despite the existence of *Holothuria* 1758 (if rejected);
- 5) Said suspension is not to be construed as invalidating any specific name.

The grounds advanced for suspension will be:

a. A strict application of the Rules in these cases will result in greater confusion than uniformity, because

b. The cases involve a transfer of generic names, almost universally accepted in the sense given above since 1791 (for *Holothuria*) and since 1801 (for *Physalia*), to genera in other groups in connection with which they have been used by only a very few authors during more than 100 years.

The undersigned cordially invites zoologists to communicate, not later than September 1, 1917, to him or to any other member of the Commission, either their approval or disapproval of the proposed action.

C. W. Stiles,
Secretary to Commission.

III. Personal-Notizen.

Budapest (Ungarn).

Prof. Ludwig von Méhely, Sektionsdirektor am Ungarischen Nationalmuseum zu Budapest, wurde am 17. September des vorigen Jahres zum ord. öffentl. Professor der allgemeinen Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität zu Budapest ernannt. Die königliche Ernennung konnte wegen der kriegerischen Zustände nicht früher bekanntgegeben werden.

München.

Dem a.o. Professor Dr. **K. Escherich** wurde die neu errichtete o. Professur für angewandte Zoologie in der staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität übertragen.

Der bisherige Assistent an der Kgl. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem (Steglitz), Dr. **Friedrich Zacher**, wurde zum ständigen Mitarbeiter dieser Anstalt ernannt.

Dr. **Friedrich Stellwaag**, Privatdozent für Zoologie und Biologie an der Universität Erlangen, wurde zum 1. November d. J. als Leiter der zoologischen Abteilung der Kgl. Bayrischen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. H. ernannt.

Nachruf.

Am 2. Februar d. J. starb in Freientz a. d. L. Prof. **Hermann Zimmermann** im Alter von 75 Jahren. Als Zoologe widmete er sich hauptsächlich der Systematik der Spinnen.

Am 10. Oktober d. J. fiel an der Südfront als Einj.-Freiw. Kadett-Aspirant beim 1. Tiroler Kaiserjäger-Regiment Dr. **Julius Tollinger**, Professor am Realgymnasium in Bozen, früher am Zoolog. Institut in Innsbruck.

Am 18. Oktober 1916 fiel auf dem Felde der Ehre Dr. **Paul Haase**, Assistent am Zoolog. Institut der Universität Kiel, als Leutnant der Res. in einem Feld-Art.-Regiment.

Mitte Oktober erhielt ich die erschütternde Nachricht, daß der Leutnant der Reserve Dr. **Otto le Roi**, Ritter des Eisernen Kreuzes, in den schweren Karpathenkämpfen den Heldentod gefunden hat.

Geboren am 28. November 1878 in Zweibrücken (Rheinpfalz), besuchte er in Köln das Apostelngymnasium, bezog dann die Universität Bonn und legte 1904 die pharmazeutische Staatsprüfung ab. Darauf widmete er sich dem Studium der Zoologie an der Universität Bonn und wurde 1906 auf Grund seiner Dissertation über den parasitischen Krebs *Dendrogaster* unter Geheimrat Hubert Ludwig zum Doktor phil. promoviert. Von mir als Assistent an mein Museum berufen, widmete er diesem in hervorragender Weise seine Tätigkeit und begleitete mich auch auf meinen Forschungsreisen nach Spitzbergen, Ägypten und dem oberen Nilgebiet. Die Ergebnisse dieser Reisen half er mir mit aner kennenswerter Genauigkeit und

Gewissenhaftigkeit verarbeiten, wovon der »Spezielle Teil« meines Spitzbergenwerkes ebenso wie von seinen Fähigkeiten und Kenntnissen ein glänzendes Zeugnis ablegt. Er schrieb ferner die mit bewundernswertem Fleiß und Sachkenntnis zusammengetragene »Vogelfauna der Rheinprovinz«, sodann faunistische Zusammenstellungen der bisher vielfach vernachlässigten, schwierigen Insektenordnungen. Darunter hatten seine Arbeiten über die Odonaten (Libellen) einen Weltruf erlangt. Auch über die Phalangidea und Mollusken, sowie über die rheinischen Amphibien, Reptilien und Mammalien hatte er sich in kurzer Zeit geradezu erstaunliche Kenntnisse erworben. Mit Dr. Reichensperger zusammen verfaßte er die »Tierwelt der Eifel« in der Eifelschrift 1913.

Von glühender Vaterlandsliebe erfüllt, trat er am 1. April 1915 im 11. Marburger Jägerbataillon als Kriegsfreiwilliger ein und ging freudigen Mutes in den Krieg, im festen Vertrauen auf den Sieg der deutschen Waffen. Der Besten einer, fiel er zum Ruhme seines Vaterlandes, nachdem er noch kurz zuvor an seine Freunde und Bekannten ausführliche Briefe geschrieben hatte, deren Inhalt immer wieder die tiefgegründete Liebe zur Natur und die reiche Beobachtungsgabe an den in neuen Gebiete geschauten Tierformen erkennen und durchblicken ließ.

Ich verliere in ihm den treuen Mitarbeiter an meinem Museum, einen aufrichtigen, unersetzlichen Freund, der mir als liebenswürdiger Mensch ebensowohl wie als Forscher und Gelehrter unvergeßlich bleiben wird.

Sein Andenken bleibt hoch in Ehren!

Bonn, den 31. Oktober 1916.

Alexander Koenig.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

16. Januar 1917.

Nr. 8.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Fernandez, Über Kreuzungen zwischen *Cavia aperca* Linn. und Meerschweinchen. (Fortsetzung.) S. 209.
2. Krieg, Beiträge zur Rudimentierungsfrage nach Beobachtungen an *Chalcides tridactylus*, *Anguis fragilis* und *Lacerta serpa*. (Mit 5 Figuren.) S. 213.
3. Farwick, Zur Verbreitung des *Cyclops bisetosus* Rehberg und der *Moina rectirostris* Leydig. S. 219.
4. Stempel, Die Physiologie im zoologischen Unterricht. S. 221.
5. Strindberg, Können die Mallophagen sich auch vom Blut ihrer Wirtstiere ernähren? S. 228.
6. Kunze, Über den Aufbau des Centralnervensystems von *Helix pomatia* L. und die Struktur seiner Elemente. S. 232.

III. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 240.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über Kreuzungen zwischen *Cavia aperca* Linn. und Meerschweinchen.

Von Miguel Fernandez, La Plata.

(Fortsetzung.)

Hinsichtlich des Haarkleides sind sich alle (auch die tot geborenen) sehr ähnlich. Der Pelz ist weicher, nicht so struppig wie beim *Aperca*, und sie sind alle typisch wildfarbig, in derselben Weise wie die *Aperca*, d. h. mit gelbem Band auf den dunklen Rückenhaaren und einfarbig ungebänderten hellen Bauchhaaren. Weiße oder andre Farb Flecke fehlen ganz. Aber im Gegensatz zu den wilden sind sie von einem schönen bräunlichen Goldton. Der Rücken ist demnach recht eigentlich »goldiges Aguti«¹. Es erinnert die Färbung etwa an die von *Nutria* (*Myopotamus coypus*), oder an gewisse Exemplare der *Dasyprocta aguti*. Der Goldton der Rückenseite scheint vor allem dadurch zustande zu kommen, daß die Farbe der gelben Binden etwas satter ist als beim *Aperca*; sie schien am ehesten Nr. 10 der Tafel zu entsprechen. Trotzdem ist es nicht immer leicht, die Hybriden von den *Aperca* nur durch das Aussehen der Rückenseite zu unterscheiden, da manche der letzteren oft ebenfalls ziemlich deutlich

¹ Ob dieses »Goldaguti« mit dem der gleichbenannten Farbvarietät des zahmen Meerschweinchens übereinstimmt, ist mir nicht bekannt.

goldaguti gefärbt sein können. Ganz sicher erwies sich dagegen bisher zur Unterscheidung die Farbe der Bauches. Diese ist beim *Aperea* stets ein stumpfes Grau, bei den Hybriden immer ein deutliches Gelblichbraun (vicuñafarben), das im Ton am besten Nr. 12, in der Helligkeit Nr. 15 der Tafel entspricht. Auf alle Fälle gehört die Farbe in die braune Reihe der Tafel, nicht unter das Grau. Die Bestimmung der Farbe der Unterseite war auch bei den zu früh geborenen Tieren leicht möglich.

Zweifellos ist die Farbe der 11 Tiere, welche Blaringhem und Prévot (1912) bei ihren Kreuzungen von *Aperea*-Männchen mit zahmen Meerschweinchen erhielten, dieselbe gewesen (»Agouti doré«), und ebenso dürften die Autoren wohl mit ihrer Vermutung recht haben, daß die ebenso gefärbten Tiere, die sie als »*Cavia cutleri*« erhielten, und die aus dem Zoologischen Garten in Buenos Aires stammen sollen, derartige Hybride waren. Herr Onelli, der schon seit vielen Jahren Direktor dieses Gartens ist, versicherte mir, daß er niemals eine andre *Cavia*-Art gehabt habe als *Aperea* aus den Umgebungen und Meerschweinchen, niemals *Cutleri*, und daß er *Aperea* mehrmals nach Europa geschickt habe. Da er ebenfalls beide Formen gekreuzt hat, aber anscheinend wild durcheinander, ohne genaue Protokolle, so ist nicht unmöglich, daß aus Versehen ein Hybride statt einer reinen *Aperea* abgesandt worden ist. Übrigens stimmen die Hybriden keineswegs mit *Cavia cutleri* (Bennet) überein. Nach Waterhouse (1848), p. 193, fehlt diesem der bei den Hybriden so breit und deutlich hervortretende gelbe Ring der Rückenhaare vollständig, und auch die Bauchseite scheint nach der Beschreibung dunkler zu sein als bei unsern Hybriden (»of a very deep brown«).

Dagegen stimmt die Abbildung, die Detlefsen (1914) von einem Hybriden zwischen *Cavia rufescens* und Meerschweinchen gibt, mit Bezug auf die Farbe mit unsern Hybriden ziemlich überein, und seine Abbildung der reinen *Cavia rufescens* ist in der Färbung *Cavia aperea* auch ziemlich ähnlich.

Die Fruchtbarkeit der Hybriden zwischen *Cavia rufescens* und Meerschweinchen ist nach Detlefsen (1914) beeinträchtigt; und die F1-Männchen, ja sogar Männchen mit nur $\frac{1}{4}$ wildem Blut, sind vollkommen unfruchtbar. Dies ist bei den Kreuzungen zwischen *Aperea* und Meerschweinchen nicht der Fall, wie schon aus den Versuchen von Nehring (1893 u. 1894) und Angaben von Miranda Ribeiro (1907) hervorgeht.

Auch die Paarung unsrer F1-Tiere untereinander gelang ohne Schwierigkeit. Wir haben das F1-Männchen des Wurfes Nr. 1 mit

seinen beiden Schwestern (desselben Wurfes) gepaart und dadurch 9 F2-Tiere erhalten.

F1 (Gold-Aguti) unter sich:

- 5) ♀ 94,1 × ♂ 94,2: 2 Gold-Aguti, 1 schwarz-weiß
 6) ♀ 94,1 × ♂ 94,2: 4 Gold-Aguti
 7) ♀ 94,3 × ♂ 94,2: 1 Gold-Aguti, 1 schwarz-weiß

Es sind also im ganzen 7 Gold-Aguti und zwei schwarz-weiße Tiere entstanden.

Bei den schwarz-weißen war das Schwarz viel stärker vorherrschend als bei dem P-Weibchen, bei dem schwarz und weiß ungefähr die gleiche Ausdehnung besitzen. Dasjenige aus der Paarung 5 hat einen weißen Fleck am rechten Unterkiefer, einen größeren auf dem rechten Schenkel und einige weiße Haare zwischen den Ohren. Dasjenige aus der Paarung 7 ist ganz schwarz, bis auf eine schmale Querzone vor dem linken Hinterschenkel, in der innerhalb des Schwarz ziemlich viele weiße Haare stehen. Außerdem haben beide Tiere noch durchweg vereinzelt stehende weiße Haare.

Die 7 Gold-Aguti sind weniger uniform im Ton als die F1-Generation; sie sind bald mehr gelb, bald mehr grau, also gegen die Wildform hin getönt. Von ihnen sind drei ohne jedes Abzeichen, also rein goldaguti, davon eines aus der Paarung 5 auffallend hellgelb. Die übrigen 4 Gold-Aguti haben weiße Abzeichen. Das eine des Wurfes 5 hat in seinem Pelz ziemlich viele einzelne weiße Haare; die Zehen seiner linken Hinterpfote sind weiß, und die zu ihr gehörigen Krallen hell hornfarbig, also unpigmentiert. Das des Wurfes 7 hat einen kleinen undeutlichen Flecken mit weißen Haaren rechts am Hals. Von den 4 Gold-Aguti des Wurfes 6 hat eines die linke Hinterpfote ganz weiß mit entsprechenden hellen Krallen, und ein andres besitzt eine weiße Schnauzenspitze, einen weißen Fleck auf der Stirn und ein weißes Hinterteil. Dies letztere Tier hat jedenfalls [mehr Weiß als die beiden schwarz-weißen F2-Tiere. Unter den F2-Tieren finden sich also die verschiedensten Übergänge zwischen einfarbigen Individuen und solchen mit eigentlicher Scheckung.

Nachträglich sahen wir, daß das wilde *Aperrea*-Männchen vereinzelt, über den ganzen Körper verstreut, weiße Haare im Pelz hat, ähnlich wie eines der schwarz-weißen und eines der Gold-Aguti-F2-Tiere. Da dieses P-Männchen aber anscheinend bereits alt ist und wir bei keinem andern *Aperrea* jemals weiße Haare fanden, könnten sie in diesem Falle vielleicht auch eine Alterserscheinung sein, die mit dem Weiß der F2-Generation nichts zu tun hat. Rote oder schwarze Flecken finden sich bei keinem unsrer Aguti-F2-Tiere.

Blaringhem und Prévot (1912) erhielten von ihrem »*C. cutleri*«

Männchen (d. h. also Hybriden, Gold-Aguti-Männchen) mit einem — nach dem Langschen (1914) Referat — »ebenfalls rotgelben zahmen Weibchen« drei »rotgelbe Junge mit geringfügigen weißen Flecken an den Enden der Füße«, sowie ein »graues, weiß getüpfeltes«, und später noch zwei »einfarbig rotgelbe« Tiere. Nun übersetzt Lang das »roux, agouti doré« der Autoren mit »rotgelb«, so daß wir nicht erkennen können, ob die Jungen aus dieser Rückkreuzung etwa ebenso wie einige unsrer F2-Tiere goldaguti mit kleinen weißen Abzeichen waren, oder das einfarbige Rotgelb der zahmen Meerschweinchen besaßen; das »Grau, weißgetüpfelt« wird wohl wirkliche *Aperrea*-Farbe mit kleinen weißen Abzeichen bedeuten.

Da die »*C. cutleri*« der Autoren aus Buenos Aires stammen und dort Reinzuchten einfarbiger Meerschweinchen höchstwahrscheinlich nicht existieren, so wird vermutlich der zahme Elter der »*Cutleri*« ein Scheck gewesen sein, und die Flecken bei den erhaltenen Kreuzungen sind also ebenso zu beurteilen wie bei unsern F2-Tieren.

Es geht also aus unsern bisherigen Zuchten hervor, daß die F1-Generation uniform ist; es findet aber keine reine Dominanz des Aguti der *Aperrea* statt, sondern das Gold-Aguti der Hybriden ist deutlich unterschieden von dem Aguti der Wildform. Dagegen scheint die Farbe der Meerschweinchen, ob schwarz-weiß oder rot-weiß, gleichgültig, da die Hybriden aus der letzteren Kreuzung genau so aussahen wie die aus der ersteren:

In der F2-Generation findet zweifellos eine Aufspaltung statt. Doch erhielten wir bisher nur Tiere, die in bezug auf das Aguti den F1-Hybriden bald mehr, bald weniger ähnelten und solche ohne Aguti (schwarz-weiß), während das Aguti der *Aperrea* bisher nicht erschienen ist.

Auf die Analyse der etwa in Betracht kommenden Faktoren gehe ich erst ein, wenn reichliches Material zur Verfügung steht.

La Plata, im Juni 1916.

Literatur.

Azara, F. de, 1801, Essais sur l'histoire naturelle des Quadrupèdes de la Province du Paraguay. Paris.

* Blaringhem und Prévot, 1912, zitiert nach Lang 1914.

Castle, W. E., 1905, Heredity of Coat-Characters in Guinea-Pigs and Rabbits. Carnegie Institut. of Washington Publ. No. 23.

—, und Forbes, A., 1905, Heredity of Hair-length in Guinea-Pigs and its Bearing on the Theory of Pure Gametes. Ebenda, Publ. No. 49.

Detlefsen, J. A., 1914, Genetic Studies on a Cavy Species Cross. Ebenda, Publ. No. 205.

* Göldi, 1897, Boletin do Museo Paraense Vol. 2 No. 1.

* Mir nicht zugänglich.

- Lang, A., 1914, Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900. Jena.
- * Nehring, 1893, Über Kreuzungen von *Cavia aperea* und *Cavia cobaya*. Sitz-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin.
- , 1894, Kreuzungen von wilden und zahmen Meerschweinchen. Zool. Garten Bd. 35.
- Miranda, Ribeiro A. de, 1907, O Porquinho da India e a Theoria Genealogica. Archivos do Museo Nacional do Rio de Janeiro Vol. 14. p. 221—227.
- Rengger, J. R., 1830, Naturgeschichte der Säugetiere von Paraguay. Basel.
- Waterhouse, 1848, Natural History of the Mammalia Vol. 2. Rodentia.

2. Beiträge zur Rudimentierungsfrage nach Beobachtungen an *Chalcides tridactylus*, *Anguis fragilis* und *Lacerta serpa*.

Von Hans Krieg, z. Z. Assistenzarzt im Felde.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 2. August 1916.

In möglichst kurzer Form soll hier über eine größere Arbeit berichtet werden, welche dem Inhalt nach schon vor Kriegsbeginn fertig vorlag, deren Veröffentlichung mir aber während des Krieges nicht möglich ist und später an anderer Stelle erfolgen soll.

Es handelt sich um Untersuchungen über die Rudimentierung der Extremitätengürtel bei Reptilien. Sie wurden an 2 Formen vorgenommen, und zwar an der Erzschleiche, *Chalcides tridactylus*, einer Scincoide mit schleichenartig gestrecktem Rumpf und winzigen Beinchen, und an der Blindschleiche, *Anguis fragilis*. Zum Vergleich wurde noch *Lacerta serpa* untersucht, eine Eidechse mit hochentwickelten Extremitäten.

Die Frage, welche der Arbeit zugrunde liegt, ist etwa folgende: Lassen sich durch umfassende Untersuchungen vergleichender Art an biologisch deutlich verschiedenem Material die Prinzipien des Rudimentierungsvorganges erkennen?

Die Aufgabe wurde vorläufig auf die Verhältnisse am Schultergürtel beschränkt und auf zwei verschiedenen Wegen in Angriff genommen.

a. Auf dem Wege der Variationsstatistik.

Technik und Methode. Der dekapitierte und abgehäutete Rumpf jedes Tieres wurde dorsal durch einen Längsschnitt, welcher die Wirbelsäule spaltete, eröffnet und eviszeriert. Die dorsalen und lateralen Teile wurden seitwärts geklappt. Dadurch wurde das ganze Skelettsystem annähernd in eine Ebene gebracht. Durch Einbinden zwischen 2 Glasplatten mit langsam gesteigertem Druck wurde die

* Mir nicht zugänglich.

Abflachung des Präparates möglichst verstärkt. Nach vorheriger Fixierung durch Formalin und Entpigmentierung durch H_2O_2 erfolgte eine selective Knochenfärbung mit saurem Alizarin. Hierauf wurde das Präparat nach der Spalteholz'schen Methode¹ durchsichtig gemacht. Nun wurden mit einer Winkelzeichenlupe vergrößerte Umrißzeichnungen der Knochen des Schultergürtels angefertigt und deren Hauptmaße festgestellt. Alle Maße wurden in Hundertsteln der Länge des Scapulocoracoids ausgedrückt, denn dieses ließ sich leicht als der am wenigsten variierende Teil des Schultergürtels erkennen, und es erschien nützlich, die Maßeinheit von einem Teil des Schultergürtels selbst abzuleiten. Auf methodische Einzelheiten einzugehen, würde in dieser kurzen Darstellung zu weit führen. Die Variabilität der einzelnen Teile wurde nach dem Charlierschen Kontrollsystem berechnet. (Näheres siehe »Johannsen, Elemente der exakten Erblchkeitslehre«, Jena, 1913.) Der Grad der Variabilität wurde ausgedrückt durch den sogenannten Variationskoeffizienten. Dieser ist eine unbenannte Zahl, ein relatives Maß der Variabilität.

Es wurden im ganzen untersucht

von <i>Lacerta serpa</i>	117	erwachsene Individuen
- <i>Chalcides tridactylus</i>	109	- -
- <i>Anguis fragilis</i>	111	- -

Zu den Messungen wurden nur die besten Präparate verwandt, und zwar

von <i>Lac. serpa</i>	72
- <i>Chalc. tridactylus</i>	82
- <i>Ang. fragilis</i>	80.

Wegen der zahlreichen Fehlerquellen wurden nur einfache Hauptmaße genommen. Mit Ausnahme des Sternums wurden Knorpelteile nicht gemessen; denn die Konturen waren oft nicht klar genug.

Es wurden nur grobe, sehr deutliche Befunde verwertet.

Zur Orientierung seien hier drei einfache, nebenstehende Skizzen wiedergegeben.

Metrische Befunde, ausgedrückt in den Variationskoeffizienten.

I. Clavicula (Länge, Fadenmaß).

Lacerta 4,3 *Chalcides* 4,1 *Anguis* 8,6.

Die Variabilität des Schlüsselbeins ist also bei der Blindschleiche etwa doppelt so groß als bei der Eidechse und der Erzschleiche.

¹ Siehe W. Spalteholz, Über das Durchsichtigmachen von menschlichen und tierischen Präparaten. Leipzig 1911.

Fig. 1.

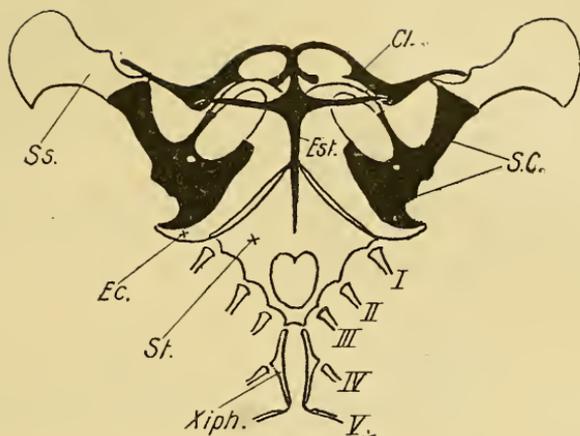


Fig. 2.

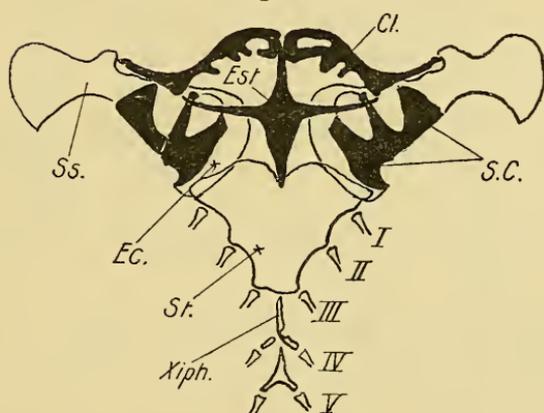


Fig. 3.

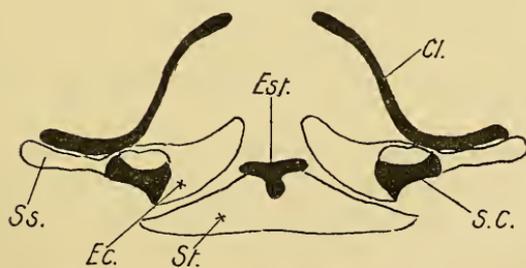


Fig. 1-3. Brust-Schultergürtel von *Lacerta serpa* (Fig. 1), *Chalcides tridactylus* (Fig. 2) und *Anguis fragilis* (Fig. 3). Kompakte Knochenteile schwarz, Knorpel weiß. Cl., Clavicula; S.C., Scapulocoracoid; Est., Episternum; Ss., Suprascapula; Ec., Epicoracoid; St., Sternum; Xiph., Xiphisternum; I.-V., Sternalrippen.

II. Episternum.

	vorderer	hinterer Fortsatz	Seitenfortsätze (Durchschnitt)
<i>Lacerta</i>	12,9	7,7	11,4
<i>Chalcides</i>	6,5	9,0	4,7
<i>Anguis</i> (nur in 42 % der Fälle vorhanden)		25,9	23,6

Die Variabilität des Episternums ist also bei der Blindschleiche enorm groß.

III. Sternum.

	längs	quer
<i>Lacerta</i>	7,6	7,8
<i>Chalcides</i>	8,2	6,7

Das Sternum der Blindschleiche ist nicht exakt meßbar, sehr variabel.

Besseren Aufschluß gibt folgende kleine Tabelle. Die Zahlen 1—7 bezeichnen die Reihenfolge der Variabilitätsgrade der einzelnen Teile innerhalb ein und derselben Tierart.

	Scapulo- coracoid	Clavicula	Episternum			Sternum	
			v.	h.	s.	längs	quer
<i>Lacerta</i>	1	2	5	3	4	6	7
<i>Chalcides</i>	1	2	4	5	3	7	6
<i>Anguis</i>	1	2	—	4	3	6	5

Die seitlichen und hinteren Episternalfortsätze, die Länge und Breite des Sternums variieren bei *Chalcides* und *Anguis* umgekehrt wie bei *Lacerta*.

Weitere Gesichtspunkte ergeben sich

b. aus Bildungen, welche sich nicht metrisch verwerten lassen.

Auf das Scapulocoracoid näher einzugehen, lohnt sich hier nicht. Es zeigt kaum etwas Bemerkenswertes.

An der Suprascapula und am Epicoracoid der Eidechse sind gelegentlich abnorme, stets symmetrische Fensterbildungen zu finden. Der Kalkgehalt beider Knorpelplatten ist bei der Erzschleiche und noch mehr bei der Blindschleiche individuell sehr verschieden.

Auch die Fensterbildungen am hinteren Rande der Clavicula sind bei der Eidechse zwar variabel, aber stets symmetrisch. Bei der Erzschleiche ist der Hinterrand der Clavicula sehr unregelmäßig

konfiguriert und überhaupt nie symmetrisch. Die Form des Vorderandes ist bei Eidechse und Erzschleiche ziemlich konstant, bei der Blindschleiche oft asymmetrisch.

Das Episternum der Eidechse hat wenig Neigung zu Anomalien. Bei der Erzschleiche sind die beiderseitigen Anlagen median nie in ihrem ganzen Verlaufe verschmolzen. Bei der Blindschleiche konnte sogar ein totales Ausbleiben dieser Verschmelzung beobachtet werden. (Bei neugeborenen Individuen aller 3 Tierarten sind die Anlagen immer getrennt.) Ein vorderer Episternalfortsatz war bei der Blindschleiche nur in 42% der beobachteten Fälle festzustellen.

Am bemerkenswertesten sind die Beobachtungen am Sternalapparat, besonders diejenigen am Xiphisternum.

Lacerta serpa: Bei 13 von 117 Tieren zeigte das Xiphisternum Abweichungen von der Norm. In 7 Fällen war es beiderseits ab-

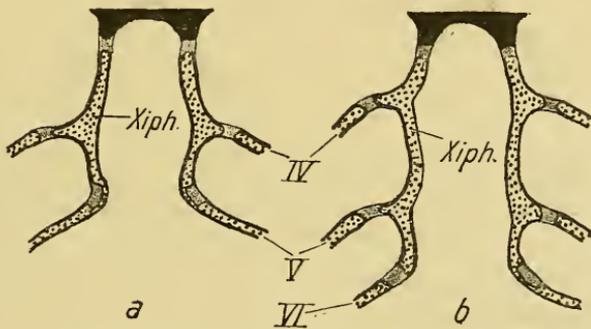


Fig. 4. a. Normales Xiphisternum von *Lacerta serpa*; b. das erste Abdominalrippenpaar hat sich als sechstes Sternalrippenpaar an das Xiphisternum angeschlossen.

norm lang; darunter war nur ein einziger Fall nicht ganz symmetrisch. In den sechs weiteren Fällen zeigte sich bei sonst normaler Beschaffenheit des Xiphisternums ein versuchter oder vollkommener Anschluß eines weiteren Rippenpaares an dieses (s. Fig. 4, b). Alle 6 Fälle waren symmetrisch.

Chalcides tridactylus: Der hintere Teil des Sternalapparates ist von einer weitgehenden Labilität, für welche eine starke Asymmetrie bezeichnend ist. Das Xiphisternum ist nie symmetrisch. Es ist immer nur mit der einen vierten Sternalrippe knorpelig verbunden (siehe Fig. 2). In 11 Fällen von 109 war eine Abspaltung einer der beiden dritten Sternalrippen und des ihr zunächstliegenden (genetisch zugehörigen?) Teiles des Sternum von der Hauptplatte des letzteren zu beobachten (Fig. 5, b).

Der Sternalapparat von *Chalcides* zeigt also die Tendenz der Vereinfachung, der Reduktion; dagegen neigt der Sternalapparat von *Lacerta* zur Komplikation.

Die Rückbildung des Sternums der Blindschleiche ist schon zu weit fortgeschritten, als daß dieses noch deutliche Anomalien zeigen könnte.

Der Vergleich dieser Befunde mit den metrischen ergibt eine prinzipielle Übereinstimmung; je variabler ein Teil des Brust-Schultergürtels ist, desto häufiger und deutlicher zeigt er auch extreme Bildungen. Dabei ist zu bemerken, daß diese letzteren bei der Fest-

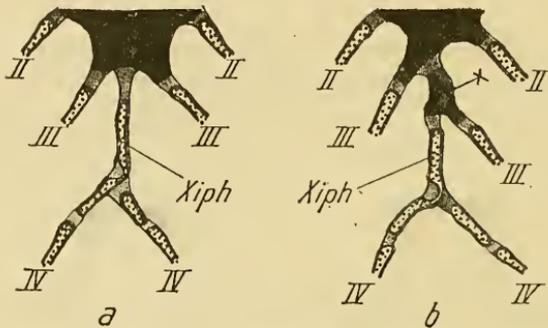


Fig. 5. a. Normales Verhalten der hinteren Sternalteile bei *Chalcides tridactylus*. b. Eine III. Sternalrippe ist mit einem Stück des Sternums (X) von diesem abgerückt. Das Sternum ist, soweit sichtbar, schwarz gezeichnet, das Episternum und die Rippenansätze punktiert.

stellung der Variationskoeffizienten wegen ihrer sprunghaften Natur nicht mitgerechnet wurden.

Die myologische Untersuchung hat ergeben, daß die Variabilität jedes Knochens seinem Wert als Muskelgerüst umgekehrt entspricht. Dies eignet sich nicht zu kurzer Darstellung.

Es hat sich also folgendes feststellen lassen:

Lacerta: Der hochentwickelte Brust-Schultergürtel zeigt eine relativ geringe Variabilität seiner Teile. Extreme Bildungen sind stets komplikatorischer Art, fast nie asymmetrisch.}

Chalcides: Die Variabilität des eigentlichen Schultergürtels (Scapulocoracoid, Clavicula) ist nicht größer als bei *Lacerta*. Es läßt sich daraus schließen, daß das Vorhandensein einer wenn auch kleinen, so doch funktionsfähigen Extremität variationshemmend wirkt. Der mutmaßliche Reduktionsprozeß des Schultergürtels scheint sehr langsam vor sich zu gehen. Die Variabilität des Sternalapparates ist auffallend groß. Dieser ist am Mechanismus der Extremität so gut wie nicht mehr beteiligt. Es wirkt also kein Gebrauch variationshemmend. Extreme Bildungen sind stets Reduktions-

zustände und nie symmetrisch. Der Sternalapparat ist in deutlicher Rückbildung begriffen.

Anguis: Durch das Verschwinden der Extremitäten ist der variationshemmende Gebrauch des Brust-Schultergürtels in Wegfall geraten. Alle Teile variieren stark und asymmetrisch. Starke, asymmetrische Variabilität weist auf einen lebhaften Reduktionsprozeß hin.

3. Zur Verbreitung des *Cyclops bisetosus* Rehberg und der *Moina rectirostris* Leydig.

Von Bernhard Farwick, Beuel a. Rh.

Eingeg. 21. August 1916.

Der hohe Wasserstand des Rheines im Juli d. J. führte auf der Beueler Seite zu einer längere Zeit währenden Überflutung des anliegenden Wiesen- und Weidenkulturgeländes, etwa vom Bröltalbahnhof stromabwärts bis zum Schutzdamm gegen die Sieg, unweit ihrer Mündung in den Rhein. Die nach dem Fallen des Wassers im genannten Gelände verbleibenden und so erst erreichbaren Tümpel in der unebenen Bodenfläche wurden von mir mehrfach auf ihre Entomotrakenbesiedlung untersucht, wie auch bereits im Jahre 1915 nach der Frühjahrsüberschwemmung im Monat Mai. Bei niederem Wasserstand des Rheines sind die genannten Tümpel vollständig eingetrocknet, und eine harte Schlickkruste überdeckt ihren Grund. Eine Wiederbesiedlung mit Organismen bei Wiederfüllung mit Wasser infolge von Hochwasser kann in zweierlei Weise erfolgen, nämlich durch Übertragung seitens der Wasservögel: Wildenten, Wasser- und Teichhühner, sodann aber auch durch im Schlamm Boden eingeschlossene Dauereier bei den Cyclopiden und Ehippialeiern bei den Phyllopoden. Eine Feststellung dahin zielend, durch Entnahme von hartem Schlamm und seiner Aufweichung in Wasser zur weiteren Untersuchung, muß einer späteren Zeit vorbehalten sein. Hier sollen nur die Ergebnisse der Abtümpelung der Wasserbecken im genannten Zeitraume mitgeteilt werden, deren Wert darin beruht, daß sie uns über die Verbreitung zweier Neufunde für die Rheinprovinz Aufschluß gibt. Die Fänge 20.—26. IV. 1915 ergaben folgenden Bestand an Cyclopiden und Phyllopoden:

Genus *Cyclops*.

Cyclops serrulatus Fischer.
- *strenuus* -

Phyllopoden.

Phyllopoda-Cladocera.
Sida crystallina O. F. Müller.
Scapholeberis mucronata-cornuta
Schoedler.

Genus *Cyclops*.

- Cyclops leuckarti* Claus.
 - *fimbriatus* Fischer.
 - *viridis* Jurine.
Canthocamptus staphylinus Jurine.
Diaptomus vulgaris juv. Schmeil.

Dazu ist bei Fangliste 20. IV. 1915 noch? bemerkt *Cyclops bisetosus* Rehberg, rötlich, ein ♀ mit Eiballen und juv.

Der Fang 12. V. 1916 erweitert den Bestand durch

- Cyclops fuscus* Jurine.
 - *albidus* -

Die Sommerbesiedlung lieferten die beiden Fänge 17. VII. 1916 und 26. VII. 1916. Es wurden darin festgestellt:

- Cyclops serrulatus* Fischer.
 - *albidus* Jurine.
 - *viridis* Jurine.
 - *leuckarti* Claus.
 - *vernalis* Fischer.
 - *dybowski* Lande.
 - *prasinus* Fischer.
 - *fimbriatus* Fischer.

- Cyclops bicuspidatus* Claus.
 * - *bisetosus* Rehberg.

Von *C. bisetosus* erhielt ich im letzten Fang 4 ♀♀ mit Eiballen und außerdem eine Anzahl juvenaler Exemplare. Die charakteristische tief rote Färbung, sowie die kriechende Art der Bewegung auf fester Unterlage, abgesehen von den sonstigen Artmerkmalen bezüglich des Receptaculum und 5. Beinpaars, bestätigen die richtige Bestimmung.

Das Gesamtergebnis weist an Vertretern der Gattung *Cyclops* 12 Arten, von Phyllopoden neun auf.

Die Feststellung von *Cyclops bisetosus* hat durch ihre Neuheit für die Rheinprovinz ganz besonderes Interesse, andererseits aber auch, weil damit ihre Verbreitung über Westdeutschland erwiesen ist, etwa in gleicher Breite mit den Funden in Sachsen (Schmeil) und innerhalb der niederrheinischen Tiefebene. Der nächstliegende Fundort

Phyllopoden.

Phyllopoda-Cladocera.

- Simocephalus vetulus* O. F. Müll.
Alona quadrangularis-affinis
 Leydig.
Chydorus sphaericus O. F. Müll.

- Pleuroxus uncinatus* Baird.

Phyllopoda-Cladocera.

- Daphne pulex* De Geer.
Scapholeberis mucronata-cornuta
 Schoedler.
 **Moina rectirostris* Leydig.
Macrothrix laticornis Jurine.
Pleuroxus aduncus Jurine.
Chydorus sphaericus O. F. Müll.

Dazu an Ostracoden:

- Notodromas monacha* O. F. Müll.
Cypridopsis vidua O. F. Müller.

gehört Westfalen an, wo diesen *Cyclops* Thienemann in den Salzgewässern bei Salzkotten entdeckte (Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde VII, 1912). Im südlichen Rheingebiet hat diesen seltenen *Cyclops* A. Graeter unter ähnlichen örtlichen Verhältnissen wie bei Beuel bei Basel aufgefunden. (A. Graeter, Die Copepoden der Umgebung Basels, Revue Suisse Zool. XI, 1903.) In Übereinstimmung mit Thienemann nach Fundort und Jahreszeit ist dieser *Cyclops* den eurythermen Formen anzugliedern.

Eine besondere Bedeutung für das Rheingebiet erlangt die Entdeckung von *C. bisetosus* noch dadurch, daß von den 29 für Deutschland bekannt gewordenen Vertretern aus dem Genus *Cyclops*, nachdem es mir gelungen war im Frühjahr 1916 den *C. crassicaudis* Sars¹ in Tümpeln des Ennert-Berges bei Beuel nachzuweisen, nur noch 2 Arten, nämlich *C. clausi* Heller und *C. diaphanus* Fischer der Entdeckung harren im Bestande der rheinischen *Cyclops*-Vertreter zur Vervollständigung der Gesamtzahl.

Im Fang 17. VII. 1916 wurde ebenfalls neu für die Rheinprovinz *Moina rectirostris* Leydig in mehreren Exemplaren erhalten. Aufmerksam gemacht wurde ich auf diese Daphnide durch die eigenartige langsame Bewegung, etwa fortschreitend rotierend bei der Untersuchung des Fangwassers mit der Lupe, sowie durch die rötliche Färbung, deren Umfang sich bei 140facher Vergrößerung jedoch nur auf den durchscheinenden roten Inhalt des Darmes erstreckte, während die Schale grauweiß sich gefärbt erwies. Die Schalenfelderung war verwischt. Eine zweite *Moina*-Art hatte Schauss (Verhandl. des Naturhist. Vereins für Rheinland u. Westfalen, Bonn 1908) bereits 23. VI. 1906 aus dem Wassertümpel einer Kiesgrube am Rhein unweit Rheinbreitbach erhalten. Es war *M. macrocopa* Straus, die ich bei einer späteren Abtümpelung desselben Gewässers nicht wieder vorfand. Meine Exemplare der *M. rectirostris* von Beuel waren ♀♀ mit einer großen Zahl von Embryonen.

4. Die Physiologie im zoologischen Unterricht.

Von W. Stempell, Münster i. W.

Eingeg. 22. August 1916.

Unter dem Titel: »Zoologie und Physiologie« sind kürzlich in Bd. 46, Nr. 8 und Bd. 47, Nr. 5 dieser Zeitschrift 2 Aufsätze von L. Reisinger und H. Jordan erschienen, die sehr wertvolle und beachtenswerte Anregungen in dieser Frage bringen.

¹ Zool. Anz. Nr. 13. 1916.

Wenn ich dazu auch noch das Wort nehme, so geschieht es nicht, um hier lang und breit die Gründe auseinanderzusetzen, warum die Zoologen endlich auch die Physiologie in Forschung und Lehre mehr als bisher berücksichtigen sollen; denn diese, allen jüngeren Zoologen wohl nachgerade selbstverständliche Forderung braucht meiner Meinung nach heute nicht mehr ausführlich begründet zu werden, — vielmehr möchte ich mich an dieser Stelle lediglich darüber äußern, wie jene Forderung praktisch erfüllbar ist. Ich glaube dazu einigermaßen berechtigt zu sein, weil ich meines Wissens der erste deutsche Ordinarius der Zoologie gewesen bin, der — im Wintersemester 1913/14 — an einem zoologischen Institut eine besondere physiologische Abteilung eingerichtet und seitdem regelmäßig physiologische Praktika für Zoologen abgehalten hat. Ich schreibe dies nicht hierher, um etwa mit dieser »Tat« zu prahlen; dazu halte ich sie für zu selbstverständlich, und ich würde mich aufrichtig freuen, wenn ich mich etwa geirrt hätte, und ein anderer Kollege mir in dieser Hinsicht zuvorgekommen wäre! Auch die Betonung des »Ordinarius« findet lediglich deswegen statt, weil es mir, wie unten auseinandergesetzt, aus sachlichen Gründen wünschenswert erscheint, daß der Hauptfachvertreter der Zoologie die zoologische Physiologie mit übernimmt.

Die Einwände, die man in der Regel zu hören bekommt, wenn von der Einführung der Physiologie in den zoologischen Unterricht die Rede ist, sind in der Hauptsache die beiden folgenden: 1) Die Vertreter der Zoologie und vergleichenden Anatomie — so lautet ja bekanntlich und merkwürdigerweise der übliche Lehrauftrag, der den Anschein erweckt, als ob die vergleichende Anatomie eigentlich nicht zur Zoologie gehöre — seien schon durch diese Fächer so stark in Anspruch genommen, daß sie nicht auch noch die Physiologie der Tiere mit vertreten könnten. 2) Die Einrichtung physiologischer Laboratorien, die Abhaltung physiologischer Kurse und die Anstellung physiologischer Vorlesungsversuche erforderten so viel organisatorische Arbeit, einen so teuren und komplizierten Apparat, so viel Hilfspersonal und Raum, daß die verfügbaren Mittel der zoologischen Universitätsinstitute dafür nicht ausreichten.

Auf den ersten Einwand läßt sich ohne weiteres erwidern, daß das, was in der Botanik möglich ist, auch in der Zoologie durchführbar sein muß, selbst wenn man meinetwegen zugibt, daß die Zoologie »länger« sei als die Botanik. Gewiß ist es besonders für einen älteren, in Systematik und vergleichender Anatomie aufgewachsenen und ergrauten Vertreter der Zoologie eine ziemlich starke Zumutung, sich jetzt auch noch in das ungeheuer komplizierte und zudem viele klaffende Lücken zeigende Gebiet der vergleichenden Physiologie

mit ihrem vielen chemischen und physikalischen Dran und Drum einzuarbeiten; aber wer die Zeichen der neuen Zeit versteht und nicht hinter dieser Zeit zurückbleiben will, der muß eben solche Arbeitslast auf sich nehmen! Wie Jordan schon bemerkt hat, liegen im übrigen bereits genügend viele Handbücher und zusammenfassende Übersichten vor, die diese Mühe erheblich erleichtern; sie wird, wie ich mir erlaube zu hoffen, in mancher Hinsicht noch mehr erleichtert werden durch ein von mir zusammen mit meinem Assistenten, Herrn Dr. A. Koch, neuerdings herausgegebenes Lehrbuch¹, das alles unsrer Meinung nach zum Lehrbetrieb unbedingt nötige Material so kurz und übersichtlich wie möglich zusammenstellt und außerdem ein ausführliches Praktikum der Tierphysiologie enthält.

Allerdings muß man sich, wenn man der für Naturwissenschaftler und besonders Mediziner so wichtigen Physiologie im Vorlesungsbetrieb zu dem ihr gebührenden Rechte verhelfen will, dazu entschließen, die Hauptvorlesung über »allgemeine« Zoologie möglichst von Systematik und der damit zusammenhängenden spezielleren vergleichenden Anatomie zu entlasten. Es ist das auch relativ leicht möglich; denn da die Hauptvorlesung ja gewöhnlich nur in jedem zweiten Semester gelesen wird, so bleibt in den dazwischen liegenden Semestern noch reichlich Zeit zu einer zweiten »Hauptvorlesung« über systematische »spezielle« Zoologie für zukünftige Oberlehrer — ich lese dieselbe hier an zwei aufeinander folgenden Wintersemestern in 2 Teilen dreistündig, also im ganzen sechsstündig —; ja es bleibt in den betreffenden Semestern Zeit genug für den Fachvertreter, außerdem einzelne Spezialvorlesungen über besonders wichtige Themata, z. B. vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Parasiten des Menschen, Abstammungslehre u. dgl. abzuhalten, die auch für die Mediziner um so mehr in Betracht kommen, als diese ja in der von ihnen zu hörenden Hauptvorlesung über allgemeine Zoologie dann von den für sie meist überflüssigen systematischen und vergleichend anatomischen Einzelheiten praktisch weniger wichtigen Tiergruppen (Cnidarier, Echinodermen, Mollusken, Tunicaten usw.) verschont bleiben. Wie ist nun die eigentliche Hauptvorlesung über allgemeine Zoologie (für Naturwissenschaftler und Mediziner) zu gestalten? Gewiß kann man darüber sehr verschiedener Meinung sein, je nachdem man dem »multa non multum« oder dem »multum non multa« den Vorzug gibt, und Probieren geht auch hier über Studieren; aber gewisse allgemein gültige Richtlinien gibt es natürlich auch hier.

¹ Elemente der Tierphysiologie. Ein Hilfsbuch für Vorlesungen und praktische Übungen an Universitäten und höheren Schulen sowie zum Selbststudium, für Zoologen und Mediziner. Etwa 600 Seiten mit 360 Textfig. (G. Fischer, Jena 1916).

Wenn ich mir erlaube, im folgenden kurz darzulegen, wie ich in den 10 Jahren, die ich nun hier die Zoologie vertrete, versucht habe, diese Frage praktisch zu lösen, so möchte ich damit natürlich keineswegs behaupten, daß dies die einzige, überall mögliche und beste Lösung sei; aber sie ist wohl immerhin eine diskutierbare Lösung, vorausgesetzt, daß die Diskutierenden über eins einig sind: daß nämlich der mündliche, theoretische Universitätsunterricht in der Zoologie die wesentliche Aufgabe habe, den Schüler anzuregen, ihm mit den wichtigsten Tatsachen, Theorien und Problemen aus allen Zweigen unsrer so vielseitigen Wissenschaft bekannt zu machen, ihm also multa, non multum in der Vorlesung zu bieten! Denn das notwendige Einpauken von Einzelkenntnissen wird doch stets Sache des Privatfleißes bleiben müssen. Ich lese also hier in jedem Sommersemester ein fünfstündiges Kolleg über allgemeine Zoologie, in der — mit Ausschluß der in einer besonderen Vorlesung (für alle Fakultäten) gebotenen Abstammungslehre, Vererbungswissenschaft u. dgl. — in der Tat alles erörtert wird, was zur allgemeinen Zoologie im weitesten Sinne des Wortes gehört, d. h. vergleichende Anatomie und Physiologie der Tiere überhaupt, vergleichende und experimentelle Entwicklungsgeschichte, Biologie (einschl. Tiergeographie) und Tierpsychologie. Die Schwierigkeit, die sich bekanntermaßen daraus ergibt, daß der Anfänger die Tierformen und Tiergruppen selbst, von denen da bei der Erörterung der allgemeinen Probleme fortwährend die Rede ist, noch nicht kennt, und daß ihn die Menge der vorkommenden Namen verwirrt, suche ich in dieser Vorlesung dadurch zu umgehen, daß ich vor Erörterung der vergleichenden Anatomie und Physiologie in einem besonderen Kapitel »Promorphologie« nicht nur die Zellenlehre, die Individualitätsstufen und die Baupläne bespreche, sondern auch eine ganz kurze, höchstens 10 Stunden umfassende, systematische Übersicht über das Tierreich gebe. Bei weiser Beschränkung im Stoff und ausgiebigster Verwendung von Anschauungsmaterial (Tafeln, Präparaten und Lichtbildern) läßt sich in dieser Zeit wohl erreichen, daß die Studierenden einen einigermaßen klaren Begriff davon bekommen, »was es alles gibt«, zumal ihre Aufnahmefähigkeit ja im Anfang des Semesters noch relativ groß ist. Für die Bewältigung des ungeheuren Stoffes der übrigen Vorlesung ist die Hauptsache, daß vergleichende Anatomie und Physiologie möglichst eng miteinander verknüpft werden; man spart dadurch nicht nur sehr viel Zeit, sondern kann den Unterricht auch viel belebter, interessanter und leichter faßbar gestalten, als wenn man die reine Morphologie noch so breit tritt. Sehr wichtig ist auch die Vorführung von physiologischen Versuchen während oder nach der Vorlesung oder in besonderen Stunden: man glaubt gar

nicht, einen wie hohen didaktischen Wert selbst der einfachste Versuch hat! Daß es an Material zu solchen stets »gehenden« Vorlesungsversuchen nicht fehlt, werde ich sogleich, bei Besprechung des zweiten Einwandes, zu zeigen suchen.

Auch diesem Einwand ist entgegenzuhalten: Probieren geht über Studieren! Nun, wir haben es hier in Münster jetzt seit 3 Jahren probiert, und wir können wohl ohne Selbstbetrug sagen: es ist gleich im Anfang schon leidlich, später sogar gut gegangen! Natürlich muß ein über nur bescheidene Mittel verfügendes zoologisches Institut einen einmaligen Zuschuß (etwa 5000 M.) für die erste Anschaffung der Apparate haben; aber ein solcher einmaliger Zuschuß ist nach meinen Erfahrungen bei dem großen Interesse, das man gerade der Physiologie und »Biologie« in den Ministerien entgegenbringt, meist unschwer zu erlangen. Auch die Raumfrage ist nicht so schwer zu lösen: etwa zwei mittelgroße Zimmer für die Vorbereitung der Kurse und Vorlesungsversuche sowie für etwaige »physiologische« Doktoranden genügen vollkommen, da das physiologische Praktikum selbst wohl in der Regel in dem gleichen Raum wird abgehalten werden können, der auch die übrigen zoologischen Kurse aufnimmt — vorausgesetzt allerdings, daß alle diese Kurse zweckmäßig organisiert werden. Ich komme damit zugleich auf die wichtige Zeitfrage. Sie ist ebenso wie die Raumfrage nach meinen Erfahrungen nur zu lösen durch eine straffe Organisation des gesamten zoologischen Kurswesens, dessen heutiger Betrieb zwar gewöhnlich eine anmutige und bequeme »akademische Freiheit« zeigt, bei dem aber stellenweise unglaublich viel Zeit vergeudet wird! Hat es einen Sinn, daß die Praktikanten — ich spreche hier nur von Durchschnittskursteilnehmern, nicht von Doktoranden und angehenden Zoologen — mehrere geschlagene Wochen bei oft ganztägiger Arbeit damit zu bringen, so und so viele Exemplare einer Tānie, eines Spulwurmes, eines *Branchipus* usw. in ellenlange, tadellose Querschnittserien zu zerlegen? Gewiß sollen sie die Mikrotomtechnik gründlich erlernen; aber dazu genügt für einen Naturwissenschaftler, der doch meist Oberlehrer und nicht Paraffinschneider werden will, in der Regel ein Objekt, und die andern kann man ihm getrost in fertig geschnittenem und gefärbtem Zustande — am besten als Eigentum — übergeben. Das gleiche gilt mutatis mutandis für alle mikroskopischen Präparate. Ungeheuer viel Zeit und Material wird auf diese Weise gespart, und es wird möglich, die gesamte mikroskopische Zoologie² einschl. Zellen-

² Auch die wichtigsten entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen können darin einbegriffen werden. Andernfalls ließe sich durch Hinzunahme einer Stunde oder Einrichtung eines besonderen entwicklungsgeschichtlichen Kurses auch der Entwicklungsgeschichte leicht noch mehr zu ihrem Rechte verhelfen.

lehre von den Protozoen bis zu den Wirbeltieren in einem Semester zu erledigen, und zwar bei 7—8 festen Kursstunden pro Woche und einiger freiwilliger Extraarbeit der Praktikanten; während man bei dem früher häufig üblichen Betrieb oft sogar in 2 Semestern kaum über die Gliedertiere hinaus kam! Ich brauche auf die Einzelheiten hier nicht näher einzugehen, da ich ja bereits in meinem »Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum« ausführlich dargetan habe, auf welche Weise der mikroskopische Kurs in einem Semester durchgeführt werden kann. Rechnet man nun noch 3—4 Stunden für das getrennt oder vereint mit dem mikroskopischen Praktikum abzuhaltende³ makroskopische Praktikum hinzu, für das wir hier im allgemeinen den makroskopischen Teil des prächtigen Kükenthalschen Leitfadens zugrunde legen, so hätten wir in diesem einen Semester — es wird ja wohl gewöhnlich das Sommersemester sein — nur 11—12 feste Kursstunden, in denen, wenn der Leiter oder wenigstens seine Assistenten dauernd anwesend sind, nach einem festen Programm sich bei strammer Arbeit die gesamte, für zukünftige Oberlehrer (Nebenfach oder zweite Lehrstufe) in Betracht kommende vergleichende Morphologie kursmäßig absolvieren läßt. Das sind allerdings mindestens 3 Nachmittage, zu denen dann noch hier und da ein weiterer für die zoologischen Exkursionen kommt; aber damit ist dann auch die kursmäßig zu erledigende morphologische und biologische Arbeit getan, und das Wintersemester ist frei für andre Übungen, besonders für die Physiologie. Ich will hier gleich bemerken, daß auch diese Übungen bei richtiger Zeiteinteilung und Organisation noch nicht einmal das ganze Wintersemester in Anspruch nehmen; so halte ich hier seit vielen Jahren gemeinschaftlich mit Herrn Kollegen Prof. Dr. Thienemann im Wintersemester ein etwa 5 stündiges, sogenanntes zoologisches Seminar ab, das aus 3 Teilen, einer Anleitung zur Museums- und Sammlungstechnik (unter dieser Rubrik werden auch schwierigere makroskopische und mikroskopische Präpariermethoden erledigt), Bestimmungsübungen und Vortragsübungen der Teilnehmer bzw. Literaturbesprechungen besteht (für zukünftige Oberlehrer mit Oberstufe bzw. Hauptfach), und trotzdem bleibt mir stets noch reichlich Zeit für das tierphysiologische Praktikum. Dasselbe wird 5—6stündig (an einem Wochentag) abgehalten, und es werden darin in 15 Kursen etwas über 300 Versuche gemacht. Gewiß stellt gerade die Einrichtung und Vorbereitung dieses Praktikums anfänglich große Anforderungen an

³ Ich halte die Trennung beider Praktika für zweckmäßiger, und zwar einmal aus technischen Gründen und dann deswegen, weil das makroskopische Praktikum allein auch für die Mediziner in Betracht kommt.

die Arbeitskraft und Zeit des Leiters und der Assistenten; aber der Zauberstab, der auch hier wieder die meisten Schwierigkeiten bald hinwegräumt, heißt einfach Organisation. Steht ein- für allemal genau fest, was gebraucht wird, welche Versuche gemacht werden sollen und wie sie gemacht werden sollen, so erfordert auch die Vorbereitung dieser Kurse kaum mehr als jedesmal einige Stunden. Zudem haben Herr Dr. Koch und ich, wie oben schon angedeutet, die Erfahrungen, die wir in nunmehr 3 jähriger Tätigkeit bei diesem Kursus und bei vielen Vorlesungsversuchen haben sammeln können, in dem oben bereits zitierten Buch, so genau und ausführlich, als es uns möglich war, niedergelegt, und wir hoffen, daß auch der in physiologischen Arbeiten noch Ungeübte danach mit Leichtigkeit einen ähnlichen Kursus wird organisieren und abhalten können. Einzelheiten wolle man daher im Original nachlesen. Die laufende Unterhaltung derartiger Kurse erfordert überdies nicht größere Mittel als jedes andre zoologische Praktikum; ja man kann, wenn man sich mehr als bisher an den zoologischen Instituten üblich, mit der Haltung und Züchtung lebenden Tiermaterials abgibt, sogar noch billiger dabei fortkommen als bei einem makroskopisch-zoologischen Praktikum⁴.

Die Art des Lehrbetriebes, wie ich sie hier nach meinen eignen, immerhin noch bescheidenen Erfahrungen vorgeschlagen habe, kann natürlich nur die Elemente der vergleichenden Physiologie in den

⁴ Damit man deutlich sieht, daß der hier zugrunde gelegte Plan die Zeit des Hauptfachvertreters wirklich nicht über Gebühr in Anspruch nimmt, stelle ich die benötigten Stundenzahlen noch einmal übersichtlich zusammen:

Sommersemester:

Allgemeine Zoologie	5	Stunden
Makroskopisch zoolog. Praktikum	3	-
Mikroskopisch zoolog. Praktikum	7—8	-
Zoologische Exkursionen	4	-

Zusammen also 19—20 Stunden.

Wintersemester:

Spezielle Zoologie I. bzw. II. Teil	3	Stunden
Abstammungslehre bzw. Vererbungswissenschaft	1	Stunde
Tierische Parasiten bzw. vergl. Anatomie der Wirbeltiere bzw. andre Spezialvorlesungen	1—2	Stunden
Zoologisches Seminar	5	-
Tierphysiologisches Praktikum	5	-

Zusammen also 15—16 Stunden

Die 15—16 Stunden des Wintersemesters können, da für die Spezielle Zoologie nur 3 Vormittagsstunden gebraucht werden, eventuell, und falls der übrige Vorlesungsplan es gestattet, durch Vollbesetzung der betreffenden 3 Nachmittage sogar so zusammengelegt werden, daß 3 Wochentage von Vorlesungen und Übungen ganz frei bleiben. Das für wissenschaftliche Arbeiten so besonders wichtige Wintersemester ist also keineswegs übermäßig belastet.

zoologischen Unterricht einführen. Ich bin, wie man sieht, mit Jordan der Meinung, daß der vergleichend-anatomische und vergleichend-physiologische Unterricht in der gleichen Hand liegen muß, und zwar in der Hand des Hauptvertreters der Zoologie; und da ist es schon aus Zeitrücksichten geboten, diesen Teil des physiologischen Unterrichts nicht über die Elemente hinausgehen zu lassen. Der weitere Ausbau durch Spezialvorlesungen und Übungen mag dann hier wie in andern Zweigen der Zoologie durch Heranziehung von Extraordinarien und Privatdozenten, durch Stellung physiologischer Dissertationsthemata usw. erfolgen, und er kann auf diese Weise um so leichter und fruchtbringender erfolgen, je fester und klarer in der Hauptvorlesung und der Hauptübung der Kern der Sache herausgeschält wurde: das lebende Tier und die so mannigfachen Beziehungen zwischen seinem Bau und seinem Leben.

5. Können die Mallophagen sich auch vom Blut ihrer Wirtstiere ernähren?

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

Eingeg. 31. August 1916.

Der allgemeinen Meinung nach leben die Mallophagen, wie bekannt, von den Epidermischerivata der Wirtstiere, und man findet demgemäß in den überaus meisten Fällen im Darmkanal nur Überreste von Federn bzw. Haaren. Es ist aber daneben zu bemerken, daß sich in der Literatur auch andre Angaben finden. Darüber äußert sich Mjöberg (1910) wie folgt: »Die hier und da in der Literatur vorkommenden Angaben, daß sie gänzlich oder teilweise auch von Blut leben, kommen allem Anschein nach daher, daß Blut aus Wunden zufällig mit der Nahrung in den Darmkanal mitgefolgt ist, dann den Mageninhalt rotgefärbt hat und durch das Integument sichtbar geworden ist. Der ganze Typus der Mundteile macht nämlich die Blutnahrung sehr verdächtig«, l. c. 15¹. Nur bei den Physostomiden ist die Nahrung schon seit Nitzschs Beobachtungen zweifelhaft, da er bei diesen Mallophagen nur Blut, eventuell auch Epidermisschüppchen, auffinden konnte. Auf Blutnahrung deutet auch nach Mjöberg möglicherweise der Bau der durchgehend wenig chitinisierten Mundteile, sowie die pharyngealen Muskeln, die durch ihre Anordnung eine Erweiterung des Pharynx bewirken können, hin.

¹ Mjöberg (1910), Studien über Mallophagen und Anopluren. Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl.

Im Anschluß an meine Studien über Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen habe ich sowohl an Totalpräparaten als an Schnitten einige Beobachtungen über den Darminhalt gemacht, die vielleicht die diätarische Frage der betreffenden Tiere beleuchten können².

Bei der Einsammlung meines Materials von Federlingen konnte ich an einigen seit zwei Tagen im Frühling (Monat April 1916) geschossenen und bei ziemlich starker Kälte aufbewahrten Krähen nur drei lebendige und lebhaft umherkriechende Mallophagen, und zwar alle Exemplare von *Nirmus uncinus* N., auffinden. Der Hinterkörper der drei Exemplare war ziemlich stark angeschwollen und besaß eine steife und glänzende Beschaffenheit, so daß er etwa denselben Eindruck machte wie derjenige einer mit Blut erfüllten Mücke. Bei genauerer Beobachtung der lebendigen Tiere konnte man auch sogleich bemerken, daß der Darm, und zwar der Mitteldarm, von einem rotgefärbten Inhalt, der die Darm- und Körperwand durchschimmerte, prall erfüllt war.

Bei näherer Untersuchung des Mitteldarmes unter dem Mikroskop wurde eine Menge von Blutkörperchen nebst Plasma, dagegen nur kleine Spuren von Federresten wahrgenommen. Es scheint mir daher klar, daß *Nirmus uncinus*, wenigstens unter Umständen, auch Blut aufnehmen und als Nahrung verwenden kann, da ich außerdem später Gelegenheit gehabt habe, Blutreste in dem Enddarm (Analblase) zu beobachten. Das Fehlen von Federresten macht es auch sehr wahrscheinlich, daß das Blut nicht zufällig mit der Fedenahrung in den Darmkanal mitgefolgt, sondern spontan aufgenommen ist. Denn es erscheint wohl kaum plausibel, daß *Nirmus* wirklich unter den zahlreichen, von Blut freien Federn absichtslos eben die blutgemischten so reichlich fressen sollte, so daß der Mitteldarm von Blut ganz erfüllt wird.

Ob das Blut von den Wunden des geschossenen Wirtstieres oder aus einer zuerst von den Mundteilen der betreffenden Mallophage zugefügten Wunde in den Darmkanal durch Lecken oder Saugen gelangt ist, kann natürlich nur durch Untersuchung der Federlinge unbeschädigter Wirtstiere entschieden werden. Daß ein Saugen von seiten der betreffenden Mallophage hier, wie es für die Physostomiden angenommen ist, sehr denkbar ist, geht aus dem Vorhandensein zahlreicher schräg und vertikal gestellten, an der Stomodäal-

² Strindberg (1916), Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXV. Heft 3. — (1916), Studien über die ectodermalen Teile der Geschlechtsorgane einiger Mallophagengattungen. (Vorläufige Mitteilung.) Zool. Anz. Bd. XLVIII. Nr. 3.

wand befestigten Muskeln hervor (vgl. meine Arbeit: Zur Entwicklungsgesch. und Anatomie der Mallophagen, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXV).

Die übrigen, auf der Krähe für gewöhnlich parasitierenden Mallophagen (*Docophorus ocellatus* N., *Menopon gonophaeum* N., und *M. mesoleucum* N.) konnte ich an denselben Krähen nicht auffinden. Nur einige tote Exemplare von *Docophorus ocellatus*, die ich weder hier noch bei andern von mir untersuchten Krähen mit Blut, sondern nur mit Federresten im Darmkanal beobachtet habe, waren vorhanden. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß *Nirmus* gegen die Kälte widerstandsfähiger ist als *Docophorus*, und daß diese für das Erhalten der Art wohl bedeutungsvolle Eigenschaft möglicherweise seinen Grund darin hat, daß *Nirmus*, wenn auch ausnahmsweise, Blut als Nahrung verwenden kann.

Im Spätfrühling dieses Jahres hatte ich wiederum Gelegenheit mehrere nur vor einigen Stunden geschossene Krähen auf den Darminhalt ihrer Mallophagen zu untersuchen. Die Wirtstiere waren alle mit *Nirmus uncinus*, sowie mit den oben erwähnten Mallophagen (mit Ausnahme von *Menopon gonophaeum*, die ich nicht auffinden konnte) stark infiziert. Bei den zahlreichen, von mir näher untersuchten *Nirmus*-Exemplaren konnte ich teils nur Federn, teils Federn und Blut beobachten. Im letzteren Fall war der Kropf mit Federn und wenig Blut, der Mitteldarm, wenigstens in der Vorderpartie, nur mit Blut prall erfüllt, während die Hinterpartie des Mitteldarmes, sowie die Analblase, mit Blut gemischte Federreste enthielt. Die in der Hinterpartie des Mitteldarmes befindlichen Federreste waren zusammengeballt und wie durch eine Membran von dem Blutinhalt in der Vorderpartie des betreffenden Darmteiles geschieden.

Auch die Wand des Mitteldarmes und speziell ihre hintere Partie, zeichnet sich bei den letzteren Mallophagenexemplaren durch eine erhebliche Dicke aus. Die Muscularis ist dünn; die Epithelschicht dagegen dick und ohne voneinander abgegrenzte Zellen, so daß die zahlreichen Kerne wie in einem gemeinsamen, körnigen Grundplasma eingebettet liegen. Die Kerne sind teils ziemlich groß, glashell, mit großem, schwarz gefärbtem Nucleolus und mit zahlreichen kleinen, ebenfalls schwarzen Körnchen in der Peripherie, teils sind sie auch wie zerbröckelt und treten im Plasma als schwarze Ballen hervor. Zwischen den beiden Haupttypen findet man alle Übergänge. Sicherlich sind die letzteren unter ähnlichen Erscheinungen, die ich hinsichtlich der Dotterkerne der Insekteier mehrmals beobachtet habe, in starker Degeneration begriffen.

Nach innen von der soeben besprochenen Schicht findet sich eine sehr dicke graugefärbte, die dasselbe Aussehen besitzt wie ein verdickter »Stäbchensaum«, also von dicht aneinander gestellten Stäbchen oder Fädchen aufgebaut ist. Wahrscheinlich stellt sie auch eine solche dar. Kerne von der nach außen befindlichen Epithelschicht sind sehr spärlich in zerbröckeltem Zustand in den peripheren Teilen des Saumes ersichtlich.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, ist in keinem Fall unter den von mir zahlreich untersuchten Exemplaren von *Docophorus ocellatus* N. Blut im Darmkanal beobachtet, obwohl die Tiere in toto oder in Schnitten vorlagen. Ähnliches ist auch z. B. für *Lipeurus* und *Pseudomenopon* der Fall. Dagegen habe ich dies um so mehr bei einer Menge von *Menopon mesoleucum*-Exemplaren beobachtet, die im ausgebildeten Zustand einen rotschimmernden, von Blut prall erfüllten Mitteldarm aufweisen, welches letzteres an Schnitten bestätigt wurde³. Daneben finden sich, mit dem Blut gemischt, nur spärliche Federreste, so daß man den bestimmten Eindruck bekommt, daß *Menopon mesoleucum* wirklich durch Lecken oder Saugen spontan Blut in den Darmkanal zur Nahrung einführt.

Wenn andererseits bei *Nirmus* und *Menopon* das Blut nur unfreiwillig mit den Federn in den Darmkanal gelangen sollte, muß man sich fragen, warum *Docophorus* (sowie *Lipeurus* und *Pseudomenopon*⁴) nie Blut im Darm aufweist, obschon sie unter denselben Bedingungen gelebt haben wie die beiden erstgenannten Mallophagen. Vorläufig können wir es wohl mit Recht so ausdrücken, daß wenigstens Repräsentanten der Gattungen *Nirmus* und *Menopon* und sicherlich auch *Physostomum* spontan Blut als Nahrung aufnehmen können, während dies bei Repräsentanten der Gattung *Docophorus* u. a. nicht der Fall ist. Die Beschaffenheit der Mundteile der Mallophagen brauchen gegen eine solche Auffassung nicht zu sprechen, da wohl die kräftig entwickelten und allgemein stark chitinisierten Mandibeln sicherlich ohne erhebliche Schwierigkeit eine dünne Epidermis zerschneiden können.

Stockholm, im August 1916.

³ Bei der Dissektion der Tiere unter der Lupe konnte auch das Blut reichlich aus dem Darm hinausgepreßt werden.

⁴ *Lipeurus* und *Pseudomenopon* wurde an *Gallinula chloropus* und *Fulica atra* untersucht.

6. Über den Aufbau des Centralnervensystems von *Helix pomatia* L. und die Struktur seiner Elemente.

Von H. Kunze.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

Eingeg. 10. September 1916.

Im Zusammenhang mit einigen im hiesigen Institut ausgeführten Untersuchungen über die Morphologie und Histologie von *Helix pomatia* unternahm ich eine solche über den gröberen und feineren Bau des Centralnervensystems. Da voraussichtlich eine geraume Zeit bis zur Veröffentlichung der umfangreichen, schon vor einiger Zeit abgeschlossenen Arbeit vergehen dürfte, so möchte ich im nachfolgenden mehr nach Art einer bloßen Zusammenfassung die Hauptergebnisse derselben mitteilen. Naturgemäß schließen sich meine Untersuchungen ziemlich eng an die Arbeit von E. Schmalz¹ über die Morphologie des Nervensystems der Weinbergschnecke an, auf die daher stets Bezug genommen werden mußte. Dies tritt zwar im nachstehenden weniger hervor, doch wird es in der ausführlichen Arbeit um so mehr der Fall sein. Dort ist auch die Literatur eingehend berücksichtigt worden, was hier nur kurz geschehen konnte. Von der Beweisführung durch die bildliche Darstellung mußte hier ebenfalls abgesehen werden; sie soll der ausführlichen Arbeit vorbehalten bleiben. Über die Verteilung der Riesenzellen in den Ganglien von *Helix* und ihre Bedeutung soll zusammen mit Angaben aus der Literatur über das Vorkommen von Riesenzellen bei andern Wirbellosen und bei Wirbeltieren demnächst ausführlich berichtet werden.

I. Der gröbere Aufbau des Centralnervensystems.

1) Die Cerebralganglien lassen deutlich eine Zusammensetzung aus 3 Teilen erkennen: dem Protocerebrum, Metacerebrum und Mesocerebrum. Jede von diesen 3 Abteilungen ist durch ihren inneren Bau wohl charakterisiert. Das Metacerebrum allein weist den für alle andern Ganglien charakteristischen Bau auf: eine centrale Punktsubstanzmasse, welche rings von Ganglienzellrinde umschlossen ist. Im Protocerebrum liegen die Punktsubstanzmasse und der Ganglienzellkomplex nebeneinander, letzterer nach außen gewandt. Das Mesocerebrum läßt eine Punktsubstanzmasse vollkommen vermissen, weshalb es wohl besser als ein ausgebuchteter Teil der Ganglienzellrinde des Metacerebrums, als als besonderer Gehirnteil betrachtet werden

¹ Schmalz, E., Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXI. 1914.

müßte, um so mehr, als es bei jugendlichen Tieren noch ein Teil des Metacerebrums ist. Für das Protocerebrum ist der Bau seines Zellenlagers sowie seiner Punktsubstanz charakteristisch. Das Zellenlager setzt sich aus untereinander an Form und Größe ganz gleichen unipolaren Zellen von einem Durchmesser von nur 6–7 μ zusammen. Diese Zellen erstrecken sich auch in die strangförmige Verlängerung an der vorderen Seite der Protocerebrums, den Cerebraltubus hinein und füllen ihn aus. Die Punktsubstanzmasse ist den äußerst feinen Ganglienzellfortsätzen entsprechend von außerordentlicher Feinheit. Man kann an ihr, mit Nabias², drei deutlich getrennte Teile unterscheiden: eine terminale, eine innere und eine äußere Markmasse. — Die Ganglienzellrinde des Metacerebrums weist drei starke Wülste auf, den Commissural-, Pleural- und Pedallobus. Unter den ungleich großen Ganglienzellen der Rinde ragen zwei durch ihre Größe hervor: die untere und obere Riesenzelle des Metacerebrums. Die metacerebrale Punktsubstanz ist grobfaserig und von ungleichartigem Bau. Das Mesocerebrum enthält in der Hauptsache verhältnismäßig große unipolare Zellen.

Sämtliche Nerven der Cerebralganglien haben im Metacerebrum, wohinein sowohl die Ganglienzellfortsätze des Mesocerebrums, wie auch die Faserbündel aus den Markmassen des Protocerebrums ziehen, ihren Ursprung. Auf die prinzipielle Bedeutung dieses Verhaltens kann hier nicht näher eingegangen werden, dagegen ist dies in der ausführlichen Arbeit geschehen. Da mit dem Metacerebrum auch alle andern Ganglien des Centralnervensystems von *Helix* durch Connective in Verbindung stehen, so stellt dieser Gehirnabschnitt in physiologischer Beziehung das Centrum des ganzen Nervensystems von *Helix* dar. Von besonderer Bedeutung ist eine Zone im vorderen oberen Teil der metacerebralen Punktsubstanz, in welcher Fasern aus den verschiedensten Regionen der Cerebralganglien zusammenlaufen, so namentlich auch Fasern aus dem Protocerebrum, und welche dem Nervus opticus und acusticus den Ursprung gibt. Es ist diese Zone deshalb als wichtigstes Sinnescentrum zu betrachten. Das Protocerebrum hat nicht die Bedeutung eines speziellen Sinneslappens. Es steht zu keinem Sinnesnerven in direkter Beziehung, und die Nerven, die äußerlich aus ihm hervorgehen, nehmen nur ihren Weg durch dasselbe, ohne in Faserbindung mit ihm zu treten. Es ist nach Haller³ als Intelligenzsphäre zu deuten.

² Nabias, B. de, Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. Act. Soc. Linn. Bordeaux Vol. 47. 1894.

³ Haller, B., Die Intelligenzsphären des Molluskengehirns. Ein Beitrag zur stufenweisen Entfaltung dieser bei den Achordaten. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 81. 1913.

Unter den Nerven der Cerebralganglien hat der Nervus olfactorius das ausgedehnteste Ursprungsgebiet. Seine starke dorsale Wurzel wird aus 4 Faserbündeln gebildet: drei oberen, die aus Zellen der Dorsalrinde kommen, und einem mittleren. Seine starke ventrale Wurzel empfängt Fasern aus allen Teilen der metacerebralen Punktsubstanz. Das Ursprungsgebiet des Nervus peritentacularis externus ist mit dem des Nervus olfactorius identisch, doch jedenfalls weniger ausgedehnt. Die beiden Wurzelbündel des Nervus peritentacularis internus entspringen im dorsalen Teil des Metacerebrums. Der Nervus opticus und acusticus gehen aus dem Sinnescentrum des Metacerebrums hervor und lassen keine direkten Beziehungen zu Ganglienzellen erkennen. Das wichtigste Ursprungsgebiet der drei Lippenerven ist der Pedallobus und die angrenzenden Zellen des Pleurallobus. Der Nervus labialis medianus allein hat außer den ventralen Wurzeln noch eine starke dorsale, welche sich in einem Spalt der metacerebralen Punktsubstanz mit dem mittleren Faserbündel des Nervus olfactorius kreuzt. Aus dem Pedallobus geht auch der unpaare Penisnerv hervor. Der Nervus arteriae cerebialis empfängt seine Fasern aus der Punktsubstanz des anderseitigen Ganglions durch ein Faserbündel, welches die Cerebralcommissur und die Punktsubstanz seines eignen Ganglions in horizontaler Richtung durchzieht. Die 3 Connective, die die Cerebralganglien mit den drei übrigen Nervencentren verbinden, lösen ihre aufsteigenden Fasern in der Punktsubstanz der beiden Metacerebra auf und führen als absteigende Faserbündel den andern Nervencentren Fasern zu, die aus Ganglienzellen der Cerebralganglien hervorgehen, das Cerebropleuralconnectiv hauptsächlich Fasern aus dem Commissurallobus, das Cerebropedalconnectiv solche aus dem Pleurallobus, wozu noch das starke Pyramidenbündel des Mesocerebrums kommt, das Cerebrobuccalconnectiv aus dem Pedallobus. Die Verbindung aller Teile der Cerebralganglien untereinander vermittelt die starke Cerebralcommissur; die sehr feine, leicht zu übersehende Subcerebralcommissur, die die Ganglien um den Schlund herum verbindet, stellt nur eine ganz oberflächliche Verbindung der Ganglien dar, da ihre Fasern schon dicht hinter der Ganglienzellrinde jederseits sich auflösen.

2) Der Eingeweideganglienkomplex umfaßt die beiden Pleuralganglien, die beiden Parietalganglien und das unpaare Visceralganglion. Ihre Verschmelzung ist eine so innige, daß äußerlich jede Andeutung eines Connectivs geschwunden ist; doch geben sich oberflächlich die Grenzen zwischen den Ganglien durch Einkerbungen zu erkennen. Tief einschneidende Bindegewebssepten rufen eine innere

Gliederung des Komplexes hervor. Nach außen wird die gesamte Ganglienmasse von einer verschieden dicken Rinde aus Ganglienzellen umschlossen, die nur auf der Unterseite der Ganglienmasse eine Stelle freiläßt, wo starke Connectivfaserbündel zwischen den Parietalganglien durch das Visceralganglion hindurch sich hinziehen. Die Ganglienzellen sind von sehr verschiedener Größe. Jedes Ganglion hat eine geringe Zahl von Riesenzellen: die Pleuralganglien je eine oder zwei, die Parietalganglien je 9—10, das Visceralganglion etwa 22.

Von den aus dem Pleuralganglion hervorgehenden Nerven hat der Nervus musculi retractoris pharyngealis sein Ursprungsgebiet im Pleuropedalconnectiv, die Fasern des Nervus musculi columellaris kommen aus dem zunächst liegenden Parietalganglion, der centralen Punktsubstanz des Pleuralganglions und dem Pleuropedalconnectiv. Zuweilen tritt als ein Seitennerv des letzteren noch ein zweiter schwächerer Columellarmuskelnerv aus dem Ganglion hervor. Im Verlauf der drei Pallialnerven besteht große Übereinstimmung. Sie erhalten den Hauptteil ihrer Fasern aus Ganglienzellen und der Punktsubstanz ihres eignen Ganglions; doch sind auch die jederseits angrenzenden Ganglien an ihrer Bildung stark beteiligt. Der feine Aortennerv des rechten Parietalganglions hat im Ganglion nur einen kurzen Verlauf; seine Fasern enden dicht hinter der Zellrinde, die sie durchbrechen, ein wenig dorsalwärts von ihrer Austrittsstelle. Von den drei Nerven des Visceralganglions ist das Ursprungsgebiet des Nervus cutaneus pallialis am beschränktesten. Er setzt sich aus 2 Faserbündeln zusammen, einem rechten, das aus Zellen des Visceralganglions kommt, und einem linken, das seinen Ursprung in der Punktsubstanz des Visceral- und linken Parietalganglions hat. Der Intestinalnerv und der Analnerv erhalten ihre Fasern aus den drei mittleren Ganglien des Komplexes, der erstere etwa in mittlerer Höhe, der letztere hauptsächlich aus dem ventralen Teil desselben. Außerdem besitzt der Analnerv ein starkes dorsales Wurzelbündel, das im Visceralganglion vertikal ventralwärts zieht und in mittlerer Höhe sich mit Wurzelfasern des Nervus intestinalis kreuzt. Die Fasern, die der Eingeweideganglienkomplex zu den Cerebralganglien hinaufschiebt, haben ihren Ursprung größtenteils in dem zunächst liegenden Parietalganglion, wie auch die vom Cerebralganglion herabsteigenden Fasern hauptsächlich in diesem Parietalganglion enden. Die Pleuropedalconnective dagegen stehen zu den Pleuralganglien in engster Beziehung.

3) Die Pedalganglien sind durch 2 Commissuren miteinander verbunden, von denen die vordere hauptsächlich die vorderen und

dorsalen Teile, die hintere, tiefer liegende, die hinteren und ventralen Teile der Ganglien verbindet. Den vorderen und hinteren Incisuren der Ganglien scheint die ihnen von Böhmig⁴ beigelegte Bedeutung nicht zuzukommen, die letzten Anzeichen einer ursprünglich vorhandenen Trennung jedes Ganglions in zwei zu sein. Die Größenunterschiede in den Zellen der peripheren Ganglienzellrinde sind weniger auffallend als in den Eingeweideganglien, doch kommen auch hier regelmäßig Riesenzellen, in jedem Ganglion durchschnittlich zehn, vor.

Das Ursprungsgebiet der drei Hautnerven ist ihrer Lage entsprechend der vordere obere Teil der Pedalganglien. Von ihnen steht der vordere (Nervus cutaneus pedalis primus) zum Cerebro-pedalconnectiv, neben dem er austritt, der mittlere und hintere (Nervus cutaneus pedalis secundus und tertius) zum Pleuropedalconnectiv in enger Beziehung. In der Gruppe der Fußnerven ist ein oberer Fußmuskelnerv von einer nicht ganz konstanten Anzahl unterer Fußmuskelnerven, deren Höchstzahl zehn beträgt, zu unterscheiden. Ihr Ursprungsgebiet wird stark durch die Lage ihrer Austrittsstelle am Ganglion beeinflusst. So ist an der Bildung sämtlicher unterer Fußnerven ihrer tiefen Lage entsprechend die ventrale Ganglienzellrinde beteiligt. Außerdem kommt für die vier vorderen Nerven als Ursprungsgebiet namentlich der vordere Teil der Punktsubstanz des Ganglions, für die Nerven V—X die hintere und mittlere Punktsubstanz in Betracht. Die drei vorderen Fußnerven stehen durch die vordere Commissur, die fünf hinteren durch die hintere Commissur mit dem anderseitigen Ganglion in Faserverbindung. Für die Nerven IV und V war eine solche Faserverbindung nicht nachzuweisen. Eine andre überraschende Übereinstimmung zwischen den Fußnerven besteht in ihrem Verhalten zum Pleuropedalconnectiv, mit dem sämtliche Fußnerven (mit Ausnahme des IV. und V., für welche sich dies nicht nachweisen ließ) in Faserverbindung stehen. Damit erweist sich das Pleuropedalconnectiv, mit welchem auch der 2. und 3. Hautnerv in Faserverbindung treten, als wichtigstes Assoziationscentrum des Pedalganglions. Das Connectiv verläuft im Ganglion ventralwärts schräg nach hinten und tritt durch ein Faserbündel mit dem anderseitigen Ganglion in Verbindung. Die aus dem Cerebralganglion kommenden Connectivfasern des Cerebro-pedalconnectivs enden zum größten Teil im gleichseitigen, zum geringeren im anderseitigen Ganglion, die aufsteigenden Fasern gehen aus Zellen der vorderen und inneren Ganglienzellrinde hervor. Der feine Pedal-

⁴ Böhmig, L., Beiträge zur Kenntnis des Centralnervensystems einiger pulmonaten Gastropoden: *Helix pomatia* und *Limnaea stagnalis*. Inaug.-Dissert., Leipzig, 1883.

arteriennerv kommt aus der Punktsubstanz dicht hinter der vorderen Rindenschicht, welche er durchbricht.

4) Die kleinen bohnenförmigen Buccalganglien sind durch eine auffallend lange und starke Commissur über den Schlundkopf hinweg miteinander verbunden. Unter den verschieden großen Ganglienzellen der peripheren Zellrinde ragt an der Austrittsstelle des vorderen und mittleren Schlundkopfnerven und des hinteren Darmnerven je eine Riesenzelle hervor. Außer den von Schmalz beschriebenen 6 Buccalnerven sind noch zwei sehr feine Nerven vorhanden, nämlich ein vierter Schlundkopfnerv und ein zweiter Speicheldrüsenerv. Große Übereinstimmung ist im Faserverlauf der ersten zwei Schlundkopfnerven vorhanden, die beide ihre Fasern aus den Zellen der vorderen und hinteren Längsseite des Ganglions sowie aus der centralen Punktsubstanz erhalten. Dazu kommt noch für den vorderen Schlundkopfnerven ein Anteil der dorsalen Zellen, für den tiefer gelegenen mittleren dagegen ein solcher der ventralen Zellen. Der 3. Schlundkopfnerv ist vorwiegend ventralen Ursprungs. Der vierte Schlundkopfnerv stimmt in dem Verlauf seiner Fasern mit dem vorderen Darmnerven, neben dem er austritt, stark überein. Beide haben ihr Hauptursprungsgebiet in der dorsalen Rindenschicht ihres Ganglions. Das gleiche gilt für den feinen hinteren Darmnerven. Von den Speicheldrüsenerven hat der stärkere das bei weitem ausdehntere Ursprungsgebiet. Er steht durch die centrale Punktsubstanz hindurch mit der Quercommissur und dem vorderen Schlundkopfnerven in Faser Verbindung und empfängt Fasern aus seiner Austrittsstelle anliegenden Ganglienzellen, während die Fasern des 2. Speicheldrüsenerven gleich hinter der Zellrinde in der Punktsubstanz endigen.

II. Die Ganglienzellen und ihre feinere Struktur.

1) Die Ganglienzellen von *Helix* zeigen die auffallenden Größenunterschiede von 6—7 μ Durchmesser bei den kleinen chromatischen Zellen des Protocerebrums, bis zu 200—300 μ Durchmesser bei den Riesenzellen der Eingeweideganglien. Sie sind meist unipolar. Ihre typische Form ist die Birnform, auf die sich auch die seltenen bi- und multipolaren Zellen zurückführen lassen.

2) Die Ganglienzellen haben stets nur einen Kern, der in den kleinen Zellen verhältnismäßig umfangreicher ist als in den größeren. Seine Form richtet sich im allgemeinen nach der Zellform und ist rund bis länglich-eiförmig. Die in großen Zellen zuweilen vorkommenden pseudopodienartigen Kernfortsätze haben wahrscheinlich die

Bedeutung, die Kernoberfläche und damit die Fläche des Kontaktes zwischen Kern und Cytoplasma zu vergrößern.

3) Die Kernmembran erscheint als eine feine achromatische Hülle, welche den Kern ringsum gegen das Cytoplasma abschließt und in enger Beziehung zum Kerngerüst steht, dessen Lininfädchen an ihr angeheftet sind. Sie zeigt keine Perforationen.

4) Das Liningerüst stellt sich als ein aus acidophilen Fädchen zusammengesetztes unregelmäßiges Netzwerk dar, dem die Chromatinkörnchen und die Nucleolen angelagert sind. Die Netzmaschen sind in der Nähe der Kernmembran und häufig um größere Nucleolen herum besonders eng.

5) Die Chromatinkörnchen sind etwa 2μ große Kügelchen einer homogenen basophilen Substanz. Nur in den chromatischen Zellen haben sie unregelmäßige Gestalt.

6) Die Nucleolen sind kugelförmige, seltener eiförmige oder unregelmäßig gestaltete Körperchen von verschiedener Größe: die kleinsten sind wenig größer als die Chromatinkörnchen, die größten erreichen einen Durchmesser von $10-12\mu$. Die Zahl der Nucleolen eines Kernes steht zur Kerngröße in Beziehung. Den chromatischen Zellen fehlen sie; in den größeren Zellen sind sie in Ein- oder Mehrzahl vorhanden und können in den größten Zellen die Zahl 100 überschreiten. Die kleinen Nucleolen bestehen aus einer einheitlichen, stark basophilen Substanz, die großen lassen meist, wie schon Legendre⁵ beschrieben hat, eine basophile Randzone von einer schwach acidophilen centralen Zone unterscheiden. Innerhalb der Randzone können Lücken mit acidophiler Substanz vorkommen. Außerdem enthält die basophile Substanz nicht selten Schrönsche Körnchen von verschiedener Größe in Ein- oder Mehrzahl. Der Chromatinsaum an manchen Nucleolen deutet wohl auf eine Verarbeitung von Chromatinsubstanz im Nucleolus hin.

7) Die Grundsubstanz des Cytoplasmas zeigt eine wabenförmige Struktur. Das Wabenwerk besteht aus feinsten Plasmabälkchen, die gewöhnlich zu dreien in einem Knotenpunkte zusammenstoßen und so polygonale oder mehr oder weniger abgerundete Maschen bilden. Nach der Größe der Waben und ihrer Färbbarkeit lassen sich mehrere Wabenzonen unterscheiden: In den großen Zellen eine innere, mittlere und äußere und in den mittelgroßen eine innere und äußere, während die kleinen Zellen nur eine Wabenzone haben, die oft nur aus einer einzigen Reihe von Waben besteht. In der Achsen-

⁵ Legendre, R., Contribution à la connaissance de la cellule nerveuse. La cellule nerveuse d'*Hélix pomatia*. Arch. Anat. Microsc. Paris. Tome 10. 1908—1909.

faser liegen die Waben meist zu parallel verlaufenden Längsreihen angeordnet.

8) Die Nissl-Substanz ist auf die mittelgroßen und großen Ganglienzellen beschränkt, wo sie sowohl im eigentlichen Zellkörper als auch im Anfangsteil der Achsenfaser vorkommt. Um den Kern herum liegt sie gewöhnlich am dichtesten. Je nach der vorhandenen Menge liegt sie in feinsten Verteilung im Cytoplasma, oder bildet an manchen Stellen mehr oder weniger große Anhäufungen in Form von Spindeln, Schollen und Klumpen. Ihre Anordnung scheint keine konstante zu sein, sondern im normalen Leben der Zelle Änderungen erfahren zu können, woraus man schließen kann, daß die Nissl-Substanz wahrscheinlich an der spezifischen Funktion der Nervenzellen Anteil hat.

9) Das Pigment besteht aus Kügelchen einer gelben bis gelblich-grünen homogenen Substanz von offenbar fettähnlicher Natur. In großen Zellen liegt es an der Ansatzstelle der Achsenfaser oft zu einer dichten Masse angehäuft; im übrigen Zellkörper und in der Achsenfaser dagegen liegen die Pigmentkörner im allgemeinen mehr vereinzelt. Die kleineren und kleinsten Ganglienzellen enthalten relativ weniger Pigment. Da den jungen Schnecken das Pigment völlig fehlt und es bei den ausgewachsenen sehr verschieden stark entwickelt ist, so stellt es möglicherweise ein Abfallsprodukt dar, und seine massenhafte Produktion ist als eine Degenerationserscheinung aufzufassen.

10) Die Neurofibrillen bilden im Zellkörper ein je nach der Größe der Zelle verschiedenes dichtes Netz; in der Achsenfaser verlaufen sie parallel ohne Queranastomosen.

11) Der Golgi-Kopschsche Apparat Weigls⁶ ist in den Ganglienzellen von *Helix* in Form von kurzen gebogenen Fädchen ausgebildet. Diese sind meistens sichelförmig, selten bilden sie Ringe, Schleifen oder kurze Spiralen. Sie können in den mittelgroßen Zellen einen Durchmesser von 3—5 μ erreichen. In den großen Zellen sind sie kürzer, höchstens 1—2 μ lang, liegen aber bedeutend dichter. Die chromatischen Zellen haben wenige, äußerst dünne, schwach gebogene Fädchen von 1 μ Länge. Die Achsenfaser ist in allen Zellen von Apparatfädchen frei.

12) Die Holmgrenschens Kanäle kommen bei *Helix*, entgegen

⁶ Weigl, R., Vergleichend cytologische Untersuchungen über den Golgi-Kopschschen Apparat und dessen Verhältnis zu andern Strukturen in den somatischen und Geschlechtszellen verschiedener Tiere. Anz. der Akad. d. Wiss. Krakau. (Math. nat. Klasse. Serie B.) 1912.

den Angaben Holmgrens⁷ und Bocheneks⁸ nur gelegentlich vor. Am häufigsten sind sie in den großen Zellen der Pedal- und Eingeweideganglien, wo sie sich namentlich am Achsenfaserpol und in der Achsenfaser finden. Wegen ihres in gut fixierten Zellen seltenen Vorkommens ist es ausgeschlossen, daß sie ein festes Zellorgan darstellen und daß ihnen irgendeine Funktion im Zellenleben zukommt.

13) Die in gut fixiertem Material selten vorhandenen Vacuolen sind wahrscheinlich durch Herauslösen einer leicht löslichen Substanz, welche sie vor der Fixierung anfüllte, entstanden. Massenhafte Vacuolisierung des Cytoplasmas spricht für einen pathologischen Zustand.

14) Während der sommerlichen Tätigkeit speichern die Nervencentren von *Helix* als Reservestoff Glykogen auf, welches während der Winterruhe allmählich verbraucht wird. Es liegt im umhüllenden Bindegewebe, in dem Neurogliagewebe, in der Punktsubstanz und in den Ganglienzellen. In letzteren hat es nach den Angaben Erhards⁹ seinen Hauptsitz im Achsenfaserpol. Es bildet Kügelchen und Schollen verschiedener Größe oder ist fein über das Cytoplasma verteilt.

Die nähere Begründung der vorstehenden Sätze wird in der ausführlichen Arbeit gegeben, welche im 118. Bd. der Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie erscheinen soll.

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 23. November 1916 starb plötzlich Prof. Dr. Ernst Gaupp, Direktor des Anatomischen Instituts in Breslau, wohin er erst vor wenigen Monaten von Königsberg übersiedelt war. Er erreichte nur ein Alter von 51 Jahren.

⁷ Holmgren, E., Morphologie der Zelle. I. Nervenzellen. Anat. Hefte Bd. XVIII. 1902.

⁸ Bochenek, A., Contribution à l'étude du système nerveux des Gastéropodes (*Helix pomatia*). Le Névraxe Louvain. Tome III. 1901.

⁹ Erhard, H., Studien über Nervenzellen. I. Allgemeine Größenverhältnisse, Kern, Plasma und Glia. Nebst einem Anhang: Das Glykogen im Nervensystem. Arch. f. Zellforschung 8. Bd. Leipzig 1912.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

6. Februar 1917.

Nr. 9.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Krumba h.** Zur Naturgeschichte der Singcicaden im Roten Istrien. Erster Beitrag der Zoologischen Station Rovigno zur »Faunistik des Roten Istriens«. S. 241.
2. **Müller,** Eine neue *Zalmozis*-Art nebst Beschreibungen der ihr näherwandten Formen *Zalmozis austriaca* Hirst und *Zalmozis granulata* (Loman). (Mit 5 Figuren.) S. 251.
3. **Strindberg,** Über die Embryonalentwicklung von *Pulex crinacei* (Bouché). (Mit 2 Figuren.) S. 258.
4. **Steiner,** Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die systematische Stellung der Mermithiden. S. 263.
5. **Krumbach,** Über die adriatische Kiemenschnecke *Tethys leporina* L. Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno. (Mit 2 Figuren.) S. 267.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Naturgeschichte der Singcicaden im Roten Istrien.

Von Thilo Krumbach.

Erster Beitrag der Zoologischen Station Rovigno zur »Faunistik des Roten Istriens«.

Eingef. 12. September 1916.

Vorbemerkungen.

Der Schauplatz dieser Beobachtungen liegt am Nordrande des Mittelmeergebietes, mitten zwischen Pol und Äquator: 45° 5' n. Br. und 13° 38' ö. L. Gr.; die Zeit ist der Sommer des Jahres 1916. Was unter dem Begriff Rotes Istrien zu verstehen ist, wolle man nachschlagen im 37. Bd. des Zoologischen Anzeigers Seite 217—222 oder ausführlicher suchen bei Norbert Krebs, Die Halbinsel Istrien (Leipzig, Teubner, 1905). Die Ortsnamen findet man auf der Spezialkarte von Österreich-Ungarn 1:75000 Zone 25 Kol. IX Blatt Parenzo und Rovigno.

Die Bestimmung der Cicaden verdanke ich Dr. Friedrich Zacher von der Kais. Biologischen Anstalt in Dahlem. Es handelt sich um die vier Arten *Cicadetta (Melampsalta) tibialis* Pz., *Tibicina haematodes* Scop., *Tettigonia orni* L. und *Cicada plebeja* Scop. An Literatur hat mir nur sehr wenig zur Verfügung gestanden; ich kenne nur die folgenden Schriften:

1808. J. F. Meckel, Anatomie der Cigale. (*Tettigonia plebeja*.) — Beiträge zur vergleichenden Anatomie 1. Bd. 1. Heft.

1852. C. Bergmann und R. Leuckart, Anatomisch-physiologische Übersicht des Tierreichs.

1855—1856. H. Hagen, Die Singcicaden Europas. — Stettin, Entomologische Zeitung, 16. und 17. Jahrgang.

1874. H. Landois, Tierstimmen. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung.
 1877. Vitus Graber, Die Insekten. 1. Teil. München, R. Oldenbourg.
 1880. Carl Claus, Grundzüge der Zoologie. 4. Auflage. Marburg, Elwert'sche
 Buchhandlung.
 1910. Richard Hesse, Der Tierkörper als selbständiger Organismus. Leipzig,
 Berlin.

Unter normalen Verhältnissen wären die Beobachtungen zur Nachprüfung und Ergänzung noch einige Jahre liegen geblieben; die Zeit macht es verständlich, warum sie als geringeres Metall hier dennoch ausgemünzt erscheinen.

Zeit des Vorkommens.

Die Herrschaft der Singcicaden hat im vergangenen Sommer wenig mehr als ein Vierteljahr gedauert. Sie begann um die Zeit der Kirschenernte mit dem zarten süßen Lied der *Cicadetta* und erlosch beim Beginn der Efeublüte mit dem Lärmen der *Teltigia*. Der *Cicadetta* gehörten die ersten 50 Tage, der *Teltigia* die letzten 70 oder 80. In der Zwischenzeit erschien die große *Cicada* und herrschte vom 10. Juni ab rund 55 Tage. Wann *Tibicina* kam und ging, kann ich nicht sagen, ich habe sie nur in zwei Exemplaren beobachtet, zuerst Mitte Juni und dann noch einmal in der ersten Hälfte des Juli.

Die genauesten Daten habe ich für die *Cicada plebeja* ermittelt. Von ihr schlüpften im Botanischen Garten der Station vom 10. Juni ab in 27 Tagen nicht weniger als 21 Stück aus — alle aus demselben Roterdeblock, der in der wärmsten Ecke des Gartens liegt und etwa 25 qm mißt. Von daher, wo auf diesem Stück Erde zeitweise der Schatten einer Mauer lag, kamen nur wenige; — es waren zugleich die letzten. Da ich gerade auf dieser Stelle des Gartens seit Jahren Temperaturen zu messen pflege (die Temperaturen in der Erde sowohl wie die auf und über der Erde), so ließ sich zwischen dem Temperaturgang und dem Ausschlüpfen der Cicaden jene eindeutige Beziehung ermitteln, die die Tabelle nachweist.

Unmittelbare Gültigkeit haben die Tabellenwerte also nur für die im Garten ausgeschlüpfen *Cicada*-Individuen. Für die andern Tiere gelten sie angenähert, da die Fundorte innerhalb eines sehr schmalen Sektors von 4,5 km Radius liegen, auf dem sich das Terrain zwischen 0 und 60 m Meereshöhe hält, und der Garten seiner Lage nach Mittelwerte angeben dürfte.

Die Tabelle erweist die Singcicaden als die wahren Kinder der Sommerszeit. Ihre Larven brechen aus der Erde hervor, sobald die Winterschichtung der Erdtemperaturen sich gründlich umgekehrt hat, und namentlich die obere Schicht rasch und unruhig ansteigt. (Anfang Juni.) Die Zeit der Larven ist zu Ende, sobald die Wärme in

1 m Tiefe ihre höchste Steigerung erfahren hat (17. Juli). Denn dann ist es der Sonne gelungen, sie auch aus den entlegensten Winkeln herauszuholen. Für das alsdann ausschlüpfende Insekt freilich ist die Lebenszeit nur kurz bemessen, weil die Lufttemperatur bereits seit einer Woche im Absinken ist (11. Juli). Über das Ende des Cicadendaseins entscheiden also die Tage vom 11. bis zum 17. Juli, d. h. die Gipfel, die der Temperaturgang um diese Zeit in 1 m Tiefe und 1 m Höhe erreicht.

Ethologisches.

1) *Cicadetta tibialis* ist die Cicade der Hecken und der Wegränder. Man wird erst durch ihren feinen Gesang auf sie aufmerksam. Sie ist scheu und hört sofort zu singen auf, wenn sie einen von weitem sieht, und flüchtet, sobald man ihr näher kommt, in weit-ausladendem Bogen auf einen andern Dornstrauch. Fangen muß man sie mit der Hand. Denn in dem dornigen Gesträuch — und welcher Strauch hätte hier keine Dornen — ist es fast aussichtslos, ihr mit dem Netz nachzustellen. Sie sitzt meist wagerecht, oben auf den Zweigen, nur selten sah ich sie hängen.

2) *Tibicina haematodes* ist hier an der Küste die Cicade der sommergrünen Buschwälder. Ich habe sie auf der Blumenesche (*Fraxinus ornis*) am Monte Carpa und am Südrand des Lemekansals gesehen, und kenne sie bisher nur in 2 Exemplaren. Während des Singens geht sie auf den Zweigen kokett hin und her. — Ich möchte vermuten, daß sie im Innern des Laubdaches lebt, und auch gar nicht so sehr der Sonne bedarf.

3) *Tettigia orni* ist hier bei uns die Cicade der Ölgärten und Kiefernpflanzungen. Sie ist außerordentlich scheu, wiewohl sie an den Stämmen kaum zu entdecken ist, selbst wenn sie noch so laut gackert und schreit. So ein alter Olivenstamm ist ja über und über mit abblätternden Rindenschuppen bedeckt, zwischen denen die gleichfarbige und beim Gesang stillsitzende Cicade nahezu restlos verschwindet. Das Tier mit der Hand zu fangen, ist mir nie gelungen. Schon mit dem Netz hat man Mühe genug, sie zu erwischen. Ihr Flug ist reißend. Im Zimmer, wo ich Eingefangenen einmal in meinem grauen Kleid als eine Art Baumstamm erscheinen mochte, umschwärmten sie mich sunsend und in raschem Zickzackflug, ganz wie die Bremsen. Sie sitzt meist senkrecht an den Bäumen, und fast immer hoch oben im Geäst. Der Gesang einer einzelnen schallt gut 600 m weit.

4) *Cicada plebeja* ist hier die Cicade der nach Süden gewendeten Abhänge der immergrünen Buschwälder sowie der Weingärten. Sie

Jahr 1916	Temperaturgang in, auf und über der Roterde (im Botanischen Garten Rovigno) in Zentigraden					Singcicade		Bemerkungen
	In der Erde cm		Auf der Erde	Über der Erde 1 m	Re- gen mm	Name	Fundort	
	100	60	30	Min.	Max.			
Mai	25.	17,6	20,6	22,4	10,6	14,0	28,0	
	26.	17,7	20,8	22,9	10,6	14,0	29,5	
	27.	17,9	21,1	23,0	12,4	15,0	28,0	
	28.	18,1	20,7	20,3	10,8	13,6	21,0	18,0
	29.	18,1	20,1	20,0	10,6	13,2	24,2	0,9
Juni	30.	18,1	19,7	19,5	9,2	12,4	24,8	3,3
	31.	17,9	19,7	20,8	11,0	14,0	27,2	
	1.	17,9	20,0	21,6	13,0	14,0	28,6	
	2.	17,9	20,4	22,0	10,4	13,4	29,2	
	3.	18,0	20,6	22,1	10,2	14,0	30,6	
Juni	4.	18,1	20,9	23,0	14,0	14,0	30,4	2,3
	5.	18,3	20,9	20,9	8,8	11,8	22,4	4,3
	6.	18,3	20,5	21,0	10,6	15,2	25,2	
	7.	18,3	20,5	21,8	13,0	15,2	27,4	
	8.	18,4	20,8	22,6	14,0	17,0	28,6	
	9.	18,5	21,3	23,2	14,0	17,0	29,0	
	10.	18,7	21,6	23,3	16,2	19,2	31,6	
	11.	18,8	21,8	23,7	13,0	16,6	29,8	
	12.	18,9	22,1	23,7	9,8	13,0	29,6	
	13.	19,1	22,3	24,1	13,2	16,2	30,2	
	14.	19,3	22,6	24,5	11,0	14,6	29,2	
	15.	19,4	22,8	24,5	10,2	14,0	29,2	
	16.	19,6	23,0	24,4	11,0	14,2	30,0	
	17.	19,7	23,0	24,3	12,0	15,6	29,2	
	18.	19,9	22,9	23,9	13,8	17,0	30,4	
19.	19,9	22,8	24,0	13,0	16,6	31,0		
								<i>Cicadetta tibialis</i> singt
								Viele Cicadetten singen
								<i>Cicada</i> schlüpft aus
								Die erste <i>Cicada</i> singt
								3 <i>Cicada</i> schlüpfen aus
								1 <i>Cicada</i> schlüpft aus
								1 <i>Tibicina</i> gefangen
								Botanischer Garten
								Botanischer Garten
								Botanischer Garten
								Botanischer Garten
								Mte. Carpa
								Rutastrauch [verdorrt]

30.	21,1 24,6 26,6	12,0	15,8	31,6				
Juli								
1.	21,2 24,9 27,1	13,0	17,0	34,0	1 <i>Cicada</i> schlüpft aus, 1 andre todesmatt gefangen	Botanischer Garten		
2.	21,4 25,2 27,4	12,2	16,5	34,1	1 <i>Cicada</i> schlüpft aus	Botanischer Garten		
3.	21,6 25,5 27,6	15,2	16,6	34,2				
4.	21,8 25,7 28,0	13,0	16,5	35,0				
5.	21,9 26,0 28,3	20,0	23,4	34,0	1 <i>Cicada</i> schlüpft aus	Botanischer Garten		
6.	22,1 26,2 28,0	12,6	16,2	35,6				
7.	22,2 26,2 27,8	13,6	17,6	32,6				
8.	22,4 26,1 27,5	15,2	19,0	33,0	Letzte <i>Cicadella</i> singt und stirbt	Campolongo		
9.	22,4 26,2 27,9	14,0	18,4	33,6				
10.	22,5 26,4 28,3	15,0	19,6	35,4				
11.	22,6 26,5 28,6	15,6	19,6	37,5	<i>Tibicina haematodes</i> singt im Buschwald	Canale di Leme		
12.	22,7 26,8 29,2	16,0	20,6	35,6				
13.	22,8 26,7 28,0	12,4	17,4	34,4	Ostwind, keine <i>Cicade</i> singt	Botanischer Garten		
14.	22,9 26,6 28,0	12,0	16,2	33,2				
15.	23,0 26,6 28,2	16,2	20,0	35,2				
16.	23,0 26,6 27,2	7,2	11,2	35,2				
17.	23,1 26,2 26,8	10,8	11,2	35,0	Nur noch wenige <i>Cicada</i> und <i>Tettigia</i> singen	} Monte S. Tomaso		
18.	23,0 25,8 26,2	8,8	11,2	35,0	3 <i>Cicada</i> ausgeschlüpft			
19.	23,0 25,8 26,9	13,2	17,2	33,0				
29.	22,4 24,6 25,8	15,0	14,1	34,6				
30.	22,4 24,6 24,8	14,0	19,0	32,2	Nur noch 2 <i>Cicada</i> und 6—8 <i>Tettigia</i> gehört	Mte. Saltaria		
31.	22,4 24,6 26,1	15,0	19,0	37,0				
August								
1.	22,4 24,8 25,7	13,0	18,0	33,0	1 <i>Cicada</i> singt noch	Botanischer Garten		
2.	22,5 25,0 26,4	15,0	18,0	33,6				
3.	22,6 25,4 26,8	14,2	19,2	33,6	Letzte <i>Cicada</i> singt und stirbt	Botanischer Garten		
4.	22,7 25,5 26,6	14,6	19,4	33,2				
5.	22,7 25,5 26,9	7,8	12,0	33,6				
6.	22,8 25,2 24,3	7,4	12,4	28,0	Noch 2 <i>Tettigia</i> gehört	Mte. S. Eufemia		
7.	22,8 24,6 24,1	7,4	12,2	30,0				
15.	22,3 24,2 25,1	13,2	18,0	33,6	Noch 1 <i>Tettigia</i> gehört	Gaswerk		
16.	22,3 24,4 25,4	14,2	19,3	33,4	Noch 1 <i>Tettigia</i> gehört	Gaswerk		
17.	22,4 24,6 25,8	16,4	19,2	33,3				
27.	21,3 22,2 22,6	14,1	14,1	30,0	Letzte <i>Tettigia</i> gehört	Scheinpflugs Garten	Efenblüte	

Jahr 1916	Temperaturgang in, auf und über der Roterde (im Botanischen Garten Rovigno, in Zentigraden)						Singeicade		Bemerkungen		
	In der Erde cm		Auf der Erde	Über der Erde 1 m		Re- gen mm	Name	Fundort			
	100	60	30	Min.	Max.						
Mai	25.	17,6	20,6	22,4	10,6	14,0	28,0	<i>Cicadetta tibialis</i> singt Viele Cicadetten singen	Campolongo Val di riso	Kirscheureife	
	26.	17,7	20,8	22,9	10,6	14,0	29,5				
	27.	17,9	21,1	23,0	12,4	15,0	28,0				
	28.	18,1	20,7	20,3	10,8	13,6	21,0				18,0
	29.	18,1	20,1	20,0	10,6	13,2	24,2				0,9
	30.	18,1	19,7	19,5	9,2	12,4	24,8				3,3
	31.	17,9	19,7	20,8	11,0	14,0	27,2				
Juni	1.	17,9	20,0	21,6	13,0	14,0	28,6	<i>Cicada</i> schlüpft aus Die erste <i>Cicada</i> singt 3 <i>Cicada</i> schlüpfen aus 1 <i>Cicada</i> schlüpft aus 1 <i>Tibicina</i> gefangen	Botanischer Garten Botanischer Garten Botanischer Garten Botanischer Garten Mte. Carpa	Rutastrauch verdorrt	
	2.	17,9	20,4	22,0	10,4	13,4	29,2				
	3.	18,0	20,6	22,1	10,2	14,0	30,6				2,3
	4.	18,1	20,9	23,0	14,0	14,0	30,4				4,3
	5.	18,3	20,9	20,9	8,8	11,8	22,4				
	6.	18,3	20,5	21,0	10,6	15,2	25,2				
	7.	18,3	20,5	21,8	13,0	15,2	27,4				
	8.	18,4	20,8	22,6	14,0	17,0	28,6				
	9.	18,5	21,3	23,2	14,0	17,0	29,0				
	10.	18,7	21,6	23,3	16,2	19,2	31,6				
	11.	18,8	21,8	23,7	13,0	16,6	29,8				
	12.	18,9	22,1	23,7	9,8	13,0	29,6				
	13.	19,1	22,3	24,1	13,2	16,2	30,2				
	14.	19,3	22,6	24,5	11,0	14,6	29,2				
	15.	19,4	22,8	24,5	10,2	14,0	29,2				
	16.	19,6	23,0	24,4	11,0	14,2	30,0				
	17.	19,7	23,0	24,3	12,0	15,6	29,2				
	18.	19,9	22,9	23,9	13,8	17,0	30,4				
	19.	19,9	22,8	24,0	13,0	16,6	31,0				
	29.	21,0	24,4	26,3	14,2	19,0	31,6				
30.	21,1	24,6	26,6	12,0	15,8	31,6					
Juli	1.	21,2	24,9	27,1	13,0	17,0	34,0	1 <i>Cicada</i> schlüpft aus, 1 andre todesmatt gefangen 1 <i>Cicada</i> schlüpft aus 1 <i>Cicada</i> schlüpft aus Letzte <i>Cicadetta</i> singt und stirbt <i>Tibicina harmatodes</i> singt im Buschwald Ostwind, keine Cicade singt Nur noch wenige <i>Cicada</i> und <i>Teltigia</i> singen 3 <i>Cicada</i> ausgeschlüpft	Botanischer Garten Botanischer Garten Botanischer Garten Campolongo Canale di Leme Botanischer Garten Monte S. Tomaso		
	2.	21,4	25,2	27,4	12,2	16,5	34,1				
	3.	21,6	25,5	27,6	15,2	16,6	34,2				
	4.	21,8	25,7	28,0	13,0	16,5	35,0				
	5.	21,9	26,0	28,3	20,0	23,4	34,0				
	6.	22,1	26,2	28,0	12,6	16,2	35,6				
	7.	22,2	26,2	27,8	13,6	17,6	32,6				
	8.	22,4	26,1	27,5	15,2	19,0	33,0				
	9.	22,4	26,2	27,9	14,0	18,4	33,6				
	10.	22,5	26,4	28,3	15,0	19,6	35,4				
	11.	22,6	26,5	28,6	15,6	19,6	37,5				
	12.	22,7	26,8	29,2	16,0	20,6	35,6				
	13.	22,8	26,7	28,0	12,4	17,4	34,4				
	14.	22,9	26,6	28,0	12,0	16,2	33,2				
	15.	23,0	26,6	28,2	16,2	20,0	35,2				
	16.	23,0	26,6	27,2	7,2	11,2	35,2				
	17.	23,1	26,2	26,8	10,8	11,2	35,0				
	18.	23,0	25,8	26,2	8,8	11,2	35,0				
	19.	23,0	25,8	26,9	13,2	17,2	33,0				
29.	22,4	24,6	25,8	15,0	14,1	34,6	Nur noch 2 <i>Cicada</i> und 6-8 <i>Teltigia</i> gehört	Mte. Saltarin			
30.	22,4	24,6	24,8	14,0	19,0	32,2					
31.	22,4	24,6	26,1	15,0	19,0	37,0					
August	1.	22,4	24,8	25,7	13,0	18,0	33,0	1 <i>Cicada</i> singt noch Letzte <i>Cicada</i> singt und stirbt Noch 2 <i>Teltigia</i> gehört Noch 1 <i>Teltigia</i> gehört Noch 1 <i>Teltigia</i> gehört Letzte <i>Teltigia</i> gehört	Botanischer Garten Botanischer Garten Mte. S. Eufemia Gaswerk Gaswerk Scheinpflugs Garten	Eisenblüte	
	2.	22,5	25,0	26,4	15,0	18,0	33,6				
	3.	22,6	25,4	26,8	14,2	19,2	33,6				
	4.	22,7	25,5	26,6	14,6	19,4	33,2				
	5.	22,7	25,5	26,9	7,8	12,0	33,6				
	6.	22,8	25,2	24,3	7,4	12,4	28,0				
	7.	22,8	24,6	24,1	7,4	12,2	30,0				
	15.	22,3	24,2	25,1	13,2	18,0	33,6				
	16.	22,3	24,4	25,4	14,2	19,3	33,4				
	17.	22,4	24,6	25,8	16,4	19,2	33,3				
27.	21,3	22,2	22,6	14,1	14,1	30,0					

244

245

sitzt auch gern, und ist dann weithin sichtbar, an niederen Pfählen und trockenen Zweigen. Sie ist wenig scheu. Wenn man ohne Hast auf sie zugeht, läßt sie einen ganz nahe herantreten und sich ruhig zuhören. Und wenn man ihr den ausgestreckten Finger nähert, steigt sie ohne Arg darauf und musiziert ganz fröhlich weiter. Mir klingt daher auch gar nicht so »märchenhaft« wie es Hagen geklungen hat, »was Solier von seinem Freunde Roger erzählt, der durch ähnliches Singen die Cicade vom Baume herab bis auf seine Nase gelockt habe, woselbst sie mit ihm weiter um die Wette sang«. Man kann auch, wenn sie erst auf dem Finger sitzt, ganz ruhig mit ihr umher spazieren. Meist hängt sie senkrecht an den Zweigen, denn es fällt ihr schwer, von einer wagerechten Fläche aus abzufliegen. Immer taucht sie dann mit dem Kopfe an und überschlägt sich. Fällt sie dabei auf eine Seite, so bleibt sie lange liegen, ehe sie Anstalten macht, sich zu erheben.

5) In der Gefangenschaft kann man die stürmischen Tiere nicht halten. Abends eingefangene waren immer früh schon der Erschöpfung nahe und lebten auch in der Sonne nicht mehr auf.

6) Selbst erlebt habe ich es nicht, aber ein glaubwürdiger Zeuge hat es mir berichtet: wenn man zur Zeit des Hochflugs der Cicaden unter Oliven sitzt, so kann man einen wahren Regen aus dem Geäst erleben, — von den flüssigen Excrementen, die sie ausspritzen.

7) Die Cicadenlarven entsteigen der Erde mit aufgehender Sonne. Sie brechen aus ihren (im Juni) fingertief unter der Erdoberfläche sich hinwindenden Gängen plötzlich nach oben hervor und ersteigen sofort den nächsten Baum, die nächste Staude, den nächsten Busch bis zu Kniehöhe und verankern sich dort mit ihren Klauen so fest als sie nur irgend können, — den Rücken der Sonne zugewandt. Plötzlich reißt die Haut im Rücken von oben nach unten senkrecht auf, und es entwindet sich der mit schmutzigröter Erde bedeckten Larvenhaut ein hellgrünlches Insekt.

Gewicht.

Meine Gewichtsbestimmungen betreffen nur die *Cicada plebeja*. Wenn man die Vorsicht gebraucht, das Zimmer so zu verhängen, daß kein Sonnenstrahl hereindringt, und wenn man ein Stück Kork oder Rinde auf die Wagschale legt, damit sich die Tiere senkrecht festzuhängen vermögen, so lassen sie sich leicht wiegen.

Eine am Vormittag des 15. Juni frisch ausgeschlüpfte *Cicada* wog 2,5 Gramm. Das war 11,10 Uhr.

11,40 Uhr war sie immer noch hellgrün.

1,15 Uhr färbten sich die großen Muskelansätze grau. Das Tier hatte zwei große Tropfen einer hellen Flüssigkeit ausgeschieden; einer davon enthielt weißliche Fäden; die Tropfen wogen 0,06 g.

2,00 - wog sie 0,1 g weniger.

4,30 - flog sie und war wieder um 0,1 g leichter.

6,30 - flog sie gewandter und wog 0,09 g weniger.

7,15 - hatte sie abermals 0,09 g Gewicht eingebüßt.

Ihr Gewichtsverlust bis zum Ausfärben und Davonfliegen betrug also 0,44 g.

Eine am 16. Juni früh 10,55 Uhr gefundene *Cicada* wog 2,63 g.

11.50 Uhr war sie eine Winzigkeit leichter.

1,20 - war sie graugrün, der ausgeschiedene Tropfen wog 0,25 g.

2,40 - war sie dunkler und 0,06 g leichter; der neue Tropfen hatte 0,025 g.

3,40 - (27° C) waren die Flügeladern dunkel, der neue Tropfen wog 0,005 g, und sie war um weitere 0,015 g leichter.

4,20 - flog sie weg und wog noch 0,06 g weniger. Ihr Gewichtsverlust vom Ausschlüpfen bis zum Ausfliegen war 0,41 g.

Die leere Larvenhülle wog 0,21 g.

Eine dritte Cicade wog 2,46 g, ihr Gewichtsverlust war 0,45 g.

Das Gewicht der leeren Larvenhäute habe ich in 8 Fällen mit 0,20—0,24 g ermittelt.

Im Juli im Freien gefangene *Cicada* wogen nur 1,20, 1,35, 1,60, 1,65, 1,65, 1,75, 1,50, 1,50, 1,70, 1,10, 1,12, 1,03 g, soweit es ♂ waren. ♀ wogen 1,50, 1,70 und 1,80 g.

In der Luft ausgetrocknete (♂) Cicadenkörper wiegen heute (6. September) 0,5 und 0,6 g.

So verlockend es ist, die Zahlen zueinander in Beziehung zu setzen, so gut wird man andererseits tun, dem sich ergebenden Bilde vorderhand noch keine Allgemeingültigkeit zuzuschreiben. Es kam mir mehr darauf an, zu zeigen, daß hier physiologisch wichtige Aufgaben zu lösen sind.

Gesang.

Den Cicadengesang mit dem Ohr richtig zu erfassen ist schwer. Noch schwerer ist es, das Gehörte lesbar wiederzugeben. Das malende Wort sagt ja nur dem etwas, der die Stimme schon kennt. Hier, wo es sich um Töne von eigentümlich metallischem und schrillen

Das ist nicht nur wahrscheinlich, sondern sicherlich so. Denn wenn man sich über eine Cicade beschweren muß, so ist es diese, und nur diese. Son son est rauque, et coupé à intervalles nombreux et égaux, zitiert Hagen nach Latreille¹.

Die Ähnlichkeit mit dem Laubfroschschrei ist jedoch nur oberflächlich. Wenn man näher hinhört, und namentlich bei sinkender Sonne, wo die Tiere langsamer singen, gut acht gibt, so zerlegt sich einem der einzelne Schrei (das »äpp«) in 4 Teile, die nach Art des Viertaktmotors ausgestoßen werden, also mit dem Ton auf dem ersten Teil. Dieser in Wirklichkeit also vierteilige Schrei ist die Strophe der *Tettigia orni*.

Und von dieser Strophe macht das Tier einen fast diabolischen Gebrauch. Es wiederholt sie bei warmem Sonnenschein in der Minute zweihundertmal! Und übt das viertel-, halbstunden- und stundenlang! Ohne jede Unterbrechung.

Die letzte, die ich hörte, sang in 1 Min. 43¹/₅ Sek. 200 Strophen herunter, eine wohltätige Verlangsamung, die wohl auf das Konto der kälteren Jahreszeit zu setzen war.

4) Das frohe Gezwitzchen der *Cicada plebeja* ist ein »Ammerliedchen«. — Mares assiduo teretismo ad venerem mutas alliciunt femellas — Hagen faßt die Literatur zusammen —, ut solent *Grylli campestris*. Teretismus minus acutior *C. orni* (Scopoli). — Gesang unterbrochen in häufigen und gleichen Intervallen, wie bei *C. orni*, aber »plus aigu« (Latreille). — On ne peut pas traverser le moindre bois sans être étourdi par sa bruyante stridulation (Brullé). — Son chant est très fort et très aigu (Olivier). — Scopoli steht mit Latreille in Widerspruch. Sehr genau spricht sich Solier aus: Ann. Soc. ent. Fr., tom. VI., p. 200. Ihr Gesang scheint durch eine einzige, rapide wiederholte Note gebildet zu werden. Nach einer bestimmten Zeit wird er schwächer und endet durch ein »Sifflement«, das sich durch Aussprechen der beiden Konsonanten st nachahmen läßt, ähnlich dem Geräusch, wenn Luft durch eine kleine Öffnung aus einer komprimierten Blase entweicht. Das sehr starke Geschrei, wenn sie ergriffen wird (selbst auch an der Nadel) ist von ihrem Gesang sehr verschieden. Beim Gesange bewegt sie den Leib sehr schnell, indem sie ihn abwechselnd den Stimmdeckeln nähert und entfernt, womit sich ein schwaches Zittern des Mesothorax verbindet. (Es ist ihr Gesang nicht so eintönig wie bei den übrigen Arten Goureau). . . . Sonst ist *C. plebeja* sehr furchtsam und entflieht beim

¹ Was dagegen Hagen nach Carus mitteilt, bezieht sich sicherlich auf die *Cicada plebeja*.

mindesten verdächtigen Geräusch. [Wohl ebenfalls Verwechslung mit *Teltigia orni*. Kr.] Die Strophe der *C. plebeja* dauert 11 Sekunden und beginnt sofort wieder von neuem. Sie beginnt mit einem stürmischen Staccato und geht nach 5 Sekunden in ein mit der 8. Sekunde immer sanfter werdendes Tenuto über, das zuletzt mit einem »Sifflement« verklingt. Die Strophe ist auf einen einzigen Ton gestellt, innerhalb dessen sie herabsinkt. Aber der Ton ist von einer merkwürdigen Fülle. Tritt man näher heran und hört genauer zu, so bemerkt man, wie die ganze Strophe von tieferen Quinten begleitet ist, die mit seltsam metallischem Klange leise jammern und wimmern.

Vermutlich werden auch die Strophen der andern Cicaden ähnlich begleitet.

Elf Sekunden ist die Norm der Strophendauer, wie ich unzählige Male festgestellt habe. Später fanden sich Abweichungen. Es traten Sänger auf, die die Strophe nach 8 Sekunden abkniffen und andre, die sie auf $12\frac{3}{5}$ Sekunden ausdehnten. Das mögen ältere Tiere gewesen sein. Ein paarmal bin ich auch auf Sänger gestoßen, die sich gar nicht genug tun konnten, und 22 und selbst 33 Sekunden lang ihre Lust hinausschmetterten.

Das Lied der Cicaden verglimmt mit der sinkenden Sonne. Nachts ist es stumm². Und erst der junge Morgen erweckt es zu neuem Leben. Dann gehts wie ein Schrei durchs Gehölz am Hange, und Hunderttausende wetteifern miteinander an Unermüdlichkeit, an Eifer und Kraft im Werben mit ihrem Lied, — Stunde um Stunde, den Tag hindurch, — solange die Sonne strahlt . . .

So viel Liebliches der Gesang einer einzelnen Cicade, namentlich der der *plebeja* hat, so niederschmetternd wirkt es, wenn sie in ungezählten Horden durcheinander lärmern. Dann kommt es einem wie eine Erlösung an, wenn man aus dem besonnten Buschwald, wo sie es arg treiben, plötzlich den Fuß in ein schattiges Tal setzt, das sie so gründlich meiden. Dann ist einem der Kopf ganz benommen, und man begreift es lange nicht, daß man auf einmal frei sein soll von Marter und Pein.

Rovigno, 8. September 1916.

² Merkwürdigerweise herrscht hierzulande der Glaube, sie sängen auch nachts. Man hält den Grillen- und Heuschreckengesang für dasselbe. — Ein Beweis, wie die geringe Neigung des italienischen Volkes zu geduldiger Naturbeobachtung von der Lust zu verallgemeinern überstimmt wird.

2. Eine neue *Zalmoxis*-Art nebst Beschreibungen der ihr nahverwandten Formen *Zalmoxis austerus* Hirst und *Zalmoxis granulata* (Loman).

Von Adolf Müller, Frankfurt a. M.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 27. September 1916.

Von dem Ungarischen Nationalmuseum, Budapest, welchem ich für die Übersendung einer Opilionen-Kollektion zwecks Bearbeitung sehr zu Dank verpflichtet bin, erhielt ich unter anderm zahlreiches Material von *Zalmoxis austerus* Hirst. Gelegentlich des Studiums der Jugendformen dieser Art¹ stellte sich jedoch heraus, daß sich unter diesen Tieren außer *Z. austerus* Hirst zwei weitere Formen, darunter eine bisher unbekannte, nämlich *Z. granulata* (Loman) und *Z. neoguineensis*, wie ich die neue Art nenne, befanden. Die große Ähnlichkeit dieser Formen untereinander (es kommen zahlreiche Übergänge vor), wie auch die sehr kurz gehaltene Diagnose für *Z. granulata* (Loman) gab Veranlassung, auch die bereits bekannten nochmals zu beschreiben².

Bevor jedoch auf die Charakterisierung dieser 3 Arten eingegangen sei, sei vorher noch einiges vorausgeschickt. Die Abtrennung der *Zalmoxis* Arten geschieht nach Roewer 1912 (s. Arch. f. Naturg. Abt. A, Hft. 3, S. 127) fast allein auf die Palpenbewehrung hin. Er sagt: »Will man all diese Formen voneinander unterscheiden, so kann man nur auf die Palpenbewehrung als trennende Merkmale eingehen; im übrigen gleichen sich die *Zalmoxis*-Formen einander so weitgehend, daß an ein prinzipielles Unterscheiden nach andern Merkmalen nur für einzelne Individuen zu denken ist.« An Hand

¹ Die Beschreibung der Jugendformen ist hier unterblieben, da diese bereits für eine andre Arbeit vorgesehen ist.

² Leider standen mir von den von Roewer (s. 1912, Arch. f. Naturg., Abt. A, Hft. 3) zusammengestellten zahlreichen Formen nur oben erwähnte drei Arten zur Verfügung, darunter 1 ♂ Cotype von *Z. granulata* (Loman) aus dem Berliner Museum. *Z. robusta* Soerensen und *Z. australis* (Soerensen) konnte ich, da sie verstellt waren, aus dem sie besitzenden Museum nicht erhalten. Ferner waren mir infolge des Krieges die Arten *Z. soerenseni* Simon, *Z. marchei* (Simon) und *Z. savcsi* Simon nicht zugänglich (Mus. Paris). Die beiden letztgenannten, wie auch weitere Formen, nämlich *Z. minima* Roewer und *Z. neocaledonica* Roewer sind von Roewer bereits gut charakterisiert (s. 1912, Arch. f. Nat., Abt. A, Hft. 3), wodurch eine nochmalige Beschreibung überflüssig wird. Über die Formen *Z. pygmaea* Soerensen, *Z. armatipes* Strand und *Z. pallicolor* Strand fand ich keinerlei Notizen, wo sich die Tiere befinden; auch hat Roewer, da er keine diesbezüglichen Angaben macht, diese Arten sicher nicht gesehen und nur auf Grund von Beschreibungen in die von ihm aufgestellte Tabelle eingestellt. Eine Revision jener Formen wäre (eine Beschreibung der Jugendformen wäre ebenfalls angebracht) von großem Wert; auch würde sie sicher manche wichtige Resultate zeitigen.

des zahlreichen Materials, das mir zur Verfügung stand, konnte ich mich davon überzeugen, daß die Roewersche Ansicht wörtlich zu nehmen ist. Es waren unter den vielen Tieren jeweils einer Art tatsächlich nur wenige Exemplare, die, was die Bewehrung des Körpers (bei ♂♂ kommt noch die Form und Bewehrung des Beinpaars IV hinzu) betraf, mit den gegebenen Diagnosen übereinstimmten. Vielmehr muß man sagen, daß diese Tiere, besonders in der Bewehrung, sehr stark variieren, so daß, obwohl bei normalen Tieren, auch auf Grund anderer Merkmale, die Determination äußerst leicht gelingt, diese, falls es sich um variable Stücke handelt (fast 90%), sich nur auf Grund der Palpenbewehrung vornehmen läßt. Die Weibchen aller *Zalmoxis*-Arten werden ohne Zweifel nur auf dieses Merkmal hin voneinander zu trennen sein, denn sie sind meist nur schwach oder gar nicht bewehrt (gemeint ist hier die Bewehrung des Scutums bzw. der letzten Abdominalsegmente)³ und weisen keine sonstigen besonderen Kennzeichen (sekundäre Geschlechtsmerkmale) auf.

Was nun die Diagnose des Genus selbst anbelangt (s. Roewer, 1912, im Arch. f. Nat., Abt. A, Hft. 3), so sind auf Grund der von mir gemachten Beobachtungen einige Änderungen in der Beschreibung vorzunehmen. Für: »Augenhügel quer-oval, breiter als hoch und lang, oben rauh gekörnelt . . .« ist zu setzen: Augenhügel quer-oval, breiter als hoch und lang, entweder völlig glatt, tuberkuliert oder mit einigen kleinen Zähnen bewehrt.

Anstatt: »... das Scutum dann von hier aus an Breite zunehmend, mit fünf deutlichen Querfurchen, die nicht durch eine mediane Längsfurche miteinander verbunden sind, deren erste gerade, deren übrige jedoch einen mehr oder weniger nach hinten gebogenen Winkel bilden« ist zu schreiben: das Scutum dann von hier aus an Breite zunehmend, mit fünf deutlichen Querfurchen, die nicht durch eine mediane Längsfurche miteinander verbunden sind, versehen. Die zwischen der 1. und 2. Furche liegende I. Area ist meist am größten bzw. breitesten, jedoch nicht immer bei allen Arten und Exemplaren einer Species gleich groß. Area V ist stets am kleinsten bzw. schmalsten. Sämtliche Querfurchen des Scutums sind mehr oder weniger stark nach hinten durchgebogen, dagegen ist Furche 1 mitunter völlig gerade. Ferner ist zu ändern: »Beine kurz und kräftig; Bein I nicht bestachelt, die hinteren Femora bisweilen S-förmig gekrümmt« in: Beine kurz und kräftig; Femora mitunter stark tuberkuliert; Bein I nicht bestachelt, die hinteren Femora

³ Dies Merkmal kommt auch für Jugendformen, falls die Exemplare nicht gar zu klein sind, in Betracht.

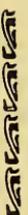
Modelle des Blutkreislaufs der Wirbeltiere einschliessl. des Menschl. Placentarkreislaufs.



Sechs Modelle 90—100 cmt. gross mit zugehörigem Ständer
hergestellt zu Lehrzwecken von:

Ag. Erfurt, Wiesbaden, Rheinstr. 15
im

Zoolog. Institut der Universität Frankfurt a. M.



Preis der einzelnen Modelle 90—120 Mk.

(des Beinpaares IV) S-förmig gebogen. Außerdem bestehen in der Form und Bewehrung des IV. Beinpaares (in Betracht kommen Femur, Patella und Tibia) der verschiedenen Species (♂) mitunter größere Differenzen, die gute Anhaltspunkte bei der Determination bieten. Auf letzteren Punkt hin habe ich die hier beschriebenen Formen untersucht; das Ergebnis ist in nachfolgender Tabelle berücksichtigt.

Tabelle der Arten (♂).

Körper: Dorsalscutum und freie Abdominalsegmente völlig unbewehrt.

Augenhügel nicht bewehrt.

Palpen: Trochanter ventral mit einem größeren Tuberkel.

Femur basal innen mit 2 Stacheln, apical innen mit einigen Tuberkeln.

Patella innen mit 1 Stachel.

Tibia ventral 3 Paar Stacheln.

Tarsus ventral 2 Paar Stacheln.

Bein IV: Femur ventral bezähnt, dort (apical) mit einigen größeren Zähnen bzw. Stacheln bewehrt.

Patella nicht kugelig und dorsal schwach bezähnt, nicht bestachelt.

Tibia schwach keulig verdickt, dorsal bezähnt, apical ventral mit zwei größeren Zähnen, die nach vorn gerichtet sind, bewehrt.

Färbung: hellbraun.

Neuguinea (div. Fundplätze) — *Z. austerus* Hirst.

Körper: Area III — freies Abdominalsegment 9 bestachelt. (Letzte Segmente am stärksten.)

Augenhügel mit mehreren Tuberkeln bzw. Zähnen bewehrt.

Palpen: Trochanter ventral 1 Tuberkel.

Femur ventral 2 Stacheln.

Patella ventral 1 Stachel.

Tibia ventral jederseits 3 Stacheln.

Tarsus ventral jederseits 2 Stacheln.

Bein IV: Femur stark bestachelt.

Patella fast kugelig und stark bestachelt.

Tibia stark keulig mit zahlreichen starken Zähnen und Stacheln. (Bewehrung variiert.)

Färbung: schwarzbraun.

Neuguinea (div. Fundorte) *Z. neoguineensis* Ad. Müll.

Körper: Dorsalsegmente mit kleinen, nach hinten zu größer werdenden, aber gleichartigen Tuberkeln bewehrt.

Augenhügel unbewehrt (nach einer Abbildung Lomans zu urteilen scheint er mitunter tuberkuliert zu sein; die von mir untersuchten Tiere waren dort nicht bewehrt.)

Palpen: Trochanter ventral 2 Stacheln.

Femur ventral 4 Stacheln.

Patella ventral 1 Stachel.

Tibia ventral jederseits 3 Stacheln.

Tarsus ventral jederseits 2 Stacheln.

Bein IV: Form ähnlich wie bei *Z. neoguinensis* Ad. Müll.,

Femur stark tuberkuliert; Patella desgleichen; Tibia keulig mit zwei nach vorn gerichteten, apicalen Ventralzähnen.

Färbung: wie bei *Z. neoguinensis* Ad. Müll.

Neuguinea, Bismarck-Archipel — *Z. granulata* (Loman).

Für die Weibchen kommen, wie schon erwähnt, alle jene Merkmale nicht in Frage⁴, außer der Palpenbewehrung, die bei beiden Geschlechtern gleichartig ist.

Die Arten selbst werden wie folgt beschrieben:

Zalmoxis austerus Hirst

= *Zalmoxis austerus* Hirst 1912. Ann. Mag. Nat. Hist. v. 10. 8. sér. p. 67.

Größe: 3 mm.

Körper: Cephalothorax und Abdomen durch eine deutliche Querfurche voneinander getrennt. Stirnrand des Cephalothorax ohne 5 Kegelzähnnchen (2—1—2); er ist über den Einlenkungen der Mandibeln eingebogen. Scutum des Abdomens deutlich und völlig unbewehrt. I. Area meist viel breiter bzw. länger als die andern. Hinterrand des Abdomens bezähnt, ab und zu ein kleines Kegelzähnnchen dazwischen. Körper an der Stelle, wo das Scutum beginnt (Einlenkung der Coxa III) etwas eingeschnürt. Die ganze Oberseite, Cephalothorax, Scutum usw. granuliert. Vorderer Abschnitt der Genitalplatte mit einigen Querlinien; in ihren beiden seitlichen Zipfeln mit einem kaum sichtbaren Querkeil (Genitalplatte = I. Ventralsegment). Ventralseite ebenfalls granuliert.

Augenhügel quer-oval, fast am Stirnrande des Cephalothorax gelegen, völlig unbewehrt.

Mandibeln: Glied I wagerecht getragen, dorsal mit einem starken Buckel.

⁴ Auch die Körperbewehrung (*Z. granulata* Loman und *Z. neoguinensis* Ad. Müll.) und die Tuberkulierung des Augenhügels ist bei weiblichen Exemplaren nicht so typisch ausgebildet.

Palpen dicker als Bein I, nicht gekreuzt getragen. Femur basal mit 2 Stacheln, ventral in der Mitte einige weitere kleinere Stacheln. Patella ventral mit 1 Stachel. Tibia und Tarsus haben ventral 2 Kanten, die bestachelt sind, und zwar ist erstere mit 3 Paar, letztere mit 2 Paar Stacheln bewehrt. Trochanter mit einem größeren Ventralstachel, an dessen Seiten sich einige Tuberkel (Kegelzähnen) befinden. Tarsus dorsal behaart (Fig. 1b).

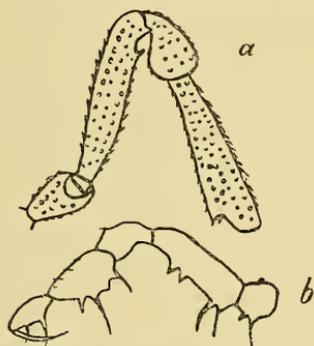


Fig. 1. *Zalmoxis austerus* Hirst ♂ (nach Hirst). a. Bein IV (Femur, Patella und Tibia); b. Palpus. Vergrößert.



Fig. 2. *Z. austerus* Hirst ♂. Bein IV, nach der Natur gezeichnet. Vergrößert.

Beine kurz und kräftig. Femora tuberkuliert; Femur I nicht bestachelt. Tarsus I Basalglied 1gliedrig, Endglied 2gliedrig; Tarsus II Basalglied 5gliedrig⁵; Endglied 3gliedrig. Tarsus III u. IV mit Doppelklauen. Beinpaar IV zeigt beim ♂ sekundäre Geschlechtsmerkmale (Femur ventral bezähnt, Patella nicht kugelig, aber dorsal bezähnt, Tibia schwach keulig verdickt, dorsal stark tuberkuliert, apical ventral mit zwei stärkeren Zähnen) (Fig. 1 u. 2). Coxa IV etwa doppelt so breit als Coxa III.

Färbung braun. Die Segmente des Scutums mit schwärzlichen Querbinden, ausgenommen das 1. Segment (I. Area). Cephalothorax mit schwarzen, netzförmigen Flecken. Abdomen nach hinten zu schwarzbraun. Ventralseite braun. Beine, Mandibeln und Palpen schmutzig hellbraun. Stacheln der Palpen glasis.

Fundort: Neuguinea — zahlreiche ♂♂ u. ♀♀ vidi — (Mus. Budapest).

Zalmoxis granulata (Loman)

= *Chondrobunus granulatus*, Loman 1902 in: Zool. Jahrb. Syst. Bd. 16. S. 207. Taf. 9, Fig. 8.

= *Zalmoxis granulata*, Roewer 1912 in: Arch. f. Naturg. Abt. A. (Cephalothorax von oben) 3. Heft.

⁵ Manche Exemplare haben nur ein 4gliedriges Basalglied.

Größe etwa 4 mm.

Körper: Cephalothorax über den Cheliceren ausgebuchtet. I. Scutumfurche (Trennungsfurche zwischen Cephalothorax und Abdomen), sowie die übrigen Scutumfurchen schwach nach hinten durchgebogen. Körper an der Stelle, wo Cephalothorax und Abdomen zusammentreffen stark eingeschnürt. Alle Segmente mit Reihen



Fig. 3. *Z. granulata* Loman (nach Loman). Cephalothorax (Augenhügel). Vergr.

gleichgroßer Tuberkel, die besonders auf den freien Abdominalsegmenten stärker ausgebildet sind, versehen. Das ♀ ist fast kaum tuberkuliert. Die I. Area des Scutums ist bedeutend breiter (variiert in der Größe) als Areae II—V; Area V ist am kleinsten. Augenhügel quer-oval, fast am Stirnrand gelegen und unbewehrt (nach Lomanscher Abbildung scheint es auch Tiere mit bewehrtem Augenhügel zu geben) (Fig. 3).

Palpen nicht gekreuzt getragen. Alle Glieder bestachelt, und zwar wie folgt: Trochanter ventral 2 Stacheln, Femur ventral 4 Stacheln. Patella apical innen 1 Stachel, Tibia je 3 und Tarsus ventral jederseits 2 Stacheln.

Cheliceren: Glied I apical geschwollen, sonst gewöhnlich gebildet.

Beine: Bein I—III: Trochantere bekörnelt. Femora, besonders Femur III, ventral tuberkuliert. Patellen und Tibien kaum tuberkuliert, fast glatt. Beim ♂ zeigt Bein IV deutlich sekundäre Geschlechtsmerkmale. Coxa außen mit starken, kurzen Zähnen; Trochanter kugelig, tuberkuliert; Femur S-förmig gebogen, stark tuberkuliert (nicht bestachelt). Patella tuberkuliert und Tibia keulig, am apicalen Ende ventral mit zwei nebeneinander stehenden, nach vorn gerichteten, starken Zähnen.

Färbung: Cephalothorax, Beine, Palpen und Cheliceren hellbraun. Abdomen dunkelbraun. Femora, Patellen und Tibien der Beine, besonders des IV. Paares, dunkler. Palpen mit netzförmigen, schwärzlichen Flecken. Ventralseite hellbraun; Abdominalsegmente dunkler, dunkelbraun, Furchen schwärzlich.

Fundort: Bismarck-Archipel (Rahun oder Lowon⁶) — 1 ♂ (Cotype) vidi (Mus. Berlin). Neuguinea — zahlreiche Exemplare vidi (Mus. Budapest).

Zalmoxis neoguineensis nov. spec.

Größe: 3,5 mm.

Körper: Stirnrand des Cephalothorax über den Cheliceren stark

⁶ Fundortetikette lag nicht bei.

ausgebogen. Cephalothorax gewölbt. Area I des Scutums am breitesten und variiert in der Größe. Area III median mit 2 Tuberkeln, Area IV mit vier solcher Tuberkel; die beiden mittleren sind am größten. Area V weist 7 Tuberkel auf, deren mittelster am längsten (dornähnlich) ist. Segment 6, 7 und 8 ist median mit 5 Dornen bewehrt, deren mittlerer stets kleiner als die beiden ihm am nächsten stehenden ist. Auf dem 9. Segment befinden sich fünf größere Dornen, der mittelste ist am längsten. Mitunter

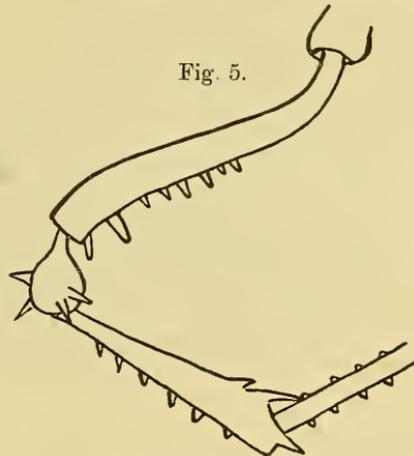


Fig. 4. *Z. neoguineensis* nov. spec. ♂. Dorsalansicht. Vergrößert.

Fig. 5. *Z. neoguineensis* nov. spec. ♂. Bein IV (Femur, Patella und Tibia). Vergrößert.

ist diese Bedornung, besonders beim ♀, nicht so deutlich ausgeprägt. Sämtliche Querfurchen des Scutums sind nach hinten durchgebogen (Fig. 4).

Augenhügel quer-oval, dicht am Stirnrand des Cephalothorax gelegen, kegelförmig und mit einigen kleinen Tuberkeln bewehrt.

Palpen ziemlich kräftig, nicht gekreuzt getragen. Trochanter ventral mit einem größeren Tuberkel. Femur basal innen mit 2 Stacheln, apical innen mit 1 Stachel. Patella innen mit 1 Stachel. Tibia mit 3 Stacheln; Tarsus mit 2 Stacheln jederseits. Endklaue stark.

Cheliceren: Glied I wagerecht getragen und mit starkem Dorsalbuckel.

Beine gewöhnlich. Endabschnitt des I. Tarsus 2gliedrig; der des II. Tarsus 3gliedrig. Tarsus IV mit Doppelklauen bewehrt (Bein III fehlt). Femur, Patella und Tibia des VI. Beines zeigen beim ♂ deutliche sekundäre Geschlechtsmerkmale. Der Femur

ist S-förmig gebogen, ventral stark bedornt; die Patella ist fast kugelig und ebenfalls mit größeren Dornen versehen. Die Tibia ist keulig, stark bedornt bzw. bestachelt und apical mit starken Dornfortsätzen bewehrt. (Die Bewehrung im allgemeinen, sowie die keulenartige Form der Tibia ist sehr variabel.) Die übrigen Beinfemora sind deutlich tuberkuliert. Coxa IV des ♂ ebenfalls stark bewehrt (Fig. 5).

Färbung schwarz- bzw. dunkelbraun. Cephalothorax heller, schmutzigbraun. Segmentfurchen des Abdomens braun. Beine hellbraun, schwärzlich gesprenkelt. Palpen und Cheliceren gelblichbraun mit schwärzlichen Flecken. Ventralseite dunkelbraun. Segmente des Abdomens graubraun, Furchen dunkelbraun. Coxen der Beine schmutzigbraun.

Fundort: Neuguinea (div. Fundorte) — zahlreiche Exemplare vidi — (Type Mus. Budapest).

3. Über die Embryonalentwicklung von *Pulex erinacei* (Bouché).

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 23. September 1916.

In ziemlich zahlreichen Arbeiten sind anatomische Fragen der Aphaniptera von verschiedenen Forschern behandelt worden und auf Grund dieser die betreffende Insektenordnung in die Nähe der Ordnung der Diptera gestellt oder mit dieser vereinigt. Dagegen ist ihre Entwicklungsgeschichte im Ei sehr wenig bekannt, und nur durch Studien an Totalpräparaten kennen wir einige Hauptzüge der embryonalen Vorgänge im Ei. Da mir diesen Frühling eine Anzahl befruchteter Weibchen von *Pulex erinacei*, die auf dem allgemeinen Igel (*Erinaceus europaeus*) parasitieren, in die Hände kam, ergriff ich die Gelegenheit, einige wichtigere Stadien der Embryonalentwicklung an Schnitten zu studieren. Um die Eier abzulegen, brauchen die eierfüllten Weibchen nur in ein Glasröhrchen eingeschlossen zu werden.

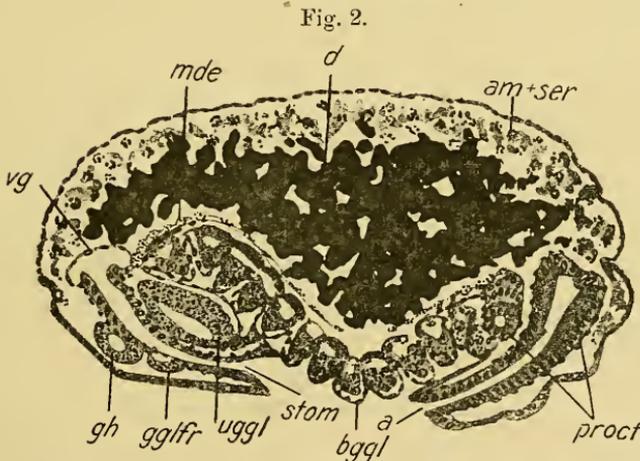
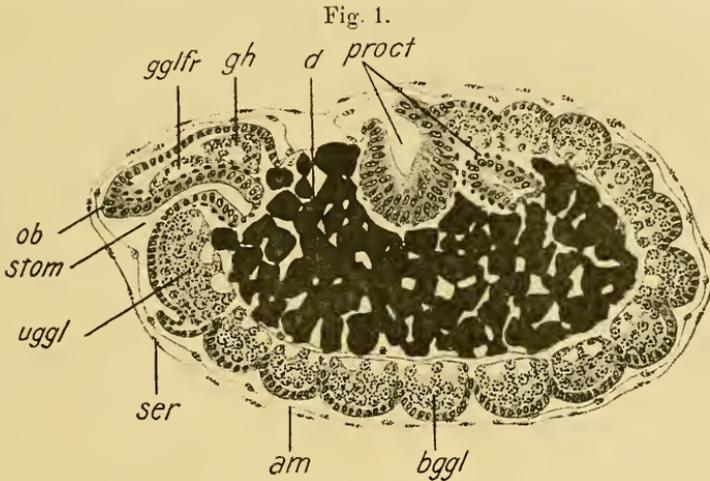
Bei der Fixierung und weiteren Behandlung der Eier habe ich dasselbe Verfahren angewandt, wie ich es z. B. für *Sialis lutaria* beschrieben habe¹.

Die frühen Embryonalstadien bieten kaum Bemerkenswertes. Die Furchung ist hier, wie gewöhnlich bei den Insekten, superfiziell

¹ Hauptzüge der Entwicklungsgeschichte von *Sialis lutaria* L. (Zool. Anz. Bd. XLVI. 1915).

und äqual, d. h. das Blastoderm ist überall gleichförmig gebaut und bildet ein dünnes Plattenepithel. Dotterkerne habe ich nicht beobachten können.

Der Embryo ist im Verhältnis zum Dotter sehr lang und breit und greift sowohl vorn als hinten über die Dorsalseite der Dottermasse über, so daß Vorder- und Hinterende sich fast berühren, wie dies aus dem medianen Sagittalschnitt Fig. 1 hervorgeht². Die Ent-



Bedeutung der Bezeichnungen: *a*, Anallöffnung; *am*, Amnion; *am* u. *ser*, früheres Amnion und Serosa; *bggl*, Bauchganglien-kette; *d*, Dotter; *gglfr*, Ganglion frontale; *gh*, Gehirn; *mde*, Mitteldarmepithel; *ob*, Oberlippe; *proct*, Proctodäum; *ser*, Serosa; *stom*, Stomodäum; *uagl*, Unterschlundganglion; *vg*, vordere Grenzlamelle. Vergrößerung für beide Figuren Oc. 4, Obj. 3, 190 mm Tubenlänge. Beim Druck um $\frac{5}{6}$ verkleinert. Reicherts Mikroskop und Leitz' Zeichenapparat.

² Der Embryo befindet sich im Stadium der Dorsalkrümmung.

wicklung der verschiedenen Organe ist hier ziemlich weit vorgeschritten. Außen sind die beiden Embryonalhüllen Serosa (*ser*) und Amnion (*am*) zu sehen. Das Nervensystem ist mächtig entwickelt. Im Hinterkörper können wir 10 Ganglienpaare bemerken, so daß im ganzen 19 Paare vorhanden sind. Außerdem ist auch ein mächtiges Ganglion frontale (*gglf*) vorhanden, sowie ein sehr viel kleineres Ganglion oesophagi, das in der Figur nicht wiedergegeben ist und nur als eine kleine Verdickung des N. recurrens hervortritt.

Kräftig entwickelt sind in diesem Stadium auch die beiden ectodermalen Darmteile (*stom* bzw. *proct*). Sie sind mit Ausnahme von den verdünnten Bodenpartien (vordere bzw. hintere Grenzlamelle, vgl. Fig. 2, *vg*) von Mesoderm bekleidet. Der Vorderdarm nimmt eine horizontale Lage ein, während dagegen der Hinterdarm, wenigstens teilweise, senkrecht gestellt ist. Letzterer ist hier auch bedeutend länger als ersterer und speziell in der Nähe der Analöffnung verdickt. Wegen der Länge ist er auch geschlängelt und wird daher an einem medianen Sagittalschnitt zweimal geschnitten, wie dies aus den Figuren hervorgeht. Diese bedeutendere Länge des Hinterdarmes tritt schon in einem früheren Stadium hervor; er bildet dann ein horizontales, topographisch nach hinten, morphologisch nach vorn gerichtetes Rohr.

In diesem Stadium ist noch nicht das sekundäre Entoderm (Mitteldarmepithel) an medianen Sagittalschnitten zu entdecken. In dem etwas älteren Stadium, Fig. 2, finden wir aber dasselbe schon deutlich am blinden Ende des Vorder- und Hinterdarmes als zwei gegeneinander gerichtete Lamellen von kleinkernigen, plattgedrückten Zellen (*mde*). Das Mitteldarmepithel verhält sich also in derselben Weise, die ich für mehrere Insektenembryonen beobachtet habe, und wir können wohl daraus schließen, daß das betreffende Epithel von einer vorderen und einer hinteren Anlage des unteren Blattes (primären Entoderms) seinen Ursprung nimmt. Im Prinzip habe ich dasselbe Bild bei *Forficula*, *Vespa*, *Pentatoma*, *Bombyx* u. a. wiedergefunden³.

In der Fig. 2 sind die beiden Lamellen miteinander in der Körpermitte schon fast vereinigt. Einzelne Zellen derselben liegen auch an der vorderen Grenzlamelle (*vg*), die hier sehr verdünnt und ziemlich stark aufgetrieben erscheint. Die hintere Grenzlamelle tritt nicht in der Figur hervor, da der Hinterdarm immer stark ge-

³ In einer nicht publizierten Untersuchung habe ich bei *Pentatoma rufipes* hinsichtlich der Bildung der Keimblätter, der Embryonalhüllen, des Mitteldarmes und andrer bedeutungsvollen Organe im Prinzip ganz dasselbe wie Karawaiew (1893) bei *Pyrrhocoris apterus* gefunden. (Nachr. d. naturf. Ges. in Kiew, Bd. XIII.)

schlängelt ist und daher in seiner distalen Partie der Quere nach geschnitten erscheint (vgl. Fig. 2, *proct*). Die Proximalpartie und die Analöffnung (*a*) aber befinden sich immer median.

Einige andre Veränderungen können wir besonders hinsichtlich der Bauchganglienkeite und der Embryonalhüllen beobachten. Erstere ist an zwei Stellen ventral eingekrümmt; erstens sehr stark zwischen den zum unteren Schlundganglion (*uggl*) verschmolzenen Kieferganglien, zweitens weniger stark am Ende der Kette. Durch die beiden Einkrümmungen erfährt der Embryo eine beträchtliche Verkürzung, wie dies ein Vergleich zwischen den Abbildungen Fig. 1 und 2 ohne weiteres lehrt. Diese Verkürzung ist wenigstens in ihrem Erfolg mit einer Umrollung des Embryos gleichzusetzen, und wir finden demgemäß, daß die beiden Embryonalhüllen nicht mehr als solche hervortreten, sondern vielmehr, wie es unter den Insekten für gewöhnlich der Fall ist, aufgelöst und in das Innere des Embryos geraten sind. Bei *Pulex erinaceus* bilden sie jedoch — und das gilt natürlich vor allem der früheren Seroşa — kein Dorsalorgan, indem die Zellen der beiden früheren Embryonalhüllen von den emporwachsenden definitiven Körperrändern einfach nach innen in den Dotter gedrängt werden. In der Fig. 2 (*am + ser*) finden wir auch die Zellen der betreffenden Zellverbände dorsal vom Dotter in deutlicher Degeneration begriffen, nachdem die definitiven Körperränder sich miteinander in der dorsalen Medianlinie vereinigt haben. In der Fig. 2 ist also der definitive Rücken des Embryos fertig gebildet. In demselben Stadium ist auch der Dotter in ziemlich großer Ausdehnung schon absorbiert.

Die späteren Embryonalstadien weisen nichts Bemerkenswerthes auf und bleiben daher hier unberücksichtigt.

Die Embryonalentwicklung von *Pulex erinaceus* erfolgt also prinzipiell in ganz derselben Weise wie bei der Mehrzahl der pterygoten Insekten. Es bleibt uns daher nur übrig, zu untersuchen, ob und inwieweit dieselbe zur Aufklärung der Verwandtschaftsbeziehungen der Aphaniptera dienen kann. Als Vergleichsobjekt ist vor allem die Diptera zu verwenden, die wir hinsichtlich der Embryonalentwicklung durch die Arbeiten von Ritter (1890) über *Chironomus* und Escherich (1900) über *Muscea* gut kennen⁴.

Wenn wir dann zuerst die Arbeit Ritters berücksichtigen, so finden wir zwar in früheren Embryonalstadien viele Ähnlichkeiten, diese sind aber für die meisten Insektenordnungen im Prinzip gemeinsam und können daher nicht unserm Zweck dienen. Daneben

⁴ Ritter (1890), Die Entwicklung der Geschlechtsorgane und des Darmes bei *Chironomus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. L. — Escherich (1900), Über die Bildung der Keimblätter bei den Musciden. Nova Acta Leop. Carol. Bd. LXXVII.

kommen außerdem Verschiedenheiten vor, die wenigstens für *Chironomus* charakteristisch sind. Ich denke hier speziell an die zu Geschlechtszellen werdenden »Polzellen«, die bei *Pulex* nicht zu entdecken sind. Ähnliches gilt auch für die späteren Embryonalstadien, wo der Embryo sowohl bei *Chironomus* als bei *Pulex* im Verhältnis zur Dottermasse des Eies sehr lang und breit sind, so daß dorsal an der Dotteroberfläche Vorder- und Hinterende sich fast berühren. Auch besitzen sie beide 2 Embryonalhüllen, Amnion und Serosa.

Hinsichtlich der Bildung des Mitteldarmepithels gibt zwar Ritter an, daß bei *Chironomus* dasselbe von dem unteren Blatte der ganzen Länge nach abgespalten wird; dies ist aber sehr wahrscheinlich nicht richtig; ein solches Verhalten habe ich bei mehreren untersuchten höheren Insektenordnungen auch nicht beobachten können⁵. Nur bei den Isoptera, Mallophaga und Dermaptera scheint mir eine solche Bildung des Mitteldarmepithels als eine möglicherweise primäre Eigenschaft beibehalten, während bei allen andern, die bisher hinsichtlich der Keimblätterfrage untersucht worden sind, eine vordere und eine hintere Mitteldarmanlage erscheint.

Mit der Embryonalentwicklung der Aphaniptera noch weniger übereinstimmend verhält sich diejenige der Musciden, deren Kenntnis wir speziell Escherich verdanken, da die Musciden in den embryonalen Entwicklungsvorgängen sich sekundär stark abgeändert haben, was z. B. in dem Entbehren beider Embryonalhüllen deutlich zutage tritt.

Zusammenfassend können wir also mit Recht behaupten, daß die embryonale Entwicklung der Aphaniptera nicht auf eine nähere Verwandtschaft mit den Diptera hindeutet, sondern vielmehr einen Typus repräsentiert, der genetisch nichts sagt, da er die allgemeinen embryonalen Züge der Insektenentwicklung völlig besitzt, ohne etwas Charakteristisches aufzuweisen. Die Aphaniptera repräsentieren also eine Ordnung, die systematisch aus oben erwähnten Gründen noch nicht fixiert werden kann, wenn wir nämlich in dieser Hinsicht die Entwicklung im Ei als bedeutungsvoll betrachten. Daß letzteres wenigstens für gewisse Insektengruppen gilt, habe ich neuerdings in einer Arbeit über die Entwicklungsgeschichte und Anatomie der

⁵ Meine frühere Auffassung hinsichtlich der Mitteldarmbildung bei den Coleoptera, von denen ich speziell *Chrysomela hyperici* studierte, habe ich durch neue Beobachtungen an *Chrysomela fastuosa* und *Coccinella septempunctata*, wo die Verhältnisse besonders klar liegen, insofern abändern müssen, da es auch bei dieser Insektenordnung eine vordere und hintere Mitteldarmanlage gibt.

Mallophagen gezeigt, indem diese Insektenordnung durch die embryonalen Vorgänge ihre bestimmte, nahe Verwandtschaft mit der Ordnung der Isoptera dokumentiert⁶.

Stockholm, im August 1916.

4. Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die systematische Stellung der Mermithiden.

Von Dr. G. Steiner, Thalwil-Zürich.

Eingeg. 25. September 1916.

Ein reiches Netzwerk genetischer Beziehungen verbindet die »parasitischen« mit den »freilebenden« Nematoden; diese beiden Gruppen haben nur biologische Bedeutung. Eine neue Bestätigung dieser Tatsache liefert auch die Genese der Mermithiden. Diese wurden und werden vielfach noch mit den Gordiiden vereinigt in einen besonderen Anhang zu den Nematoden gestellt¹. Wie Untersuchungen schon vor Jahren zeigten, ist diese Ansicht aber falsch. Die Mermithiden sind typische Nematoden. Kohn und neuerdings auch wieder Hagmeier betonen ihre nahe Verwandtschaft mit den freilebenden Nematoden. Ich kann diese Ansicht bestätigen und möchte in den nachfolgenden Zeilen, in aller Kürze einer späteren breiteren Darstellung vorgreifend, eine Präzisierung der Mermithidengenese darlegen.

Die Mermithiden sind von den Dorylaimidae, einer in der Hauptsache aus dem sehr artenreichen Genus *Dorylaimus* bestehenden Familie freilebender Nematoden herzuleiten. Sie sind nichts anderes als ein zu zeitweisem Parasitismus übergegangener Zweig derselben.

Der Parasitismus hat am stärksten den Verdauungstractus umändernd beeinflusst. In bezug auf diesen sind folgende Punkte besonders hervorzuheben.

Der bei sämtlichen Mermithidenlarven vorkommende Mundstachel ist nicht bloß ein durch Anpassung zum Durchbohren der Eischale und zum Einbohren in den Wirt entstandenes larvales Hilfsorgan, sondern ein von den Ahnen übernommenes, bei diesen persistierendes Organ. Dafür spricht sein Vorkommen bei sämtlichen Larvenstadien, a sogar beim geschlechtsreifen Tier einiger Mermithiden-Arten.

⁶ Strindberg (1913), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI. — (1916), Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXV.

¹ So bringt z. B. auch R. Hertwig in der neuesten Auflage (1916) seines Lehrbuches der Zoologie die Mermithiden noch immer mit den Gordiiden zusammen in einen Anhang zur Klasse der Nematoden, ein Standpunkt, der verlassen werden sollte.

Unter den heute bekannten Nematoden besitzen nur die *Dorylaimadae* einen gleich gebauten Mundstachel; er ist bei diesen persistierendes Organ. Bei den Mermithiden ist er in den meisten Fällen für das geschlechtsreife und auch für die älteren, larvalen Stadien wegen Nichtgebrauch ganz oder teilweise rudimentär geworden. Das Organ ist in beiden Gruppen sicher homolog.

Oesophagus und Fettkörper der Mermithiden sind aus dem Verdauungstractus der Dorylaimiden unter dem umändernden Einfluß des Parasitismus hervorgegangen. Daß der Fettkörper der zu einem Reservestoffspeicher umgebildete Mitteldarm ist, wurde schon vor Jahrzehnten erkannt. Der Bau des Mermithiden-Oesophagus weist deutlich auf die Abkunft von demjenigen der Dorylaimiden hin. Das Fehlen des Afters bei vielen Mermithiden-Larven und geschlechtsreifen Formen ist ein sekundäres, durch Nichtgebrauch entstandenes Verhalten. Viele Larven und auch geschlechtsreife Mermithiden (auch Weibchen!) besitzen noch einen After und auch einen als Rest des Rectums zu deutenden Gewebestrang.

Die meist paarigen Gonaden, ihre Anordnung und auch die Lage und Form der Vulva und der Uteri bei den weiblichen Mermithiden entsprechen den Verhältnissen bei den Dorylaimiden. Dasselbe gilt für die Hoden, die hier wie dort ursprünglich paarig und gleich angeordnet sind.

Sehr gut läßt sich auch der Spicularapparat der Mermithiden auf denjenigen der Dorylaimiden zurückführen; unpaare Spicula sind eine sekundäre Erscheinung und als Neuerwerbung zu taxieren.

Die Bewegungsmuskulatur des Apparates entspricht sich im Prinzip in den 2 Gruppen ebenfalls. Das Vorkommen einer sehr entwickelten Bursalmuskulatur sowohl bei den Dorylaimiden als auch bei den Mermithiden sei noch besonders betont.

Die Mermithidenmännchen besitzen sowohl vor als hinter dem After mehrere Reihen von Papillen, die oft zu Wülsten zusammen-treten können. Auch diese Bildungen lassen sich sehr gut auf die freilich an Zahl und Größe weniger entwickelten Papillen der *Dorylaimus*-Arten zurückführen. Die letzteren besitzen allerdings vor dem After meist nur eine ventro-mediane Reihe und hinter demselben nur vereinzelt, mehr isolierte Papillen. Die Ausbildung von drei und mehr Reihen bei den Mermithiden ist eine Folgeerscheinung der durch den Parasitismus gesteigerten Körpergröße.

Die Copulation geschieht bei den Vertretern der beiden Familien auf dieselbe Art; das Männchen umschlingt mit dem Schwanzende das Weibchen in der Vulvargegend.

Manches im Bau des Vorder- und auch des Hinterendes am

Mermithiden-Körper spricht ebenfalls für nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den *Dorylaimus*-Arten. So finden wir hier wie dort am Kopfe 1—2 Kreise von Papillen, die auch in ihrer Anordnung übereinstimmen; vier stehen submedian, zwei lateral; doch können diese letzteren bei den Mermithiden sekundär fehlen. Der Bau der Papillen scheint allerdings bei den letzteren bedeutend komplizierter und reicher zu sein. Doch spricht dies keinesfalls gegen eine Abkunft von den entsprechenden Bildungen bei *Dorylaimus*.

Die Seitenorgane sind bei den Dorylaimiden von taschenförmigem Typus und noch wenig bekannt, da sie schwer zu sehen sind. Meist ist an Totalpräparaten nur die quere, spaltenartige Öffnung der Tasche zu erkennen. Ein vergleichendes Studium dieser Organe bei den Mermithiden ergibt auch hier den taschenförmigen Typus als den ursprünglichen. Seitenorgane in Form flacher, kreisförmiger oder ovaler Vertiefungen trifft man hauptsächlich bei wasserbewohnenden Formen; die Erdformen besitzen noch durchgehends den mehr taschenförmigen, ursprünglichen Typus, wohl in Anpassung an das Medium.

Bei den Dorylaimidae ist ein kurzer, stumpf gerundeter Schwanz eine sehr häufige Erscheinung. Genetisch ist diese Schwanzform aber aus einer langen, fadenförmigen entstanden, was daraus hervorgeht, daß auch in der Ontogenese bei einigen stumpfchwänzigen *Dorylaimus*-Arten noch ein Stadium mit fadenförmigem Schwanz durchlaufen wird. Eine ähnliche Erscheinung treffen wir bei zahlreichen Mermithiden. Diese haben in der Mehrzahl ausgewachsen ebenfalls einen stumpf gerundeten, sehr kurzen Schwanz, der in Form und Aussehen, wie auch im Bau dem der Dorylaimiden völlig gleicht. Auch hier sind für zahlreiche Arten langschwänzige Jugendstadien bekannt. Hier wie dort fehlen Schwanzdrüsenzellen.

Schließlich müssen wir noch das Excretionssystem, d. h. die als solche gedeuteten Organe, der beiden Familien erwähnen. Solche sind für die Dorylaimiden bis heute nicht bekannt; in einzelnen Fällen ist allerdings ventromedian vom Vorderdarm eine als *Porus excretorius* zu deutende Öffnung zu erkennen; aber ein eigentliches Organ ist bis jetzt nicht gesehen worden. Für die Mehrzahl der Mermithiden gilt dasselbe; nur bei einigen wenigen Arten hat man eine als Ventraldrüse angesprochene große Zelle ventral vom Vorderdarm beobachtet.

Bezüglich des Haut-, Nerven- und Muskelsystems liegen für die Dorylaimiden bis jetzt leider noch keine Untersuchungen vor. Doch scheinen die vorliegenden Verhältnisse einer Ableitung nicht entgegen zu stehen. Die Längsmuskelanordnung gehört übrigens hier wie dort

zum Polymyariertypus. Zahl und Anordnung der Längswülste variieren bei den Mermithiden sehr stark. sie haben infolgedessen für die Herleitung der Gruppe als Ganzes nur nebensächliche Bedeutung. Auch die bei mehreren Mermithiden-Arten vorkommende Kreuzfaserung der Haut ist sicher als Neuerwerbung anzusehen.

In der äußeren Körperform gleichen sich die beiden Gruppen ebenfalls, so daß auch diesbezüglich für eine Ableitung der Mermithiden von den Dorylaimiden nichts im Wege steht.

Die durchgehends bedeutendere Größe der ersteren ist eine Folge parasitischer Lebensweise. Die parasitischen Nematoden übertreffen an Körpergröße ja durchgehends die freilebenden. Eine nicht unbedeutende Stütze für die Ableitung der Mermithiden von den Dorylaimiden geben die folgenden Erwägungen. Beide haben frei ein ähnliches Vorkommen; mit den *Dorylaimus*-Arten bewohnen die Mermithiden die feste Erde und den Schlamm unsrer süßen Gewässer. Beide Gruppen sind über die ganze Erde verbreitet. Die Dorylaimiden nähren sich vermutlich hauptsächlich derart, daß sie Pflanzen aller Art anbohren und den Zellinhalt aussaugen; öfters kann man direkt beobachten, wie der Darminhalt durch Chlorophyll grün gefärbt ist. Die erdbewohnenden Arten sind als Wurzelschädlinge bereits bekannt.

Es liegt auf der Hand, und Beobachtungen haben dies auch bestätigt, daß dabei kleine Wirbellose, Larven, tierischer Detritus usw. nicht verschmäht werden. Von der Lebensweise der Dorylaimiden zu der der Mermithiden ist nur mehr ein relativ kleiner Schritt. Während jene von außen die Beute aussaugen, kriechen diese als Larven direkt in die Leibeshöhle derselben und machen dort einen Aufenthalt, der so lange dauert, bis genügend Reservestoffe für die letzte Lebensperiode gesammelt sind. Die Lebensweise der Mermithiden läßt sich derart sehr gut entstanden denken aus derjenigen der Dorylaimiden.

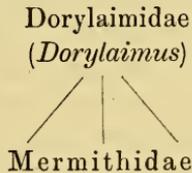
Zur Bekräftigung dieser Ansicht sei hier gleich erwähnt, daß von dem sich ähnlich den Dorylaimiden ernährenden Genus *Tylenchus* dieser selbe Wandel in der Ernährungsart beobachtet, also Tatsache ist. Ich möchte nur auf die Arbeit von Gilbert Fuchs über die Parasiten des *Ips typographus* L. hinweisen².

Fuchs beschreibt dort die Lebensgeschichte zweier *Tylenchus*-Arten, des *Tylenchus contortus typographi* Fuchs und des *Tylenchus dispar typographi* Fuchs, die beide ebenfalls zu zeitweisem Parasitismus

² Fuchs, Gilbert, Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten: 1) des *Ips typographus* L., 2) des *Hilobius abietis* L., in: Zool. Jahrb. Syst. Bd. 38. S. 109. 1915.

übergegangen sind. Beide wählten sich auch die Leibeshöhle als hauptsächlichsten Wohnort aus. Was nun aber das Interessanteste ist, sie zeigen beide ähnliche morphologische Umbildungen wie die Mermithiden; so wird z. B. der Mitteldarm ebenfalls zu einer Art Fettkörper und der After und das Rectum rudimentär; auch die Körpergröße nimmt zu. Freilich ist der ganze Vorgang hier noch nicht so weit gediehen wie bei den Mermithiden, aber er gibt uns wichtige Indizien für die Art des Geschehens bei der Genese dieser letzteren.

Es wäre nun noch kurz die Frage zu berühren, ob der Weg der Mermithiden-Entstehung ein mono- oder polyphyletischer gewesen sei. Da scheint mir manches eher für das letztere zu sprechen: erstens die weite geographische, sich über die ganze Erde erstreckende Verbreitung sowohl der Mermithiden als der Dorylaimiden; zweitens das Vorkommen beider Gruppen im Süßwasser und in der Erde. Drittens lassen die bereits bekannten und noch zu beschreibenden Arten morphologisch deutlich mehrere gesonderte, voneinander unabhängige Reihen erkennen, von denen sich jede auf die Dorylaimiden zurückführen läßt. Herkunft und Verwandtschaft der Mermithiden lassen sich kurz in folgendem Schema ausdrücken.



5. Über die adriatische Kiemenschnecke *Tethys leporina* L.

Von Thilo Krumbach.

(Mit 2 Figuren.)

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

(Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.)

Eingeg. 7. Oktober 1916.

1) Über den Namen. — Mit dem mythischen Namen der Gemahlin des Okeanos belegte Linné vor anderthalb Jahrhunderten ein mediterranes Weichtier, dessen Kenntniss er wohl einzig und allein den Schriften seiner Vorgänger und Zeitgenossen Rondelet, Fabius Columna, Aldrovandi, Bohadsch und nicht auch eignen Untersuchungen verdankte. Die ersten zwei dieser Schriftsteller hatten die *Tethys* »als die dritte Art des Seehasen« beschrieben, und sie »also mit der *Aplysia* in ein Geschlecht« gesetzt. »In den früheren

Editionen«, so lesen wir bei Meckel weiter, »tat Linné dasselbe und Bohadsch war der erste, der die *Fimbria*, wie er die *Thetis* nannte, von den Lernäen, wozu die *Aplysia* gerechnet wurde, trennte und sie als eignes Geschlecht durch folgende Definition aufstellte: Zoophytorum genus corpore oblongo, dorso pyramidali appendicibus acuminatibus instructo, tentaculis in fronte duobus, auribus canis investigatorii aemulis, labio amplo fimbriato et ore canaliculato praeditum. Von Cuvier wurde die *Tethys* rund 40 Jahre nach Linné als nacktkiemiger Gasteropode erkannt und ihr damit die Stellung angewiesen, die sie noch heute in den zoologischen Klassifikationen inne hat. So bei Ludwig, Pelseneer, Cooke, Lang, Claus, Hertwig, Böhmig. Während Linné klar und deutlich *Tethys* geschrieben hatte, läßt Cuvier ihn *Thetys* geschrieben haben. Für das Französische gebraucht Cuvier selbst die Schreibung les Théthys, und erläutert das so: »de *Θεθύων*, nom employé par les anciens pour désigner les ascidies; Linnaeus l'a détourné pour ce genre. Ludwig leitet den Namen von *Τηθύς* her, indem er darlegt: »bei den Alten Benennung für allerlei weiche Seekörper«, fügt jedoch hinzu »*Τηθύς* ist auch der Name einer Meergöttin, Gemahlin des Oceanus«. Bei Meckel und Krohn stoßen wir auf die Schreibung *Thetis*, was offenbar an die Tochter des Nereus und der Doris, die mächtigste der Nereiden, die Mutter des Achilles erinnern soll.

Linné unterschied 2 Arten der Gattung *Tethys*. Die von Fabius Columna und Rondelet aus dem Mittelmeer beschriebene Form nannte er *leporina*. Was Bohadsch aus der Adria als *Fimbria* oder Kerbenmaul bekannt gemacht hatte, nannte er *fimbria*, bemerkte jedoch dabei Videtur a praecedenti distincte species. Für Cuvier war es dagegen kein Zweifel, daß es sich hier nur um eine Art handele. 1817 urteilte er auf Grund einer älteren Untersuchung (Ann. Mus., XII, XXIV): Nous en avons, dans la Méditerranée, une belle espèce grise, tachetée de blanc (*Thetis fimbria*, L.). Je pense que les différences aperçues entre le *Thetys fimbria* Bohadsch, Anim. mar., pl. V, et le *Thetys leporina* Fab. Column. aq., pl. XXVI, ne tiennent qu'au plus ou moins de conservation des individus. Meckel nahm die Linnéschen Definitionen schwerer und suchte sie sogar noch zu verstärken. »Die *Thetis Fimbria* unterscheidet sich von der *Thetis Leporina*, außer denen von Linné angegebenen Charakteren, noch durch Mangel der kleinen Tentakel auf der oberen Fläche, deren Zahl sich nicht über zwanzig erstreckt, so wie der großen, die sie an Menge weit übertreffen; 2) durch geringere Breite der Flügel; 3) durch nicht gezweigte Rückententakel; 4) durch größere Kürze und Dicke des Körpers.« »Es gibt auch«, so fährt Meckel fort,

»eine Varietät der *Thetis Leporina* . . . Diese hat auf der unteren Fläche des Segels, längs des Randes, eine nicht ganz bestimmte Anzahl schwarzer . . . Flecken.« Die Literatur hat jedoch von diesen minutiösen Unterscheidungen, so weit ich sehe, mit Recht keine Notiz genommen und spricht in der Folgezeit entweder von der *Tethys fimbria* (auch *fimbriata*) oder von der *Tethys leporina*. Da Linné sich für seine erste Art ausdrücklich auf den Renaissance-Zoologen Rondelet beruft, und die *Fimbria* auf die Autorität des rund 200 Jahre jüngeren Bohadsch begründet, so gebrauche ich hier auch für unser adriatisches Kerbenmaul (die Schleierschnecke Oskar Schmidts) die Bezeichnung *Tethys leporina*. Diesen Namen verwendet auch Rud. Bergh, der Forscher, der wohl das meiste zur Kenntnis des Genus *Tethys* beigetragen hat. Er tut es besonders in der Schrift, wo er den Nachweis liefert, daß diese bisher nur im Mittelmeer und bei den Capverden gefundene Nudibranchiergruppe auch im Golf von Mexiko (Dominica) vorkommt (1890).

Wie sich die Rechte des Namens *Tethys* zu *Aplysia* verhalten, kann ich gegenwärtig nicht näher verfolgen. Nils Odhner macht darüber 1907 eine Andeutung. Ich habe in den Tagen, wo ich diesen Aufsatz schreibe, so gut wie keine Bücher zur Verfügung, und muß mich ganz mit meinen Notizen aus der Literatur behelfen, die ich nachher anführen werde. So muß ich es auch unterlassen, die Geschichte der Erforschung der fast sagenumwobenen Rückenanhänge unsrer *Tethys* zu schreiben, eine Geschichte, die mehr als ein halbes Jahrhundert erfüllt und durch die Namen *Planaria ocellata*, *Hydatula varia*, *Phoenicurus varius*, *Vertumnus thetidicola*, sowie durch Forscher von dem Range der Rudolphi, delle Chiaje, Otto, Krohn, Macri, Tiberi, Verani, Lacaze Duthiers und Bergh bezeichnet wird.

2) Literatur.

1761. Joh. Bapt. Bohadsch. De quibusdam Animalibus marinis Dresdae. Caput II. De Fimbria. S. 54—64. Abbildg.
1767. Caroli a Linné: Systema naturae Tome I. Pars II. Editio Duodecima Reformata. — S. 1089. *Tethys leporin* aus dem Mittelmeer, *T. fimbria* aus der Adria.
1776. Bohadsch. Beschreibung einiger minderbekanntere Seethiere. Dresden. Zweyter Abschnitt. Von der Fimbria, oder dem Kerbenmaule.
1808. J. F. Meckel. Beyträge zur vergleichenden Anatomie. 1. Bd. 1. Heft Leipzig, C. H. Reclam. — II. Anatomie der *Thetis Leporina*. S. 9 bis 25. Tafel II und III. Anatomie, gewonnen an Expl. des Museums in Florenz. Seite 24 die Unterscheidung der 2 Linnéschen Arten. S. 13 Nahrung.
1817. Cuvier. Le règne animal. Tome II. — S. 391 u. 392. Les Théthys. Unterscheidung der Arten.

1819. Car. Asmund Rudolphi. Entozoorum synopsis. Berolini. — *Hydatula varia* = *Phoenicurus varius* = Parasiten der *Tethis*.
1830. Cuvier. Le Règne animal. Nouvelle édition. Tome III. — S. 53. Les *Théthys*. Über die Artunterscheidung Fußnote 1
1842. August Krohn. Über den *Vertumnus thetidicola*. A. A. Ph. S. 418 bis 423. — Ottos *Vertumnus* ist kein Parasit der *Thetys*.
1848. C. Th. v. Siebold. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin. — S. 305: *Tethis*. Geschichtliches über die »Anhänge« nach Rudolphi, Otto, delle Chiaje, Macri, Verani, Krohn.
1861. Adolph Eduard Grube. Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Beiträge zur Kenntniß der Thierwelt dieses Gebietes. Berlin. — *Tethys fimbria* in Triest lebend beobachtet. Phosphorescenz. S. 29. Farbige Abbildung Taf. I Fig. 12.
1878. M. J. Dietl. Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere. I. Abthlg: Cephalopoden, *Tethys*. — Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. I. Abth. Aprilheft Jahrgang 1878. 52 Seiten und 9 Tafeln. *Tethys fimbria* aus Triest.
1879. Adolfo Stossich. Breve sunto sulle produzioni marine del Golfo di Trieste. — Estratto dal Bollettino delle scienze naturali N. 3, Annata III. Trieste. — *Tethys leporina* S. 15.
1880. Michele Stossich. Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte II. Estratto dal Bollettino della Società adriatica di scienze naturali Vol. V, fasc. 2. Trieste. — *Tethys leporina* L., schwimmend an der Oberfläche. S. 129.
1882. Carl Claus. Grundzüge der Zoologie. 4. Auflage, 2. Band. — Seite 67 *Tethys fimbriata* L. und *T. leporina* L.
1883. Rudolph Bergh. Beiträge zur Kenntnis der Aeolidiaden. VII. — Verh. k. k. zoolog.-bot. Ges. Wien. Jahrg. 1882. 32. Bd. — *Tethys*. Beobachtungen des lebenden Tieres nach Mitteilungen von Graeffe: Farbe, Nahrung, Gestank.
1883. Aquarium Neapolitanum. (Atlas.) Leitfaden für das Aquarium. Neapel. Zoologische Station. In Commission bei Wilhelm Engelmann, Leipzig. Tab. 23 fig. 3: *Tethys leporina*. Von oben. Nach Federzeichnung von C. Merculiano.
1883. Hubert Ludwig. Leunis Synopsis der Thierkunde. 3. Auflage. 1. Band. § 767. *Tethys leporina* Cuv. (*fimbriata* L.). Fig. 878.
1884. Oscar Schmidt. Die niederen Thiere. Brehms Thierleben. 4. Abth. Wirbellose Thiere, 2. Band. — S. 318 *Tethys fimbria*. Kopfsegel aus den Schwimmlappen des Larvenzustandes hervorgegangen. Lebensweise nach Grube und Beobachtungen im Neapler Aquarium.
1886. Joseph Heinrich List. Zur Kenntnis der Drüsen im Fuße der *Tethys fimbriata* L. Arb. aus Graz I. Seite 287—305. Taf. XVII. — Über den Namen Seite 287 Fußnote. Material aus Triest.
1889. W. H. Dall. Reports on the Mollusca: Part II. Gasteropoda and Scahopoda. — Bulletin Mus. Harvard College Vol. XVIII. Cambridge. S. 453 *Tethys leporina* L. (var.) im Golf von Mexiko.
1890. Rud. Bergh. Report on the Nudibranchs. Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. XIX. No. 3. XXXII. *T. leporina* L. var. Beschreibung einer in 138 Faden Tiefe im Golf von Mexiko gefundenen Varietät.
1893. Johannes Walther. Die Lebensweise der Meerestiere. Zweiter Teil einer Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena, Gustav Fischer. — S. 366 *Tethys leporina* als mediterrane Form.
1894. Paul Pelseueer. Recherches sur divers opisthobranches. Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers, publiés par l'Acad. sc. de Belgique. T. LIII. — *Tethys leporina* L. S. 40, fig. 111. Nervensystem.

1895. A. H. Cooke. Molluscs. — The Cambridge Natural History Vol. III. London. — *Tethys* S. 432 Beschreibung. Frißt Mollusken und Krebse.
1900. Karl Hescheler. Mollusca — Arnold Lang Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere 2. Auflage. — *Tethys* S. 14, Kopf 159, Fußdrüse 173, Nervensystem 219. Fehlen der Kiefer 283, Fehlen der Radula 287.
1901. C. J. Cori und Adolf Steuer. Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes in den Jahren 1899 und 1900 Zoologischer Anzeiger 24. Bd. — *Tethys* S. 115 u. Monatstafel: pelagisch besonders im April und November (die Tafel trägt irrtümlich die Bandnummer XXIX).
1906. Paul Pelsener. Mollusca. — In E. Ray Lankester: A Treatise on Zoology. Part V. London. — S. 175, Fig. 160 B. *Tethys* L.
1907. Nils Odhner. Northern and arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum. — III. Opisthobranchia u. Pteropoda. — S. 16 Fußnote. Über die Namengebung durch Linné.
1910. Carl J. Cori. Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. Leipzig, Werner Klinkhardt. — *Tethys leporina*: Seite 52 u. 53, Fig. 102. Bewohner der Flachküste. Lebt am Meeresgrunde, zeitweise pelagisch. Bewegungen. Moschusartiger Duft. Morphologisches. Frißt Jungfische.
1911. August Pütter. Vergleichende Physiologie. Jena, Gustav Fischer. — *Tethys (leporina)* S. 159. Sauerstoffverbrauch.
1911. Ludwig Böhmig. Das Tierreich. VI. Die wirbellosen Tiere. 2. Band. Sammlung Göschen. — S. 125 *Tethys*. Die vorderen Tentakel, das Stirnsegel, die hinteren Rhinophoren.
1912. Richard Hertwig. Lehrbuch der Zoologie. 10. Auflage. Jena. — S. 363 *Tethys fimbriata* L. Merkwürdige Anhänge (*Vertumnus*).
1914. Franz Doflein. Das Tier als Glied des Naturganzen. Leipzig, B. G. Teubner. — S. 417 *Tethys* wirft ihre »Anhänge« leicht ab.

3) Über die Körperform und die Bewegungen. — Die Abbildungen der *Tethys* sind fast alle unzureichend. Das gilt besonders von dem viel kopierten Holzschnitte, den Oskar Schmidt Brehms Tierleben einverleibt hat, und der nach einem in Weingeist entstellten Tiere entworfen ist. Befriedigend sind allein zwei Zeichnungen: eine farbige, von Grube, aus dem Jahre 1851 (veröffentlicht 1861) und eine Federzeichnung von Mercuriano aus dem Jahre 1883. Das Grubesche Bild zeigt die freischwimmende *Tethys* von unten. Es hat die Form des pelagischen Tieres gut erfaßt und ist auch in der Farbe ziemlich gelungen. (Wenn ich mich recht erinnere, gibt Ottos *Vertumnus*-Bild die Farben der Rückenanhänge noch besser wieder.) Mercurianos Bild stellt die pelagische *Tethys* kriechend dar und gibt bisher die beste Vorstellung von dem Tiere. Meine beiden photographischen Aufnahmen (Figur 1 und 2) wollen Grubes und Mercurianos Darstellungen ergänzen. Sie zeigen die Serpentin tänzerin in dem Stadium der Entwicklung und in den lebhaften Bewegungen, die für die Zeit ihres pelagischen Daseins so charakteristisch sind. Die Tanzbewegungen hat bereits Grube (1861) geschildert, langweilig zwar, doch treffend, und Oskar Schmidt, der die *Tethys* in Neapel gesehen hat, hat Grubes Darstellung durch Aufnahme in

Brehms Tierleben bestätigt. Ich brauche darauf nicht näher einzugehen. Wie die Photographien erraten lassen, wird das Schwimmen und Schweben der *Tethys* ganz wesentlich unterstützt durch die aufgeblähten Rückenanhänge, die ganz offenkundig das spezifische Gewicht verringern und die Sinkgeschwindigkeit verzögern. Solange die *Tethys* im Sande und Schlamm des Meeresgrundes kriecht, entbehrt sie daher auch dieser Anhänge, und sie wachsen ihr erst, und wachsen ihr so oft wieder, als sie zur Oberfläche des Meeres aufsteigen muß, was hier in der Adria im Laufe des Jahres zweimal geschieht. So leicht, wie man es nach der Literatur annehmen müßte, stoßen übrigens die pelagischen Tethyen ihre Schwebballons nicht ab. Verloren gegangene Anhänge werden wieder ersetzt. Wenigstens geschieht das so im Mai und Juni, solange das Tier noch pelagisch leben muß.

Bei ruhigem Wasser kann man die pelagische *Tethys* zuweilen an der Meeresoberfläche hingleiten sehen. Sie hängt dann mit der Fußsohle nach oben an der Wasseroberfläche und fischt das Revier mit ihrem großen Schöpfbeutel (vulgo Kopfsegel) nach Jungfischen und anderm Getier ab. Dieses Hängen ist aber nicht so zu verstehen, als ob sie an dem Flüssigkeitsoberhäutchen dahinkröche, oder als ob sie sich eine Schleimspur schaffe, wie die Landschnecken, und so auf eigner Bahn vorwärtsschöbe: vielmehr hat sie mit dem Fuße das Oberflächenhäutchen durchstoßen und bildet mit den Sohlenrändern ein flachbordiges Fahrzeug, dessen Kiel ihr Rücken ist. In dieser Lage schiebt sie sich durch abwechselndes Strecken und Zusammenziehen langsam vorwärts. In der Minute etwa um Spannenlänge. Während dieser Bewegungen ist die Sohle unregelmäßig gekräuselt. Fällt ein Wassertropfen auf die Sohle, so läßt ihn die Schnecke sofort wieder sorglich zur Seite gleiten.

Kriecht die Schnecke am Grunde dahin, so trägt sie ihren Schöpfbeutel so, daß sein Rand um ein wenig über den Gegenständen schwebt, indes die Fimbern herumtasten, ob etwa Genießbares in der Nähe sei. Diese Kriechbewegungen sind die lebhaftesten Bewegungen der *Tethys*.

Im Boden selbst kommt sie nur langsam vorwärts. Sie gräbt sich so ein, daß sie sich von den Seiten her mit Sand überschüttet. Wie sie dann weiter vorstößt und was sie dort treibt, hat sich bisher meiner Beobachtung entzogen.

(Fortsetzung folgt.)

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

20. Februar 1917.

Nr. 10.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Krumbach**, Über die adriatische Kiemenschnecke *Tethys leporina* L. (Mit 2 Figuren.) (Fortsetzung.) S. 273.
2. **van Douve**, Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands. (Mit 1 Tabelle.) S. 77.
3. **Bang**, Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. (Mit 7 Figuren.) S. 281.
4. **Franz**, Zur Farben- und Bändervariabilität von *Tachea nemoralis* L. (Mit 1 Figur.) S. 292.

5. **Müller**, Ein neuer Opilionide von Neuguinea. (Mit 4 Figuren.) S. 299.
6. **Rosendorn**, Neue *Oithona*-Formen. S. 301.
7. **Farwick**, Eine weitere Fundstelle von *Cyclops bisetosus* Sars. S. 304.

II. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 304.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die adriatische Kiemenschnecke *Tethys leporina* L.

Von Thilo Krumbach.

(Mit 2 Figuren.)

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

(Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.)

(Fortsetzung.)

4) Über die Nahrung. — Da wo Meckel in seiner Anatomie der *Thetis Leporina* (1808) auf den Magen zu sprechen kommt, bemerkt er über die Nahrung unsrer Schnecke: »Bey dieser Gelegenheit glaube ich zugleich anführen zu müssen, daß ich jedesmahl in ihm kleine Squillen gefunden habe, daß die *Thetis* also mit Recht für ein fleischfressendes Thier zu halten sey und daß Bohadsch zu allgemein ihre Nahrung auf die vegetabilische reducirte.« Hundert Jahre später hebt Cori von der *Tethys* hervor, »daß ihr der Kauapparat, die sogenannte Schneckenzunge, fehlt«, und bemerkt dabei: »und doch scheint das Tier ein arger Räuber zu sein, denn wir fanden wiederholt ihren geräumigen Magen mit Jungfischen vollgepfropft«. 1883 veröffentlicht Bergh die Triester Beobachtungen Graeffes, wonach *Tethys* ein Raubtier ist, dessen Nahrung namentlich aus den kleinen Ophiurenarten, die »im tiefen Schlamme leben«,

besteht, und das mitunter kleine Fische im Magen hat. In dem Lehrbuch von Cooke findet sich 1895 die Notiz: »*Tethys* feeds on molluscs and Crustacea«, und das ist die letzte der Angaben, die ich überhaupt über die Nahrung der *Tethys* gefunden habe. — Meckel hat seine Anatomie an Exemplaren ohne Rückenanhänge gemacht, hatte also wohl mit dem Grundnetz erbeutete Tiere vor sich, Cori stützt seine Schilderung ausdrücklich auf pelagisch lebende Tiere: die Meckelschen Exemplare hatten Bodentiere im Magen, die Corischen hatten Planktontiere erbeutet.



Fig. 1. *Tethys leporina* schwimmend.

Wie verfährt die *Tethys* dabei? Da sie weder gewandt schwimmt, noch lange hungern kann, muß es ja wundernehmen, wie sie zu so reicher Beute kommt. Sie fischt einfach alles mit dem großen Schöpf-sack vor ihrem Munde zusammen, den man ganz unzutreffend mit einem Segel verglichen hat. Der Rand dieses Schöpf-sackes ist außen und innen (innen am meisten) mit einer Unzahl höchstnervöser Fühl-fäden versehen, und die Sackwände sind von Muskelfasern durch-wirkt, die von dem an seinem trichterförmigen Grunde befindlichen Munde radial und kreisförmig ausstrahlen. Wenn die *Tethys* mit diesem Apparate an der Oberfläche fischt, so gebraucht sie ihn wie eine Reuse, die im Begriff ist, aus dem Wasser herausgehoben zu werden. Wenn sie damit den Grund absucht, so überdeckt sie einfach die Beute, etwa in der Art, wie wir mit der hohlen Hand verfahren. (An der Oberfläche fischende Tethyen haben mich oft an den Ameisen-löwen und seinen Trichter erinnert.)

Es scheint, als ob der Rand des Sackes wahllos so ziemlich alles aufnimmt, was sich bewegt und eine gewisse Konsistenz hat. Darüber, ob der Fang wert ist behalten zu werden, entscheidet erst der Mund. Das zeigte sich bei Fütterungsversuchen. Gab ich Bissen von Sepienfleisch und -Eingeweiden zugleich, so nahmen die Fimbrien beides gleichmäßig an; der Mund aber gab die Eingeweide zurück. Das geschah auf eine beinah komisch wirkende Weise. Es entstand alsbald in dem Sacke eine Falte, in der der verschmähte Bissen sozusagen mit allen Zeichen des Abscheus hinausbefördert wurde.



Fig. 2. *Tethys leporina* schwimmend.

Mit Fischfleisch und Molluskenfleisch ließen sich die Tethyen monatelang erhalten.

5) Über die Begattung und über die Eiablage. — Über die Begattung der Tethyen und darüber, wie sie ihre Eier versorgen, ist mir in der Literatur nichts aufgestoßen. Als ich zu einer *Tethys*, die ich seit Anfang Mai in einem Gefäße hielt, um die Bewegungen und die Nahrungsaufnahme an ihr zu beobachten, gegen Ende des Monats eine zweite, frisch eingefangene, setzte, begatteten sich die Tiere sogleich. Es ging das vor sich wie bei andern Gasteropoden auch, und es geschah auf dem Boden des Gefäßes. Die zwitterigen Tiere liefen erst eine Zeitlang erregt hin und her, suchten einander, betasteten und bestrichen sich und vollzogen dann den Akt in der Stellung, in der ihn z. B. die Weinbergsschnecken vollziehen. Nur daß sie sich bereits mit einigen Stunden zufrieden gaben und das Spiel erst nach Tagen wiederholten. Während des Aktes saßen sie still und ganz in sich zusammengezogen da.

Bald nach der ersten Begattung lag, es war am 20. Mai, am Morgen, am Grunde des Beckens ein seltsames spiraliges Gebilde. Gallertig, durchsichtig und mit feinen weißlichen Tüpfeln darin, glich es etwa einem fingerlangen Hobelspan oder der sorglich gedrehten Locke eines Mädchenkopfes. Frei und leicht beweglich war das eine Ende, und mit einem dicken Schleimstück beschwert das andre.

Bis zum 25. Mai lieferten die beiden Tiere noch vier solcher Spiralen. Dann hielten sie inne. In der Nacht zum 30. Mai legten sie wieder zwei Spiralen ab, und begatteten sich während des Tages von neuem. Am 31. Mai fand ich bereits eine neue Spirale, diesmal eine kurze. Am 1. Juni früh lag wieder eine da; am 4. Juni waren es zwei und am 5. Juni abermals zwei, doch war die eine unvollständig. An diesem Tage begann das eine Tier abzusterben, und tags darauf folgte das andre nach. Ich habe zwei von diesen Spiralen konserviert und sie dem Zoologischen Museum in Berlin (N 4, Invalidenstraße 43) als Belegstücke übergeben.

Eine am 24. Juni eingefangene *Tethys* legte in der Nacht zum 27. Juni zwei Eierspiralen ab und ließ im Laufe des Vormittags eine dritte folgen. Jede vorhergehende war größer. Am 29. Juni produzierte sie noch eine ganz kleine Spirale und starb dann.

Ich habe das Schicksal dieser Spiralen noch eine Zeitlang verfolgen können. — Daß es sich dabei um die Versorgung der Eier handelte, war an sich klar, was aber mit den Eiern selbst geschah, weiß ich nicht zu berichten, weil ich gegenwärtig mit den einfachsten Hilfsmitteln auskommen muß. Die anfangs nur zart getüpfelten Spiralen überdeckten sich bald wie mit einem feinen Schnee, bis sie plötzlich verblichen, an den Spitzen sich schwarzbraun färbten (6. Juli) und zerfielen.

Die Eierspiralen der *Tethys* sind lange gallertige Bänder von spindelförmigem Querschnitt, die sich darum spiralig einrollen, weil sie entlang der einen Seite des einen Randes um ein wenig kürzer gehalten sind. Wo die Eiermasse zu Ende ist, gewinnt das Band schnell rundliche und unregelmäßige Querschnitte. Es bildet sich dort ein Schleimstück von größerer Dichte aus, das an seiner Oberfläche eine Zeitlang klebrig bleibt. Das ist von großer Bedeutung. Sobald nämlich die Spirale den Boden erreicht, umhüllt sich das dicke Ende sofort mit Sand, und die Spirale erscheint fortan durch einen Treibanker festgelegt. Auf diese Weise liegt sie weder zu fest noch zu locker: nicht zu fest, damit sie von den Grundwellen nicht zerrissen wird, nicht zu locker, damit sie nicht endlos auf dem Sande, durch die Algendickichte und über das Gestein hin und her geschleppt wird. Die spiralige Formung aber verleiht der Eierboje der *Tethys*

bei größter Konzentration eine wunderbare Elastizität. Zugleich sichert sie ihr die größtmögliche Bespülung mit neuem Wasser.

Man hat sich also die Spiralen wagerecht auf dem Meeresgrunde hingestreckt zu denken. In der Größe schwanken sie zwischen einem Fingergliede und Spannenlänge.

Rovigno, 3. Oktober 1916.

2. Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands.

Von Carl van Douwe, München-Schwabing.

(Mit 1 Tabelle.)

Eingeg. 30. August 1916.

Die beiden nachstehend bezeichneten Formen haben sich nunmehr auch in der deutschen subalpinen Fauna nachweisen lassen. Ich fand sie in dem feuchten Moospolster eines großen Felsblocks in der Nähe des am Soinkar (Wendelsteingebiet) liegenden kleinen Sees (1517 m). Der Moosfleck steht nur unter dem Einfluß der atmosphärischen Niederschläge und ist der Bodenfeuchtigkeit und insbesondere einer Benetzung durch den See entzogen. (Ausgesprochene Moosfauna.)

I. *Epactophanes richardi* Mrz.

E. r. Mrázek, Beiträge zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Syst. VII. Bd. S. 108. Taf. 5, Fig. 38—53.

Mehrere geschlechtsreife Tiere in beiden Geschlechtern; unter diesen war ein durch seine Größe hervorstechendes ♀ mit tief ins Abdomen reichenden Ovarien, jedenfalls ein älteres, vielleicht unter besonders günstigen physiologischen Bedingungen entwickeltes Tier, das am Rande des schwach bogigen Analdeckels nicht »etwa zehn voneinander abstehende, spitzige, aber schwache Zähne« trug, sondern mit einer großen Zahl äußerst minutiöser Dörnchen besetzt war; also eine Bewehrung, wie wir sie auch von andern Gattungen kennen. Ich halte dies deshalb für erwähnenswert, weil Keßler¹ die am Rande des Analdeckels »aufgesetzten« Dornen unter den Gensmerkmalen für *Epactophanes* aufführt. Daß aber die Analbewehrung selbst innerhalb der Art nicht selten Schwankungen unterworfen ist, bietet dem Kenner nichts Neues.

Der glückliche Umstand, daß mir ausreichendes Untersuchungsmaterial zu Gebote stand, veranlaßte mich, an dieser Stelle auch zu der vielumworbenen *Moraria muscicola* Richters kurz Stellung zu

¹ Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Epactophanes* Mrz. Zool. Anz. Bd. XLIV. Nr. 12.

nehmen. Die schon von dem Basler Zoologen Menzel² besprochene Verwandtschaft mit unsrer vorliegenden Art hat sich durch die vorzitierte Arbeit Keßlers dahin verdichtet, daß es sich bei dem Richterschen Harpacticiden um einen typischen *Epactophanes* handelt. Was aber die auch von Keßler noch offen gelassene Frage betrifft, »ob *E. muscicola* als Art aufrecht zu halten ist, oder ob es sich nur um eine Abart von *C. richardi* handelt«, neige ich nach den mir seinerzeit von Richters zugestellten Glyzerinpräparaten und den Darlegungen Menzels sehr der Meinung zu, daß wir es bei *E. muscicola* mit einer richtigen Art zu tun haben.

Für *E. richardi* stellen sich die bisherigen, räumlich sehr auseinander liegenden Fundorte des anscheinend nicht häufigen Tieres wie folgt dar:

Wald bei Pribram (Böhmen) Mrázek;
 Nordostgrönland (1 Exemplar) Brehm;
 Wendelstein im bayerischen Hochland.

II. *Canthocamptus schmeili* Mrz. var. *hamata* Schm.

C. schmeili Mrázek, Beiträge zur Kenntnis von. S. 116. Taf. 7, Fig. 107—117.

C. schmeili Mrz. var. *hamata* Schmeil. Einige neue Harpacticidenformen des Süßwassers. Zeitschr. f. Naturw. Halle. Bd. 67. S. 343.

Von dieser hübschen Form habe ich leider nur 1 ♂ gefunden und lebend beobachten können. Zur äußeren Morphologie habe ich nur zu erwähnen, daß mir an der Ventralseite der sämtlichen Abdominalsegmente über der Doppelreihe kräftiger Randstachel ein dichter Pelz feiner, aber sehr langer Dornen aufgefallen ist, wovon weder in der Beschreibung der Hauptform noch der Varietäten etwas erwähnt wird.

Wir haben es bei *C. schmeili* mit einer sehr anpassungsfähigen Form zu tun, die nicht nur in großer Tiefe (Genfer See) und im Bodenschlamm der Waldbäche gefunden wurde, sondern auch zur eigentlichen Moosfauna gerechnet werden kann. Der damit im Zusammenhang stehenden Neigung zur Variation des Tieres haben wir bekanntlich die Aufstellung von nicht weniger als 4 Varietäten zu verdanken:

var. *hamata* Schmeil,
 - *lapponica* Sven Ekman³,

² Zur Kenntnis von *Moraria muscicola* Richters nebst Hinweis auf deren Verwandtschaft mit *Epact. richardi* Mrz. Zool. Anz. Bd. XLIII. Nr. 13.

³ Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Syst. Bd. XXI. S. 35. Taf. 1, Fig. 3—15.

	<i>C. schmeili</i> Mrz. (Typ)	<i>var. hamata</i> Schmeil	<i>var. lapponica</i> Sven Ekman	<i>var. breviseta</i> Thiebaud	<i>var. biserialis</i> Micoletzky
♂. 3. Fuß Innenast	2. Glied kaum so lang als das 3. Glied — in drei kleine Zacken endigend	2. Glied nochmal so lang als das 3. Glied — in einen Wider- haken endigend	2. Glied $\frac{1}{2}$ mal länger als das 3. Glied — glatt endigend	—	—
♂. 5. Fuß	Basale: 1 kurzer } Dornen 2 lange }	Basale: 1 kurzer } Dorn 1 langer }	Basale: 1 kurzer } Dorn 1 langer }	Basale: 1 kurzer } Dorn 1 langer }	—
♀ 4. Fuß	Innenast 2gliedrig	—	Innenast 1gliedrig	—	—
♀. 5. Fuß	Basale so lang wie Endglied. Endglied mit 5 Borsten	—	Basale bis zur Hälfte des Endgliedes — End- glied mit 6 Borsten	—	—
Abdominalseg- mente ventral	(♀.) am 4. Segment über dem stachelartig gezahnten Hinterrand eine Dornenreihe	(♂.) 2.—5. Segment über den ausgezackten Hinterrändern je eine Dornenreihe	(♂.) 2.—4. Segment Hinterränder gezahnt und davor »eine Reihe von etwa so langen, aber weniger dicht stehenden Zähnen«	—	(♂.) 2.—4. Segment doppelte Dornenreihe »eine an und eine vor dem Hinterrand«
Analoperculum	ungezähnt, am Rand »nur wie mit kurzen und feinen Härchen besetzt«	—	glatt, unterhalb am After eine Reihe fei- ner Härchen	—	»Stachelrand und da- vor Borstenreihe«
♀. Furca	etwa dreimal so lang als breit	—	kaum länger als breit, ähnlich dem ♂ vom Typ	große Furealborste meist nur so lang (höchstens $1,75 \times$ so lang) wie Furca	—
	Böhmen England Schweden	Vorkommen: Limer See (Rhätikon) Genfer See (100 m) Wendelstein (bayer. Hochland) Moosrasen	Schweden	Genfer See (30 m)	Salzburg und Pinzgau

var. *breviseta* Thiebaud⁴,
- *biserialis* Micoletzky⁵.

Da hier nur die eine derselben in Betracht kommt, erlasse ich mir eine kritische Würdigung sämtlicher Formen, habe aber versucht, aus der zerstreuten Literatur eine tabellarische Übersicht zu geben, die eine raschere Information über die ausschlaggebenden Punkte ermöglichen soll. Letztere unter den bequemen Hut eines Bestimmungsschlüssels zu bringen, war nach Lage der Sache nicht gut möglich. Soweit die Spalten der Tabelle Lücken aufweisen, war in den Beschreibungen der Autoren keine diesbezügliche Angabe enthalten, es darf also wohl angenommen werden, daß hier bei den Varietäten die gleichen Verhältnisse vorliegen wie bei der typischen Form.

III. *Viguiarella paludosa* Mrz.

Phyllognathopus paludosa Mrázek in »Beiträge zur Kenntnis von« a. a. O.

Viguiarella paludosa Chappuis in »*Viguiarella coeca* Maupas«. Beiträge zur Entwicklungsgesch. der Crustaceen. Rev. Suisse de Zool. vol. 24. No. 8.

Nachdem die in Algier, Deutschland, England und der Schweiz gefundenen Formen der anscheinend seltenen Gattung sich als *Vig. coeca* Maupas erwiesen haben, tritt die hier besprochene Art als Neuling in der deutschen Fauna auf.

Das im Bodenschlamm eines stark bewachsenen Quellsumpfes — in der Nähe Münchens — entdeckte ♀ stimmt in allen Details mit der 1892 von Mrázek aus Böhmen beschriebenen und seither nicht wieder gefundenen Form überein.

Von andern morphologischen Details abgesehen, unterscheiden sich die zwei Formen nach der fleißigen Monographie von Chappuis wie folgt:

	<i>Viguiarella</i>	
	<i>coeca</i>	<i>paludosa</i>
Körperlänge ausschl. Furcalborsten . . .	570 – 600 μ	650 μ
II. Antenne	4 gliedrig	3 gliedrig
Große Furcalborste ♀	halb so lang wie beim ♂	gleich lang
Analplatte	ohne Dornen	7—11 Dornen
Maxillendrüse	mit pulsativem Ex- cretionsorgan	ohne solches

⁴ Les entomostracés du canton de Neuchatel. Ann. Biol. lacustre Tome III. 1908. p. 39.

⁵ Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs sowie des Attersees. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 33. S. 428.

3. Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L.

Von Th. Bang.

(Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 30. September 1916.

Bei den im hiesigen Institut von H. Kunze ausgeführten Untersuchungen über den Aufbau des centralen Nervensystems von *Helix pomatia*, welche erst nach den Untersuchungen von Schmalz »Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia*« und daher ganz unabhängig von ihnen unternommen wurden, ergaben sich einige, zwar nicht erhebliche, aber immerhin solche Abweichungen, die einer Richtigstellung bedurften. Da die Untersuchungen von Schmalz rein morphologischer Natur waren und den feineren Bau des centralen Nervensystems nach Lage der Dinge nicht berücksichtigen konnten, so waren kleinere Fehlgriffe dort, wo zur einwandfreien Feststellung der betreffenden Verhältnisse eine mikroskopische Nachprüfung erforderlich erschien, sehr begreiflich und ergaben sich bei der oben-erwähnten Nachuntersuchung. Da Fräulein Kunze bei ihren an und für sich sehr umfangreichen Untersuchungen nicht in der Lage war, die erforderliche, eingehende Nachprüfung auf makroskopischem Wege vorzunehmen, dies aber unbedingt nötig erschien, so beauftragte mich Herr Geheimrat Korschelt, die in Frage kommenden Punkte am Objekt selbst durch sorgfältige Präparation und soweit als nötig durch mikroskopische Untersuchung an der Hand der von Schmalz und Kunze gewonnenen Ergebnisse auf ihre Übereinstimmung mit jenen Angaben zu prüfen. Dementsprechend schlossen sich meine Untersuchungen ganz an diejenigen der genannten Autoren an, und dies gilt auch für die hier zu gebende Darstellung.

Während die makroskopische Präparation von den durch Schmalz hergestellten Präparaten ganz unabhängig war, überließ mir Fräulein Kunze freundlichst ihre Schnittserien und die Niederschrift ihrer Arbeit. Es war deshalb nicht schwierig, die Befunde nachzuprüfen. Schmalz standen diese Annehmlichkeiten nicht zur Verfügung, weshalb bei der recht mühsamen Präparation die Genauigkeit seiner Darstellung gegenüber den nicht sehr wesentlichen Unrichtigkeiten lobend zu erwähnen ist. Aus verschiedenen Gründen erschien es wünschenswert, außer *H. pomatia* vergleichsweise *Arion empiricorum* und *Limax maximus* heranzuziehen. Die Tiere wurden in abgekochtem Wasser erstickt und nach Ablösung der Schale auf 1—2 Tage in 10—20 % igen Alkohol gelegt, um etwas zu härten. Hierdurch sind nach meinem Dafürhalten klarere Bilder zu erzielen als mit der Behandlung durch Salpetersäure, die Schmalz anwandte.

Es wurden auch einige histologische Untersuchungen vorgenommen. Zu diesem Zweck wurden die Ganglien den Schnecken lebend entnommen und in Flemmings Gemisch konserviert. Die Schnitte wurden mit Safranin und Lichtgrün gefärbt, eine Methode, die sich

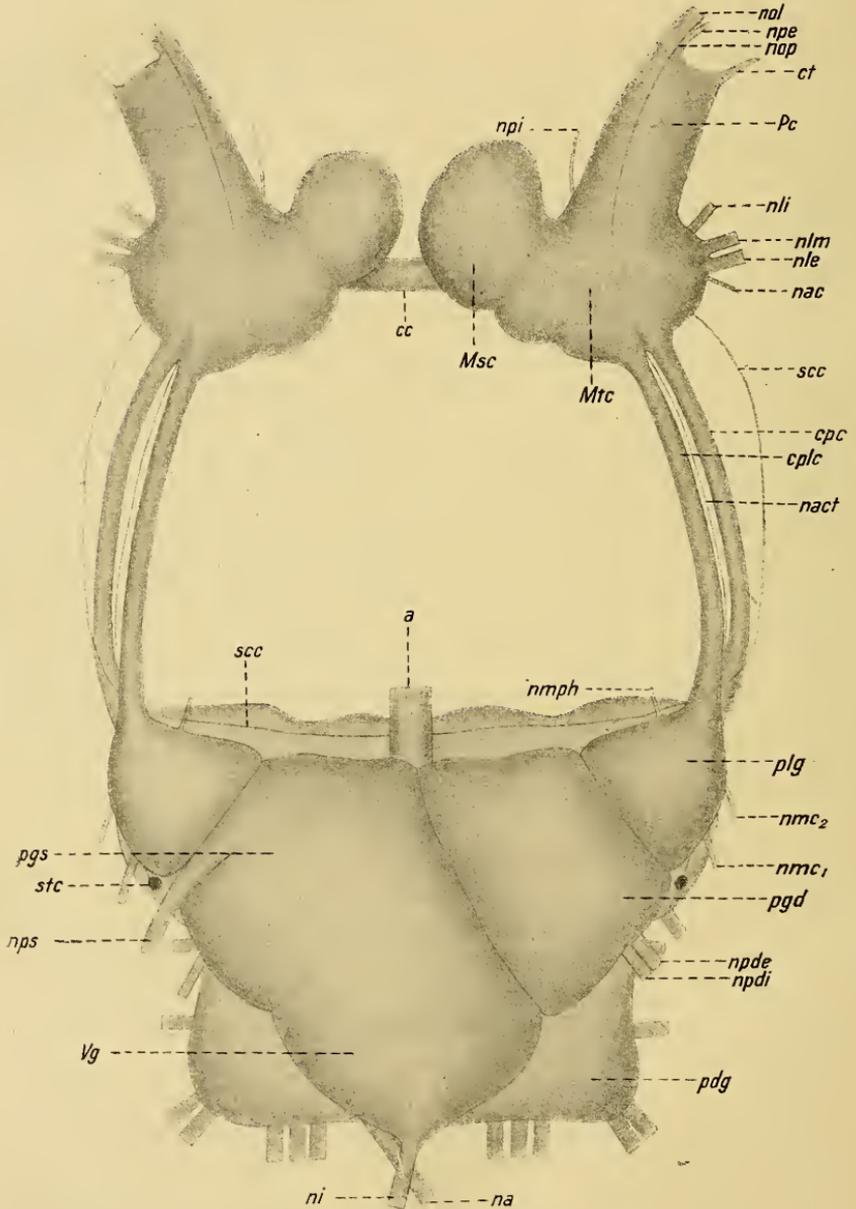


Fig. 1. Schlundring in Dorsalansicht mit Subcerebralcommissur (*scc*). Die Erklärung der Buchstaben in dieser und den übrigen Figuren findet sich im Text.

bei Kunze sehr bewährte. Für die Abbildungen wurde nach Möglichkeit die von Schmalz gewählte Darstellung verwendet, um Übereinstimmung und Abweichung recht hervortreten zu lassen. Auf Fig. 1 sind die Cerebropleural- (*eple*) und Cerebropedalconnective (*epc*) aus Raumersparnisgründen zu kurz dargestellt. Sie müßten etwa die doppelte Länge haben.

I. Die Cerebralganglien.

Die Cerebralganglien von *H. pomatia* sind jederseits gekennzeichnet durch 3 Abschnitte, das Pro-, Meso- und Metacerebrum. Sie bestehen nach den Untersuchungen von Schmalz »aus zwei durch eine kräftige Commissur (*cc*) verbundenen Ganglien, die in ihrer Form nie übereinstimmen. Die Commissur ist gegen das Hinterende des Tieres leicht ausgebuchtet und mündet in breitem Ansatz in der Mitte der Unterseite des Ganglions« (s. Fig. 2b bei Schmalz). Die Mitte der Unterseite des Ganglions entspricht dem Metacerebrum (*Mtc*). In diesen Gehirnabschnitt verlegt also Schmalz die Ansatzstelle der Commissur. Fig. 2a bei Schmalz zeigt, daß bei dorsaler Ansicht die Commissur zum großen Teil durch die Mesocerebra (*Msc*) verdeckt ist. Im übrigen scheint aber die Commissur nach der Schmalzschen Darstellung in keinem Zusammenhang mit dem Mesocerebrum (*Msc*) zu stehen. Nun ergaben die mikroskopischen Untersuchungen von Kunze, daß die Commissur reichlich Fasern in das Mesocerebrum entsendet. Nach einigen Präparaten von Kunze liegt sogar die eigentliche Ansatzstelle der Commissur im Mesocerebrum, wenn auch die Fasern der Commissur sich büschelförmig in das Metacerebrum fortsetzen (s. Fig. 1 bei Kunze). Danach mußte sich auch äußerlich eine Verbindung zwischen Commissur und Mesocerebrum feststellen lassen. Die daraufhin angestellten Untersuchungen bestätigen diese Annahme; es besteht stets eine Verbindung der Commissur mit dem Mesocerebrum. Oft ist diese so schwach, daß sie nur bei ganz vorsichtiger Präparation wahrgenommen werden kann. Formen, die dem bei Kunze in Fig. 1 abgebildeten Präparat entsprechen, ließen sich nur einmal finden. Hier mündet also die Commissur im Mesocerebrum. Dieses Präparat erinnert sehr an die Verhältnisse, die man bei *A. empiricorum* und *L. maximus* findet. Die Commissur stellt hier gleichsam einen Fortsatz des Mesocerebrum dar. So wie sich das dicke Ende einer Weinflasche zum Halse verjüngt, so verjüngt sich das Mesocerebrum zur Commissur. — Fig. 2 ist nach einem Präparat gezeichnet, das Verhältnisse aufweist, wie man sie am häufigsten findet und also wohl das gewöhnliche Verhalten darstellt. Hier mündet allerdings »die Commissur in der Mitte der Unterseite des

Ganglions«, man sieht aber, daß auch Fasern in das Mesocerebrum entsandt werden.

Die eben besprochene Commissur liegt dem Schlund auf, sie wird einfach als Cerebralcommissur (*cc*) bezeichnet. Es findet sich aber bei *H. pomatia* noch eine weitere Commissur, die um den Schlund herum geht und darum als Subcerebralcommissur bezeichnet wird.

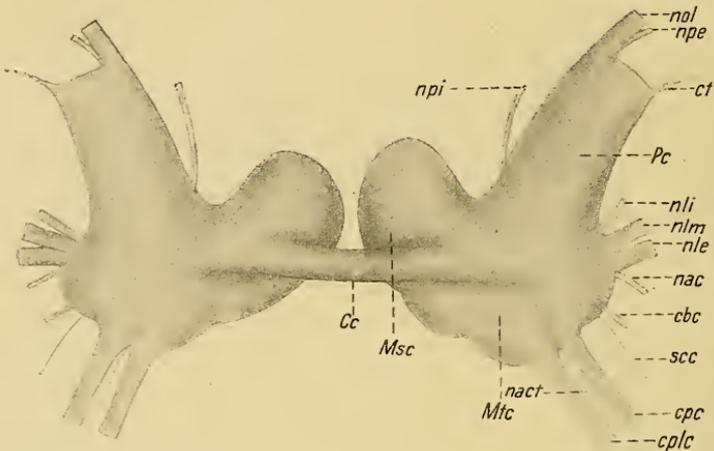


Fig. 2. Die Cerebralganglien mit austretenden Nerven (Ventralansicht).

Diese Subcerebralcommissur (*scc*) entspringt lateral aus dem Cerebralganglion zwischen dem Nervus labialis externus (*nle*) und dem Cerebropedalconnectiv (*epe*). Diesem liegt sie etwas näher (Fig. 1 *scc*). Nach dem Austritt aus dem Ganglion läuft die Commissur ein Stück weit frei, um dann an die Cerebralarterie heranzutreten, mit der sie fest durch das umgebende Bindegewebe verknüpft ist. Der Cerebralarterie entlang nimmt die Commissur ihren Weg bis zum Pleuralganglion (*plg*). Hier verläßt sie die Arterie, tritt durch das Cerebralpleural- (*eplc*) und Cerebropedalconnectiv (*epe*) durch und läuft dem Pedalganglion dorsal aufliegend bis zur Aorta. Sie tritt unter der Aorta (*a*) durch, um auf der andern Seite den gleichen, eben beschriebenen Weg zur andern Ganglienhälfte zurückzunehmen (Fig. 1 *scc*).

Die Subcerebralcommissur wurde bei den Pulmonaten zuerst von Amaudrut beschrieben, unter andern Formen auch bei *H. aspersa*. Das Vorkommen der Commissur bei *H. aspersa* wird von Nabias angezweifelt, der sie weder makroskopisch noch mikroskopisch feststellen konnte. Da die von Amaudrut für *H. aspersa* gegebene Beschreibung ganz mit den Verhältnissen übereinstimmt, die wir bei *H. pomatia* finden, so wird sie wohl Nabias übersehen haben. Jedenfalls ist die Commissur bei *H. pomatia* vorhanden.

Bemerkt wurde die Commissur vor der Entdeckung durch Amaudrut bereits von Lacaze-Duthiers bei den Limnaeen. Der Autor spricht hier aber nicht von einer Subcerebralcommissur, sondern von »nerfs satellites des artères labiales«. Diese Begleitnerven der Lippenarterie sind durch Anastomose verbunden. Gleiche Verhältnisse fand Amaudrut bei *Vaginulus*, darum spricht er bei dieser Form auch nicht von einer Subcerebralcommissur.

Von Plate und Stantschinsky ist die Commissur bei den Oncidiiden beschrieben, bei den Opisthobranchiern von Vayssière.

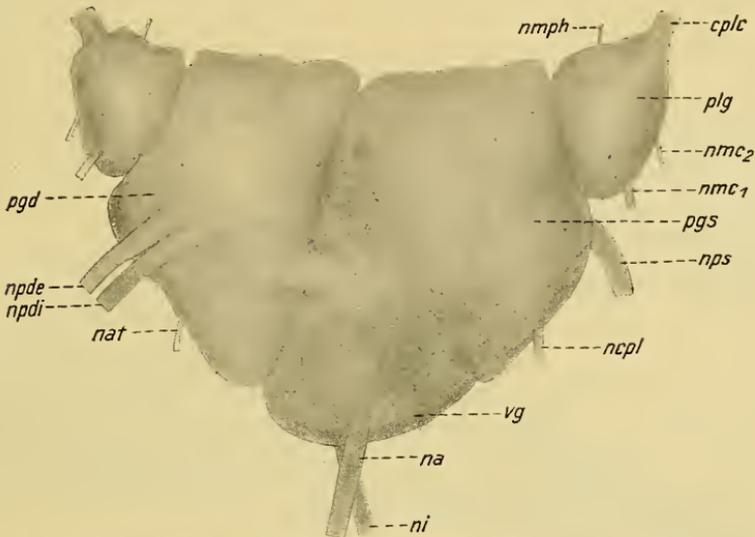


Fig. 3. Die Eingeweideganglien mit austretenden Nerven (Ventralansicht).

Von Ihering beschreibt auch eine Subcerebralcommissur, die er mit einer zweiten Pedalcommissur verwechselt, wie dies bereits Plate nachgewiesen hat.

Die Subcerebralcommissur scheint allgemein unter den Gastropoden verbreitet zu sein. Der gleiche Ursprung und Verlauf legen die Vermutung nahe, daß sie überall gleichwertig ist. Bei den meisten Formen entsendet die Commissur einen Nerv, was Simroth zu der Frage veranlaßt, ob die Nerven das Primäre sind, oder ob die funktionelle Verknüpfung bestimmter Teile beider Ganglien der Ausgangspunkt für die Verbindung war. Weitere vergleichend-morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen werden die Frage lösen. Immerhin legen schon jetzt die Entsendung von Nerven an die Kopfarterie und die so innige Verbindung mit dieser überhaupt die Vermutung nahe, daß die Nerven das Ursprüngliche sind und die Verschmelzung erst eine sekundäre Entstehung ist. Bei *H. pomatia* ließen

sich von der Commissur abgehende Nerven nicht finden. Aber auch hier ist die Verbindung der Commissur mit der Cerebralarterie eine so feste, daß eine Beziehung der Commissur zur Arterie angenommen werden kann. Darum erscheint es fraglich, ob man von einer Commissur reden darf und ob nicht die Bezeichnung von Lacaze-Duthiers »nerfs satellites des artères labiales« die richtige ist. Die so oberflächliche und seitliche Ursprungsstelle spricht auch nicht dafür, daß es sich um eine commissurale Verbindung der beiden Gehirnhälften handelt. Da aber noch keine weiteren Ergebnisse vorliegen,

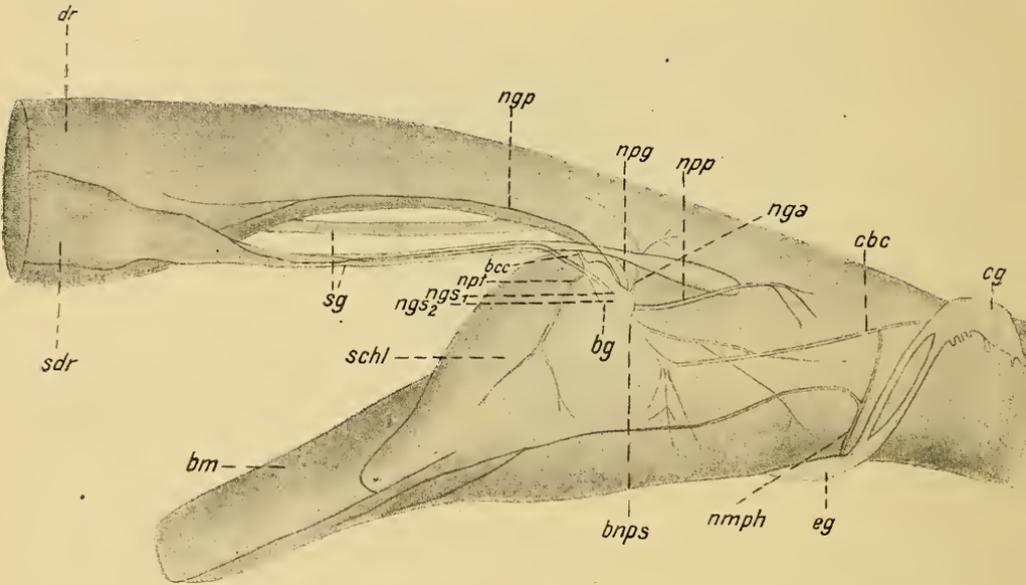


Fig. 4. Radulasack mit Schlundring, Buccalganglien (*bg*) und Buccalnerven.

besteht kein Grund, den bei *H. pomatia* vorhandenen Strang, der die beiden Gehirnhälften verbindet, nicht als Subcerebralcommissur zu bezeichnen.

Schmalz nennt die Subcerebralcommissur den Nervus arteriae cerebialis (s. bei Schmalz Fig. 2a und b). Ein solcher Nerv ist allerdings vorhanden, nur entspringt er weiter vorn, aber in gleicher Höhe mit der Commissur (s. Fig. 1 *nac*). Er verläßt das Ganglion dicht hinter dem Nervus labialis externus (*nle*) und tritt in gleicher Höhe des Schlundrings an die Cerebralarterie heran. An Stärke entspricht er dem Nervus peritentacularis internus (*npi*).

Der Nervus peritentacularis internus (*npi*) entspringt nach den Angaben von Schmalz in dem Sattel, den Meso- (*Msc*) und Proto-

cerebrum (*Pe*) bilden. Die Ursprungsstelle ist weiter zur Spitze des Protocerebrum (*Pe*) hin verschoben, wie es Fig. 1 zeigt (*npi*).

Der Nervus opticus (*nop*) entspringt nach den bisherigen Untersuchungen bei *H. pomatia* aus dem Protocerebrum in der Nähe des Nervus olfactorius (*nol*) oder als Seitennerv des letzteren. Jedenfalls soll er sich vom Nervenstamm des Nervus olfactorius abzweigen. Kunze fand nun einen Nerv, der dicht auf dem Protocerebrum verläuft und an der Spitze dieses Gehirnabschnittes an den Olfactorius herantritt. Die daraufhin angestellten makroskopischen Untersuchungen ergaben, daß dieser Nerv der Nervus opticus ist. Seine Austrittsstelle liegt im Metacerebrum (*Mtc*) an der Grenze zum Protocerebrum (Fig. 1 *nop*). Nach dem Austritt aus dem Ganglion verläuft der Sehnerv dicht über das Protocerebrum hin, tritt zwischen Nervus peritentacularis externus (*npe*) und Nervus olfactorius (*nol*) durch, um, am letzteren entlang laufend, in den großen Fühler einzutreten. Die gleichen Verhältnisse finden sich bei *A. empiricorum*.

Der Nervus musculi retractoris tentacularis, von Schmalz nicht benannt, ist ein Seitennerv des Olfactorius, der diesen Nerv im ersten Drittel verläßt und den Fühlermuskel innerviert. Er wurde regelmäßig bei *H. pomatia* und *A. empiricorum* gefunden.

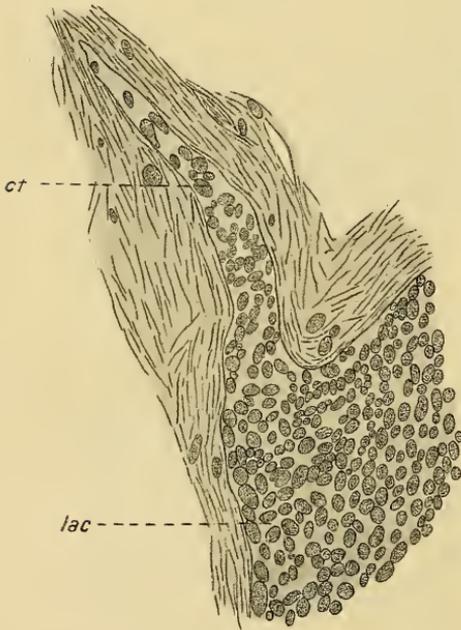
Die eben beschriebenen Nerven verlassen nach den Untersuchungen von Schmalz »das Ganglion alle an dem vorderen Rande, an dem hinteren Rande tritt noch ein Nerv aus, der bis jetzt noch nirgend erwähnt wurde. Deutlich zu sehen ist er nur bei jüngeren Tieren, und hier hat er die Dicke des Nervus peritentacularis internus. An seiner Austrittsstelle ist er deutlicher zu erkennen als in seinem späteren Verlauf. Er führt zur Haut in der Nähe des großen Fühlers, ich möchte ihn deshalb Nervus cutaneus cephalicus nennen (Fig. 2a und b, *ncc*). Bei *A. empiricorum* habe ich ihn genau wie bei *H. pomatia*, nur stärker und gleichmäßiger gefunden«.

Kunze konnte bei *H. pomatia* auf den mikroskopischen Präparaten den von Schmalz beschriebenen Nervus cutaneus cephalicus nicht finden, stellte aber dort, wo nach den Angaben von Schmalz der Nerv entspringen sollte, einen kleinen Fortsatz des Protocerebrum fest, der tütenartig in das umgebende Bindegewebe hineinragte. Die zur Aufklärung angestellten makroskopischen Untersuchungen waren anfänglich ohne Ergebnis, es ließ sich wenigstens der von Schmalz beschriebene Nervus cutaneus cephalicus nicht finden. Vergleichsweise wurde *A. empiricorum* und *L. maximus* herangezogen. Hier ließ sich nunmehr ein Gebilde finden, das ganz und gar das Aussehen eines Nerven hatte und in seinem Verlauf dem von Schmalz für *H. pomatia* beschriebenen Nervus cutaneus cephalicus entsprach.

Schließlich ließ sich auch bei *H. pomatia* ein Gebilde finden, das aber durchaus nicht das Ansehen eines Nerven hatte und vielmehr mit den Präparaten von Kunze in Einklang zu bringen war. Zur Deutung dieses Gebildes wurden durch die Cerebralganglien von *A. empiricum* und *H. pomatia* Schnitte angefertigt. Fig. 5, 6, 7 zeigen solche Schnitte, auf denen jener Fortsatz längs getroffen ist.

Das Protocerebrum besteht aus einer Markmasse (Punktsubstanz), die an ihrer lateralen Seite von einer Ganglienzellschicht bedeckt ist. Die Ganglienzellrinde setzt sich zusammen aus kleinen chromatinreichen Zellen, die von einem feinen Plasmasaum umgeben sind. Nabias bezeichnet diese Stellen als »cellules chromatiques ou cellules du type II« und den ganzen Komplex als »couronne des cellules chromatiques«. Die vordere Spitze dieses Kranzes chromatischer Zellen ist auf den Fig. 5, 6, 7 dargestellt. Man sieht, daß das Protocerebrum in einen kleinen Zapfen (Fig. 5) oder in einen Höcker (Fig. 6) ausgebuchtet ist, der mit den gleichen Zellelementen wie im Protocerebrum angefüllt ist, eben jenen »cellules chromatiques«.

Fig. 5.



Die gleichen histologischen Verhältnisse finden sich bei *A. empiricum* (Fig. 7). Da sich in diesem Gebilde längsverlaufende Fasern nicht finden, kann es sich nicht um einen Nerv handeln. Andererseits zeigen der äußerlich nervenähnliche Bau und

Fig. 6.

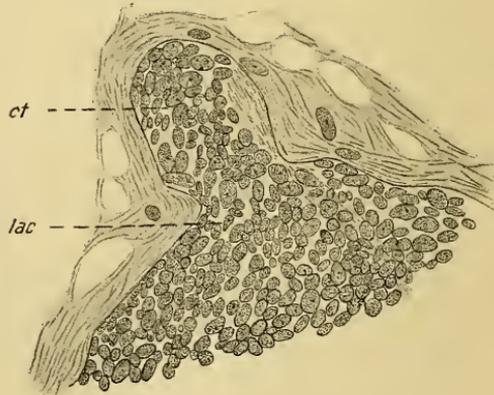


Fig. 5 u. 6. Mikrotomschnitte durch das Protocerebrum von *Helix pomatia* mit Cerebraltuben (ct).

der Verlauf, wie wir ihn bei *A. empiricum* finden, daß es sich nicht um einen bloßen Fortsatz des Protocerebrum handeln kann.

Bei andern Schnecken ist schon ein entsprechendes Gebilde gefunden worden, so von Beutler bei *Paraphyntha hochstetteri* (s. dort Fig. 61) und von Lacaze-Duthiers bei *Testacella* (s. dort Fig. 70). Letzterer, die Bedeutung des Gebildes verkennend, deutet es einfach als Verlängerung der Cerebralganglien, während Beutler es mit der Entwicklungsgeschichte des Nervensystems zusammenbringt. Er hält es für die sogenannten »Cerebraltuben«. Hierunter verstehen wir Einstülpungen des Ectoderms, die einen besonderen Teil der Cerebralganglien, den Lobus accessorius (*lac*) aufbauen. Der von chromatinreichen Zellen, den »cellules chromatiques«, angefüllte Teil des Protocerebrum ist dieser Lobus accessorius (*lac*). Der kleine periphere Fortsatz mit den nämlichen chromatischen Zellen ist ein Rest der Cerebraltuben (*ct*), wie es auch Beutler für *Paraphyntha hochstetteri* ausspricht. Der Vergleich der hier gegebenen Abbildungen mit denen von Henchman, Pelseener und Schmidt zeigen die Identität dieses Gebildes mit den Cerebraltuben. Nach den Untersuchungen dieser letzteren Autoren sollen sich die Cerebraltuben eine Zeitlang erhalten, um dann zu verschwinden. Dem widerspricht die Tatsache, daß die Tuben verschiedentlich bei den erwachsenen Formen gefunden wurden. Simroth nimmt das Auftreten der Tuben bei den adulten Formen gelegentlich, aber für außergewöhnlich an, während Beutler ihnen allgemeine Verbreitung zuschreibt. Ich konnte feststellen, daß sie bei *H. pomatia* und *A. empiricorum*, und zwar bei der adulten Form, regelmäßig vorhanden sind. Ob eine und welche Funktion den Cerebraltuben zukommt, war nicht Aufgabe dieser Untersuchung. P. und F. Sarasin, die in den Cerebraltuben von *H. waltoni* eigentümliche Sinnesorgane fanden, bringen sie in Beziehung mit den von Kleinenberg bei *Lopadorhynchus* beschriebenen Geruchsorganen der Anneliden.

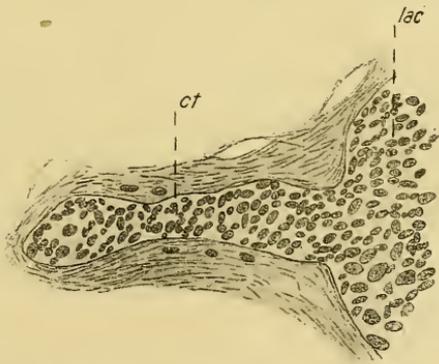


Fig. 7. Mikrotomschnitt durch das Protocerebrum von *Arion empiricorum* mit Cerebraltuben (*ct*).

Meisenheimer, der gleichfalls in den Cerebraltuben die Sarasinschen Sinnesorgane fand, nimmt eine Umwandlung von Sinneszellen in Ganglienzellen an: »als die freischwimmende Larve ihr Schwärmstadium aufgegeben hatte, da verlor das Sinnesorgan seine

Bedeutung, es sank in die Tiefe und nahm an der Bildung des Nervensystems tätigen Anteil.«

Wir sehen also in dem Fortsatz des Protocerebrum bei *H. pomatia* und dem nervenartigen Strang bei *A. empiricorum* Reste der Cerebraltuben. Jene Gebilde hat Schmalz als Nervus cutaneus cephalicus gedeutet. Die Tatsache, daß bei makroskopischer Betrachtung jene Tuben bei *A. empiricorum* einen Nerv vortäuschen, mag Schmalz veranlaßt haben, diese Befunde auch auf *H. pomatia* zu übertragen, zumal sich auch dort ein kleines nervenartiges Gebilde finden läßt. Nur mikroskopische Untersuchungen konnten Aufschluß über die wahren Verhältnisse geben.

II. Die Eingeweideganglien.

Die Untersuchungen von Kunze ergaben, daß außer dem von Schmalz beschriebenen Nervus musculi retractoris pharyngealis (*nmp_h*) und dem Nervus musculi columellaris (*nmc 1*) noch ein zarter Nerv lateralwärts des letzteren und etwa in gleicher Höhe das Pleuralganglion verläßt (*nmc 2*, Fig. 1). Schmalz erwähnt einen Seitennerv des Nervus musculi columellaris, der sich manchmal so früh von diesem abzweigt, daß man ihn als gesonderten Nerv betrachten kann. Deshalb bezeichnet er ihn als Nervus musculi columellaris 1. Vermutlich ist dieser Nerv mit dem von Kunze gefundenen identisch. Makroskopisch ließ sich feststellen, daß dieser Nerv meist selbständig aus dem Pleuralganglion austritt und als solcher ebenso wie der Nervus musculi columellaris 1 den Columellarmuskel innerviert. Trotz des gesonderten Austrittes aus dem Ganglion handelt es sich um einen Seitennerv des Nervus musculi columellaris primus, denn nach den Untersuchungen von Kunze haben die Fasern dieses Nervs den gleichen Ursprung wie die des Nervus musculi columellaris 1. Wie aus dem Gesagten hervorgeht, wurden die Nerven als Nervus musculi columellaris primus und secundus (*nmc₁* und *nmc₂*) bezeichnet.

Schmalz verlegt auf den Fig. 6a und b die Ursprungsstelle des Nervus intestinalis auf die Unterseite des Ganglions. Der Nerv entspringt dagegen dorsal aus dem Visceralganglion (Fig. 1, *ni*).

Der Nervus analis (*na*) und die Mantelnerven (*np_{de}* und *np_{di}*) verlassen mehr lateral die Ganglien (Fig. 3).

Die Mantelnerven gehen nach den Untersuchungen von Schmalz in ein connectivartiges Band über (vgl. die Fig. 6b), das eine Verbindung des rechten Parietalganglion mit dem Parietalvisceralkomplex auf der linken Seite herstellen soll. Eine Verbindung der einzelnen besteht innerhalb der Ganglienmassen durch sogenannte Punktsub-

stanzbrücken, aber das von Schmalz erwähnte connectivartige Band, das der Unterseite der Eingeweideganglien aufliegen soll, ist nicht vorhanden. Äußerlich zeigen die Ganglien eine Vorwölbung, die gerade zwischen den Austrittsstellen der Mantelnerven und des Nervus analis (*na*) und Nervus intestinalis (*ni*) liegt (Fig. 3). Was Schmalz zu der Feststellung des Bandes veranlaßte, haben die Untersuchungen von Kunze geklärt. Durch die Punktsubstanzbrücken wird ein Faseraustausch der einzelnen Ganglien vermittelt. So liegen denn auch an der Unterseite des Visceralganglion sogenannte Connectivfaserstränge, die von keiner Zellrinde bedeckt sind und an der Peripherie der Ganglien hervorragen (vgl. Fig. 20 bei Kunze). Diese Stränge sind äußerlich sichtbar, und so mag Schmalz zu der Annahme des »connectivartigen Bandes« gekommen sein.

III. Die Pedalganglien.

Zu den von Schmalz beschriebenen 10 Fußnerven kommt noch einer hinzu, der sich dadurch auszeichnet, daß er nicht in gleicher Ebene mit den andern liegt, sondern mehr dorsal entspringt in der Nähe des Nervus cutaneus pedalis tertius. Er innerviert gleichfalls die Fußmuskulatur. Kunze nennt ihn Nervus musculi pedalis superior im Gegensatz zu den übrigen Nervi musculi pedalis inferiores.

IV. Die Buccalganglien.

Die Darstellung der Lage der Buccalganglien auf Fig. 15 bei Schmalz ist nicht ganz richtig. Sie müssen etwa um 45° nach hinten gedreht werden, so daß sie die Lage bekommen, wie es auf Fig. 4 angegeben ist. Zu den von Schmalz beschriebenen 6 Buccalnerven kommen noch 2 Nerven hinzu, und zwar ein weiterer Pharyngealnerv und ein weiterer Speicheldrüsenerv. Das Ursprungsgebiet des Nervus pharyngealis quartus (*npg*, Fig. 4) liegt dicht neben dem Nervus gastricus anterior. Da er etwas oberhalb der Commissur den Schlundkopf innerviert, ist er Nervus pharyngealis quartus genannt worden.

Ferner wurde ein weiterer Speicheldrüsenerv gefunden, der mehr lateral auf der Oberseite des Ganglions entspringt wie der andre. Dieser — der von Schmalz beschriebene — ist stärker und soll darum Nervus glandulae salivalis primus (*ngs*₁) im Gegensatz zu dem feineren Nervus glandulae salivalis secundus (Fig. 15, *ngs*₂) genannt werden. Der Verlauf der beiden Nerven ist derselbe, sie lassen sich bis zur Speicheldrüse verfolgen.

Literaturverzeichnis.

- Amaudrut, Le système nerveux de quelques Mollusques pulmonés. Bull. de la soc. philom. de Paris. 7 Sér. T. 9. Paris 1884—1885.
- Beutler, B., Ergebnisse einer Reise nach dem Pacifik (Schauinsland 1896—1897). Die Anatomie von *Paraphynthä hochstetteri*. Zool. Jahrb. Anat. Abt. 14. Bd. 1901.
- Haller, B., Die Intelligenzsphären des Molluskengehirns. Arch. f. mikrosk. Anat. 81. Bd. 1913.
- Henchman, A. P., The origin and development of the central Nervous System in *Limax maximus*. Bull. of the Mus. of comp. Zoology Vol. XX. Cambridge 1890—1891.
- v. Ihering, H., Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.
- Kleinenberg, N., Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopodorrhynchus*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 44.
- Kunze, H., Zur Topographie und Histologie des centralen Nervensystems von *Helix pomatia*. Zool. Anz. 48. Bd. und Zeitschr. f. wiss. Zool. 118. Bd. 1917.
- Lacaze-Duthiers, H., Du système nerveux des Mollusques Gastéropodes Pulmonés aquatiques et d'un nouvel organe d'innervation. Arch. de Zool. expérimentale. Paris 1872.
- Meisenheimer, J., Entwicklungsgeschichte von *Limax maximus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63.
- Die Weinbergsschnecke. Leipzig 1912.
- de Nabias, B., Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. Actes de la soc. Linnéenne de Bordeaux. 5. Sér. T. 7. Bordeaux 1894.
- Pelseneer P., Etudes sur des Gastéropodes Pulmonés. Mémoires de l'académie Royale de Belgique. T. 54. Brüssel 1900—1904.
- Plate, L., Studien über opisthopneumone Lungenschnecken. II. Die Oncidiiden. Zool. Jahrb. Bd. 7. 1894.
- Sarasin, P. und F., Aus der Entwicklungsgeschichte der ceylonischen *Helix waltoni* R. Zool. Anz. X. Jahrg. 1887.
- Schmalz, E., Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111.
- Schmidt, F., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Pulmonaten. Die Entwicklung des Nervensystems. Diss. Dorpat 1891.
- Simroth, H., Nervensystem der Mollusken. in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig 1910.
- Stantschinsky, W., Zur Anatomie und Systematik der Gattung *Oncidium*. Zool. Jahrb. System. Abt. Bd. 25. 1907.
- Vayssière, A., Recherches anatomiques sur les Mollusques de la Famille des Bullidés. Annales des Sciences Naturelles. 6ième Sér. Paris 1879—1880.

4. Zur Farben- und Bändervariabilität von *Tachea nemoralis* L.

Von Dr. V. Franz, Leipzig-Marienhöhe.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 28. September 1916.

Auf dem westlichen Kriegsschauplatz fand ich an der Aise unter zahlreichen Stücken von *Tachea (Helix) nemoralis* L. manche, die in bemerkenswerter Richtung aus dem gewöhnlichen Farben- und

Bändervariationsbereich dieser Schneckenart herauspringen. Es handelt sich namentlich um zwei in bald schwächerer, bald stärkerer Ausprägung auftretende Abänderungen, die ich im folgenden genauer beschreibe.

1) Die eine Abänderung betrifft die Grundfarbe des Gehäuses und die Bänder zugleich. Auf der ganzen unteren Hälfte des letzten Umganges vom dritten Bande ab oder, wenn dieses fehlt, von der Linie, die seine obere Begrenzung bilden würde, bis zur Nabelgegend ist die Grundfarbe wesentlich heller als auf der oberen Hälfte; und zwar ist die Grenze zwischen der dunkleren oberen und helleren unteren Hälfte längs jener Linie, die ziemlich genau auf der Mitte des Umgangs verläuft, schon bei gelben Gehäusen überaus scharf und fällt noch schärfer bei Stücken mit rötlicher oder, wie man richtiger sagen müßte, rötlich-orangenfarbener Grundfarbe aus, da bei ihnen von jener Linie ab bis zur Nabelgegend die Farbe nicht nur heller, sondern zugleich viel gelber bis rein gelb ist, was das Gehäuse recht bunt macht. In der Nähe des bei ausgebildeten Stücken stets durch den Mundsäum geschlossenen Nabels tritt allmählich wiederum dunklere und bei rötlichen Stücken rötlichere Färbung auf. Dadurch kann, wenn Band 3 und 4 zusammengefloßen sind und als breites dunkles Band die meiste Fläche der unteren Hälfte des letzten Umgangs einnehmen, der Anschein erweckt werden, als läge dem vierten dunkleren Bande oben ein helles,



Fig. 1a u. b. *Tachea nemoralis* L. var. *tricolor* nov. var. a. Rötliches Stück mit verschwindend dünnem ersten, zweiten und dritten, dagegen mit breit zusammengefloßenem vierten und fünften Bande; b. gleichfalls rötliches Stück mit fehlendem ersten bis dritten und typischem vierten und fünften Bande. Fig. 1c. *Tachea nemoralis* L. mit der Bänderformel $\overline{12345}$ und mit überzähligem fadendünnem Bande zwischen Band 3 und 4. Sämtliche 3 Stücke sind nicht in gewöhnlicher Lage des entleerten Gehäuses photographiert, sondern die Gehäuse wurden etwas abgekippt, so daß der Wirbel unsichtbar und die Nabelgegend vollständiger sichtbar wurde.

bei rötlichen Stücken gelbes Band an, wie bei dem in Fig. 1a photographierten Stück. An Stücken mit getrennt ausgebildetem dritten und vierten Bande, wie dem in Fig. 1b abgebildeten, überzeugt man

sich jedoch leicht davon, daß auch die Fläche zwischen Band 3 und 4 ebenso hell und bei rötlichen Stücken ebenso gelb wie die Fläche über dem vierten Bande ist und ein zunehmendes Dunkel erst jenseits des fünften Bandes in großer Nähe des Nabels allmählich auftritt. In der Figur b erscheint nur infolge der Belichtung von oben der helle Streif über dem dunklen vierten Bande noch heller als der zwischen dem vierten und fünften Bande, und die Gegend um den Nabel sieht dort nur durch Beschattung etwas zu dunkel aus.

Betrachtet man durch Hineinblicken in die Mündung des Gehäuses den letzten Umgang im durchfallenden Lichte, so gewahrt man, daß die bei auffallendem Lichte heller erschienene untere Hälfte des Umgangs jetzt opaker aussieht als die obere, die viel mehr durchscheinend ist, was auf eine Verschiedenheit auch in dem Gefüge des Gehäuses hindeutet. Hellere Färbung und größere Opazität gehen genau parallel, denn je größer bei einem Gehäuse außen der Helligkeits- und Farbenunterschied ist, um so opaker erscheint die untere Hälfte des Umgangs im durchfallenden Lichte, und in der Nähe des Nabels, wo die Färbung wieder dunkler wird, wird die Schale auch wieder stärker durchscheinend.

Außer dieser bei ausgeprägten und, wie gesagt, namentlich bei rötlichen Stücken sehr auffallenden Abänderung der Grundfarbe des Gehäuses ist auch die Bänderung solcher Stücke nicht wenig bemerkenswert. Bei allen Stücken unsrer Farbenvarietät fehlt nämlich das erste und zweite Band oder sie sind, bei einem einzigen Stück, äußerst fein, mehr als fadendünn. Auch das dritte Band fehlt oft, wie in Figur b, oder es ist fadendünn, wie in Figur a, wo es nur unmittelbar vor dem Mundsaum etwas anschwillt. Es ist sehr beachtenswert, daß die mit unsrer Abänderung der Grundfarbe so häufig zusammenfallende Bändervarietät 00045 sonst bei *Tachea nemoralis* L. und *hortensis* Müller äußerst selten auftritt.

Ich habe auch Stücke mit noch nicht fadendünnem, gleichwohl aber schon etwas verschmälertem, öfter auch verblaßtem dritten Bande bei fehlendem Band 1 und 2, bei denen die Abänderung der Grundfarbe weniger auffällig, gleichwohl bemerkbar ist. Je stärker die Änderung der Grundfarbe zum Ausdruck kommt, um so stärker ist auch die Annäherung an die Ausbildung der Bänderung 00045 oder wenigstens 00345. Rötliche Gehäuse neigen etwas mehr zum völligen Schwund des dritten Bandes als gelbe.

Als Annäherung an unsre Varietät finden wir auch rötliche, bänderlose Stücke, die, genauer gesagt, das dritte Band als sehr schwach hyalinen Streifen oder in sehr geringer bräunlicher Pigmentierung erkennen lassen. Solche Stücke zeigen nämlich auch die er-

wähnte Abänderung der Grundfarbe, doch stets nur wenig ausgeprägt, sie gleichen halbwegs noch normalen einfarbig rötlichen.

Es ist in der Malakologie nicht unüblich, Abänderungen, die zwar mit typischen Stücken zusammen vorkommen und mit ihnen durch alle Übergänge verbunden sind, aber durch besondere Charaktere aus der normalen Variationsreihe der Species herausfallen, als Varietäten zu benennen. So bildet *Limnaea stagnalis* L. mitunter neben normalen Stücken auch eine Varietät *producta* Colbeau aus, und solcher Beispiele gibt es viele. Es mag die Frage sein, ob für solche Abänderungen der Ausdruck *varietas* angebracht wäre oder besser, zur Unterscheidung von geographischen oder Standortsvarietäten, das Wort *deformatio*, welches Buchner einmal vorschlug. Die besondere Bereinigung solcher Seitenformen, die mit einer gewissen Beharrlichkeit neben typischen Stücken immer wiederkehren, ist jedoch sehr berechtigt, um sie hervorzuheben. Haben wir also auch für die nahezu 89 aufgefundenen Bändervarietäten der Tacheen keine besonderen Namen, weil das wohl zu weit und meist nicht zur Hervorhebung von Seitenformen im obigen Sinne führen würde, so liegt bei unsrer Abänderung, die sowohl die Grundfarbe als auch die Bänderung in höchst charakteristischer Weise betrifft, der Fall entschieden anders. Da in gewissem Sinne schon gelbe Stücke, unbedingt aber orangefarbene, bei denen ja die untere Umgangshälfte gelb wird, in der Grundfarbe zweifarbig werden, mit den dunkelbraunen Bändern also dreifarbig, so nenne ich unsre Abänderung der *Tachea nemoralis*

var. *tricolor* nov. var. (Fig. 1a u. b).

Diagnose für deutlich ausgeprägte Stücke: Untere Hälfte des letzten Umgangs vom dritten Bande oder, wenn dieses fehlt, von der Linie seiner oberen Begrenzung ab in der Grundfarbe bei gelben Stücken deutlich heller als die obere Hälfte, bei rötlichen Stücken zugleich gelber bis rein gelb, bei durchfallendem Lichte stets opaker als die obere Hälfte. Erst in der Nähe des Nabels wird die Farbe wieder dunkler, bei rötlichen Stücken mehr rötlich und die Schale wieder mehr durchscheinend. Band 1 und 2 fehlen meist oder sind verschwindend dünn, Band 3 fehlend bis fadendünn, Band 4 und 5 kräftig ausgebildet, oft zusammenfließend.

Fundort: Rechtes Aisneufer bei Evergnicourt und unterhalb Guignicourt.

Herr Professor Meisenheimer gestattete mir, im Leipziger Zoologischen Institut das reiche Material an Heliciden, namentlich

Tachea nemoralis, durchzusehen, welches Herr Professor Wolfgang Ostwald gleichfalls an der Aisne, und zwar bei Réthel, also einige Meilen oberhalb meiner Fundplätze, gesammelt hat. Die Durchsicht, die aus Mangel an Zeit sehr rasch erfolgen mußte, überzeugte mich davon, daß auch unter diesen zahlreichen *Tachea nemoralis* sich die var. *tricolor* findet, jedoch anscheinend seltener, und kaum in so ausgezeichnete Ausbildung wie in meinem Material.

Herrn Oberlehrer P. Ehrmann in Leipzig, einem ausgezeichneten Molluskenkenner, bin ich herzlich dankbar für einige interessante Hinweise. Er war es, der mich erst darauf aufmerksam machte, daß Opazität und hellere Farbe eines Teiles der Schale stets zusammenfallen, nicht nur bei meinem Material, sondern überhaupt bei Heliciden, was sich auch auf die Bänderung erstreckt: denn stets ist der von einem Bande eingenommene Teil der Schale besonders stark durchscheinend, woraus bei fehlendem Pigment die nicht allzu seltene Erscheinung hyaliner Bänder hervorgeht. Er belehrte mich ferner darüber, daß vergrößerte Helligkeit und Opazität der Schale in der Gegend des dritten Bandes bei *Tachea nemoralis* öfter vorkommt: dieses dunkle und bei durchfallendem Lichte stets durchscheinende Band liegt manchmal innerhalb eines unscharf begrenzten, verhältnismäßig hellen Streifens, oder aber, was an unsre Varietät noch mehr erinnert, es wird nur unten, nicht oben, von einem solchen hellen Streifen begrenzt, der, wenn seine immer unscharf bleibende untere Begrenzung etwas schärfer wird, zwar nahezu das Aussehen eines hellen Bandes annimmt, wenn aber diese Abgrenzung undeutlicher wird, als ein Anfangsstadium zur Ausbildung der von mir gefundenen Erscheinungen aufgefaßt werden kann. Auch eine zunehmende Verdunkelung und verminderte Opazität der Schale in der Nähe des Nabels ist oft deutlich festzustellen.

Sind nun auch so ausgeprägte Stücke wie unsre var. *tricolor* bei *Tachea nemoralis* noch nicht gefunden, so liegt diese Erscheinung doch nicht außerhalb des Farbenvariationsbereiches bei den Heliciden überhaupt. Als ein Beispiel zeigte mir Herr Ehrmann einige Stücke von *Xesta micholitzii* v. Mlldff. subsp. *depressior* Ehrmann von den Teninber-Inseln, aus der Familie der Naniniden, wenn man die Heliciden in eine Anzahl Familien aufteilt. Er hat diese Gehäuse in den Sitzungsberichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, im 38. Jahrgang, 1911, S. 37—39 beschrieben. Es sind Stücke mit entweder hyalinem oder braunem Peripheriebande, bei denen wieder das Band, auch wenn braun pigmentiert, bei durchfallendem Lichte stark durchscheinend ist und die untere Hälfte des Umgangs genau wie bei unsrer *Tachea nemoralis* var. *tricolor* außer in

der Nähe des Nabels bei durchfallendem Licht viel opaker und bei auffallendem Licht heller erscheint als die obere, gleichviel ob diese samt Band braun pigmentiert ist oder hyalin. Es ist übrigens bei diesen Stücken auch eine größere Helligkeit und verminderte Opazität der Schale unmittelbar unter der Windungsnaht zu bemerken, was bei Heliciden sehr verbreitet ist und auch bei jedem Stück von *Tachea nemoralis*, gleichviel von welcher Gegend, leicht festgestellt werden kann.

Zum Verständnis der *Tachea nemoralis* var. *tricolor* möchte ich folgendes sagen, was allerdings nur zum halben Verständnis hinreichen kann: es handelt sich offenbar um eine Verminderung der Pigmentbildung im ganzen Gehäuse, was jedoch aus Gründen, die wir vorläufig nicht angeben können, in der oberen Hälfte des Umgangs in anderer Weise zum Ausdruck kommt als in der unteren: in der oberen Hälfte der Umgänge, von denen jeweils nur der letzte voll sichtbar ist, schwinden lediglich die Bänder, in der unteren wird lediglich die Grundfarbe heller. Das genau auf der Grenze zwischen beiden Hälften liegende dritte Band wird noch abgeschwächt, aber nicht in gleichem Maße und nicht so oft bis zum völligen Schwunde wie das erste und zweite, die in der oberen Hälfte liegen. Daß die Charaktere der Varietät bei rötlichen Stücken durchschnittlich noch stärker zur Ausbildung kommen als bei gelben, mag sich in der Weise erklären, daß die rötliche Farbe an sich bereits durch diffuse Beimischung braunen Pigments zur gelben Grundfarbe zustande kommt, weshalb dann gewissermaßen die Farbstoffherzeugung knapper wird und es um so leichter an Farbstoff für die Ausbildung von Bändern in der oberen Hälfte und für den Grundton in der stark gebänderten unteren Hälfte fehlen kann.

Daß überhaupt die rötliche oder, richtiger gesagt, rötlich-orangefarbene Grundfarbe der sogenannten rötlichen Gehäuse durch eine diffuse Beimischung braunen Pigments zum gelben Farbstoff zustande kommt, daß also die rötliche Varietät an und für sich gleich der gelben plus braunem Farbstoff ist, dies beweisen die rötlichen Stücke der *tricolor* aufs deutlichste, da bei ihnen die hellere untere Umgangshälfte großenteils rein gelb werden kann.

Mir liegen von der *Tachea nemoralis* var. *tricolor* zwölf gelbe und acht besonders schöne, in der Grundfarbe rötliche, durch Bänderung und Grundfarbenvariierung also dreifarbige Stücke mit stark ausgeprägten Varietätscharakteren vor, dazu etwa zwölf gelbe und zwei rötliche, die in Bänderung und Grundfarbenabänderung sich der var. *tricolor* bereits annähern; endlich sieben rötliche bänderlose oder höchstens mit sehr schwachem dritten Bande versehene, mit Andeutung der Grundfarbenabänderung nach var. *tricolor* hin.

2) Der zweiten von mir gefundenen neuen Abänderung der *Tachea nemoralis* will ich, da sie eine bloße Bänderungsabweichung ist, keinen besonderen Namen geben; ihr Kennzeichen besteht darin, daß, wie es Fig. 1 c zeigt, zwischen dem dritten und vierten dunklen Bande in gleichem Abstände von beiden ein besonderes, fadendünnnes dunkles Band verläuft.

Fundort: Rechtes Aisneufer unterhalb Guignicourt.

Durch das Auftreten dieses überzähligen fadenförmigen Bandes werden fünfbänderige Gehäuse in gewissem Sinne sechsbänderig; dabei handelt es sich weder nachweisbar um die Abspaltung eines dünnen Streifens von einem benachbarten Bande, was man mitunter beobachtet hat, noch um die zweifellos noch seltenere Erscheinung des gelegentlichen Neuauftretens eines sechsten, den übrigen an Breite vergleichbaren Bandes, wofür ein Belegstück Herrn Ehrmanns vorliegt, eins von Arnold Lang erwähnt wurde, sondern um das Neuauftreten eines fadendünnen Streifens an scharf umschriebener Stelle bei einer Mehrzahl von Stücken gleichen Fundortes.

Dies ist eine erhöhte Pigmentierung gegenüber der normalen und scheint mit besonderer Vorliebe bei fünfbänderigen Stücken, die außerdem durch Zusammenfließen der Bänder 1—3 und 4—5 auffallen, zustande zu kommen. Bei dem in Fig. 1 c abgebildeten Stück der Formel $\widehat{1\ 2\ 3\ 4\ 5}$ oder, wenn man den fadendünnen Streifen in der Formel mitschreiben will, $\widehat{1\ 2\ 3\ f\ 4\ 5}$ fließt unmittelbar vor der Mündung sogar die ganze Bänderschar zusammen: $\widehat{1\ 2\ 3\ f\ 4\ 5}$. Das fadendünne Band ist im übrigen auf dem ganzen letzten Umgange erkennbar. Sehr ähnlich ist ein zweites und drittes Stück, während ein viertes, fünftes und sechstes bei nicht so vollständig zusammenfließenden, aber immerhin sehr breiten 5 Bändern normaler Lage das fadendünne Band nur innerhalb des letzten Zentimeters zeigen. In etwas größerer Ausdehnung erscheint es sodann noch bei einem Stück von rötlicher Grundfarbe mit der Formel 003f00, bei dem das dritte Band sehr breit ist.

Da der var. *tricolor* anscheinend Farbstoffknappheit zugrunde liegt, der Varietät mit dem fadendünnen überzähligen Band aber Farbstoffüberschuß, so wäre bei aller Verschiedenheit der äußeren Erscheinungen möglich, daß die letzte Ursache beider Varietäten auf einem und demselben Gebiete zu suchen ist und in den gegenüber der Norm bloß quantitativen Abweichungen irgendeiner Funktion besteht.

Über die relative Häufigkeit beider Varietäten neben normalen Stücken mag die Notiz einigen Aufschluß geben, daß unter 45 wahl-

los gesammelten *Tachea hortensis* neun Stück mehr oder weniger deutlich die *tricolor*-Charaktere und zwei das überzählige fadendünne Band hatten.

Bei einigen der mir vorliegenden Stücken lösen sich übrigens die Bänder teilweise in Fleckenreihen auf, was bei unsrer Art im allgemeinen eine seltene, obschon längst bekannte Erscheinung ist. Wie diese nach Arnold Langs Versuchen, so werden vermutlich auch die Charaktere der beiden neuen Varietäten nicht mendeln, sondern »pendeln«, da allerlei Übergangsstufen vom typischen Stück zur Varietät vorkommen. Doch sind die Reihen der Übergangsstufen vom fünfbänderigen und vom bänderlosen typischen Stück zur vollausgeprägten var. *tricolor* anscheinend sozusagen ungleichmäßig besetzt, wenigstens scheint die Reihe vom typischen fünfbänderigen Stück zur var. *tricolor* in der Nähe des Typus viel lückenhafter als in der Nähe der Varietät zu sein, so daß immerhin aus Vererbungsversuchen sich manches Interessante und vielleicht eine gewisse Kombination vom Mendeln und Pendeln eines Merkmals ergeben würde.

5. Ein neuer Opilionide von Neuguinea.

Von Adolf Müller, Frankfurt a. M.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 27. September 1916.

Die nachstehend beschriebene neue Art erhielt ich seinerzeit aus dem Ungarischen Nationalmuseum, Budapest. Die Tiere selbst sind auf Neuguinea (Friedrich Wilhelm-Hafen) gefunden worden. Nach den äußeren morphologischen Merkmalen, Femur I ventral und dorsal bestachelt und Dorn zwischen den Augen in der Mediane gegabelt, zu urteilen, gehört die Form der Gattung *Sitalces* Simon und somit der Subfamilie Ibaloninae Roewer an (vgl. Roewer 1912, Arch. f. Naturg. Abt. A. III. H. S. 188).

Von den Arten der Gattung *Sitalces* Simon ist die neue Form durch folgende Merkmale gut zu unterscheiden:

1) Area I und IV des Scutums median mit je einem Paar stäbchenförmiger Zähnchen bewehrt (s. Fig. 1).

2) Freie Abdominalsegmente mit je einer Querreihe ebenso geformter Zähnchen, und zwar mit je etwa 4—6 versehen.

3) Dorn zwischen den Augen in der Mediane 2gabelig (s. Fig. 2).

Die neue Art wird wie folgt beschrieben:

Sitalces bacilliferus nov. spec.

Größe: 3—4 mm

Körper: Cephalothorax seitlich vorn stark bedornt. Die Stirr-
randdornen (2—1—2) fehlen. Scutum deutlich; seine Furchen un-
deutlich. Area I median mit zwei stäbchenartigen Zähnen be-
wehrt, ebenso Area IV (s. Fig. 1). Alle Areae (I—V) sind mit
Querreihen gleichgroßer Tuberkel bewehrt, desgleichen die freien
Abdominalsegmente. Letztere zeigen außerdem Querreihen

Fig. 1.

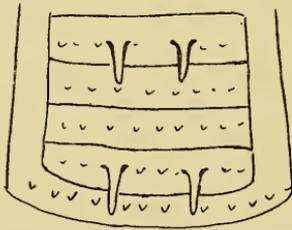


Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 4.

Fig. 1. *Sitalces bacilliferus* Ad. Müll. Scutum (Area I—V) vergr.Fig. 2. *S. bacilliferus* Ad. Müll. Seitenansicht der Bewehrung zwischen den Augen vergr.Fig. 3. *S. bacilliferus* Ad. Müll. Palpus (Tarsus) vergr.Fig. 4. *S. bacilliferus* Ad. Müll. Bein IV. (Coxa, Trochanter und Femur basal) vergr.

von etwa 4—6 kleineren oder größeren stäbchenartigen
Zähnen. Ventrale Abdominalsegmente mit Querreihen körnchen-
artiger Zähnchen (Tuberkel), die nach den Seitenrändern zu stärker
werden.

Augenhügel: Zwischen den Augen findet sich ein nach vorn
geneigter, basal starker Kegel, der an seinem Fuße stark bezähnt
ist. Die starken Dörnchen am seitlichen Vorderrande des Cephalo-
thorax bilden die Fortsetzung dieser Bezähnelung nach unten. Das
nach vorn geneigte schlanke Horn ist in der Mediane gegabelt und
zeigt nur 2 Enden (s. Fig. 2).

Palpen lang und dünn, fast so lang als der Körper. Trochanter

ziemlich lang, unbewehrt. Femur apical innen mit einem langen Stachel. Patella innen mit 2 Stacheln. Tibia ventral mit 3 Paar Stacheln. Tarsus mit sechs unpaarig angeordneten Stacheln (s. Fig. 3).

Mandibeln: Glied I wagerecht vorgestreckt. Apicales Ende verdickt. Glied II seitlich mit einigen kleinen Zähnnchen bewehrt und dorsal beborstet.

Beine lang und dünn. Bein I: Femur, Patella und Tibia, besonders ersterer dorsal und ventral stark bestachelt (Stacheln etwa 3mal so lang als der Durchmesser der betreffenden Glieder). Bein II—IV: Femora nur basal mit einigen stumpfen, stäbchenartigen Zähnen bewehrt (s. Fig. 4); alle übrigen Glieder unbewehrt. Endabschnitt des I. Tarsus 2gliedrig; sein Basalabschnitt 1gliedrig. Endabschnitt des II. Tarsus 1gliedrig¹; sein Basalabschnitt 1gliedrig. Tarsus III und IV mit Doppelklauen und deutlicher Scopula. Trochantere seitlich bezähnt. Trochanter I mit zwei starken Ventralzähnen. Coxen mit Reihen kleiner, gleichgroßer Zähnnchen, die bei Coxa I jedoch größer als bei Coxa II—IV sind.

Färbung braun. Seitliche Vorderecken des Cephalothorax schwarzbraun. Scutum: I. und IV. Segment schwarzbraun, besonders die Basis der vier stäbchenartigen Zähne. Beine hellbraun. Bein I: Femur schwarzbraun gefleckt. Mandibeln und Palpen hellbraun. Ventralseite braun. Abdominalsegmente mit je einem schwarzbraunen Medianband.

Fundort: Neuguinea (Friedrich Wilhelm-Hafen) — mehrere Exemplare vidi — (Type und Cotypen i. Mus. Budapest).

6. Neue *Oithona*-Formen.

Von Ilse Rosendorn, Berlin.

Eingeg. 29. September 1916.

Da der Druck einer für die »Wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition« bestimmten Arbeit über die Gattung *Oithona* durch den Krieg voraussichtlich verzögert wird, erlaube ich mir, hier eine kurze Mitteilung über einige neu gefundene ♀ und ♂ zu machen.

♀ und ♂ übereinstimmend in Borstenzahl an Mandibel, Ma-

¹ In der Diagnose für die Gattung *Sitalces* Simon (s. Roewer, 1912, Arch. f. Naturg. Abt. A. III. H. S. 198) ist angegeben: »Der Endabschnitt des II. Tarsus (vermutlich) 3gliedrig . . .«. Obwohl ich nun nur 1 Glied dort feststellen konnte, habe ich, da sonst alle Merkmale stimmen, und Roewer selbst die Zahl der Glieder nicht genau angibt (s. oben), die neue Art dem Genus *Sitalces* Simon zugeteilt.

xille und 1. Schwimmfuß. Auffallende sexuelle Unterschiede der ♂: Geringere Körpergröße, Fehlen des Rostrums, Besitz von Greifantennen, schwächerer Bau der Mundwerkzeuge, meist reichere Beborstung des 2.—4. Fußes. Verkürzung des Abdomens, besonders des Genitalsegments und Abdomens 5, geringe Divergenz der Furcaläste.

Oithona tenuis n. sp. ♀: Länge 1,07 mm; Vorderkörper 0,57 mm, Hinterkörper 0,50 mm. *O. plumifera* und *O. atlantica* nahestehend durch relative Größe und gleiche Zahl der Setae an den Schwimmfüßen. Spezifische Unterschiede: der auffallend schlanke Bau des Körpers, die ungewöhnlich langen, bis zur Mitte des Analsegments reichenden Vorderantennen, die ventrale Krümmung der äußersten Schnabelspitze, die Ausbildung von nur 2 Borsten am Endopodit der Mandibel, das Fehlen von Fiederborsten an B 2 der Schwimmfüße und am Genitalsegment, endlich die Proportionen des Abdomens: 9 : 30 : 15 : 14 : 12 : 12.

O. hamata n. sp. ♀: Länge 1,06 mm; Vorderkörper 0,54 mm, Hinterkörper 0,52 mm. In der Zahl der Außenranddornen an den Schwimmfüßen übereinstimmend mit *O. plumifera*, *O. atlantica*, *O. tenuis*. Charakteristische Züge: Die relative Länge des Hinterleibes, die hakenförmige Gestalt des Rostrums, die relativ kurzen, das Genitalsegment nicht überragenden Vorderantennen, der Besitz von 4 Borsten am Endopodit der Mandibel und einer kürzeren Seta am Endopodit der Maxille, das Fehlen von Fiederborsten, die eigentümliche Form des Genitalsegments und die Proportionen des Abdomens: 8 : 16 : 9 : 9 : 7 : 7.

O. frigida var. *pseudofrigida*. ♀: Warmwasserform von *O. frigida*, in allen spezifischen Zügen ihr gleichend: der Größe und Form des Körpers, der Gestalt des Rostrums, der relativen Kürze der vorderen Antennen, der Ausbildung der Mundwerkzeuge, der Zahl der Außendornen an den Schwimmfüßen und der relativen Länge der Abdominalglieder. Unterschiede: Die auffällige Verkürzung und Verschmälerung der distalen Außenrandborste am 4. Fuß und die geringere Länge der Außenseta an Exopodit 3 des 3. Fußes.

Ferner wurden zu den bekannten ♀ folgende ♂ neu gefunden:

O. frigida ♂. Länge 0,84 mm; Vorderkörper 0,55 mm, Hinterkörper 0,29 mm. Sexuelle Unterschiede: Zahl der Setae an den Schwimmfüßen 1.—3. Fuß Exopodit 1, 1, 3 Setae; 4. Fuß Exopodit 1, 1, 2 Setae. Abdominalglied-Proportionen: 10 : 16 : 11 : 9 : 7 : 7 : 10. Mit *O. frigida* ♀ übereinstimmend im Besitz von 4 Borsten am Endopodit der Mandibel, einer längeren Seta am Endopodit der Maxille und der Borstenzahl des 1. Fußes.

O. fallax ♂. Länge 0,67 mm; Vorderkörper 0,40 mm, Hinterkörper 0,27 mm. Unterschiede zum ♀: 1. Fuß Exopodit 1, 1, 2 Setae, 2. Fuß Exopodit 1, 1, 3 Setae, 3. Fuß Exopodit 1, 1, 2 Setae, 4. Fuß Exopodit 1, 1, 2 Setae. Abdominalglied-Proportionen: 7 : 16 : 10 : 9 : 6 : 6 : 7. Im Besitz von 4 Setae am Endopodit der Mandibel, einer kurzen Seta am Endopodit der Maxille und der Borstenzahl des 1. Fußes mit *O. fallax* ♀ übereinstimmend.

O. setigera ♂. Länge 0,90 mm; Vorderkörper 0,51 mm, Hinterkörper 0,39 mm. Größe schwankend. 1.—3. Fuß Exopodit 1, 1, 3 Setae; 4. Fuß 1, 1, 2 Setae. Abdominalglied-Proportionen: 10 : 17 : 15 : 11 : 8,5 : 10 : 10. Stimmt mit ♀ überein im Bau der Mandibel (Endopodit: 4 Setae), der Maxille und 1. Schwimmfuß.

O. brevicornis ♂. Länge 0,47 mm; Vorderkörper 0,3 mm, Hinterkörper 0,17 mm. 1.—3. Schwimmfuß 1, 1, 3 Setae; 4. Fuß 1, 1, 2 Setae. Abdominalglied-Proportionen: 7 : 10 : 7 : 6,5 : 5 : 4 : 5. Letzte Abdominalsegmente breiter als lang. Den ♀ gleichend in der Ausbildung von zwei zapfenförmigen Borsten an B 2 der Mandibel, dem Besitz von 4 Setae am Endopodit der Mandibel und 3 Setae am Endopodit der Maxille, der gleichen Zahl der Setae an den Schwimmfüßen und der in beiden Geschlechtern auffallenden Verkürzung des Analsegments.

O. oculata ♂: Länge 0,65 mm; Vorderkörper 0,4 mm, Hinterkörper 0,25 mm. Abdominalglied-Proportionen: 12 : 14 : 11 : 11 : 10 : 10 : 9. Spezifische, den ♀ gleichende Züge: die in der Mitte der Stirn durchsichtige zweilappige Ganglienmasse. Mandibel Endopodit stark, mit 5 Borsten; Maxille: Endopodit mit 4 Setae. 1.—3. Fuß 1, 1, 3 Setae; 4. Fuß 1, 1, 2 Setae; 5. Fuß mit 2 Borsten.

O. attenuata ♂: Länge 0,53 mm; Vorderkörper 0,27 mm, Hinterkörper 0,26 mm. Abdominalglied-Proportionen: 6 : 11 : 9 : 8 : 6,5 : 7,5 : 9. Charakteristisch: Die Längsstreckung des Thorax und Abdomens, besonders der Furcaläste. Gleich dem ♀ in der Ausbildung von 4 Setae am Endopodit und einer starken und ihr zur Seite einer schwachen Seta an B 2 der Mandibel, im Bau der Maxille und in der Bewehrung der Füße. 1.—3. Fuß 1, 1, 3 Setae, 4. Fuß 1, 1, 2 Setae.

O. simplex ♂: Länge 0,37 mm; Vorderkörper 0,23 mm, Hinterkörper 0,14 mm. Abdominalglied-Proportionen: 6 : 9 : 5 : 5,5 : 5 : 2,5 : 4. Eigentümliche, mit den ♀ übereinstimmende Züge: der plumpere Bau des Körpers, die Entwicklung von 4 Setae am Endopodit der Mandibel und Maxille, die Ausbildung von 1, 1, 3 Setae am Exopodit aller Schwimmfüße und die Verkürzung des Analsegments.

7. Eine weitere Fundstelle von *Cyclops bisetosus* Sars.

Von B. Farwick, Beuel a. Rh.

Eingeg. 4. Oktober 1916.

Nachdem ich unlängst diesen seltenen *Cyclops* in den Rheinlachen bei Beuel auffand (Zoolog. Anzeiger 47. Bd. 1916), konnte ich schon bald nachher eine weitere Ansiedelung desselben weit abgelegen von diesen und unabhängig vom Rhein feststellen. Bei früheren Untersuchungen der Gewässer im Bereich der Hangelarer Heide, dem Übungsplatz der Bonner Garnison, hatte ich am Ausgange der Heide bei Vilich-Müldorf auf der Rückkehr einen dort befindlichen Wassergraben für eine spätere Abtümpelung in Aussicht genommen. Die Ausführung dieses Vorhabens verzögerte sich bis August, wo ich dann zuerst 17.VIII. 1916 und ein zweites Mal 19. VIII. 1916 dieselbe vornahm. Die Fänge in beiden Fällen lieferten neben *Cyclops viridis*, *Chydorus sphaericus* und *Daphne pulex* in größerer Zahl den vorgenannten seltenen *Cyclops bisetosus* Sars. Eine dritte Untersuchung desselben Grabens fand 22. IX. 1916 statt, mit dem Ergebnis von zahlreichen ♀♀ von *bisetosus* mit Eierballen; daneben waren vereinzelt vertreten *C. serrulatus*, *vernalis* mit 18gliedriger 1. Antenne, *Canthocamptus staphylinus* zahlreich in beiden Geschlechtern, *Daphne pulex* mit Embryonen. Von Ostracoden enthielt der Fang in größerer Anzahl *Cypris clavata* Baird. Gastropoden waren nur mit den Arten *Limnaea truncatula* und *Physa hypnorum* vertreten. — Gegenüber den in den Rheinlachen seinerzeit vorgefundenen, waren die im genannten Graben gesammelten Exemplare fast farblos, höchstens war ein rötlicher Anflug im Hautpanzer bemerkbar.

Die Nähe des Fundortes wird es mir gestatten, über das jahreszeitliche Auftreten genauere Aufschlüsse zu erhalten.

II. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 3. August 1916 fiel im Gefecht bei Rudka Myrinska in Wolhynien Dr. Franz Megušar, früher Assistent an der Biologischen Versuchsanstalt in Wien, in letzter Zeit an der k. k. Pflanzenschutzstation in Görz. Er hat eine größere Anzahl von gewissenhaft ausgeführten Arbeiten experimentell zoologischen Inhalts veröffentlicht, außerdem namentlich über die Lebensverhältnisse der Karsthöhlen und über die Biologie der Hydrophiliden gearbeitet.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

6. März 1917.

Nr. 11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Schmaus, Die *Rhincalanus*-Arten, ihre Systematik, Entwicklung und Verbreitung. (Mit 24 Figuren.) S. 305.
2. Grimpe, Zur Systematik der achtarmigen Cephalopoden. S. 320.

3. Kükenthal, System und Stammesgeschichte der Plexauridae. S. 330.

II. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 336.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die *Rhincalanus*-Arten, ihre Systematik, Entwicklung und Verbreitung. (Vierte Mitteilung über die Copepoden der Valdivia-Expedition¹)

Von P. Heinrich Schmaus O. S. B.

(Mit 24 Figuren.)

Eingeg. 6. Okt. 1916.

I. Systematischer Teil.

Bisher sind in der Literatur vom Genus *Rhincalanus* 4 Arten erwähnt worden. Davon sind drei: *Rhincalanus cornutus* Dana, *Rh. nasutus* Giesbrecht und *Rh. grandis* Giesbrecht, als sicher hingestellt worden, während die von Brady (1883) beschriebene Art *Rh. gigas* infolge ungenauer Beschreibung und Zeichnung manche Verwirrung in der Literatur hervorgerufen hat.

Durch eingehendere Untersuchung des »Valdivia«-Materials konnte ich feststellen, daß *Rh. gigas* Brady mit *Rh. grandis* Giesbrecht zu identifizieren ist. Als weiteres Ergebnis stellte sich heraus, daß der indopazifische *Rh. cornutus* Dana vom atlantischen im weiblichen Geschlechte und in der Entwicklung verschieden ist.

¹ Vgl. Zoolog. Anz. Bd. 27, 31 und 45. — Das Thema zur vorliegenden Arbeit wurde mir von meinen verehrten Herren Professoren Dr. C. Heider und Dr. A. Steuer gegeben. Die Schließnetzfüge und quantitativen Planktonfänge von letzterem selbst sortiert worden. Dafür sowie für die gütige Überlassung der Literatur und die Einführung in die Arbeitsmethoden bin ich ihm zum Danke verpflichtet. Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. A. Brauer für die gütige Überlassung des *Rhincalanus*-Materials aus dem Berliner Museum.

Das Genus *Rhincalanus* wurde zuerst von Dana (1852) für die beiden Species *Rhincalanus cornutus* und *Rh. rostrifrons* aufgestellt. Beide entstammten ganz verschiedenen Meeresgebieten: *cornutus* dem Atlantischen Ozean (1° N. 18° W.), *rostrifrons* dagegen der Sulusee im Malaiischen Archipel. Daß *cornutus* und *rostrifrons* nicht verschiedene Species sind, hat Giesbrecht (1892) zu erklären gesucht; er hält *rostrifrons* für das reife Weibchen, *cornutus* aber für das unreife Männchen ein und derselben Art, läßt aber den Namen *cornutus*, obwohl vom unreifen Männchen stammend, bestehen.

Auf diese Erörterung mußte ich mich insofern einlassen, als es sich um die Begründung der Aufstellung des Namens *Rh. cornutus* (Dana) forma atlantica handelt; denn der Fundort im Atlantischen Ozean, den Dana für seinen *Rh. cornutus* angibt, würde im Verbreitungsgebiete von *Rh. cornutus* f. atlantica liegen. Aber aus der Zeichnung und Beschreibung, die Dana von seinem *cornutus* gibt, kann die Identität von *Rh. cornutus* Dana und *Rh. cornutus* f. atl. nicht bewiesen werden. Auf Grund der geographischen Verbreitung allein nun glaube ich nicht gebunden zu sein, der atlantischen Form den Namen *cornutus*, der Form des Indik und Pazifik den Namen *rostrifrons* zu geben.

Rhincalanus cornutus (Dana) forma atlantica, nov. forma.

Rhincalanus cornutus f. atl. stimmt mit *Rh. cornutus* Dana f. typica in allem überein. Nur das 5. Fußpaar des Weibchens zeigt Verschiedenheit; es hat mehr Ähnlichkeit mit dem 5. Fußpaar von *Rh. nasutus* ♀. Doch das 2. Glied des 5. Fußes trägt nicht wie bei *Rh. nasutus* nur eine, sondern 2 Fiederborsten in gleicher Höhe (Fig. 1). Das 3. Glied trägt innen 2 Fiederborsten und außen einen articulierten Stachel, und zwar ist die Innenborste am längsten, der Stachel am kürzesten.

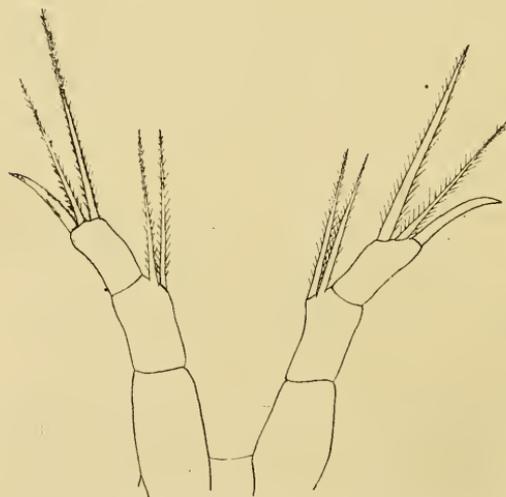


Fig. 1. *Rhincalanus cornutus* forma atlantica ♀.
5. Fuß.

Die Männchen der forma atlantica (Fig. 11), wel-

che zugleich mit den Weibchen gefunden wurden, stimmen mit denen von *Rh. cornutus* Dana forma typica vollständig überein.

Das Verbreitungsgebiet und der 5. Fuß des Weibchens sind somit die einzigen Unterschiede von *Rh. cornutus* Dana f. typica.

Verbreitungsgebiet nach der »Valdivia«-Expedition: nur im Atlantischen Ozean: (33°48' N—11°28' S).

Größe: ♀ : 3,24—3,87 mm

♂ : 2,55—2,72 -

Rhincalanus gigas Brady.

Synonym *Rhincalanus grandis* Giesbrecht.

Über *Rhincalanus gigas* Brady herrschte bisher große Unklarheit. Diese Species, von Brady (1883) aufgestellt und im Challenger Report beschrieben, wurde infolge der ungenauen Darstellung bald mit *Rh. nasutus* Giesbrecht identifiziert, bald wurde *Rh. gigas*, *nasutus* und *grandis* zu einer Art verschmolzen. Doch Giesbrecht (1892) sprach schon in seiner Monographie von *Rh. nasutus* Giesbrecht und *Rh. cornutus* Dana die Vermutung aus, Brady dürfte eine Jugendform beschrieben haben. Das 4gliedrige Abdomen und die Zeichnungen vom 5. Fußpaar (Pl. VIII. Fig. 9 u. 10 bei Brady) hatten Giesbrecht zu dieser Ansicht geführt. Bei Aufstellung seines *Rh. grandis* ließ sich Giesbrecht (1902) nochmals in eine Kritik des *Rh. gigas* Brady ein. »Es ist möglich,« sagt er dort, »daß *grandis* mit *gigas* identisch ist; die Rumpflänge (8,5—10 mm) und die Fundorte, die alle, einen ausgenommen, zwischen 36°S und 65°S. liegen, unterstützen diese Vermutung. Indessen ist Bradys Darstellung zu mangelhaft, um die Identität der beiden Arten zu acceptieren«. Zugleich erkennt Giesbrecht einige Angaben Bradys, daß die Furca articulieren und die beiden Äste des 1. Ruderfußes 3gliedrig sein sollten, als falsch. Ferner erwähnt er, Fig. 10 (bei Brady) vom 5. Fuße dürfte von einem unreifen Männchen stammen. Dieser Ansicht Giesbrechts, Brady habe die Beschreibung eines unreifen Tieres gegeben, schloß sich auch Wolfenden (1911) an. Und C. With (1915) sagt bei der Beschreibung der Jugendformen von *Rh. nasutus*: »Brady gibt (Pl. VIII. Fig. 10) in seiner Beschreibung von *Rh. gigas*, ohne deren wirkliche Natur verstanden zu haben, ein Bild vom 5. Fußpaar des Männchens.« C. With identifiziert jedoch *Rh. gigas* fälschlich mit *Rh. nasutus*.

Um nun den Beweis zu erbringen, daß *Rh. gigas* Brady mit *Rh. grandis* Giesbrecht zu identifizieren ist, muß ich zuerst die letzten Copepodidstadien von *Rh. grandis* einer kurzen Beschreibung unterziehen.

Hauptkennzeichen für die Bestimmung der Entwicklungsstadien sind die Abgliederung der Thoracal- und Abdominalsegmente und die Anlage der Schwimmfüße. Im IV. Copepodidstadium sind die Schwimmfüße schon alle angelegt, nur nicht vollständig ausgebildet. Der 5. Fuß des ♀ gleicht schon dem des reifen Tieres (1 Borste am 2. Glied, 3 Borsten am 3. Glied); das 5. Fußpaar des ♂ (Fig. 2) dagegen besitzt Endopodit und Exopodit an beiden Füßen, nur ist der Endopodit des rechten Fußes viel kürzer als der des linken, welcher gleich lang ist wie der Exopodit. Der Endopodit trägt eine, der Exopodit 3 Borsten. Von den Thoraxsegmenten sind alle fünf vorhanden; an Abdominalsegmenten sind vorhanden: 1., 2. und das Analsegment mit der nicht articulierten Furca. — Stacheln finden sich lateral am 3. und 4. Thoraxsegment und dorsale Stachelpaare am 4. Thoraxsegment und 1. Abdominalsegment, sowohl beim ♂ als beim ♀.

Größe: ♂ : 5,3—5,37 mm

♀ : 4,8—5,45 -

Im V. Stadium wird in beiden Geschlechtern ein neues Abdominalsegment zugefügt (das Abdomen ist somit 4gliedrig geworden). —

Fig. 2.

Fig. 3.

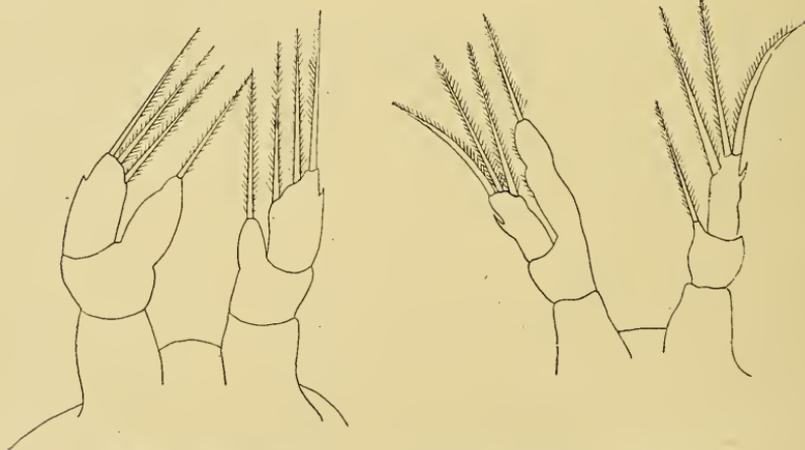


Fig. 2. *Rh. gigas* ♂. IV. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Fig. 3. *Rh. gigas* ♂. V. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Das 5. Fußpaar des ♀ gleicht, wie schon auf dem IV. Stadium, dem des reifen Tieres; das des ♂ jedoch (Fig. 3) erleidet vom IV. auf das V. Stadium folgende Veränderungen: der Endopodit des linken Fußes wird über den Exopodit hinaus verlängert; der Endopodit des rechten Fußes wird reduziert, wodurch nur ein kleiner

Wulst² übrig bleibt, dem eine Borste aufsitzt. — Die Bestachelung am Thorax und 1. Abdominalsegment ist wie auf dem IV. Stadium.

Größe: ♂ : 6,20—7,00 mm

♀ : 6,30—7,40 -

Vom V. auf das VI. oder Reifestadium verschmilzt beim ♀ das 1. und 2. Abdominalsegment zum Genitaldoppelsegment und verliert dabei die dorsalen Stachelpaare am 4. Thoraxsegment und 1. Abdominalsegment. — Das ♂ jedoch behält diese dorsalen Stachelpaare beim Übergang ins reife Stadium bei. — Veränderungen am 5. Fußpaar des ♂ (Fig. 4) sind folgende: am 2. Gliede des rechten³ Fußes sind der Wulst samt der Borste geschwunden, ebenso die zwei inneren Fiederborsten am 3. Gliede, während die Außenborste jede Fiederung verliert und stärker und länger wird (sie erscheint meist mehr oder weniger gekrümmt, ist jedoch nicht hart und stachelartig). Der Endopodit des linken Fußes verliert seine Borste und wird 2gliedrig⁴; am Exopodit schwinden die zwei inneren Borsten, während die äußere erhalten bleibt.

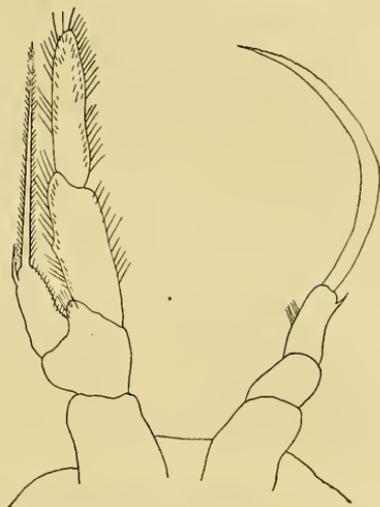


Fig. 4. *Rh. gigas*, reifes ♂. 5. Fuß.

Größe: ♂ : 7,00—8,50 mm

♀ : 7,00—9,50 -

Aus dem bisher Gesagten geht zur Genüge hervor, daß Brady nur Jugendformen vor sich hatte. Das 4gliedrige Abdomen und die Zeichnung vom 5. Fuß (Pl. VIII. Fig. 9 bei Brady) weisen auf ein ♀ von *Rh. grandis* im V. Copepodidstadium hin, während das 4gliedrige Abdomen und die Zeichnung des 5. Fußes (Pl. VIII. Fig. 10) ein männliches Individuum in demselben Stadium darstellen. Vergleichen wir ferner die Bestachelung des Thorax, die bei *Rh. grandis*

² Der Endopodit des rechten Fußes wird oft so stark reduziert, daß von dem genannten Wulst nichts mehr zu sehen ist. Die Borste ist jedoch immer vorhanden und sitzt dann unmittelbar dem 2. Gliede auf.

³ Daß Brady seinem *gigas* (Pl. VIII. Fig. 10) am 2. Gliede des rechten 5. Fußes zwei Borsten zeichnet, ist entweder auf eine Abnormität zurückzuführen, oder ebenso falsch beobachtet wie das Articulieren der Furca oder die seitliche Bestachelung des 5. Thoraxsegmentes.

⁴ Diese Zweigliedrigkeit des Endopodits ist schon auf dem V. Stadium angedeutet.

schon im IV. Copepodidstadium vorhanden ist und die mit Bradys Figur vom ganzen Tiere (Pl. VIII. Fig. 1) übereinstimmt, so spricht das ebenso dafür, daß Brady Jugendformen von *Rh. grandis* vor sich hatte. (Daß Brady seinem *gigas* am 5. Thoraxsegment lateral Stachel zeichnet, ist ebenso falsch beobachtet wie die Stachel am letzten Abdominalsegment und das Articulieren der Furca, welches letzteres schon Giesbrecht geklärt hat.) Was ferner die Verbreitung nach Norden bis 36° s. Br. betrifft, so wird durch die »Valdivia«-Expedition die Richtigkeit dieser Angabe bestätigt; nur bezüglich des Vorkommens von *Rh. gigas* zwischen Japan und Honolulu scheint Brady der Irrtum unterlaufen zu sein, seinen *gigas* mit dem später von Giesbrecht aufgestellten *nasutus* verwechselt zu haben.

In Anbetracht der angeführten Gründe sehe ich keine Schwierigkeit mehr, *Rh. gigas* Brady mit *Rh. grandis* Giesbrecht zu identifizieren. Aus der Zeichnung des 5. Fußes, der Bestachelung des Thorax, der Größenangabe und dem 4gliedrigen Abdomen war es mir möglich, in Bradys *gigas* eine Jugendform von *grandis* Giesbrecht zu erkennen.

Da nun die Identität von *Rh. gigas* Brady und *grandis* Giesbrecht erwiesen ist, so wird die fragliche Art nach dem Prioritätsgesetz *Rh. gigas* Brady heißen müssen.

II. Die Jugendformen der *Rhincalanus*-Arten.

Das »Valdivia«-Material bot eine große Ausbeute auch an Jugendformen der *Rhincalanus*-Arten; besonders reichlich vertreten war das V. Copepodidstadium, seltener das IV. und III. Das II. Copepodidstadium konnte ich nur an Exemplaren von *Rh. gigas* und *Rh. nasutus* studieren. Das I. Copepodidstadium ist mir überhaupt nicht untergekommen. Doch aus Giesbrechts (1895) Beschreibung und Zeichnung des letzten Metanaupliusstadium einerseits und des II. Copepodidstadium andererseits läßt sich meines Erachtens ein klares Bild entwerfen, wie *Rhincalanus* im I. Copepodidstadium aussehen müßte.

Auf dem I. Copepodidstadium ist der Rumpf in einen dickeren Vorder- und einen schwanzartigen Hinterrumpf geteilt. Die Grenze zwischen Vorder- und Hinterrumpf fällt hinter das 3. Thoraxsegment, das 4. Thoraxsegment gehört noch zum provisorischen Abdomen, welches daher 2gliedrig erscheint, bestehend aus dem 4. Thoraxsegment und dem Analsegment. Der 1. und 2. Schwimmfuß sind gegliedert und beweglich. Der 3. Schwimmfuß ist als Beinstummel angelegt.

Auf dem II. Copepodidstadium ist das 4. Thoraxsegment zum Vorderkörper gerückt; die Grenze zwischen Vorder- und Hinterrumpf

fällt hinter das 4. Thoraxsegment. Das 5. Thoraxsegment gehört noch zum provisorischen Abdomen; dieses erscheint daher 2gliedrig, bestehend aus dem 5. Thoraxsegment und dem Analsegment. Der 3. Schwimmfuß ist gegliedert und beweglich; der 4. Fuß ist als Beinstummel angelegt.

Auf dem III. Copepodidstadium hat der Vorderkörper seine volle Gliederzahl erreicht; die Grenze zwischen Vorder- und Hinterkörper fällt hinter das 5. Thoraxsegment. Kopf und Rumpf sind zum Cephalothorax verwachsen. Das Abdomen ist 2gliedrig, bestehend aus dem 1. Abdominalsegment und dem Analsegment. Der 4. Fuß ist als gegliederter Schwimmfuß vorhanden; der 5. Fuß ist als Beinstummel angelegt. Äußerlich ist noch keine Differenzierung der Geschlechter zu bemerken.

Das IV. Copepodidstadium ist gekennzeichnet durch das 3gliedrige Abdomen und die Ausbildung des 5. Fußes zum gegliederten Schwimmfüße. Erst auf diesem Stadium ist die Unterscheidung der Geschlechter ermöglicht; denn das 5. Beinpaar des ♀ hat das Aussehen wie im reifen Stadium und ist beiderseitig 1ästig, während das 5. Beinpaar des ♂ an beiden Beinen Endopodit und Exopodit unterscheiden läßt; nur ist der Endopodit am rechten Fuße bedeutend kleiner als am linken.

Im V. Stadium ist das Abdomen in beiden Geschlechtern 4gliedrig. Das 1. Abdominalsegment des ♀ ist nach unten vorgewölbt, wodurch eine Unterscheidung vom männlichen Geschlechte gegeben ist. Das 5. Beinpaar des ♀ ist wie im reifen Stadium. Der 5. Fuß des ♂ ist rechts 1ästig oder es ist vom Endopodit noch ein kleiner Wulst zurückgeblieben, links aber 2ästig; der Endopodit des linken 5. Fußes überragt den Exopodit an Länge.

Vom V. auf das VI. Stadium erfolgt beim ♀ Verschmelzung des 1. und 2. Abdominalsegmentes zum Genitaldoppelsegment; das Abdomen des ♀ ist daher 3gliedrig, da beim ♀ kein neues Abdominalsegment angelegt wird. Das Abdomen des ♂ dagegen ist 5gliedrig geworden, insofern nämlich vom V. aufs VI. Stadium noch ein neues Segment angelegt wurde und beim ♂ überhaupt keine Verschmelzung der Abdominalsegmente stattfindet. — Das 5. Beinpaar des ♀ ist beiderseits 1ästig, das des ♂ links 2ästig, rechts 1ästig. Das 5. Beinpaar des ♂ erhält erst beim Übergang ins Reifestadium seine volle Ausbildung.

Die Entwicklung des Abdomens der *Rhincalanus*-Arten dürfte sich in folgendes Schema einordnen lassen:

Stadium	♀						Abdominal- segment	♂						Stadium
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
			×	×	×	×	1.			×	×	×	×	
				×	×	×	2.				×	×	×	
					×	×	3.					×	×	
							4.						×	
	×	×	×	×	×	×	5. (=Ansgm.)	×	×	×	×	×	×	
	×	×	×	×	×	×	Furca	×	×	×	×	×	×	
Anzahl d. er- kennbaren Glieder	1	1	2	3	4	3		1	1	2	3	4	5	Anzahl d. er- kennbaren Glieder

× = getrennt vorhandenes Glied. } = verschmolzene Glieder.

Rhincalanus cornutus Dana forma typica.

Nach der nun allgemein behandelten Entwicklung der *Rhincalanus*-Arten gehen wir im besonderen auf die Unterschiede bei den einzelnen Species ein.

Bei *Rh. cornutus* forma typica hat im III. Stadium der Vorderkörper die volle Gliederzahl erreicht. Die Bestachelung des Thorax ist folgende: lateral am 2., 3. und 4. Thoraxsegment je ein Stachel; ein dorsales Stachelpaar am 2., 3. und 4. Thoraxsegment und 1. Ab-

Fig. 5.

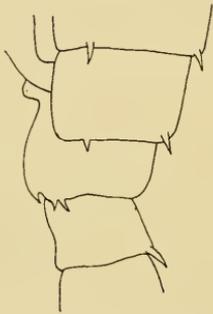


Fig. 6.

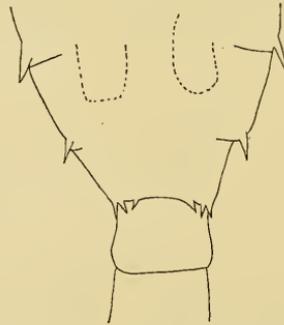


Fig. 7.

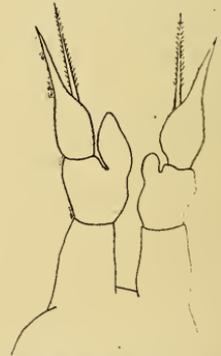


Fig. 5. *Rh. cornutus* f. typica. III. Copepodidstadium. Anlage des 5. Fußes. Seitenansicht.

Fig. 6. *Rh. cornutus* f. typica. III. Copepodidstadium. Anlage des 5. Fußes. Ventralansicht.

Fig. 7. *Rh. cornutus* f. typica ♂. IV. Copepodidstadium. 5. Fuß.

dominalsegment. Das Abdomen ist zweigliedrig. Die Schwimmfüße sind gegliedert, mit Ausnahme des 5. Fußes, welcher als Beinstummel angelegt ist (Fig. 5 und 6).

Größe: 2,02—2,13 mm.

Im IV. Stadium ist das Abdomen 3gliedrig. Die Bestachelung des Thorax und 1. Abdominalsegments ist wie im III. Stadium und bleibt auch auf allen folgenden Stadien unverändert. Der 5. Fuß des ♀ ist beiderseits 1ästig und dem des reifen Tieres ähnlich. Das 5. Fußpaar des ♂ ist beiderseits 2ästig, nur ist der Endopodit links viel größer als rechts (Fig. 7): der Endopodit trägt keine Borste, der Exopodit ist in einen Stachel ausgezogen und trägt 1 Fiederborste.

Größe: ♂: 2,43—2,67 mm

♀: 2,58—2,76 -

Das V. Stadium ist gekennzeichnet durch das 4gliedrige Abdomen. Der 5. Fuß des ♂ (Fig. 8) hat meist nur links Endopodit und

Fig. 8.

Fig. 9.

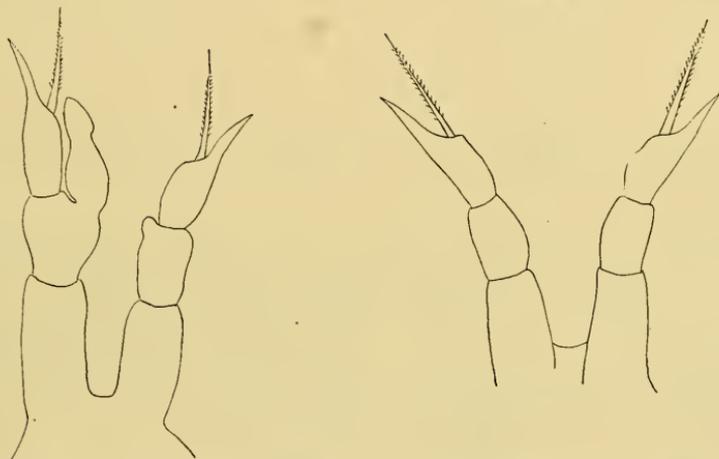


Fig. 8. *Rh. cornutus* f. *typica* ♂. V. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Fig. 9. *Rh. cornutus* f. *typica* ♀. V. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Exopodit, rechts ist der Endopodit entweder ganz reduziert oder nur ein kleiner Wulst zurückgeblieben. Der Endopodit des linken Fußes hat sich vergrößert, und durch eine ringförmige Einbuchtung ist die im nächsten Stadium erfolgende Gliederung angedeutet. Der 5. Fuß des ♀ hat das Aussehen des reifen Tieres (Fig. 9 und 10).

Größe: ♂: 2,71—2,93 mm

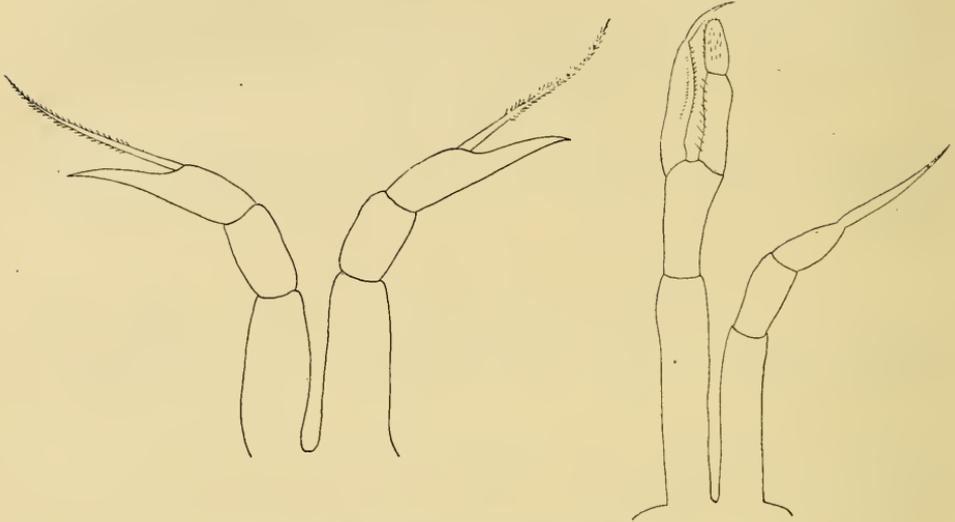
♀: 3,05—3,17 -

Auf dem VI. oder Reifestadium ist das Abdomen des ♀ durch Verschmelzung des 1. und 2. Abdominalsegments zum Genitaldoppelsegment 3gliedrig geworden. Das Abdomen des ♂ ist 5gliedrig, da noch ein neues Glied angelegt wurde und keine Verschmelzung stattfand. Der 5. Fuß des ♀ ist beiderseits 1ästig (wie schon auf dem IV. und V. Stadium) (Fig. 10). Der 5. Fuß des ♂ hat folgende

Veränderungen erfahren: das 3. Glied des rechten Fußes hat die Fiederborste verloren, und die Stachelspitze (Fig. 8) ist zu einer langen, dicken »Stiletborste« geworden (Fig. 11). Der Endopodit des linken Fußes ist vom Basalglied getrennt und 2gliedrig; der

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 10. *Rh. cornutus* f. typica, reifes ♀. 5. Fuß.Fig. 11. *Rh. cornutus* f. atlantica, reifes ♂. 5. Fuß.

Exopodit hat die Fiederborste verloren, und die Stachelspitze hat sich zu einer »Hakenborste« umgewandelt.

Größe: ♀: 3,00—3,80 mm

♂: 2,41—2,86 -

Rhinocalanus cornutus Dana forma atlantica.

Obwohl im Reifestadium das ♂ des *Rh. cornutus* f. atl. von dem des *Rh. cornutus* f. typ. nicht zu unterscheiden ist, zeigen sich doch in den Entwicklungsstadien am 5. Beinpaar bedeutende Unterschiede. Im IV. Copepodidstadium ist der 5. Fuß zu einem gegliederten Schwimmfuß ausgebildet. Der 5. Fuß des ♀ ist beiderseits 1ästig und hat das Aussehen wie im Reifestadium (2 Fiederborsten am 2. Gliede, 2 Fiederborsten und 1 Stachelborste am 3. Gliede) (Fig. 12 und Fig. 1). Der 5. Fuß des ♂ (Fig. 13) trägt beiderseits Endopodit und Exopodit, nur ist ersterer am linken Fuß bedeutend größer als am rechten; der Endopodit beider Füße trägt 2 Borsten, zum Unterschied von *Rh. cornutus* f. typica (Fig. 7); ebenso unterscheidet sich der Exopodit von dem des *Rh. cornutus* f. typ. ♂ durch den articulierten Stachel und die 2 Fiederborsten.

Größe: ♂: 2,46—2,59 mm

♀: 2,48—2,80 -

Auch im V. Copepodidstadium bleibt dies Verhältnis der Fiederborsten am 5. Beinpaar des ♂ noch bestehen; nur der Endopodit

Fig. 12.

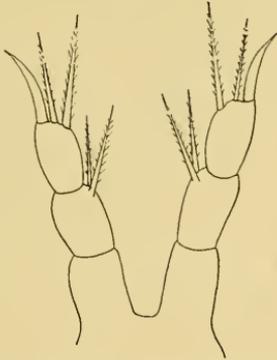


Fig. 13.

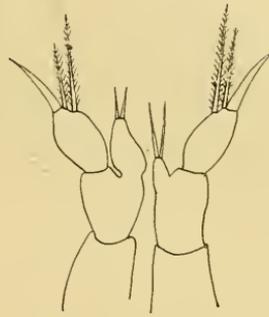


Fig. 12. *Rh. cornutus* f. *atlantica* ♀. IV. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Fig. 13. *Rh. cornutus* f. *atlantica* ♂. IV. Copepodidstadium. 5. Fuß.

des linken Fußes überragt den Exopodit an Länge; der Endopodit des rechten Fußes aber ist entweder ganz reduziert, oder es ist der Wulst noch zurückgeblieben, dem die 2 Fiederborsten aufsitzen (Fig. 14). Die andern stattgefundenen Veränderungen sind gleich wie bei *Rh. cornutus* f. *typica* auf demselben Stadium.

Größe: ♂: 2,65—2,94 mm

♀: 3,03—3,30 -

Auf dem VI. oder Reifestadium sind am 5. Fuße des ♂ die Borsten geschwunden, und damit ist im männlichen Geschlecht kein Unterschied von *Rh. cornutus* f. *typica* mehr zu erkennen (Fig. 11). Das ♀ trägt am 2. Gliede des 5. Fußes 2 Fiederborsten und am 3. Gliede 2 Fiederborsten und einen articulierten Stachel (Fig. 1).

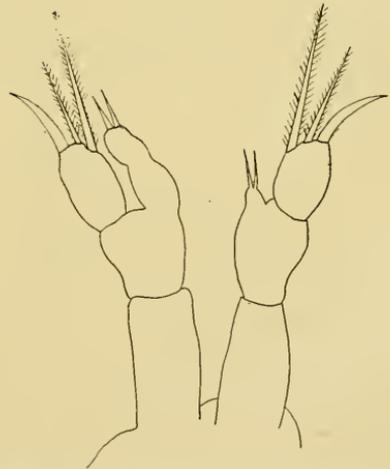


Fig. 14. *Rh. cornutus* f. *atlantica* ♂.
V. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Größe: ♂: 2,55—2,72 mm

♀: 3,24—3,87 -

Rhincalanus nasutus Giesbrecht.

Rhincalanus nasutus besitzt im II. Copepodidstadium einen 4gliedrigen Vorderrumpf. Das 5. Thoraxsegment gehört noch zum provisorischen Abdomen, das 2gliedrig erscheint, bestehend aus dem 5. Thoraxsegment und Analsegment. Von den Schwimmfüßen sind

Fig. 15.

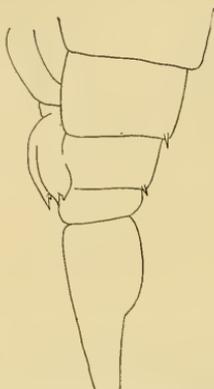


Fig. 16.

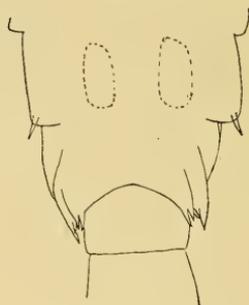


Fig. 15. *Rh. nasutus*. II. Copepodidstadium, Seitenansicht. Anlage des 4. Fußes.
Fig. 16. *Rh. nasutus*. II. Copepodidstadium, Ventralansicht. Anlage des 4. Fußes.

die drei 1. Paare bereits gegliedert; der 4. Fuß ist als Beinstummel angelegt (Fig. 15 und 16). (Praktisch von Bedeutung zur Bestimmung der Exemplare auf diesem Stadium ist das Vorhandensein der drei 1. Schwimmfüße, während das Paar Beinstummel des 4. Fußes wegen seiner Kleinheit und Unauffälligkeit ganz in den Hintergrund tritt.)

Größe: 1,85—2,02 mm.

Im III. Copepodidstadium ist das 5. Thoraxsegment zum Vorderkörper gerückt; die Grenze zwischen Vorder- und Hinterkörper fällt hinter das 5. Thoraxsegment. Der Vorderkörper hat auf diesem Stadium seine volle Gliederzahl erreicht. Der Hinterkörper ist 2gliedrig, bestehend aus dem 1. Abdominalsegment und Analsegment. Die Schwimmfüße sind, mit Ausnahme des 5. Fußes, welcher als Beinstummel angelegt ist, alle gegliedert. Äußerlich zeigt sich noch keine Differenzierung der Geschlechter.

Größe: 2,50—2,52 mm

Das IV. Stadium ist gekennzeichnet durch das 3gliedrige Abdomen (1. und 2. Abdominalsegment und Analsegment) und Ausbildung des 5. Fußes zum gegliederten Schwimmfuß. An letzterem ist auf diesem Stadium ein Unterschied der Geschlechter zu erkennen; denn das 5. Beinpaar des ♀ gleicht dem des reifen Tieres (am 2.

Glied 1 Borste, am 3. Glied 2 Fiederborsten und 1 Stachel); beim ♂ (Fig. 17) ist beiderseits Endopodit und Exopodit vorhanden; der Endopodit trägt 1 Borste, der Exopodit 2 Fiederborsten und 1 Stachel.

Größe: ♂: 2,95 mm

♀: 2,90—3,29 mm

Fig. 17.

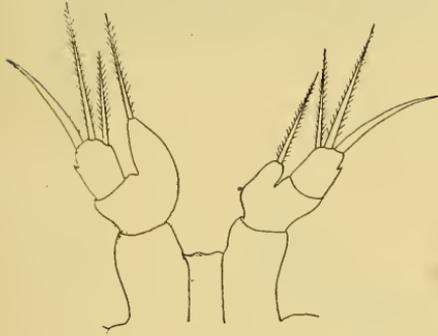


Fig. 18.

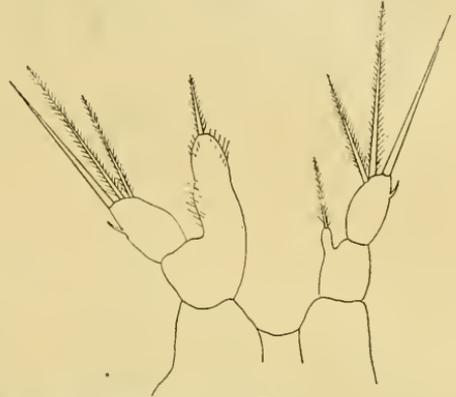


Fig. 17. *Rh. nasutus* ♂. IV. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Fig. 18. *Rh. nasutus* ♂. V. Copepodidstadium. 5. Fuß.

Das V. Stadium⁵ unterscheidet sich vom IV. durch das 4gliedrige Abdomen in beiden Geschlechtern. Der V. Fuß läßt, wie schon auf dem IV. Stadium, den Unterschied der Geschlechter erkennen: in beiden Geschlechtern hat der ♂. Fuß das Aussehen wie im IV. Stadium, nur ist der Endopodit⁶ des ♂ (Fig. 18) am linken Fuß vergrößert, am rechten reduziert worden.

Größe: ♂: 3,30—4,12 mm

♀: 3,36—4,37 -

Das VI. oder Reifestadium ist im weiblichen Geschlecht gekennzeichnet durch das 3gliedrige Abdomen, da das 1. und 2. Abdominal-

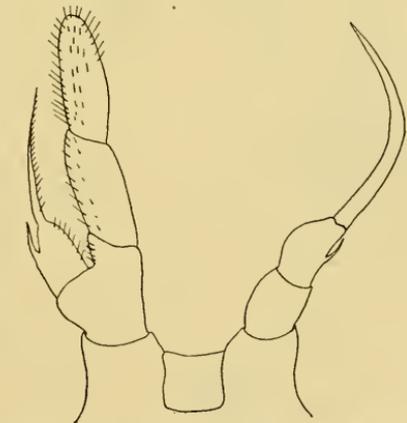


Fig. 19. *Rh. nasutus*, reifes ♂. 5. Fuß.

⁵ Diese beiden Entwicklungsstadien (Stadium IV und V) von *Rh. nasutus* sind kürzlich von C. With (1915) beschrieben worden. Bei seiner Darstellung scheint eine Verwechslung zwischen linkem und rechtem Fuß des ♂ stattgefunden zu haben.

⁶ C. With (1915) zeichnet den Endopodit articulierend. An den meisten Exemplaren, die ich untersuchen konnte, ließ sich eine solche Abgliederung nicht mit Bestimmtheit feststellen, obwohl einige Exemplare nicht nur Abgliederung vom Basalglied, sondern eine Zweigliedrigkeit des Endopodits vortäuschten.

segment zum Genitalsegment verschmolzen und kein neues Segment mehr abgegliedert wurde, im männlichen durch das 5gliedrige Abdomen. Das 5. Beinpaar des ♂ (Fig. 19) ist links 2ästig: der Endopodit ist 2gliedrig und überragt an Größe den Exopodit, der auf diesem Stadium nur noch eine Borste trägt; rechts 1ästig: das Endglied trägt eine lange, meist gekrümmte Hakenborste (sie ist jedoch nicht starr, sondern mehr weichhäutig, weshalb sie in verschiedenen Lagen, bald gekrümmt, bald auch fast gerade gestreckt beobachtet wurde).

Größe: ♂: 3,72—4,25 mm

♀: 3,73—6,06 -

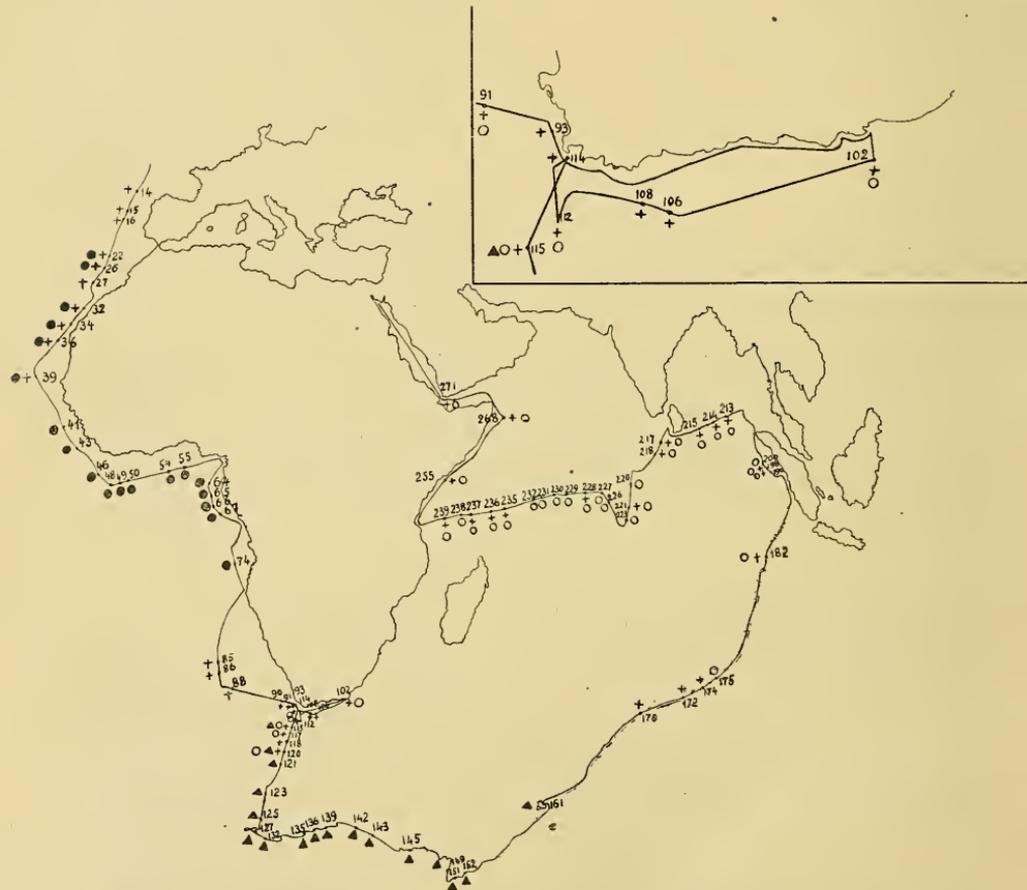


Fig. 20. Reiseroute der »Valdivia«-Expedition und Angabe der Fundorte der *Rhincalanus*-Arten.

+ *Rh. nasutus*.

○ *Rh. cornutus* f. typ.

● *Rh. cornutus* f. atl.

▲ *Rh. gigas*.

Rhincalanus gigas Brady(synonym *Rh. grandis* Giesbrecht).

Die große Ähnlichkeit, die *Rh. gigas* auf allen Entwicklungsstadien mit *Rh. nasutus* zeigt, dürfte es als überflüssig erscheinen lassen, nochmals zu wiederholen, was schon bei *Rh. nasutus* gesagt wurde. Die speziellen Unterschiede sind überdies im systematischen Teil bei der Darstellung der drei letzten Copepodidstadien von *Rh. gigas* hervorgehoben worden.

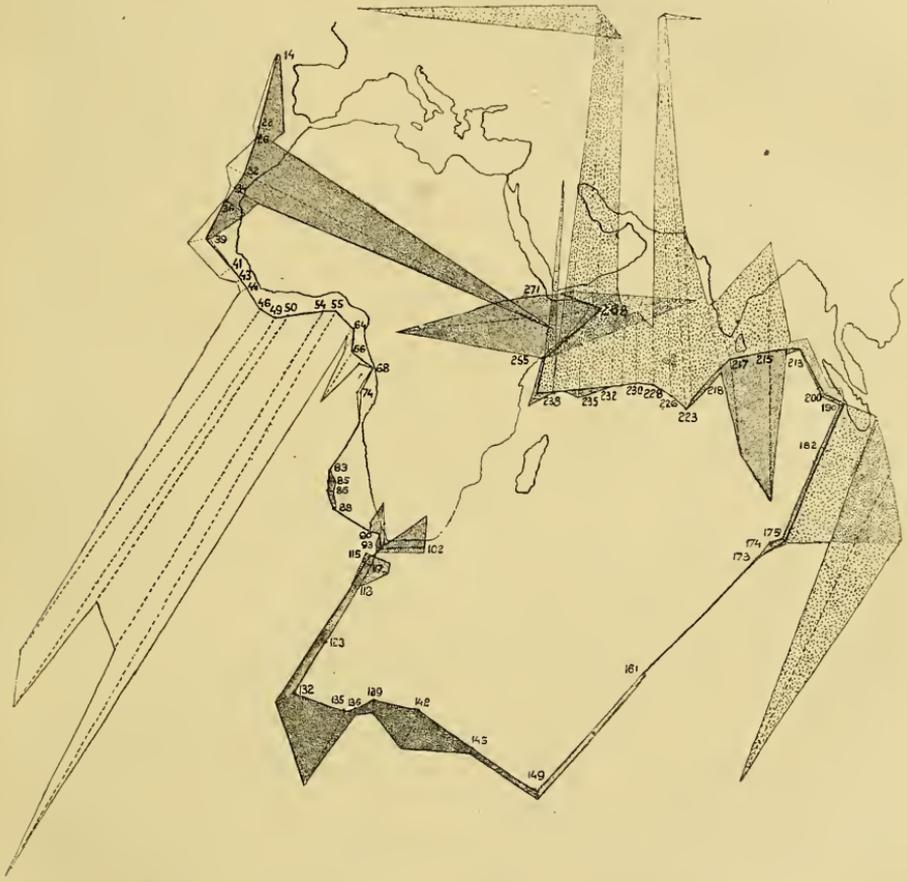


Fig. 21. Quantitative Verbreitung der *Rhincalanus*-Arten.

punktiert: *Rh. cornutus* f. typ.

weiß: *Rh. cornutus* f. atl.

grau*: *Rh. nasutus*

schwarz*: *Rh. gigas*.

Anmerkung. Die beiden Farbtöne sind in der Reproduktion nicht gut wiedergegeben. Daher folgendes zur Erklärung: schwarz von St. 115—161, nach auswärts gezeichnet, bedeutet *Rh. gigas*; die übrigen dunkeln Felder bezeichnen *Rh. nasutus*.

(Fortsetzung folgt.)

2. Zur Systematik der achtarmigen Cephalopoden.

Von G. Grimpe, Leipzig.

Eingeg. 18. Oktober 1916.

Da sich die Fertigstellung meiner Monographie über die cirrentragenden Octopoden (*Cirrata mihi*) aus verschiedenen Gründen verzögert hat, glaube ich schon hier auf die kürzlich erschienenen Bemerkungen Thieles zu obigem Thema (Zool. Anz., Bd. XLVIII, S. 3 u. 4, 1916) eingehen zu müssen.

Ich erkenne zunächst ohne weiteres an, daß *Cirroteuthis macrope* Berry 1911 (Proc. Un. St. Nat. Mus. Vol. 40, p. 589 und 1912, Bull. Bur. Fish. Vol. 30; House Dok. Vol. 92, S. 271, 273/274, 327, F. 1, Taf. 32, F. 1—3) gewisse Ähnlichkeiten mit dem Genus *Vampyroteuthis* Chun 1903 aufweist, entschieden mehr als mit den andern Arten des Eschrichtschen Genus *Cirroteuthis*. Deshalb kann ich der Aufstellung des neuen Genus *Hymenoteuthis* durch Thiele für die erwähnte Berrysche Form nur zustimmen. Ich hatte, nebenbei bemerkt, eine derartige Abtrennung dieser Art von der Gattung *Cirroteuthis* auch vor und hatte ihre nahe Verwandtschaft mit *Vampyroteuthis* längst erkannt. Um so erstaunter war ich, daß Thiele nicht schon 1914 (in: Chun, Wiss. Erg. D. T. E. Bd. 18, S. 534—536) auf diese sinnfälligen Beziehungen hingewiesen hat. Ebenso nahe verwandt mit diesen 2 Gattungen scheinen mir des ferneren die von Thiele weder 1914 noch 1916 herangezogenen Formen, die Joubinsche *Melanoteuthis* (Bull. Inst. Oc. Monaco. No. 220, 1912) und die Berrysche *Laetmoteuthis* (Proc. Un. St. Nat. Mus. Vol. 45, p. 563, 1913), zu sein, und zwar so nahe, daß ich zunächst geneigt war, sie in das Genus *Vampyroteuthis* einzubeziehen. Ich habe sie deshalb in meiner Aufzählung der Gattungen der cirrentragenden Octopoden (Zool. Anz. Bd. XLVI, S. 355) gar nicht besonders erwähnt. Ich habe mich jedoch später eines besseren überzeugt und komme zu dem Schluß, daß diese 4 Genera (*Vampyroteuthis* Chun 1903, *Melanoteuthis* Joubin 1912, *Laetmoteuthis* Berry 1913 und *Hymenoteuthis* [Berry] Thiele 1916) mit einigem Anspruch auf Wahrscheinlichkeit eine in sich wohl abgeschlossene und offensichtlich natürliche Gruppe bilden, für die schließlich der Familienname *Vampyroteuthidae* angenommen werden könnte.

Thiele meint, ich lege der Mundbewaffnung der Cephalopoden eine allzu nebensächliche Bedeutung bei. Das ist ein Irrtum; ich habe nur die Annahme zurückgewiesen, daß die Radula allein maßgebend sein kann für eine Charakterisierung der höheren Kategorien innerhalb der Ordnung Octopoda. Ich lehne auch heute grundsätz-

lich die morphologisch auf zu schwachen Füßen stehende Ansicht ab, nach der auf Grund dieses einzigen Merkmals eine Scheidung der Octopoden in zwei sich gegenüberstehende Gruppen vollzogen werden soll, von denen die eine alle Formen mit, die andre alle Formen ohne Radula aufzunehmen hätte. Vielmehr bin ich der Meinung, daß eine Systematik dieser Ordnung nicht auf Grund eines einzigen Organisationsmerkmals, zumal nicht auf Grund eines von so zweifelhaftem Werte, aufgebaut werden kann, sondern glaube mit Recht und halte daran fest, daß ein Zusammenschluß der radulaführenden Gruppen gegenüber den Formen, denen der Besitz der Radula abgeht, nur eine höchst unnatürliche Einteilung darstellt. Es bleibt also dabei, daß die Vampyroteuthidae, wenn sie nun einmal als besondere Familie aufgenommen werden sollen, bei der früher »Lioglossa« bezeichneten Unterordnung, für die ich den morphologisch zweifellos einwandfreieren Namen Cirrata vorschlug, Unterkunft zu finden haben. Denn Thiele dürfte sich im Irrtum befinden, wenn er meint, daß die Einteilung der Octopoda in Lioglossa und Trachyglossa durch Lütken (und Hoyle) keine bessere morphologische Grundlage hätte als nur Fehlen oder Besitz der Radula. Vielmehr unterscheiden sich beide Gruppen sehr charakteristisch und systematisch wertvoll durch 4 Merkmale, die sich durch viele innere Organisationsverhältnisse¹ beliebig vermehren ließen; das sind:

- 1) Besitz oder Fehlen der Cirren.
- 2) Besitz oder Fehlen eigentlicher Flossen (nur für recente Formen zutreffend).
- 3) Fehlen, bzw. Vorhandensein des Tintenorgans. (Einzige Ausnahmen: *Polypus groenlandicus* Dewhurst und *P. piscatorum* Verrill; vgl. Appellöf, Berg. Mus. Aarb; 1892, S. 5).
- 4) Vorhandensein, bzw. Fehlen eines unpaaren Flossenstütz-skelettes (bei *Vampyroteuthis* rudimentär).

Darum ist auch die Meinung Thieles unzutreffend, daß ich »ohne Bedenken die Gruppe der Lioglossa eingezogen« hätte. Nie und nimmer habe ich etwas gegen den morphologischen Wert dieser Gruppe eingewandt, sondern nur gegen ihren veralteten Namen, an den sich Thiele meines Erachtens zu streng geklammert hatte. Aus diesen Gründen habe ich mich auch nicht grundsätzlich gegen eine

¹ Vgl. hierzu bezgl. Nervensystem: Reinhardt u. Prosch (Vid. Selsk. N. O. Math. Afh. XII Deel, p. 202—207, 1846); Meyer (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 85, 1906) und Pfefferkorn (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 114, 1915); bezgl. Blutgefäßsystem: Grimpe (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 104, 1913) und Ebersbach (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 113, 1915); bezgl. Genitalapparat: Meyer (l. c.), Marchand (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 86, 1907) und Ebersbach (l. c.).

Aufstellung der Familie der Vampyroteuthidae ausgesprochen, sondern nur ihre Versetzung unter die Trachyglossa zurückgewiesen (l. c. S. 353). Wenn ich sagte, Chun hätte *Vampyroteuthis* den Platz bestimmt unter den Cirroteuthiden angewiesen, so wollte ich damit nur andeuten, daß es keines längeren Studiums bedurft hätte, um zu erkennen, daß diese Form sich schon rein äußerlich an diese Gruppe angliedert. Man kann also Chun die Berechtigung, ein Urteil über die systematische Stellung der *Vampyroteuthis* auch ohne Untersuchung der Mundbewaffnungsverhältnisse zu fällen, nicht absprechen. Und es hieße, das Naheliegende übersehen und weniger Bedeutungsvollem einen ungebührlich hohen Wert beilegen, wenn man weiter darauf besteht, *Vampyroteuthis* den cirrenlosen Octopoden (welcher Form unter ihnen es auch immer sein mag), mehr als den eigentlichen Cirroteuthiden zu nähern.

Herr Thiele hat mir den Vorwurf gemacht, daß ich der Radula eine zu geringe Bedeutung beigemessen hätte. Ich fürchte aber eher, daß er in den gegenteiligen Fehler verfallen ist. Um diese Behauptung zu erhärten, bedarf es zunächst nur eines Hinweises auf die Ansicht Chuns über diesen Punkt. Er schreibt auf S. 27 seines Werkes über die Cephalopoden der »Valdivia« wörtlich: »Was die Radula anbelangt, so kann sie nicht nur bei Vertretern einer und derselben Familie recht abweichend gestaltet sein, sondern auch bei Exemplaren derselben Art variieren.« Dieses Urteil eines so hervorragenden Teuthologen würde an sich genügen, den systematischen Wert der Mundbewaffnung bei Cephalopoden in ein sehr zweifelhaftes Licht zu stellen. Dieses Urteil macht es aber auch verständlich, daß in dem Teile des erwähnten Werkes, den Chun vor seinem Tode selbst fertigstellte, Vorkommen und Form der Radula eine vollkommen untergeordnete, die ganze Morphologie der Cephalopoden aber eine außerordentlich große Rolle spielen. Das höchste Ziel einer wissenschaftlichen Systematik muß stets in einer Verwertung der gesamten Morphologie, der inneren wie der äußeren, erblickt werden, wenn sie nicht Gefahr laufen will, auf das Niveau der bequemeren Kleinsystematik vergangener Zeiten herabzusinken. Besonders ungeeignet erscheint mir — in unserm Falle — die Heranziehung der Radula, jenes verhältnismäßig stark mit der Außenwelt kommunizierenden und durch sie aufs höchste beeinflussten Organs, zu verwandtschaftstheoretischen und phylogenetischen Schlußfolgerungen. Das Rudimentärwerden oder gänzliche Schwinden der Radula bei einem Teile der cirrentragenden Octopoden ist lediglich als Anpassungserscheinung an bestimmte ökologische Verhältnisse der Tiefsee, vor allem an veränderte Ernährungsbedingungen, aufzufassen.

Aus diesen Gründen sind auch Ähnlichkeiten in der Radulabildung unter ferner stehenden Gruppen der Cephalopoden stets mit besonderer Vorsicht zu bewerten; sie allein als Maßstab für verwandtschaftstheoretische Spekulationen anzulegen, erscheint zum mindesten gewagt.

Unter diesem Gesichtswinkel betrachte ich auch die schon 1914 (l. c. S. 532) von Thiele angedeutete und 1916 weiter ausgeführte Ansicht, nach der die Familie der *Amphitretidae* (Hoyle, Chall. Rep. XVI, p. 67) lediglich wegen einer solchen Ähnlichkeit der Mundbewaffnung den Bolitaeniden (Chun, Prom. Ren. Progr. Phil. Fak. Leipzig 1910/1911) als »nächstverwandt« zu bezeichnen sei. Thiele geht in der kürzlich erschienenen Schrift sogar noch einen Schritt weiter, indem er vorschlägt, beide, *Amphitretus* Hoyle und die Bolitaeniden zu einer Familie zusammenschweißen. Diese Ansicht ist zwar neu, ob ihr aber eine längere Lebensdauer als den früheren Versuchen über die verwandtschaftliche (und damit systematische) Stellung des *Amphitretus* beschieden ist, scheint mir sehr zweifelhaft. Es ist versucht worden, *Amphitretus* dem Verrillschen *Alloposus* zu nähern (Ijima u. Ikeda, Ann. Zool. Jap. Vol. 4. P. 3, p. 85, 1902), wohl auch auf gewisse Beziehungen dieser Form zu *Cirroteuthis* hinzuweisen (Hoyle, Diagn. I. p. 236; Chall. Rep. p. 67). Welche Anschauung mehr für sich hat, bleibe dahingestellt; darüber mag eine genaue anatomische Durcharbeitung des leider sehr seltenen *Amphitretus* entscheiden. Vorderhand läßt sich nur mit Sicherheit feststellen, daß diese Form durch die mediane Verwachsung des Trichters am Mantel eine recht gesonderte Stellung einnimmt, die durch Ähnlichkeiten in der Radulabildung nicht ausgeglichen werden kann, zumal *Amphitretus* und die Bolitaeniden eine auffallende Übereinstimmung in ihren bionomischen Gewohnheiten (Bathypelagial) zu zeigen scheinen. Man könnte also mit gutem Recht auch an eine Konvergenzerscheinung in der Ausbildung der Mundbewaffnung denken.

Im übrigen ist es hier ja nicht mein Zweck, auf die Stellung dieser Formen im System einzugehen. Es sollte nur andeutungsweise an einem Beispiel gezeigt werden, daß die Radula allein auf keinen Fall als Kriterium für die Systematik der höheren Kategorien innerhalb der Octopodenordnung aufgefaßt werden kann. Diese Ansicht ist so selbstverständlich, daß es eigentlich keiner weiteren Auseinandersetzung bedürfte. Immerhin erscheint mir nötig, darauf hinzuweisen, daß in keinem größeren systematischen Werke über Cephalopoden aus neuerer Zeit der Ausbildung der Mundbewaffnung ein höherer systematischer Wert beigemessen wird. Da

alle bekannteren Teuthologen der letzten 30 Jahre (Steenstrup, Hoyle, Chun, Pfeffer, Joubin, Berry, Goodrich, Naef, Wülker) in ihren systematischen Arbeiten die Radula kaum berücksichtigt haben, so ergibt sich daraus wohl ohne weiteres, daß für eine Systematik der Cephalopoden die Radula geradezu als entbehrlich bezeichnet werden kann. In dem rühmlichst bekannten »Diagnostic Key« Hoyles (Mem. Proc. Manch. Lit. Phil. Soc. Bd. 48. P. III., 1903) wird diesem Organ nicht einmal der kleinste Raum gewährt. Jatta (23. Mon. F. Fl. G. v. Neapel, 1896) erwähnt die Radula zwar, wendet sie aber nicht zur Charakterisierung der höheren Kategorien, sondern nur zur Unterscheidung der Familien und Unterfamilien der Oegopsiden an (selbstverständlich neben andern Merkmalen; vgl. S. 42—53, bes. Quadro 3/6). Pfeffer hat in seiner glänzenden Monographie (Erg. Pl. Exp. Bd. II, F. a, 1912) aber auch für diese schwierigste aller Cephalopodengruppen den Beweis erbracht, daß auch ohne Verwertung der Radula eine Systematik der Oegopsiden sehr gut möglich ist. Er motiviert das (l. c. S. VIII) besonders damit, daß zur Heranziehung der Radula zu systematischer Betrachtung verhältnismäßig tiefe, die äußeren Formverhältnisse gefährdende anatomische Eingriffe nötig sind. Diese auszuführen, wird aber stets unmöglich sein, wenn es sich darum handelt, Typexemplare oder sonst wertvolle und seltene Stücke zu schonen.

Ich glaube nunmehr genug Beweise erbracht zu haben, die meine »so geringe« Bewertung der Mundbewaffnung bei Cephalopoden rechtfertigen. Darin also, daß *Vampyroteuthis* eine wohl entwickelte Radula besitzt, ist noch kein zwingender Grund zu erblicken, ihn vom Typus *Cirroteuthis* und ihren Verwandten unnatürlich weit zu entfernen. Thiele selbst gibt zu, daß die mit rudimentärer Radula ausgestattete *Stauroteuthis* nahe mit *Cirroteuthis* verwandt ist. Somit besteht also selbst bezüglich der Mundbewaffnung kein prinzipieller Unterschied zwischen beiden Gruppen. Und *Vampyroteuthis* gehört folglich ihrer ganzen Erscheinungsform nach in unmittelbare Nähe der Cirroteuthiden. Berry hat für seine *Hymenoteuthis* (*Cirroteuthis*) *macrope* (1912, l. c. S. 273) diesen Zusammenhang trotz Auffinden der Radula sofort erkannt. Bei *Melanoteuthis* hat Joubin aus Schonungsrücksichten nicht nach der Radula geforscht. Dieser Typ erinnert durch die Form der Mantelspalte und die charakteristische Anordnung der Saugnäpfe aber so eindringlich an *Vampyroteuthis*, daß wohl mit Recht auf das Vorhandensein einer Mundbewaffnung geschlossen werden darf. Nur der Besitz verhältnismäßig großer Flossen und eines rätselhaften Umbrellarorgans unterscheidet *Melanoteuthis* einigermaßen bemerkenswert von *Vampyroteuthis*, so

daß sich die Frage aufdrängt, beide könnten als Arten eines Genus betrachtet werden. Die schließlich von Berry als *Laetmoteuthis lugubris* beschriebene 4. Form (mit wohlentwickelter Radula) befand sich in solch bedauernswertem Konservierungszustande, daß sich ein abschließendes Urteil über ihre Stellung nur schwer fällen läßt. So dürfte besonders der Verlust der Cirren diesem Zustande zuzuschreiben sein. Hier verdient es übrigens erwähnt zu werden, daß mehrere Stücke des reichen *Opisthoteuthis depressa*-Materials der Leipziger Sammlung auch diesen scheinbaren, durch Einflüsse der Konservierung hervorgerufenen Verlust der Cirren aufweisen. Ich nehme also mit viel Aussicht auf Wahrscheinlichkeit auch für *Laetmoteuthis* eine derartige Verstümmelung an. Ist das der Fall, so ergibt sich ohne weiteres die verwandtschaftliche Zugehörigkeit dieser Form zu den vorhergehenden, besonders zu *Hymenoteuthis* (*Cirro-teuthis*) *macrope* Berry.

Alle 4 Genera erweisen sich also als nahe verwandt. Sie unterscheiden sich zwar teilweise nicht unerheblich; immerhin läßt sich aber feststellen, daß *Vampyroteuthis* und *Melanoteuthis* einerseits und die Berryschen Formen andererseits offensichtlich noch nähere Beziehungen (morphologische sowohl wie geographische) zueinander verraten. Ich glaube am treffendsten meine Ansicht über die systematische Stellung dieser Gruppe gegenüber den andern Cirraten und ihrer einzelnen Glieder untereinander durch zwei weiter unten folgende Übersichten auszudrücken.

Dazu bedarf es aber noch folgender Vorbemerkung: Es bestände allerdings die Möglichkeit, die von Lütken 1882 geprägten Namen für eine Untereinteilung der Octopoda cirrata zu verwenden, daß also die Vampyroteuthidae als »Trachyglossa« den übrigen als »Lioglossa« zu bezeichnenden Cirraten gegenüberzustellen seien. Das würde mir aber aus verschiedenen Gründen weniger gut erscheinen. Erstens sind wir nämlich nicht völlig sicher über das Vorhandensein der Radula bei *Melanoteuthis* Joubin. Zweitens würde diese Einteilungsmethode besonders dadurch hinfällig, daß deutliche Rudimente einer Radula noch bei *Stauroteuthis umbellata* P. Fischer (1883) anzutreffen sind. Es wäre deshalb inkonsequent, wollte man dieser Form nicht auch eine Stellung unter den Trachyglossen anweisen. Drittens ist neben den schon oben verschiedentlich erwähnten Gründen gerade auch dieser Tatsache wegen eine Zugrundelegung der Radula für unsre Zwecke von der Hand zu weisen.

Will man aber durch eine schärfere Trennung die Unterschiede zwischen beiden Gruppen deutlicher hervorheben, so käme einzig und allein die verschieden große Ausdehnung der Mantelspalte in Betracht.

Die Cirraten könnten dann auf Grund dieses wesentlichsten Unterscheidungsmerkmals vorschlagsweise gut in »Eurytreta« und »Stenotreta« geschieden werden.

Die Unterordnung der Cirrata läßt sich demnach, wie folgt, systematisch ordnen:

Octopoda Cirrata.

I. Eurytreta (= Vampyromorphae, ?Melanomorphae). Mantelspalte sehr weit; Radula wohl entwickelt; Rückenknorpel nicht genau bekannt, wie bei *Cirroteuthis* oder rudimentär. Kein Arm-zwischenseptum (Intermediate web). Trichter groß.

1. (6.) Familie: Vampyroteuthidae Thiele 1914 (=? Melanoteuthidae).

Mit den Merkmalen des Tribus; hierher gehören die Gattungen: *Vampyroteuthis* Chun 1903, *Melanoteuthis* Joubin 1912, *Laetmoteuthis* Berry 1913, *Hymenoteuthis* (Berry 1911) Thiele 1916.

II. Stenotreta (= Cirromorphae). Mantelspalte sehr eng; Radula fehlend oder rudimentär; Rückenknorpel wohl entwickelt, kräftig; Zwischenseptum vorhanden oder fehlend; Trichter verhältnismäßig klein.

A. Der Leib ist vom Armkranze wohl abgesetzt; der ganze Habitus entspricht im allgemeinen dem der andern Octopoden:

2. (7.) Familie: Cirroteuthidae Keferstein 1866.

a. Rückenknorpel sattelförmig, ohne Schenkel:

1. Unterfamilie Cirroteuthinae Grimpe 1915.

Hierher: *Cirroteuthis* Eschricht 1836, ?*Cirrothauma* Chun 1911.

b. Rückenknorpel hufeisenförmig, mit nach vorn weisenden Schenkeln:

2. Unterfamilie Stauroteuthinae Grimpe 1915.

Hierher: *Stauroteuthis* Verrill 1879, *Froekenia* Hoyle 1904, *Chunioteuthis* Grimpe 1915.

B. Der Leib ist unter Verkürzung der ventralen Mantelportion gegen die Tentakelscheibe gepreßt, so daß der Trichter scheinbar an das hintere Ende des Körpers gerückt ist. Mit dieser Verkürzung geht eine Umlagerung aller Organsysteme Hand in Hand.

3. (8.) Familie: Opisthoteuthidae Verrill 1896.

Hierher: *Opisthoteuthis* Verrill 1883.

Nachdem ich durch diese Übersicht zunächst meiner Meinung über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Cirratafamilien Aus-

druck gegeben habe, erscheint es mir am Schlusse dieser Mitteilung wünschenswert, noch auf einige teilweise schon gestreifte Beziehungen der bis jetzt beschriebenen Arten der Vampyroteuthidae untereinander einzugehen. Wie schon erwähnt, bilden einerseits *Vampyroteuthis* Chun und *Melanoteuthis* Joubin, andererseits die Berryschen Formen zwei wohl unterschiedene Gruppen innerhalb dieser Familie, denen möglicherweise nur der Wert von Gattungen zukommt. Der bemerkenswerteste Unterschied zwischen beiden tritt in der Anordnung der Saugnäpfe hervor. Während die Berryschen Formen bezüglich dieses Punktes keine Besonderheiten zeigen, fällt bei dem andern Paar eine starke Reduktion dieser Organe auf. Sie sind nur auf einem Teile der Arme entwickelt und scheinen im Begriff völliger Rückbildung zu stehen. Nur dort, wo ihnen schließlich noch eine Bedeutung zukommt, nämlich in der Höhe des Umbrellarandes, sind sie ein wenig größer und einigermaßen funktionell entwickelt. Offensichtlich ist *Vampyroteuthis* hierin übrigens noch einen Schritt weiter gegangen als *Melanoteuthis*. Wenigstens weichen die Angaben über die Zahl der Näpfe bei Thiele (3—6; S. 535) und Joubin (9—21: S. 8) erheblich voneinander ab. Möglich ist allerdings, daß diese Unterschiede nur eine nebensächliche Bedeutung für die Systematik haben und vielleicht nur auf Rechnung eines Sexualdimorphismus zu setzen sind. Es ist bekannt, daß eine ausgesprochene Hectocotyliation (eines bestimmten Arms) bisher bei keinem Cirraten beschrieben wurde, daß sich diese vielmehr nur in einer ansehnlichen Vergrößerung einiger Saugnäpfe der mittleren Partie aller Arme ausspricht. Denkbar wäre demnach, daß gerade diese Sauger der Rückbildung am längsten Widerstand geleistet haben. Und so ist auch sehr gut möglich, daß in der größeren Zahl der Näpfe bei *Melanoteuthis* lediglich ein männlicher Charakter zu erblicken wäre. Über das Geschlecht sind wir allerdings bei keinem der beschriebenen Stücke unterrichtet; man wird höchstens durch das Auftreten des rätselhaften Umbrellarorgans bei *Melanoteuthis*, das nach Joubin (S. 11) wahrscheinlich im Dienste der Fortpflanzung steht, in der Annahme bestärkt, daß hier ein Männchen vorliegt.

Diese Auseinandersetzung beabsichtigte keinen Versuch, beide Formen als verschiedene Geschlechter einer Art anzusehen. Dagegen sprechen immerhin einige Gründe. Zunächst sind die Flossen bei *Melanoteuthis* erheblich größer und besonders viel breiter als bei *Vampyroteuthis*. Der verschiedenen Form des Trichters hingegen messe ich keine größere systematische Bedeutung bei, weil gallertige Cephalopoden häufig infolge der Konservierung quellen und beträchtlichen Gestaltsveränderungen unterworfen sind. Als schädliche Folgen

einer mangelhaften Konservierung sind möglicherweise auch die peitschenartig ausgezogenen Armen, der Mangel einer markanten Einschnürung am Halse und die weniger hervortretenden Augen bei *Melanoteuthis* zu betrachten. Joubin legt insbesondere dem Auftreten von Leuchtorganen an der Wurzel der Flossen bei dieser Form eine hohe systematische Bedeutung bei. Das kann nicht verwunderlich sein, weil *Melanoteuthis* der einzige Octopode war, bei dem derartige Organe bis dahin nachgewiesen wurden. Um so bemerkenswerter erscheint es aber, daß Thiele bei einem seiner 3 *Vampyroteuthis*-Stücke an gleicher Stelle »größere, gelbliche Warzen« beobachtet hat. Über die mögliche Funktion spricht er sich nicht bestimmt aus. Seine vorhergehenden Ausführungen sprechen aber dafür, daß er an Leuchtorgane gedacht hat. Erwähnenswert ist schließlich noch die auffallende Übereinstimmung der schwarzen Hautfarbe bei *Vampyroteuthis* und *Melanoteuthis*.

Die nahen Beziehungen beider Formen zueinander sind nicht zu verkennen. Und es drängt sich die Frage auf, ob auf Grund der vielen übereinstimmenden Merkmale nicht an eine Verschmelzung beider zu einer Gattung gedacht werden kann. Nach dem bis jetzt über sie Bekannten läßt sich diese Frage nicht endgültig entscheiden. Denn es besteht immerhin die Möglichkeit, daß weitere und bisher weniger beachtete Unterschiede zu ihrer generischen Trennung zwingen. Der Lösung dieser Frage mag insbesondere eine Aufklärung über das Joubinsche Umbrellarorgan dienen. Sollten beide Arten jedoch auf ein Genus bezogen werden, so hätte der Joubinsche Name Priorität, da die kurze Erwähnung der *Vampyroteuthis infernalis* durch Chun in der Reisebeschreibung der »Valdivia« nicht als vollwertige Diagnose betrachtet werden kann, besonders auch, weil die dort befindliche Abbildung dieser Form fehlerhaft ist. In diesem Falle wäre auch der Name der ganzen Familie in Melanoteuthidae umzuwandeln.

Die Berryschen Formen hingegen lassen sich schon nach dem bis jetzt vorliegenden Materiale als von den eben erwähnten Cephalopoden erheblich verschieden betrachten. Neben der schon als Hauptunterschied hervorgehobenen andersartigen Anordnung der Saugnäpfe ist besonders die größere Entwicklung der Umbrella ein Charakteristikum der Berryschen Formen. Ferner weist die Radula, um schließlich auch sie heranzuziehen, erhebliche Unterschiede auf. Sie ist bei »*Cirroteuthis*« *macrope* viel zarter als bei *Vampyroteuthis*, wenn sich eine gewisse Ähnlichkeit auch nicht verkennen läßt. Offenbar ist die Mundbewaffnung dieser Form, so wie bei *Stauroteuthis*, in Rückbildung begriffen.

Untereinander unterscheiden sich die Berryschen Formen noch weniger als die andern. Der Verlust der Cirren bei *Laetmoteuthis* dürfte, wie oben schon erwähnt, lediglich mechanischen Einflüssen zuzuschreiben sein; sie fehlen ja auch zuweilen bei *Opisthoteuthis depressa*. Selbst die zickzackförmige Anordnung der Saugnäpfe bei dieser Form ist keine Besonderheit. Auch hier dient mir wieder *Opisthoteuthis* als Vergleichsmaterial, wo ich ebenfalls bei mehreren Stücken eine derartige Anordnung feststellte. Die Zickzacklinie entsteht lediglich durch Ausweichen vergrößerter Näpfe besonders in der mittleren Armpartie und stempelt das Tier zum Männchen. Offensichtlich dürfte es sich bei *Laetmoteuthis lugubris* ebenfalls um ein männliches Stück handeln. Einzig und allein die Asymmetrie in der Augenausbildung unterscheidet beide Formen wesentlich, wenigstens erwähnt Berry nicht, daß *Laetmoteuthis* sie aufwiese. Der Erhaltungszustand ist scheinbar aber so mangelhaft gewesen, daß er über diesen Punkt vielleicht gar keine Auskunft geben konnte. Die Radula von *Laetmoteuthis* streift Berry nur ganz kurz; sie dürfte aber ähnlich sein.

Auch hier läßt sich eine definitive Entscheidung nicht geben. Doch ist hier die Wahrscheinlichkeit generischer Zusammengehörigkeit noch größer als bei den atlantischen Formen. In meiner Aufstellung habe ich sie trotzdem getrennt und provisorisch bis zur Entscheidung dieser Frage für die Berrysche »*Cirroteuthis*« *macropes* den kürzlich von Thiele vorgeschlagenen Namen *Hymenoteuthis* beibehalten. Sollte sich die generische Zusammengehörigkeit erweisen, so hätte der Thielesche Name zu fallen, da *Laetmoteuthis* die Priorität haben müßte.

Um am Schluß dieser Mitteilung übersichtlich meiner Meinung über die Systematik der Glieder der Vampyroteuthidae Ausdruck zu geben, möchte ich noch folgenden Bestimmungsschlüssel anfügen.

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | { Saugnäpfe sind nur in der mittleren Partie aller Arme
entwickelt; Umbrella von mäßiger Ausdehnung. | (Vampyroteuthinae) . . . 2. |
| | | { Saugnäpfe über den ganzen Arm verteilt; Umbrella
mächtig (Laetmoteuthinae) . . . 3. |
| 2) | { Flossen klein <i>Vampyroteuthis</i> .
Flossen groß <i>Melanoteuthis</i> . | |
| | | |
| 3) | { Augen symmetrisch <i>Laetmoteuthis</i> .
Linkes Auge bedeutend vergrößert . <i>Hymenoteuthis</i> . | |
| | | |

3. System und Stammesgeschichte der Plexauridae.

Von Prof. W. Kükenthal, Breslau.

Eingeg. 26. September 1916.

Eine zusammenhängende Bearbeitung der Gorgonarienfamilie Plexauridae liegt bis jetzt nicht vor. Ein reiches Material setzt mich in den Stand das Versäumte nachzuholen, wobei ich durch meinen Schüler, Herrn Dr. G. Kunze, unterstützt wurde, der die Plexauriden Westindiens auf Grund der Reiseausbeute von Hartmeyer und mir bearbeitet hat (siehe Zool. Jahrb. Supplement Band. 11. 1916).

Fam. Plexauridae.

»Gorgonarien, die entweder in einer Ebene oder mehr buschig verzweigt sind. Stämme und Äste sind von ungefähr gleichem Durchmesser. Die Basis kann membranös verbreitert sein und mehrere Stämme tragen, auch können auf ihr Polypen vorkommen. An den Ästen und Stämmen stehen die Polypen stets allseitig, sind stets retractil und entweder völlig in die Rinde oder in Kelche oder Schein- kelche zurückziehbar. Die Polypenspicula bilden meist eine Krone; ein Operculum fehlt. Die besonders im oberen Teile der Kolonie dicke Rinde enthält zwei Schichten von Spicula, von denen die innere aus Gürtelstäben und bedornten Spindeln besteht, während die äußere sehr verschieden geformte Spicula aufzuweisen hat. Die Achse enthält einen ansehnlichen Centralstrang, der durch flache oder gewölbte quere Hornplatten in Fächer gegliedert ist, und eine fächerige Achsen- rinde, die mit feinschwammiger Substanz oder mit kristallinischer Kalkmasse erfüllt ist. Die Längskanäle stehen um die Achse in regelmäßigen Kranze. Farbe weiß, gelb, braun, rot.

Verbreitung: Litoral des Indopazifischen und Atlantischen Ozeans.«

Die Familie enthält 12 Gattungen mit 80 sicheren, 42 unsicheren Arten und 4 Varietäten.

Gruppierung der Gattungen:

- I. In der äußeren Rinde finden sich nur dicke, meist ovale Spindeln.
 - A. Die Polypen sind groß 1) *Anthoplexaura* Kükth.
 - B. Die Polypen sind klein 2) *Euplexaura* Verr.
- II. In der äußeren Rinde finden sich andre Spiculaformen.
 - A. Diese andern Spicula sind nicht keulenförmig.
 - 1) Es sind lange, fast glatte Stäbe 3) *Rhabdoplexaura* n. n.
 - 2) Es sind Zwei- und Vierstrahler, letztere meist von »Schmetterlingsform« 4) *Plexaurella* Köll.

B. Diese andern Spicula sind vorwiegend keulenförmig.

1) Es sind nur Warzenkeulen . . . 5) *Psammogorgia* Verr.

2) Es sind Warzenkeulen und Stachelkeulen, deren Stacheln sich verbreitern können.

a. Polypen ohne vorspringende Kelche.

α. In der Rinde fehlen einseitig bedornete Spindeln

6) *Plexaura* Lam. und

7) *Pseudoplexaura* Wr. Stud.

β. In der Rinde kommen einseitig bedornete Spindeln

vor 8) *Plexauropsis* Verr.

b. Polypen mit vorspringenden Kelchen 9) *Eunicea* Lam.

3) Es sind flache Blattkeulen 10) *Plexauroides* Wr. Stud.

4) Außer Blattkeulen treten breite Platten auf

11) *Paraplexaura* Kükth.

III. In der äußeren Rinde finden sich nur senkrecht eingepflanzte

Tüten- und Ballonkeulen 12) *Eunicella* Verr.

Bemerkungen zu einzelnen Gattungen.

1. Gatt. *Anthoplexaura* Kükth.

Mit einer Art: *Anthoplexaura dimorpha* Kükth.

2. Gatt. *Euplexaura* Verr.

»Die Kolonien sind fast stets in einer Ebene verzweigt und entspringen mitunter mit mehreren Stämmen von einer membranösen Basis, die nicht selten auch Polypen trägt. Die kleinen Polypen sind völlig retractil, meist ohne gesonderte Kelche. Ihre Spicula sind weit bedornete flache Spindeln, die in einer Krone angeordnet sind. In der Rinde liegen in oberflächlicher Schicht dicke, oft ovale, dicht mit großen Warzen bedeckte Spindeln und Doppelspindeln, in tieferer Schicht Gürtelstäbe. Die Achse ist fast stets etwas verkalkt und wenig biegsam. Farbe weiß, gelblich oder hellbraun, seltener rot.

Verbreitung: Im Litoral des Indopazifischen Ozeans.«

Mit 18 sicheren, 9 unsicheren Arten.

Spec. typica: *Euplexaura pinnata* Wr. Stud.

Gruppierung der Arten:

I. Kolonien sehr schlank, Verzweigung spärlich, in die Höhe entwickelt, mit langen rutenförmigen Endzweigen.

A. Polypenspicula sind vorhanden.

1) Die Polypenspicula stehen in kronenartiger Anordnung.

a. Rindenspicula 0,12 mm lang; Farbe hellbraun

1) *E. braueri* Kükth.

b. Rindenspicula bis 0,85 mm lang; Farbe rot

2) *E. media* St. Thoms.

- 2) Die Polypenspicula stehen nur in konvergierenden Doppelreihen 3) *E. albida* Kükth.
 B. Polypenspicula fehlen 4) *E. pendula* Kükth.
- II. Kolonien breit, Verzweigung reichlich, in einer Ebene.
- A. Mit langen Endzweigen 5) *E. marki* Kükth.
 B. Mit kurzen Endzweigen.
- 1) Kolonien netzförmig, mit Anastomosen.
- a. Rindenspicula ovale Gürtelspindeln
 6) *E. anastomosans* Brundin.
- b. Rindenspicula schlanke bewarzte Spindeln.
 aa. Rindenspicula sehr klein . . . 7) *E. mollis* Nutt.
 bb. Rindenspicula größer wie bei *E. mollis*
 8) *E. reticulata* Nutt.
- 2) Kolonien ohne Anastomosen.
- a. Verästelung sehr reichlich, spitzwinkelig, annähernd fächerförmig.
 aa. Basis und unterer Hauptstamm ohne Polypen
 9) *E. rhipidalis* Th. Stud.
 bb. Basis und unterer Hauptstamm mit Polypen
 10) *E. curvata* Kükth.
- b. Verästelung spärlicher, weitwinkelig.
- aa. Mit deutlichen Polypenkelchen.
 a. Rindenspicula bis 0,32 mm groß
 11) *E. robusta* Kükth.
- β. Rindenspicula bis 0,15 mm groß
 aa. Polypen stark bewehrt mit breiten, kräftig bedornten Spindeln . . 12) *E. parva* Kükth.
 ββ. Polypen schwach bewehrt mit schlanken, schwach bedornten Spindeln
 13) *E. abietina* Kükth.
- bb. Ohne Polypenkelche oder nur mit Scheinkelchen.
 a. Polypen in 4 mm Entfernung stehend
 14) *E. sparsiflora* Kükth.
- β. Polypen in 2 mm Entfernung stehend.
 aa. Äste und Zweige sehr dick
 15) *E. crassa* Kükth.
- ββ. Äste und Zweige dünn.
 aaa. Polypenspicula sehr flach, weit und fein bedornt.
 * Rindenspicula mit kleinen weitgestellten Warzen
 16) *E. pinnata* Wr. Stud.

** Rindenspicula mit größeren, sehr dicht stehenden Warzen

17) *E. erecta* Kükth.

β,β,β. Polypenspicula dick und dicht bedornt

18) *arnensis* Kükth.

Nicht in das System einzureihen waren folgende, meist ungenügend beschriebene und zweifelhafte Arten: *E. capensis* (Verr.), auf welche hin Verrill die Gattung *Euplexaura* aufgestellt hat, *E. parviclados* Wr. Stud., *E. rubra* Nutt., *E. flexuosa* (J. A. Thoms. u. W. D. Henders.) = ? *E. aggregata* Nutt., *E. recta* Nutt., *E. platystoma* Nutt., *E. nuttingi* n. n. = *Plexaura pinnata* Nutt., *E. attenuata* (Nutt.), *E. flava* (Nutt.).

Euplexaura pendula n. sp.

»Die Kolonie ist in die Höhe und mehr buschig entwickelt. Die Verzweigung ist spärlich und spitzwinkelig. Die sehr langen rutenförmigen Endzweige sind schlaff und herabhängend. Die Hauptstämme sind in ihrem basalen Teile erheblich abgeplattet. Äste und Zweige haben einen mehr runden Querschnitt. Die Polypen stehen in Entfernungen von 4 mm allseitig, dem basalen Teile der Hauptstämme teilweise fehlend, sind 1 mm lang und völlig spiculafrei. Polypenkelche fehlen. Die äußere Rindenschicht enthält 0,16 mm lange, ovale Doppelspindeln mit sehr hohen abgespreizten Ausläufern, so daß sternförmige Bildungen entstehen. Letztere sind in der tieferen Rindenschicht kleiner, bis 0,12 mm lang und gehen in 0,09 mm lange Gürtelstäbe über. Farbe weiß, Polypen hellbraun, Achse dunkelbraun.

Verbreitung: Westaustralien, im flachen Litoral (Hartmeyer u. Michaelsen leg.).«

3. Gatt. *Rhabdoplexaura* n. n.

Mit einer Art *Rh. princeps* (Nutt.).

Die Gattung ist von Nutting, der sie aufgestellt hat, *Hicksonella* genannt worden. Da dieser Name schon vordem zweimal vergeben worden ist, ist er durch einen neuen zu ersetzen.

4. Gatt. *Plexaurella* Köll.

Mit 9 sicheren Arten und einer Varietät und 3 unsicheren Arten.

Species typica: *Plexaurella dichotoma* (Esp.).

G. Kunze hat folgende Gruppierung der Arten gegeben:

I. Die Kolonie ist aufrecht verzweigt.

A. Die Rinde ist um die Polypenmündung herum erhöht.

1) Die Polypen stehen in beträchtlichem Abstand voneinander.

a. Die Endäste sind dicker als 5 mm.

aa. Im Cönenchym sind Vierstrahler vorherrschend

1) *Pl. friabilis* (H. Milne-Edw.).

- bb. Im Cönenchym sind Spindeln vorherrschend
2) *Pl. fusifera* G. Kunze.
- b. Die Endäste sind dünner als 4 mm
3) *Pl. minuta* G. Kunze.
- 2) Die Polypen stehen dicht.
a. Die Endäste sind dicker als 14 mm
4) *Pl. heteropora* (Lamx.).
- b. Die Endäste sind höchstens 13 mm dick.
aa. Die Endäste sind 7—13 mm dick.
α. Die Äste sind gerade oder schwach gekrümmt
5) *Pl. dichotoma* (Esp.).
β. Die Äste sind stark gekrümmt
5 a) *Pl. dichotoma* var. *grisea* G. Kunze.
- bb. Die Endäste sind bis 6,5 mm dick
6) *Pl. teres* G. Kunze.
- B. Die Rinde ist um die Polypenmündungen herum nahezu glatt.
1) Die Endäste sind 7—10 mm dick
7) *Pl. vermiculata* (Lam.).
- 2) Die Endäste sind höchstens 4 mm dick
8) *Pl. tenuis* G. Kunze.
- II. Die Kolonie ist nicht aufrecht verzweigt
9) *Pl. curvata* G. Kunze.
- Zweifelhafte Arten sind *Pl. crassa* (Ell.), *Pl. furcata* (Lam.) und *Pl. nutans* (Duch. u. Mich.).

5. Gatt. *Psammogorgia* Verr.

»Die Kolonie ist dichotomisch oder zweiseitig lateral verzweigt mit nicht abgeplatteten Ästen. Achse hornig. Die Polypen stehen allseitig und sind meist in Kelche zurückziehbar. An den Tentakelbasen finden sich ziemlich lange, schlanke, bewarzte Spindeln. Die Spicula der mäßig dicken, fein granulierten Rinde sind kurze dicke, sehr rauhe warzige Spindeln und warzige Keulen von mittlerer Größe.

Verbreitung: Im Litoral der Westküste Amerikas von Kalifornien bis Ecuador.«

Mit 8 sicheren, 4 unsicheren Arten.

Species typica: *Psammogorgia arbuscula* (Verr.).

Von dieser Gattung lag mir kein Material vor, so daß eine Gruppierung der Arten nicht gegeben werden kann. Zu den sicheren Arten rechne ich: *Ps. arbuscula* (Verr.), *Ps. teres* Verr., *Ps. gracilis* Verr., *Ps. fucosa* (Val.), *Ps. variabilis* Th. Stud., *Ps. simplex* Nutt., *Ps. torreyi* Nutt., *Ps. spauldingi* Nutt.

Unsichere Arten sind: *Ps. ridleyi* J. A. Thoms. u. J. Simps., *Ps. pulchra* St. Thoms., *Ps. plexauroides* Ridley, *Ps. geniculata* Th. Stud.

6. Gatt. *Plexaura* Lam.

Mit 8 sicheren, 6 unsicheren Arten.

Die Gattung wird von G. Kunze bearbeitet. Sichere Arten sind: *Pl. grandis* (Verr.), *Pl. atra* Verr., *Pl. flexuosa* Lamx., *Pl. homomalla* (Esp.), *Pl. flavida* (Lam.), *Pl. porosa* (Esp.), *Pl. esperi* Verr., *Pl. volvata* G. Kunze.

Unsichere Arten sind: *Pl. miniacea* Ehrb., *Pl. salicornoides* H. Milne-Edw., *Pl. turgida* (Ehrb.), *Pl. ehrenbergi* Köll., *Pl. corticosa* Duch. u. Mich., *Pl. arbusculum* Duch. u. Mich.

7. Gatt. *Pseudoplexaura* Wr. Stud.

Mit einer Art: *Ps. crassa* Wr. Stud.

8. Gatt. *Plexauropsis* Verr.

Mit einer Art: *Pl. bicolor* Verr.

9. Gatt. *Eunicea* Lam.

Mit 11 sicheren Arten, 2 Varietäten und 10 unsicheren Arten.

Species typica: *Eunicea succinea* (Pall.).

G. Kunze, der die Gattung *Euniceopsis* Verr. in *Eunicea* aufnimmt, hat folgende Gruppierung der Arten gegeben:

I. Die Spicula sind teils farblos, teils lila gefärbt.

A. Die Pinnulae enthalten keine Spicula.

1) Die Kelche stehen senkrecht zur Rindenoberfläche.

a. Die Kelche sind nach der Spitze zu nicht verjüngt

1) *E. madrepora* (Dana).

b. Die Kelche sind nach der Spitze zu verjüngt

2) *E. esperi* Duch. u. Mich.

2) Die Kelche sind aufgebogen.

a. Die Kelche sind weit länger als breit.

aa. Die Kelchmündung ist nicht verdickt

3) *E. laxispica* (Lam.).

bb. Die Kelchmündung ist verdickt

4) *E. mammosa* (Lamx.).

b. Die Kelche sind kaum länger als breit

5) *E. calyculata* (Ell. u. Sol.).

B. Die Pinnulae enthalten Spicula.

1) Die Endäste sind dick.

a. Eine Unterlippe ist vorhanden.

aa. Die Unterlippe ist sehr lang

6) *E. tourneforti* H. Milne-Edw.

bb. Die Unterlippe ist kurz 7) *E. multicauda* (Lam.).

b. Eine Unterlippe fehlt . . 8) *E. sparsiflora* G. Kunze.

2) Die Endäste sind schlank.

a. Der Kelch ist schuppenartig geformt

9) *E. asperula* Val.

b. Der Kelch ist stumpf kegelförmig

10) *E. succinea* (Pall.).

II. Die Spicula sind teils gelblich, teils purpurrot gefärbt

11) *E. humilis* H. Milne-Edw.

Unsichere Arten sind: *E. distans* Duch. u. Mich., *E. stromyeri* Duch. u. Mich., *E. sayoti* Duch. u. Mich., *E. aspera* Duch. u. Mich., *E. hirta* Duch. u. Mich., *E. laciniata* Duch. u. Mich., *E. lugubris* Duch. u. Mich., *E. echinata* Val., *E. citrina* Val., *E. gracilis* Val.

10. Gatt. *Plexauroides* Wr. Stud.

Mit 10 sicheren Arten.

Species typica: *Plexauroides praelonga* (Ridley).

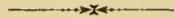
(Fortsetzung folgt.)

II. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 20. Januar 1917 starb in Hann. Münden der frühere Professor der Zoologie an der dortigen Forstakademie Dr. August Metzger im Alter von 85 Jahren, eine bekannte Autorität auf dem Gebiete des Fischereiwesens.

Am 6. Februar starb in Frankfurt im Alter von 36 Jahren an den Folgen einer Infektion, die er sich im Laboratorium zugezogen hatte, Dr. Richard Gonder, Privatdozent an der Universität und Mitglied des Georg Speyer-Hauses, bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Protozoenforschung.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

20. März 1917.

Nr. 12.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Goosmann**, Über ein neues *Microtrombidium* (*M. oudemansi* Gsm.). (Mit 6 Figuren.) S. 337.
2. **Kükenthal**, System und Stammesgeschichte der Plexauridae. (Fortsetzung.) S. 340.
3. **Verhoeff**, *Germania zoogeographica*: Die Verbreitung der Isopoda terrestria im Vergleich

mit derjenigen der Diplopoden. (Zugleich über Isopoden, 18. Aufsatz.) S. 347.

4. **Schmaus**, Die *Rhincalanus*-Arten, ihre Systematik, Entwicklung und Verbreitung. (Mit 24 Figuren.) (Fortsetzung.) S. 356.

II. Personal-Notizen.

Nachruf. S. 368.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über ein neues *Microtrombidium* (*M. oudemansi* Gsm.).

Von Fr. Goosmann, Bremen.

(Mit 6 Figuren.)

Eingeg. 3. November 1916.

Am 5. August 1916 fand ich im Moose des Waldbodens bei Fahrenhorst ein *Microtrombidium*, das sich durch die Gestalt seiner Körperhaare als typisch erweist.

Maße des ♀: Abdomen 710 μ , Cephalothorax 295 μ , größte Breite des Abdomens [Schulterbreite] 660 μ .

Länge des 1. Beinpaares	806,4 μ
- - 2.	630 -
- - 3.	620 -
- - 4.	840 -.

Tarsus I: 231 μ lang und 79,8 μ breit.

Die Gestalt des Tierchens ist mehr oder weniger sackförmig. Der Cephalothorax ist hinten herzförmig eingeschnitten. Dementsprechend sind die Schultern gerundet und höher, so daß eine Verbindungslinie der höchsten Schulterstellen die Areola tangiert. Ein schwacher Seiteneindruck ist vorhanden. Die Farbe des Körpers ist ziegelrot. Die Beine sind gelblich. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigen die Haare rote Farbe, während der Körpergrund gelblich scheint.

Rückenseite: Die Crista (Fig. 1) erreicht den Vertex, der etwa 13 nach vorn gerichtete Haare trägt. Hinter der Areola setzt sich die Crista bis zum Abdomen hin fort. Die pseudostigmatischen Organe sind 336μ lang und schräg nach hinten gerichtet. Die Pseudostigmata liegen im hinteren Teil der Areola. Sie sind ziemlich groß und haben elliptische Gestalt. Schräg über der Crista sitzen die beiden zweilinsigen Augen. Die Linsen zeigen die für *Microtrombidium* gewöhnliche Anordnung. Über das Pigment kann ich leider nichts berichten, weil dieses durch die Konservierungsflüssigkeit (essigsäures Glycerin) zerstört ist. Deutlich durch die Behaarung unterschieden ist das Abdomen vom Cephalothorax. Dieser zeigt im Verhältnis zum Abdomen spärliche Behaarung. Die Haare ordnen sich so, daß sie zu beiden Seiten der Crista nach dem Abdomen hinstreichen (Fig. 1). Meistens sind es starke Borsten, die gut befiedert sind. Eben über der Areola, zu beiden Seiten der Crista, findet sich ein Knäuel jener Haargebilde, die diese Milbe typisch erscheinen lassen. Das Abdomen trägt in dichten Beständen diese Haare. Fig. 2 zeigt solche bei starker Vergrößerung. Keulenförmig erhebt sich der Haarstamm, der meistens etwas gebogen ist.

Fig. 1.

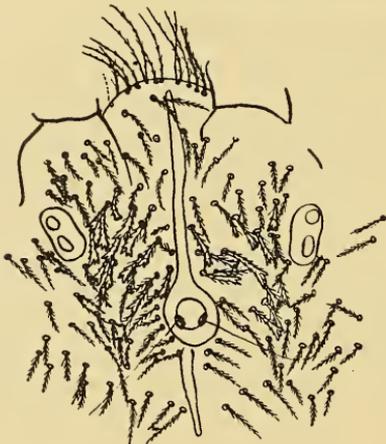
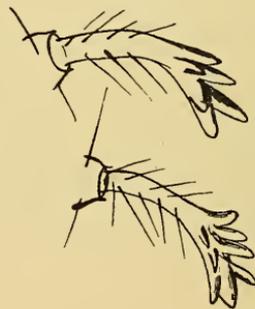


Fig. 2.



Er trägt feine Befiederung. An seiner Spitze geht er, sich etwas verbreiternd, in Formen über, die ich wohl als knospenförmig bezeichnen möchte. Die Haare haben eine Länge von $126-140 \mu$.

Bauchseite (Fig. 3). Die Coxae 1 und 4 sind proximal spitz, 2 und 3 dagegen abgerundet. Die Genitalöffnung ist 210μ lang. Unter jeder Klappe sitzen die drei elliptischen Haftnäpfe. Am Rande der Genitalklappen sitzen 2 Reihen kleiner, unbefiederter Borsten. Dicht hinter der Genitalöffnung liegt der kleine Anus (38μ). Die Behaarung der Bauchseite zeigt alle Übergänge von einfachen be-

fiederten Borsten bis zu den oben beschriebenen Haaren, die, je näher sie dem Körperande sitzen, stärker und den abgebildeten Haaren ähnlicher werden.

Die Mandibeln sind $197,4 \mu$ lang (Fig. 4). Der krallenförmige *Digitus mobilis* ist am Innenrande fein gesägt ($58,8 \mu$). Die Tibia der Palpen besitzt neben der Kralle eine Nebenkralle und dahinter

Fig. 3.

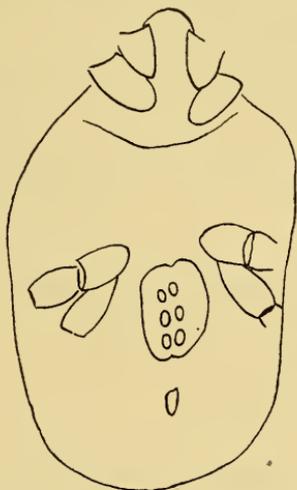


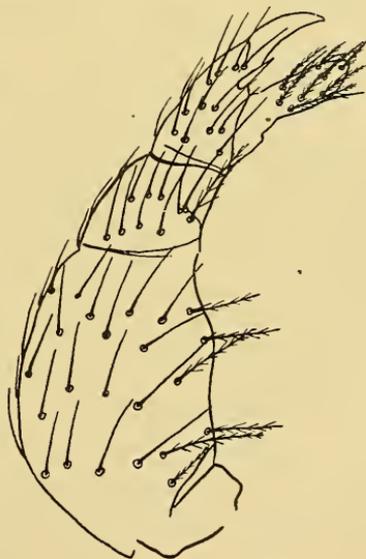
Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



einen Kamm von sechs oder sieben stärkeren Dornen. Etwas nach dem Tarsus zu befinden sich noch zwei solcher Dornen (Fig. 5). Extern, in dem Winkel zwischen Kralle und Tarsus, befindet sich noch ein stärkerer Dorn (Fig. 6).

Während die Haare extern befiedert sind, zeigt das Femur nur ventral einige und das Genu nur ein befiedertes Haar.

Die Längenverhältnisse der Beine ergeben sich aus den oben gegebenen Maßen. Zu der Behaarung ließe sich erwähnen, daß die Länge der Haare des 1. Beinpaars allmählich abnimmt von den

Coxae bis zu den Tarsen, die in dichten Beständen kleine Haare tragen. Sämtliche Haare der Beine sind befiedert.

Da ich das Tierchen gleich nach dem Fange in der Konservierungsflüssigkeit abgetötet hatte, war es mir leider nicht möglich, dasselbe mit den Kochschen Arten zu vergleichen.

Herr Prof. Dr. Oudemans in Arnhem besaß die Freundlichkeit, mich über einige Zweifel aufzuklären. Zu Ehren dieses Forschers möchte ich der Art den Speciesnamen »*Oudemansi*« geben. Ein besonderes Bedürfnis ist es mir, meinem Kollegen Karl Viets, durch dessen Veranlassung ich auf das Studium der Milben gelenkt wurde, und der mir stets mit Rat und Tat zur Seite war, an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Koenike sei an dieser Stelle für freundliche Überlassung der Literatur gedankt.

Bremen, den 30. Oktober 1916.

2. System und Stammesgeschichte der Plexauridae.

Von Prof. W. Kükenthal, Breslau.

(Fortsetzung.)

Gruppierung der Arten:

I. Kolonie verzweigt.

A. Verzweigung mehr buschig, Äste nach oben gerichtet, Endzweige sehr lang, dünn und biegsam.

1) Polypenspicula vorhanden.

a. Blattkeulen in Warzenkeulen übergehend.

aa. Verzweigung zweiseitig, wechselständig fiederig

1) *P. lenzii* Th. Stud.

bb. Verzweigung einseitig 2) *P. unilateralis* Th. Stud.

b. Nur Blattkeulen mit flachem ganzrandigem Blatt

3) *P. praelonga* (Ridley).

2) Polypenspicula fehlen.

a. Polypen etwa 2 mm lang, in 2 mm Entfernung stehend.

aa. Blatt der Blattkeulen in mehrere sternförmig ausstrahlende Spitzen geteilt 4) *P. michaelseni* Kükth.

bb. Blatt der Blattkeulen zu einer oder ein paar kleinen Spitzen reduziert . . . 5) *P. spinifera* (Kükth.).

b. Polypen unter 1 mm lang, in 1 mm Entfernung stehend

6) *P. filiformis* Kükth.

B. Verzweigung in einer ausgeprägten Ebene mit nach oben gerichteten Ästen, fächerförmig. Endzweige dicker und stärker.

1) Polypenspicula vorhanden.

a. Blatt der Blattkeulen ganzrandig, glatt oder gezähnt
7) *P. indica* (Ridley).

b. Blatt der Blattkeulen tief eingeschnitten, die einzelnen
Ausläufer abgerundet 8) *P. regularis* Kükth.

2) Polypenspicula fehlen 9) *P. rigida* Kükth.

II. Kolonie unverzweigt 10) *P. simplex* Kükth.

11. Gatt. *Paraplexaura* Kükth.

Mit 4 sicheren, 1 unsicheren Art.

Species typica: *Paraplexaura asper* (Moroff).

Gruppierung der Arten:

I. Blattkeulen mit annähernd einheitlichem Blattrand.

A. Blattkeulen etwa 0,3 mm groß 1) *P. verrucosa* (Brundin).

B. Blattkeulen etwa 0,18 mm groß 2) *P. studeri* Kükth.

II. Blattkeulen mit mehrzackigen Blättern.

A. Die Blätter sind breite, plumpe, stumpfe Fortsätze
3) *P. asper* (Moroff).

B. Die Blätter sind zu langen, flachen Stacheln ausgezogen
4) *P. spinosa* (Kükth.).

Unsichere Art: *P. armata* Kükth.

12. Gatt. *Eunicella* Verr.

»Die Kolonien sind unverästelt oder in einer Ebene, oft fächerförmig verzweigt, teils mit sehr langen, teils mit kurzen Endzweigen. Die Polypen erheben sich entweder aus flachen oder konischen oder halbkugeligen Kelchen. Polypenspicula können fehlen oder sind flache weitbedornete Spindeln, die in einer Krone angeordnet sind. Die Rindenoberfläche ist mit senkrecht stehenden, im Querschnitt runden, vieleckigen oder dreieckigen Keulen gepanzert, deren bewarzierter Schaft im Innern liegt, während die nach außen gerichtete Keule Tütenkeulenform oder Ballonkeulenform annimmt. In der tieferen Rinde liegen längere Gürtelstäbe und Gürtelspindeln. Farbe meist weiß, auch rot.

Verbreitung: Im tieferen Litoral Westafrikas vom Kap der guten Hoffnung an bis ins Mittelmeer, atlantische Küsten Europas bis Schottland, Japan.«

Mit 8 sicheren, 9 unsicheren Arten.

Species typica: *Eunicella verrucosa* (Pall.).

Gruppierung der Arten:

I. Kolonie unverzweigt oder kaum verzweigt.

A. Polypenkelche halbkugelig 1) *E. rigida* Kükth.

B. Polypenkelche abgestumpft kegelförmig 2) *E. filiformis* Kükth.

II. Kolonie verzweigt.

A. Kolonie in die Höhe entwickelt, mit langen Endzweigen.

1) Rindenkeulen klein, 0,075 mm lang 3) *E. verrucosa* (Pall.).

2) Rindenkeulen groß, über 0,12 mm lang.

a. Rindenkeulen glattrandig . . . 4) *E. pendula* Kükth.

b. Rindenkeulen von welligem Umriß

5) *E. hendersoni* Kükth.

B. Kolonie mehr in die Breite entwickelt, oder doch mehr fächerförmig, mit kurzen Endzweigen.

1) In der Rinde Tütenkeulen . . . 6) *E. papillosa* (Esp.).

2) In der Rinde Ballonkeulen

a. Die Ballonkeulen sind klein, 0,08 mm lang

7) *E. lata* Kükth.

b. Die Ballonkeulen sind groß, 0,12 mm lang

8) *E. densa* Kükth.

Unsichere Arten sind: *E. subtilis* (Val.), *E. stricta* (Bertoloni), *E. venosa* (Val.), *E. pergamentacea* Ridley, *E. crinita* (Val.), *E. albicans* (Köll.), *E. dubia* Th. Stud., *E. tenuis* Verr., *E. gazella* (Th. Stud.).

Zu *Eunicella rigida* rechne ich die *E. papillosa* von St. Thomson.

Zu *Eunicella verrucosa* (Pall.) stelle ich in Übereinstimmung mit St. Thomson und Th. Studer die *Eunicella cavolinii* v. Koch.

Eunicella lata n. sp.

»Die Kolonie ist stark in die Breite in einer Ebene entwickelt und in dieser abgeplattet. Die Endzweige sind kurz. Die Polypenkelche sind hoch, konisch, an den Zweigenden schräg distalwärts gerichtet und an den abgeplatteten Flächen des Hauptstammes in einer Längsreihe angeordnet. Die Rinde enthält 0,08 mm große Ballonkeulen, deren verdicktem freien Ende drei abgerundete verschmolzene Blätter aufliegen, auch finden sich flache undeutliche Warzen in weiter gürtelförmiger Anordnung. In der tieferen Rinde liegen 0,12 bis 0,15 mm lange Spindeln mit kräftigen, weitstehenden, undeutlich in Gürteln angeordneten Dornen. Farbe milchweiß.

Verbreitung: Westafrika.«

Eunicella densa n. sp.

»Die Kolonie ist sehr reichlich und spitzwinkelig in einer Ebene verästelt und in dieser stark abgeplattet. Die Endzweige sind kurz und kolbig angeschwollen. Die Polypenkelche sind sehr klein, flach gewölbt und sehr dicht stehend, am unteren abgeplatteten Stammteil in 3—4 Längsreihen angeordnet. Die Rinde enthält 0,12—0,15 mm große Ballonkeulen mit stark angeschwollenem äußeren, fast glattem

Ende. In der tieferen Rinde liegen bis 0,12 mm große, zugespitzte schlanke Spindeln mit weitstehenden Warzengürteln. Farbe gelbweiß bis bläulichweiß.

Verbreitung: Westafrika.*

Die Stammesgeschichte der Plexauridae.

Die Plexauridae stehen an der Wurzel der Holaxonier und verknüpfen diese mit den Scleraxoniern. Wie bei den Scleraxoniern, so ist auch bei den Plexauriden die Achse aus Abscheidungen der Mesogloea entstanden und weicht nur dadurch ab, daß der hornige Cylinder der Achsenrinde im allgemeinen keine Spicula umschließt, wenn solche auch noch gelegentlich vorkommen, und daß der von der Achsenrinde eingescheidete weichere Centralstrang eine besondere Differenzierung erfährt. In der Familie der Suberogorgiidae treten ähnliche Erscheinungen auf, ohne daß an eine direkte Verknüpfung dieser Familie mit den Plexauridae gedacht zu werden braucht, vielmehr haben die letzteren ihren Ursprung von Briareidae genommen, und zwar von der Unterfamilie Briareinae, denen sie in vieler Hinsicht gleichen. Wie bei den Briareinae, so finden wir auch bei den primitiveren Plexauriden, insbesondere der Gattung *Euplexaura*, eine stark verbreiterte membranöse Basis, deren Oberfläche mit Polypen besetzt ist, und von der mehrere Stämme sich erheben, die noch wenig verzweigt sind. Diese Stämme sind bei beiden Gruppen gleichmäßig dick, haben abgerundete, oft kolbig angeschwollene Enden, und die Polypen sind allseitig an ihnen angeordnet. Wie bei den Briareinae, so sind auch bei den Plexauridae die Polypen stets retractil, und zwar entweder direkt in die Rinde zurückziehbar, oder in Polypenkelche, die entweder konstante Bildungen sind oder als Schein- kelche sich ebenfalls in die Rinde einziehen lassen.

Die erhebliche Dicke der Rinde ist ebenfalls ein beiden Gruppen gemeinsames Merkmal, und ebenso die Gestalt der Spicula, die auch bei den Plexauriden ihre Grundform in kleinen Gürtelstäben und Gürtelspindeln besitzt. Diese Grundform bleibt bei den primitivsten Gattungen *Euplexaura* und *Anthoplexaura* fast unverändert erhalten, bei den übrigen erfolgt eine immer weiter greifende Differenzierung der äußeren Rindenspicula, deren Gestalt für die einzelnen Gattungen zum Hauptmerkmal wird.

Auch der innere Bau stimmt bei Plexauridae und Briareinae überein. So stehen bei beiden die großen längsverlaufenden Kanäle in einem gleichmäßig die Achse umgebenden Kranze.

Innerhalb der Familie ist die Weiterentwicklung folgendermaßen erfolgt. Von der an der Wurzel stehenden Gattung *Euplexaura* aus

hat sich die nahe verwandte Gattung *Anthoplexaura* abgezweigt, so dann entwickelten sich 2 Gruppen von Gattungen, von denen die eine nur je eine Grundform der Rindenspicula aufzuweisen hat, während die andern mannigfache Gestalten der Rindenspicula durcheinander gemischt zeigt. Letztere Gruppe besteht aus den sehr nahe miteinander verwandten Gattungen der Antillen: *Plexaura*, *Plexaurella*, *Pseudoplexaura*, *Plexauropsis* und *Eunicea*, während die andre Gruppe meist unabhängig voneinander entstandene Gattungen, wie *Rhabdoplexaura* mit langen glatten Stäben, *Psammogorgia* mit Warzenkeulen, *Plexauroides* mit flachen Blattkeulen, *Paraplexaura*, aus *Plexauroides* entwickelt, außerdem mit breiten Platten, und *Eunicella* mit senkrecht eingepflanzten Tüten- oder Ballonkeulen umfaßt.

Tiergeographische Untersuchungen haben das Resultat ergeben, daß das Entstehungscentrum der Familie im tropischen Litoral des indopazifischen Ozeans, und zwar sehr wahrscheinlich des Malaiischen Archipels, zu suchen ist.

Aus der Familie der an der Wurzel der Holaxonier stehenden Plexauriden haben sich die drei Familien der Muriceidae, Gorgonidae und Gorgonellidae entwickelt. Besonders eng verknüpft sind die Muriceiden durch die Gattung *Echinogorgia*, die sich an die Plexauridengattung *Plexauroides* direkt anschließt. Nur der Besitz eines Operculums rechtfertigt den Verbleib der Gattung *Echinogorgia* bei den Muriceiden. Da zahlreiche Verwechslungen von Arten der Gattung *Echinogorgia* mit Plexauriden vorgekommen sind, will ich hier als Anhang eine gedrängte Revision von *Echinogorgia* geben.

Anhang: Gatt. *Echinogorgia* Köll.

»Die Kolonien sind in einer Ebene und vorwiegend in die Breite entwickelt; die Verzweigung ist lateral, die Endzweige sind kurz und abgerundet; Anastomosen kommen vor. Die Polypen stehen allseitig, ziehen tief am Stamm herab und entspringen aus deutlichen Kelchen. Ein aus spindelförmigen Spicula gebildetes Operculum ist stets vorhanden. Kelche wie äußere Rindenschicht sind stets erfüllt mit Blattkeulen, deren Blätter über die Oberfläche vorragen und dieser ein rauhes Aussehen verleihen. Auch treten bei manchen Arten große bedornete Scleriten, Spindeln oder Platten auf, die auf einer Seite sehr hohe Fortsätze tragen können. In der tieferen Rinde finden sich verschiedene Spiculaformen, vorwiegend bedornete Spindeln, Kreuze usw. Die Achse weist den typischen Bau der Plexauridenachse auf. Die Längsgefäße stehen um die Achse in einer nicht regelmäßigen Anordnung. Farbe gelb, orange, braun, rot.

Verbreitung: Im flachen tropischen Litoral des indopazifischen Ozeans. «

Mit 14 sicheren, 7 unsicheren Arten.

Species typica: *Echinogorgia pseudosassapo* Köll.

Gruppierung der Arten:

I. In der äußeren Rindenschicht liegen nur Blattkeulen.

A. Das Blatt ist einheitlich.

1) Der Blattrand ist glattrandig.

a. Polypenkelche konisch oder halbkugelig.

aa. Operculum sehr schwach entwickelt

1) *E. flexilis* J. A. Thoms. u. J. Simps.

bb. Operculum sehr kräftig entwickelt, mit bestachelten Spindelenden 2) *E. mertoni* Kükth.

b. Polypenkelche ganz flach.

aa. Blattkeulen 0,25 mm messend 3) *E. sassapo* (Esp.).

bb. Blattkeulen 0,4 mm messend . . . 4) *E. flora* Nutt.

2) Der Blattrand ist tief eingekerbt . 5) *E. abietina* Kükth.

B. Die Blattkeulen tragen mehrere Blätter.

1) Die einzelnen Blätter sind glattrandig.

a. Die Blätter liegen in parallelen Ebenen

6) *E. complexa* Nutt.

b. Die Blätter stehen in radialer Anordnung

7) *E. ridleyi* Nutt.

c. Die Blätter sind in konzentrischen Kränzen angeordnet

8) *E. furfuracea* (Esp.).

2) Die einzelnen Blätter sind eingekerbt

9) *E. aurantiaca* (Val.).

II. In der äußeren Rindenschicht liegen außer Blattkeulen noch einzelne große Scleriten, dicke, bedornete Spindeln oder Platten.

A. Die großen Scleriten sind gleichmäßig fein bewarzt oder bedornet.

1) Die Blattkeulen sind bis 0,18 mm lang

10) *E. sphaerophora* Kükth.

2) Die Blattkeulen sind über 0,4 mm lang.

a. Die großen Scleriten sind bis 0,9 mm lange, schmale Platten 11) *E. macrospiculata* J. A. Thoms. u. J. Simps.

b. Die großen Scleriten sind etwa 0,63 mm lange, meist dreieckige Platten . . . 12) *E. pseudosassapo* Köll.

c. Die großen Scleriten sind etwa 0,4 mm lange Spindeln

13) *E. multispinosa* J. A. Thoms. u. W. D. Henders.

B. Die großen Scleriten sind einseitig sehr hoch bedornet

14) *E. gracillima* Kükth.

Nicht in dieses System einzureihen sind folgende unvollständig beschriebene Arten: *E. cerea* (Esp.), *E. flabellum* (Esp.), *E. umbratica* (Esp.), *E. granifera* Lam., *E. intermedia* Th. Stud., *E. modesta* Th. Stud., und *E. ramosa* J. A. Thoms. u. E. S. Russell.

Echinogorgia mertoni n. sp.

»Die breite Kolonie ist ausgeprägt in einer Ebene und lateral verzweigt. Stamm und Äste sind etwas abgeplattet und von fast gleichem Durchmesser wie die teilweise langen, abgerundet endigenden Endzweige. Die Polypen stehen dicht und allseitig, auch auf der membranös verbreiterten Basis, und entspringen aus 1 mm hohen, fast halbkugeligen Kelchen. Die bis 0,37 mm langen spindelförmigen Spicula des Operculums zeigen stark bestachelte Enden, auch Gabelungen. Polypenkelche und Rinde sind dicht mit 0,25—0,3 mm langen Blattkeulen erfüllt, mit fast glattem ganzrandigem Blatt und mehrstacheligem Wurzelteil. In der tieferen Rinde liegen 0,25 mm lange, stark bewarzte Spindeln, Drei- und Mehrstrahler. Farbe hellgrau, Achse braunschwarz.

Verbreitung: Aru-Inseln, im Litoral (Merton leg.)«

Echinogorgia abietina n. sp.

»Die Verzweigung ist unregelmäßig in einer Ebene erfolgt, lateral und subalternierend. Die Kolonie ist meist breiter als hoch. Stamm und Hauptäste verlaufen geradlinig und sind stark abgeplattet. Die Polypen stehen allseitig und sehr dicht und entspringen aus niedrigen, aber deutlichen Kelchen. Das Operculum wird von 0,24 mm langen, breiten gezackten Spindeln gebildet. Polypenkelche und Rinde enthalten 0,24 mm lange Blattkeulen, deren glatte Blätter meist dreispitzig sind. In der tieferen Rinde liegen 0,18 mm lange Spindeln und unregelmäßige Formen. Farbe im Leben braungrün, Polypenkelche violett.

Verbreitung: Aru-Inseln, im Litoral (Merton leg.)«

Echinogorgia sphaerophora n. sp.

»Die Kolonie ist in einer Ebene und spitzwinkelig lateral verzweigt. Anastomosen kommen vor. Stamm und Äste sind senkrecht zur Verzweigungsebene abgeplattet. Die kleinen, allseitig angeordneten Polypen stehen sehr dicht und entspringen aus flachen bis halbkugeligen Kelchen, die in 1 mm Entfernung stehen. Das Operculum besteht aus 3 Reihen transversaler Spindeln, auf denen 1—2 Paar 0,15 mm langer konvergierender in 8 Feldern stehen. Polypenkelche und Rinde sind dicht mit Blattkeulen von 0,2 mm Länge erfüllt, deren Blatt flach, entweder ganzrandig oder gesägt, auch tiefer ein-

geschnitten ist, und in der Mitte oft eine kielartige Erhebung zeigt. In der tieferen Rinde kommen bis 0,18 mm lange Spindeln sowie 0,06 mm lange Achter vor. An der Oberfläche besonders der Endäste liegen sehr große, bis 0,8 mm messende dicke, äußerst dicht bewarzte Spindeln. Farbe hellgrau, Polypen braun.

Verbreitung: ‚Ostindien‘ (Mus. München).*

Echinogorgia gracillima n. sp.

Die Kolonie ist reichlich in einer Ebene lateral verzweigt, und die Zweige überdecken sich teilweise. Der Stamm ist nur wenig abgeplattet. Die sehr kleinen, allseitig in Entfernungen von 1 mm stehenden Polypen, welche nur 0,5 mm im Durchmesser halten, haben ein sehr deutlich entwickeltes Operculum, dessen Spindeln etwa 0,18 mm lang sind. Die Polypenkelche enthalten 0,22 mm messende Blattkeulen mit mehrspitzigem flachen Blatteil und stark verästeltem, aber wenig bewarstem flachen Wurzelteil. In der äußeren Rinde gehen diese Blattkeulen in breite plattenartige oder mehr spindelförmige Bildungen von 0,36 mm Länge über, die auf der einen Seite wurzelförmig verästelte Warzen, auf der entgegengesetzten hohe zackige Fortsätze aufweisen. In tieferer Rindenschicht liegen bis 0,3 mm lange Spindeln mit einzelnen hohen Dornen, sowie unregelmäßige Scleriten. Farbe ockergelb, Polypen dunkelgraubraun. Spicula des Operculums weiß, der Rinde gelb.

Verbreitung: Philippinen (Mus. München).

Breslau, den 22. September.

3. *Germania zoogeographica*: Die Verbreitung der *Isopoda terrestria* im Vergleich mit derjenigen der *Diplopoden*.

(Zugleich über *Isopoden*, 18. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

Eingeg. 5. Oktober 1916.

Meinen Aufsatz in Nr. 4 und 5 des Zool. Anz. 1916, *Germania zoogeographica*, 90. *Diplopoden*-Aufsatz, in welchem die Gliederung Deutschlands in Provinzen, Unterprovinzen und Gaue, sowie die für diese Abteilungen maßgebenden Faktoren besprochen worden sind, setze ich hier als bekannt voraus.

Nachdem ich mich seit fast einem Vierteljahrhundert bald mehr, bald weniger mit den Landasseln beschäftigt und namentlich auch denjenigen Deutschlands meine Aufmerksamkeit geschenkt habe, ergibt sich als notwendige Folge ein Vergleich der Verbreitungsverhältnisse der *Isopoden* und *Diplopoden*, und zwar um so

mehr als die Lebensverhältnisse beider Tiergruppen manche Ähnlichkeiten aufweisen, da ja bekanntlich oft genug Asseln und Tausendfüßler als Glieder derselben Biocönosen angetroffen werden.

Die habituellen Ähnlichkeiten von *Armadillidium* und *Glomeris* haben einst sogar Koryphäen der Wissenschaft in arge Irrtümer gestürzt, da die Anpassungen an das Einrollungsvermögen bei Kugelasseln und Saftkuglern eine erstaunlich weitgehende Übereinstimmung hervorgerufen haben.

Beide Tiergruppen bestehen aus Bodenkerfen, beide sind mehr oder weniger stark von der Feuchtigkeit abhängig, und in beiden Gruppen muß demgemäß eine Deckung gesucht werden, welche gegen Austrocknung schützt. Da nun auch die durchschnittliche Größe (oder vielleicht besser gesagt das durchschnittliche Körpergewicht) der Vertreter beider Tiergruppen eine bemerkenswerte Ähnlichkeit zeigt, so wird ein häufiges Zusammentreffen der Asseln und Tausendfüßler in der Natur unvermeidlich.

Trotz der beträchtlichen biologischen Ähnlichkeit zeigen jedoch die Asseln in geographischer Hinsicht ein wesentlich anderes Verhalten als die Tausendfüßler, und dieser tiefgreifende Unterschied ist hauptsächlich in folgenden Verhältnissen begründet:

1) verfügen die Landasseln über stärkere Verbreitungsmittel, weil sie einmal durch ihre größeren Beine und viel stärkeren Krallen sich viel leichter an den verschiedensten Gegenständen festhalten können und dann durch ihre Brutverhältnisse in viel höherem Grade zur Ausbreitung befähigt sind. Ein Weibchen eines Isopoden, welches mit Brut im Marsupium verschleppt wird, kann am neuen Platze zur dauernden Ausbreitung der Art führen, da es für die Entwicklung der Jungen vielfach keiner besonderen Eigenheiten eines Geländes bedarf, soweit nur die nötige Feuchtigkeit und Deckung vorhanden ist. Ein Diplopoden-Weibchen dagegen trägt niemals die Brut mit sich umher, sondern bedarf sehr bestimmter Eigenheiten der Örtlichkeit, um seine Eier überhaupt ablegen zu können, also meistens fetten Humus oder Lehm, oder Laub, oder Baumstrünke und dergleichen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Isopoden durch die Verhältnisse ihres Körperbaues weit mehr als die Diplopoden befähigt sind im Wasser einige Zeit auszuhalten und durch dasselbe vertragen zu werden. — [In einem späteren Aufsätze werde ich auf das Verhalten der Landasseln gegen Wasser genauer eingehen.] Diese Umstände führen aber notwendig zu dem Schlusse, daß die Diplopoden weit mehr als die Isopoden zu geographischen Isolierungen und da-

mit zur Ausprägung von Lokalformen mehr oder weniger kleinen Areals gekommen sind und dadurch eine ungewöhnliche Bedeutung für die vergleichende Zoogeographie erlangt haben.

2) kommt die sehr verschiedene Häutungsweise in Betracht: Während die meisten Asseln einfach »stehenden Fußes« ihre Halbhäutungen durchmachen, bedeuten dieselben für die Tausendfüßler eine so angreifende Periode, daß sich das Tier in ein schützendes Versteck zurückziehen und hier seine periodische »Krankheit« abwarten muß. Solche für eine Häutung geeignete Stellen sind aber keineswegs überall anzutreffen, sondern sie erfordern wieder eine besondere Beschaffenheit des Geländes. Die Anforderungen an dasselbe sind also hinsichtlich der Häutungen bei den Diplopoden abermals viel größer als bei den Isopoden.

3) sind die Isopoden (im ganzen genommen) gegen niedrige Temperaturen viel empfindlicher als die Diplopoden. — Daß sich die einzelnen Arten und eventuell auch Rassen in jeder der beiden Tiergruppen klimatisch sehr verschieden verhalten, ist selbstverständlich, über das verschiedene klimatische Verhalten der Diplopoden habe ich mich schon in einer Reihe von Aufsätzen ausgesprochen, und auf das verschiedene Verhalten der Isopoden werde ich zurückkommen. —

Die sehr wichtige Konsequenz aus Nr. 3 ist die Tatsache, daß die Isopoden in den höheren Gebirgen im Vergleich mit den dort reichlich vertretenen Diplopoden eine sehr bescheidene Rolle spielen, und zwar in sämtlichen Alpenländern, wenn das auch naturgemäß für die nördlichen in höherem Grade gilt als für die südlichen.

4) kommt für den geographischen Vergleich der Isopoden und Diplopoden der Umstand in Betracht, daß letztere geologisch und phylogenetisch viel älter sind als die Landasseln, mag auch deren beträchtliche Formenmenge sie als eine ebenfalls nicht ganz junge Tiergruppe erscheinen lassen. Nr. 3 und 4 stehen aber zweifellos insofern in innigem Zusammenhang, als wir annehmen dürfen, daß eine Gewöhnung an niedere Temperaturen erst im Laufe ungeheurer Zeitabschnitte erfolgt ist. Wenn daher die Diplopoden an niedrigere Temperaturen sich durchschnittlich mehr angepaßt haben, als die Isopoden, so harmoniert das mit dem Umstande, daß sie schon in früheren Erdperioden sich als Landtiere betätigten, in Zeiten welche noch keine Land-Isopoden kannten.

Die tatsächlichen Gegensätzlichkeiten in der Verbreitung der mitteleuropäischen Isopoden und Diplopoden, auf welche ich noch näher eingehen werde, entsprechen so sehr den unter Nr. 1

bis 4 besprochenen Verhältnissen, daß sie notwendig als im ursächlichen Zusammenhang damit stehend zu betrachten sind.

Es muß bei einem Vergleich beider Tiergruppen notwendig auch die sehr verschiedene Formenzahl berücksichtigt werden, denn während ich bisher von Isopoden aus *Germania zoogeographica* etwa 48 Arten und Rassen kenne, erreichen die Diplopoden mit ungefähr 185 Arten und Rassen die vierfache Formenzahl, würden also auch *ceteris paribus* fast viermal soviel geographische Handhaben liefern müssen. Die wesentlichen Gegensätze in der Verbreitung beschränken sich aber keineswegs auf den Unterschied in der Formenzahl, zumal in einem solchen Falle ja überhaupt nicht von wesentlichen Gegensätzen die Rede sein könnte.

Es handelt sich bei einer vergleichend-geographischen Untersuchung natürlich nicht nur um die Gegensätze, sondern auch um die etwaigen Übereinstimmungen im Verhalten der Iso- und Diplopoden. Auf beide werde ich im folgenden einzugehen haben. Aber gleichwohl sollen einige recht wichtige Gegensätze besonders hervorgehoben werden:

1) gibt es unter den Isopoden der *Germania zoogeographica* keine endemischen Gattungen, während unter den Diplopoden fünf als endemisch betrachtet werden müssen,

2) kommen nach unsern jetzigen Kenntnissen endemische Formen (Arten oder Rassen) der Isopoden in *Germania montana* überhaupt nicht vor¹, während 20 Arten und 17 Rassen der Diplopoden für *G. montana* als endemisch angesprochen worden sind. Was *Germania alpina* betrifft, so können wahrscheinlich für die Isopoden 4 Arten oder Rassen als endemisch in Betracht kommen, aber in jedem Fall ist auch hier der Endemismus im Vergleich mit den Diplopoden gering.

3) Während ich an Formen, die als endemische von *Germania montana* + *alpina* zu gelten haben, unter den Diplopoden 8 Arten und 11 Rassen nachgewiesen habe, kommt in dieser Hinsicht unter den Isopoden nur *Philoscia (Lepidoniscus) germanica* Verh. in Betracht, über deren Endemismus noch weiterhin zu sprechen sein wird, aber auch diese Form ist nicht als Art Endemit sondern nur in ihrer var. *germanica* m.

Es folgt aber aus Nr. 1—3 im allgemeinen, daß der Endemismus der Isopoden ein geringfügiger ist im Vergleich mit dem außergewöhnlich stark ausgeprägten der Diplopoden.

¹ Eine Ausnahme würde *Titanethes nodifer* Verh. bilden, wenn man nicht vermuten dürfte, daß er weiter östlich auch in den Karpathen heimatet.

4) ist auch der west-östliche Gegensatz der Isopoden nicht mit dem der Diplopoden zu vergleichen, denn bei letzteren erstreckt er sich auf 18 Gattungen (8 + 10), während bei den ersteren ein genereller Gegensatz kaum vorliegt, abgesehen jedoch von *Mesoniscus*, der nur östlich des Inn nachgewiesen wurde, während *Titanethes* nur aus Mähren bekannt ist. Diesen beiden nur im Osten beobachteten Gattungen könnte höchstens die westliche Untergattung *Trichoniscoides* gegenübergestellt werden. (Vom west-östlichen Gegensatz hinsichtlich der Arten wird später die Rede sein.)

5) handelt es sich im Verhalten gegenüber den Gebirgen von 1000—1500 m Höhe und mehr insofern um einen sehr scharfen Gegensatz, als es zahlreiche Diplopoden gibt, welche in diesen Lagen ihr hauptsächlichstes Heimatgebiet finden, während man das von keinem einzigen Isopoden sagen kann², da selbst *Porcellio ratzeburgii* nicht im Sinne der hier zu nennenden Diplopoden, z. B. des *Leptoionulus simplex glacialis* oder *L. alemannicus* (gen.) oder *Hypsoionulus alpivagus* Verh. in Anspruch genommen werden kann. Isopoden aber, welche nur oberhalb 450 m Höhe leben würden, gibt es in den Nordalpen bisher fast gar nicht³, während ich solcher Diplopoden eine stattliche Reihe nachgewiesen habe, z. B. *Prionosoma canestrinii* Fedri., *Atractosoma meridionale* Latz., *Oxydactylon tirolense* Verh., *Dendromoneron lignivagum* Verh., *Cylindroiulus partenkirchianus* Verh., *C. xinensis arulensis* Att. u. a.

Am schärfsten jedoch zeigt sich das verschiedene Verhalten von Iso- und Diplopoden in den Nordalpen im Bereich der Gebiete oberhalb der Baumgrenzen, denn wir treffen hier höchstens 2 *Porcellio*-Arten an, nämlich in Oberbayern und Nordtirol nur *ratzeburgii*, während in der Nordschweiz *montanus* B. L. und Verh. hinzukommt.

Erheblich größer dagegen ist die Zahl der Diplopoden oberhalb der Baumgrenzen, und verweise ich in dieser Hinsicht namentlich auf meinen 83. Aufsatz: »Zur Kenntnis der Diplopoden-Fauna Tirols und Voralbergs, ein zoogeographischer Beitrag«, Zeitschr. f. Naturwiss. Halle, Bd. 86, 1914/15, S. 81—151. — Wenn uns auch die Südalpen hier nicht näher beschäftigen, so möchte ich doch feststellen, daß sich (wenn auch in anderer Weise) der Gegensatz im Auftreten der Iso- und Diplopoden dort ebenfalls hat feststellen

² Ob eine *Mesoniscus*- oder eine *Trichoniscus*-Art eine Ausnahme bildet, ist zurzeit noch nicht sicher zu entscheiden.

³ Ob eine *Mesoniscus*- und vielleicht auch zwei noch unbeschriebene *Trichoniscus*-Arten hiervon Ausnahmen bilden, muß noch abgewartet werden.

lassen, d. h. prozentual sind die letzteren auch in den höheren Gebieten der Südalpen viel stärker vertreten als die ersteren. Alle diese unter Nr. 5 besprochenen Gegensätze harmonieren mit dem oben genannten verschiedenen Verhalten gegen niedrige Temperaturen. —

Wie weit lassen sich die für die Diplopoden aufgestellten zoogeographischen Abteilungen der Germania mit der Verbreitung der Isopoden in Einklang bringen?

Es ist bei dem fast vollständigen Fehlen der Endemiten und angesichts der weniger scharf ausgeprägten geographischen nord-südlichen, ost-westlichen und anderer Gegensätze von vornherein ausgeschlossen, eine so weitgehende geographische Gliederung Deutschlands durchzuführen, wie sie an der Hand der Diplopoden möglich geworden ist. Die großen Flußtäler haben für die Isopoden ebenfalls bei weitem nicht die Bedeutung erlangt wie bei den Diplopoden. Dennoch hat sich das Gebiet des norischen Gaues, also zwischen Urgebirgen der Alpen, ungarischer Tiefebene, Donau und Inn, als das eigenartigste und am besten charakterisierte Untergebiet der Germanica zoogeographica herausgestellt, womit eine wichtige geographische Übereinstimmung mit den Diplopoden erwiesen worden ist. — Als Leitformen für den norischen Gau, d. h. als Formen, welche innerhalb der Germania zoogeographica nur in diesem Gau allein vorkommen, habe ich folgende festgestellt:

- 1) *Porcellio (Porcellium) fiumanus* Verh.
- 2) - - *graevei* Verh. n. sp.
- 3) *Armadillidium versicolor quinqueseriatum* Verh.⁴
- 4—6) *Trichoniscus noricus*, *muscivagus* und *nivatus* Verh. n. sp.
- 7) *Mesoniscus calcivagus* Verh.
- 8) - - *subterraneus* Verh.

Sehr charakteristisch ist ferner *Ligidium germanicum* Verh., doch greift diese Art nach Südbayern und nach dem bayrisch-böhmischen Wald über. *Porcellio fiumanus* ist für den norischen Gau eine höchst bezeichnende, an zahlreichen Orten von mir nachgewiesene Erscheinung. Diese *Armadillidium*-artige Form, welche sich nahezu vollständig einkugeln kann, habe ich festgestellt von der Gegend bei Kufstein rechts des Inn, durch Salzkammergut, Ober- und Niederösterreich, Steiermark und weiter südlich bis über den Golf von Fiume hinaus. Wenn sie auch offenbar Gegenden mit Wald und Kalkgestein bevorzugt, so ist sie doch an letzteres keineswegs

⁴ Dieser Isopode greift etwas nach Norden über die Donau hinaus.

gebunden, da ich sie noch bei Mallnitz in den Tauern bei 1250 m Höhe an einem Berghang mit Nadelwald, also mitten im Bereich des Urgesteins, aufgefunden habe. Für das deutsche Reichsgebiet habe ich *fumanus* bei Reichenhall nachgewiesen.

P. graevei n. sp. sei kurz durch folgendes vorläufig charakterisiert: In Größe, Färbung und Habitus mit *conspersus* Koch übereinstimmend, unterscheidet er sich dadurch, daß der Hinterrand des 1. und 2. Truncustergites zwar deutlich gebuchtet, aber die Buchtung nach vorn nicht eingeknickt ist, auch der Hinterrand des 3. Tergit ist schwächer gebuchtet. Wesentliche Eigenheiten zeigen sich in den männlichen Charakteren: Am 7. Beinpaar fehlt außen am Ischiopodit vollständig der vorragende Höcker. Die Endopodite der 1. Pleopode sind hinter der Mündung des Genitalkegels stärker voneinander entfernt und gehen dann so weit auseinander, daß sie wie zwei Widderhörner erscheinen. Die 1. Exopodite sind stärker abgerundet, die 2. Exopodite am Ende breiter.

Diese dem Andenken Dr. W. Gräves (Bonn) gewidmete Art ist im norischen Gau das Gegenstück zu dem dort fehlenden *conspersus*. Bisher habe ich sie aus feuchtem Laubwalde bei Gmunden und vom Lindenstein bei Hainfeld (Niederösterreich) nachgewiesen. Ich vermute aber, daß sie, analog dem *fumanus*, weiter nach Südosten ausgebreitet ist.

Armadillidium versicolor quinqueseriatum ist von mir schon früher aus verschiedenen Teilen Ungarns nachgewiesen worden, und nahe verwandte Formen bevölkern den Nordwesten der Balkanhalbinsel. Diese Rasse ist offenbar donauaufwärts gewandert und von mir an den Lößterrassen an der Donau bei Melk zuerst für *Germania zoogeographica* nachgewiesen worden. Ferner traf ich sie im Nachbargelände des Gmundener Sees unter Hölzern. Früher habe ich sie schon in der Nachbarschaft von Graz aufgefunden. Vermutlich besiedelt dieses Tier von der Donau aus auch die wärmeren Gebiete des Südostens der östlichen *Germania montana*⁵.

Trichoniscus noricus n. sp. wird erst in einem späteren Aufsatz genauer besprochen werden. Vorläufig sei für diese bei Gastein, Ischl und Reichenhall entdeckte Art folgendes mitgeteilt:

Nachdem ich im südwestlichen Deutschland endlich Männchen des echten *T. pusillus* festgestellt habe, hat sich ergeben, daß der *T. pusillus* Carls, beschrieben in seiner hübschen »Monographie der

⁵ Soeben übersandte mir Herr Prof. Werner (Wien) aus dem unteren Kamptale Niederösterreichs einige unter Gneiß- und Glimmerschieferbrocken gesammelte Isopoden, unter denen sich auch ein Stück des *versicolor quinqueseriatum* befindet, für welches ich ihm besonders dankbar bin.

schweizerischen Isopoden« (Neue Denkschr. d. schweiz. naturf. Gesellsch. Zürich 1908), Taf. I Fig. 15—20 nach Männchen aus Graubünden und Tessin eine alpenländische, von *pusillus* erheblich abweichende Art ist, welche ich hiermit als *caroli* hervorheben will. Von diesem *Trichoniscus caroli* Carl u. Verh. weicht der *T. noricus* als eine ihm nächstverwandte Art namentlich dadurch ab, daß die 1. Endopodite bei höchst ähnlicher Gestalt etwa bis zur Mitte der Endglieder der 1. Endopodite reichen, während die Endglieder der Innenladen der Kieferfüße nicht denen des *caroli*, sondern denen des *pygmaeus horticulus* Gräve ähnlich sind.

Die beiden *Mesoniscus*-Arten halte ich durchaus aufrecht, trotz der Bemerkungen Dahls auf S. 43 seiner Isopoden Deutschlands, Januar 1916, zumal er selbst ausdrücklich angibt, daß er nur ein Männchen zerlegt hat. Da er selbst die Übereinstimmung mit der Fig. 10 und 21 in meinem 17. Isopoden-Aufsatz (Zool. Jahrbücher 1914) erklärt hat, so halte ich das ♂ Dahls vorläufig für eine Varietät meines *calcivagus*. Den Namen »*alpicolus* Heller« acceptiere ich um so weniger, als sogar schon Budde-Lund in seinem Handbuch 1885 die schlechte Beschreibung getadelt hat. Die Angabe »Schafberg« ist für mich kein Grund zur Synonymie. Wie Dahl zu dem Schlusse kommen kann »nach allen diesen Tatsachen scheint nur eine Art vorzuliegen«, und zwar mit Rücksicht auf die Tiere von Carl, mir und diejenigen, die er selbst untersuchte, begreife ich nicht. Übrigens hat er weder die Unterschiede im 7. männlichen Beinpaar, noch in der Zahl der Höckerchenreihen des Pleon berücksichtigt. Zu berichtigen bleibt noch folgendes: Dahl schreibt auf S. 43: »Verhoeff, der offenbar Tiere aus derselben Höhle wie Carl untersucht hat.« Tatsächlich kenne ich die Tiere Carls nicht in natura, auch sind ja meine Funde ausführlich beschrieben worden, nach Ort und Vorkommen.

Aus den bisherigen recht verschiedenen Vorkommnissen der *Mesoniscus* geht hervor, daß es sich um stenotherme Tiere handelt, die sowohl eine erhebliche Feuchtigkeit als auch eine mäßige Wärme verlangen. Nach meiner Überzeugung sind es unter unsern mitteleuropäischen Isopoden, neben *Titanethes*, die einzigen absoluten Kalktiere. Ihre ganzen Lebensverhältnisse machen sie mehr als alle übrigen deutschen Landasseln geeignet zur Ausprägung von Lokalformen. Auch in diesem Sinne kann ich mich daher Dahls Meinung nicht anschließen.

Mit Rücksicht auf das für den norischen Gau charakteristische *Ligidium germanicum* sei hinsichtlich der Verbreitung unsrer beiden *Ligidium*-Arten und zur teilweisen Richtigstellung der Angaben

Dahls über dieselben (in seinen Isopoden Deutschlands) folgendes festgestellt:

Ligidium germanicum und *hypnorum* sind nebeneinander beide nicht nur über den ganzen norischen Gau, sondern überhaupt über den größten Teil der Ostalpen verbreitet und auch beide von mir in Bosnien und Siebenbürgen nachgewiesen worden. Durch eingehende mikroskopische Untersuchung habe ich ferner erwiesen, daß *L. herzegowinense* in den männlichen Pleopoden mit *germanicum* übereinstimmt und daher nur als Varietät des *germanicum* zu gelten hat. *Ligidium germanicum* habe ich in Nord-Siebenbürgen noch im Vala Vinulni festgestellt und in Südtirol bei Brixen. Was den Südosten des Deutschen Reiches betrifft, so ist dort *germanicum* keineswegs »vereinzelt« zu finden, sondern im Ganzen häufig zu nennen, so im oberen Würmtal bei Mühlthal, in der Gegend von Garmisch-Partenkirchen und Mittenwald, aber auch bei Reichenhall und am Chiemsee bei Prien. *Lig. hypnorum* ist auf genügend feuchten Geländen fast allenthalben in Deutschland anzutreffen. Wie weit *germanicum* nach Westen vordringt, läßt sich zurzeit noch nicht bestimmt sagen. Nur so viel ist sicher, daß es westlich der Iller und westlich von Regensburg an, auch nördlich der Donau allenthalben fehlt. Es kommt aber auch in der bayrischen eigentlichen Hochebene nirgends vor. Daß es dagegen in unsern Alpen eine beträchtliche Höhe erreicht, hat Dahl gezeigt in seiner Studie über »die Verbreitung der Landasseln in Deutschland« (Mitt. a. Zool. Mus. Berlin, S. 175), indem er es in 1300 m Höhe am Fockenstein fand. Mir selbst ist es noch in 1370 m Höhe an der Reiteralpe bei Reichenhall begegnet.

Unter den Leitformen des norischen Gaues ist *Ligidium germanicum* also die einzige, welche die Donau und den Inn überschritten hat.

Es gibt keinen andern Gau der Germania zoogeographica, welcher sich auf Grund der Isopoden so entschieden charakterisieren ließe, wie der norische.

Dahl hat in seinen beiden dankenswerten Schriften, die schon erwähnt wurden, die Verbreitung der Asseln in Deutschland durch eine Karte veranschaulicht, in welcher vier zoogeographische Gebiete unterschieden werden, NW, NO, SW und SO. Da Österreich nicht berücksichtigt worden ist, fehlt damit nicht nur der wichtigste Gau, sondern auch die ihn abgrenzenden Linien. Trotzdem ist es sehr erfreulich, daß ich Dahl hinsichtlich seiner von W nach O laufenden Linie im wesentlichen beistimmen kann, denn diese WO-Linie deckt sich annähernd mit meiner Grenze zwischen Germania borealis und montana.

(Fortsetzung folgt.)

4. Die Rhincalanus-Arten, ihre Systematik, Entwicklung und Verbreitung.

(Vierte Mitteilung über die Copepoden der Valdivia-Expedition.)

Von P. Heinrich Schmaus O. S. B.

(Fortsetzung.)

III. Horizontale und quantitative Verbreitung der *Rhincalanus*-Arten.

Der erste Fang der Deutschen Tiefsee-Expedition, der *Rhincalanus* enthielt, ist leider erst auf St. 14 (43°32'N. 14°27'W.) (Fig. 20 und 21) erfolgt. Die Ausbeute an *Rh. nasutus*, der hier ausschließlich vorkommt, war so minimal, daß leicht Falsches daraus geschlossen werden könnte; wissen wir ja durch die internationale Meeresforschung, daß *Rh. nasutus* im Nordatlantik gleichmäßig vorkommen müßte. Auch auf St. 16 finden wir *Rh. nasutus* noch allein. Erst auf St. 22 gesellt sich zu ihm die stenotherme Warmwasserform *Rh. cornutus* Dana f. atlantica, die uns von nun an durch das ganze Äquatorialgebiet des Atlantik nicht mehr verläßt. St. 22 und die folgenden Stationen lassen klar erkennen, daß durch den Kanarenstrom keine so schroffe Grenze gesetzt wird wie südlich des Äquators durch den kalten Benguela; denn auf den Stationen 26—39 (von ungefähr 31°—14° n. Br.) kommen beide genannte Formen gleichzeitig vor. Zwar überwiegt in den ersteren Stationen *Rh. nasutus* an Zahl bei weitem die forma atlantica, besonders auf St. 32, wo gelegentlich Auftrieb des kühlen Tiefenwassers günstige Lebensbedingungen für *Rh. nasutus* schafft, doch auf den folgenden Stationen schwindet *Rh. nasutus* immer mehr. So sind schließlich durch den Einfluß des Guineastromes von St. 41 an für die typische Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. allein Existenzbedingungen gegeben. Besonders günstig müssen sich die Lebensbedingungen für *Rh. cornutus* f. atl. im Südäquatorialstrom und im Busen von Guinea gestalten, wo auf den Stationen 46—55 ein massenhaftes Vorkommen von *Rh. cornutus* f. atl. zu verzeichnen ist.

Dann nimmt die Volksstärke rapid ab (Brackwassereinfluß!). Erst auf St. 64 tritt *Rh. cornutus* f. atl. wieder auf, und auf St. 66 treffen wir ihn sogar in einer ziemlichen Menge an. St. 74 zeigt bereits die scharfe Grenze an, die durch den kalten Benguela verursacht wird: die Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. kommt nur noch selten vor und schwindet bald ganz.

Auf den nun folgenden Stationen finden wir keine *Rhincalanus*-Art, teils infolge der Landnähe, doch mehr noch infolge des kalten

Benguela, den selbst die Kühlwasserform *Rh. nasutus* zu meiden scheint. Erst auf den Stationen 85, 86 und 88, die bereits am Außenrand des Benguela in der südatlantischen Halostase gelegen sind, tritt *Rh. nasutus* auf, und sein Vorkommen ist auch hier nur sporadisch wie weiter südlich auf St. 90. Auf den folgenden Stationen 91 und 93, die ebenfalls wie St. 90 im südafrikanischen Mischgebiet liegen, bringt es *Rh. nasutus* zu einer etwas größeren Individuenzahl als in der südatlantischen Halostase, aber trotzdem lassen die genannten und die nun folgenden Stationen 112, 115, 117, 118 ersehen, daß das ganze südafrikanische Mischgebiet nicht dicht bevölkert ist. Reichlichere Ausbeute an *Rh. nasutus* bot die außerhalb des Mischgebietes gelegene Station 102. Der starke Einfluß der warmen Wasser des Indik, der sich hier geltend macht, ist besonders daran zu erkennen, daß hier schon die Warmwasserform des Indik *Rh. cornutus* f. *typica*⁷, wenn auch noch spärlich, vorkommt.

Im südafrikanischen Mischgebiet ist ferner folgende auffallende Tatsache zu konstatieren: auf den Stationen 115 und 120 wurden nämlich neben der Kühlwasserform *Rh. nasutus* und der stenothermen Warmwasserform *Rh. cornutus* f. *typica* noch die typische antarktische Form *Rh. gigas* gefunden.

Wenn nun Brady seinem *gigas* eine Verbreitung nach Norden bis 36° s. Br. zuschreibt, so wird diese Angabe durch die »Valdivia« bestätigt, da *Rh. gigas* von der »Valdivia« noch auf St. 115 (36°23' s. Br.) erbeutet wurde.

Die Antarktis ist durch größeren Reichtum an Individuen ausgezeichnet. Der einzige Vertreter seiner Gattung, *Rh. gigas*, bringt es auf den Stationen 132 und 135 zu einer bedeutenden Individuenzahl. Unerklärlich aber bleibt es, warum auf den nun folgenden Stationen 136 und 139 die Individuenzahl in den Vertikalfängen so plötzlich abnimmt, da doch hier noch gleiche Existenzbedingungen wie auf den vorhergehenden Stationen gegeben sind und die Schließnetzfüge gleich günstige Ergebnisse boten. Die Vertikalfänge an den Stationen 145 und 149 boten nur geringe Ausbeute an *Rh. gigas*. Infolge starken Seeganges konnten leider während der Rückfahrt aus der Antarktis in den Indik von der »Valdivia« regelrechte Serienfänge nicht ausgeführt werden. So sind wir denn auf wenige Fänge an-

⁷ Bereits auf St. 91 war *Rh. cornutus* f. *typica* in einem einzigen Exemplar vertreten. Dieser Fund scheint dem zu widersprechen, daß *Rh. cornutus* f. *typ.* nur im Indik (zum Unterschiede von *Rh. cornutus* f. *atl.*) vorkommen solle. Da es sich aber herausstellt, daß im südafrikanischen Mischgebiet die Kalt- und Warmwasserformen der *Rhincalanus*-Arten Existenzbedingungen finden, so dürfte die Annahme auf keine Schwierigkeiten stoßen: *Rh. cornutus* f. *typ.* könne durch die starken Strömungen noch bis auf St. 91 gelangen.

gewiesen, nach denen sich schwer bestimmen läßt, wie weit nach Norden *Rh. gigas* im Indik vorzudringen vermag. Jedenfalls dürfte mit St. 161, wo er von der »Valdivia« zum letzten Male erbeutet wurde, noch nicht die Nordgrenze erreicht sein.

Die südindische Halostase scheint von *Rhincalanus* schwach bevölkert zu sein. *Rh. nasutus* ist hier der einzige Vertreter und, wie die Stationen 170 und 173 zeigen, sehr selten, während im indischen Südäquatorialstrom (St. 174) die Individuenzahl zunimmt.

Auf St. 175 begegnet uns wieder die typische Warmwasserform des Indik *Rh. cornutus* f. *typica*, die uns von nun an auf allen folgenden Stationen im Indischen Ozean nicht mehr verläßt. Und auf St. 182 bringt sie es bereits zu großer Volksstärke. *Rh. nasutus* tritt solchem Massenvorkommen gegenüber ganz in den Hintergrund. Schwach bevölkert an beiden Formen ist die Gegend von Sumatra wohl infolge des niedrigen Salzgehalts. Der indische Nordäquatorialstrom, besonders in der Gegend westlich und östlich von Ceylon, bietet offenbar sehr günstige Existenzbedingungen sowohl für *Rh. nasutus* als *Rh. cornutus* f. *typ.*; denn die Stationen 215 und 217 weisen großen Individuenreichtum beider Formen auf. Auf den nun folgenden Stationen tritt *Rh. nasutus* nur sporadisch auf oder er fehlt ganz. Der Grund dafür mag dieser sein, daß der Reiseweg, den die Deutsche Tiefsee-Expedition im Indik einschlug, in der Äquatorgegend gelegen ist. *Rh. nasutus* aber ist, wie auch der Atlantik zeigt, eine Form, die beiderseits vom Äquator wegwandert. Um so massenhafter ist nun in der Äquatorgegend das Vorkommen der Warmwasserform *Rh. cornutus* f. *typ.* Stationen wie 223, 235, 237 und 239 erinnern in ihren Fangergebnissen an den reichen Golf von Guinea im Atlantik. Noch einmal tritt *Rh. cornutus* f. *typ.* an der Somaliküste auf St. 268 in großer Zahl auf. Doch wird er hier an Individuenzahl von *Rh. nasutus* übertroffen. Auf St. 271 finden wir *Rh. nasutus* in bedeutender Anzahl, während *Rh. cornutus* f. *typica* nur noch sporadisch vorkommt.

Wenn wir das Tropenmeer des Atlantik mit dem des Indik vergleichen, so zeigt sich, daß eine Differenz der Formen besteht (*Rh. cornutus* f. *atl.* nur im Atlantik, *Rh. cornutus* f. *typ.* im Indik), wenn auch die Verschiedenheit in der äußeren Gestaltung beider Formen nicht groß ist und man beide Formen nur als Abarten klassifizieren kann. »Es macht somit den Eindruck, als wäre die atlantische Copepodenfauna denn doch nicht unmerklich von der indopazifischen verschieden.« (Steuer 1915.) Als Erklärung für diese Tatsache führt Lohmann (1914) den Einbruch des arktischen Wassers aus dem Polarmeer als Ursache an.

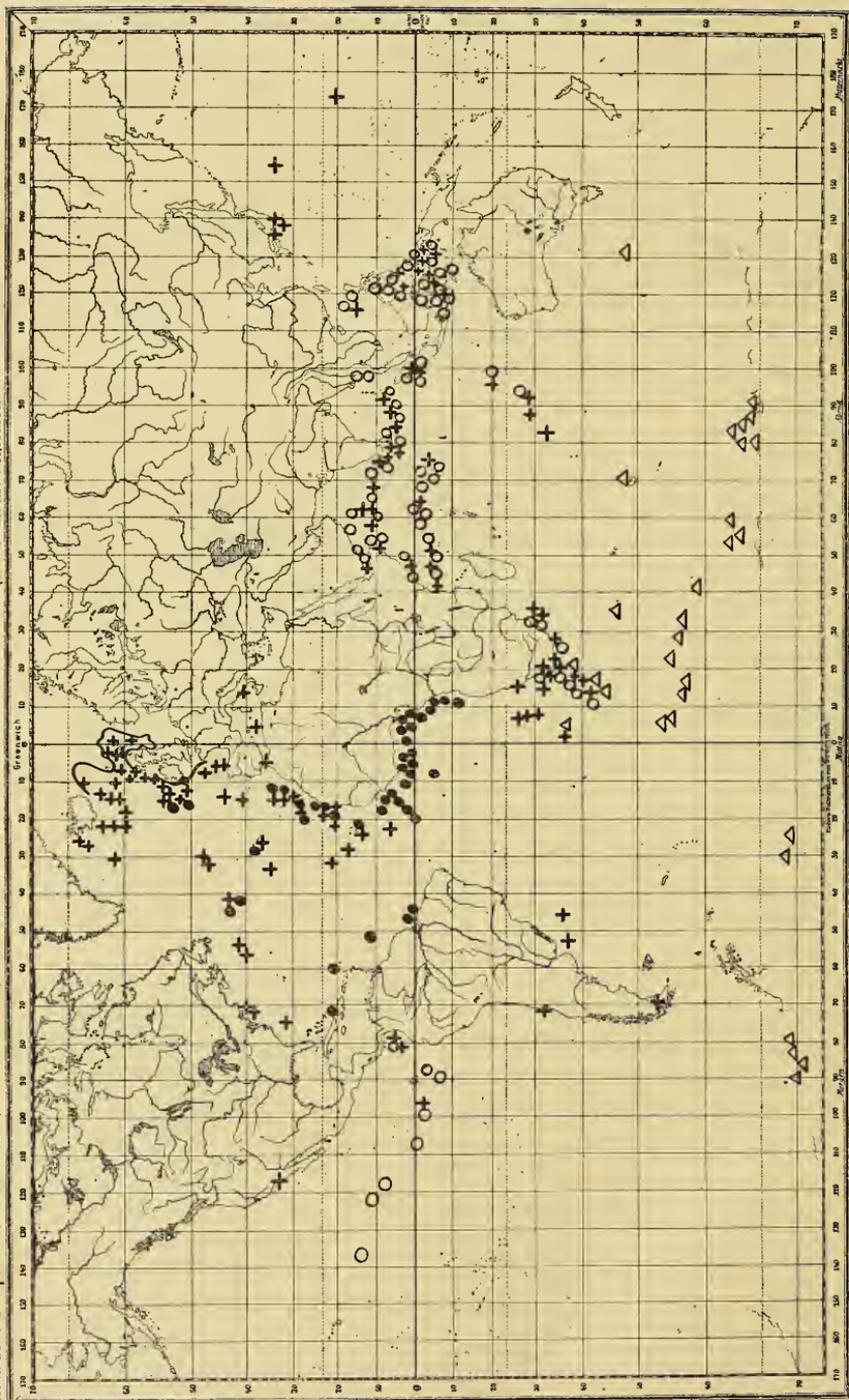
Bisher sind nur die Resultate berücksichtigt worden, die durch Zählung der Individuen erzielt wurden. Da es sich aber bei den *Rhincalanus*-Arten um Formen von verschiedener Größe handelt und die kleinsten Formen das Warmwasser der Tropenmeere, die größten das antarktische Gebiet bewohnen, während *Rh. nasutus* eine Zwischenstellung zwischen beiden genannten einnimmt und er mehr das kühlere Wasser der subtropischen Zonen aufsucht, so dürfte es nicht ohne Interesse sein, auch kennen zu lernen, welches Ergebnis sich herausstellen müßte, wenn man die einzelnen Formen nach dem Volumen, das sie einnehmen, einander gegenüber stellen würde. Dadurch könnte vielleicht das Bild über die quantitative Verbreitung in der Antarktis gegenüber den Tropenmeeren nur noch vervollkommen werden.

Es ergab sich, daß ein *Rh. gigas* annähernd dasselbe Volumen verdrängt wie 18 *Rh. cornutus* (gleichgültig ob forma atlantica oder forma typica, die ja ungefähr gleich groß sind) oder 6 Exemplare von *Rh. nasutus*. Auf Grund dieses Resultates wurde *Rh. cornutus* als 1 angenommen und *Rh. nasutus* und *gigas* darauf bezogen. Da stellt sich nun heraus, daß sich für *Rh. gigas* und *Rh. nasutus* viel größere Zahlen ergeben als durch bloßes Abzählen der Individuen gewonnen wurden. Wenn wir nach dieser Methode die einzelnen *Rhincalanus*-Arten einander gegenüberstellen, so zeigt sich, daß die Antarktis mit ihrem Vertreter, dem *Rh. gigas*, »dichter« bevölkert ist als die Tropenmeere, die große Individuenmengen an *Rh. cornutus* aufwiesen. Ferner tritt an allen jenen Stellen, wo *Rh. nasutus* und *Rh. cornutus* gleichzeitig vorkommen, die Kühlwasserform vor den Warmwasserformen meist in den Vordergrund, mit Ausnahme jener Stationen, wo *Rh. nasutus* nur in einigen Exemplaren gefunden wurde.

So läßt sich also allgemein sagen: Die Tropenmeere zeichnen sich durch Individuenreichtum aus; aber ihre Formen sind klein an Körpergröße. Die Antarktis dagegen ist der Individuenzahl nach schwächer bevölkert. Dies aber wird ersetzt und aufgewogen durch Größe der Formen, so daß die Antarktis dem »dichten Volumen« nach den Tropenmeeren nicht nachsteht, sondern sie sogar übertrifft.

Die Verbreitungskarte der *Rhincalanus*-Arten (Fig. 22) soll eine Übersicht über das Vorkommen der einzelnen *Rhincalanus*-Arten auf Grund aller mir zugänglichen Literaturangaben bieten.

Da bisher *Rh. cornutus* f. atl. und *Rh. cornutus* f. typ. noch nicht unterschieden worden waren, mußten die Fundorte im Atlantik auf *Rh. cornutus* f. atl., die des Indik und Pazifik auf *Rh. cornutus*



Verfahungsberechnung

Verlag von Artaria & C. in Wien.

Fig. 22. Allgemeine geographische Verbreitung der *Rhinocentrus*-Arten.

+ *Rh. nasutus* ○ *Rh. cornutus* f. typ. ● *Rh. cornutus* f. atl. △ *Rh. gigas*
 — Verbreitungsgrenze des *Rh. nasutus* nach Farran (1910).

f. typ. bezogen werden. Ferner mußten die Fundorte richtig gestellt werden, welche für *Rh. gigas* und *Rh. nasutus* angegeben sind. So kann sich Bradys (1883) Angabe über das Vorkommen des *Rh. gigas* zwischen Japan und Honolulu nur auf *Rh. nasutus* beziehen, ebenso Tompsons (1888) Fund von *Rh. gigas* bei den Kanarischen Inseln. Auch die Angaben der beiden Scott, welche *Rh. grandis*, *gigas* und *nasutus* für eine Art hielten, mußten richtig gestellt werden; ferner konnten sich die Angaben von C. With (1915), welcher *Rh. gigas* und *Rh. nasutus* identifizierte (wenigstens ist solches aus seiner Literaturzusammenstellung für *Rh. nasutus* zu entnehmen) nur auf *Rh. nasutus* beziehen.

Ein Blick auf die Verbreitungskarte bestätigt uns, was die Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition zur Genüge aufgeklärt haben, daß *Rh. cornutus* f. atl. die typische Warmwasserform des Atlantik ist, während *Rh. nasutus* das kühlere Wasser der gemäßigten Zonen bewohnt. Ein ähnliches Bild bietet uns der Indische Ozean; in der Tropenzone ist fast ausschließlich nur die typische Warmwasserform *Rh. cornutus* f. typica vertreten, während *Rh. nasutus* nördlich und südlich vom Äquator wegwandert und in der gemäßigten Zone als alleiniger Vertreter der *Rhincalanus*-Arten erscheint. In der Antarktis endlich hat sich eine eigene Form entwickelt: die typische antarktische Form *Rh. gigas*. So ist es auf der südlichen Hemisphäre zu einer größeren Formenentfaltung gekommen als auf der nördlichen; der antarktischen Form *Rh. gigas* entspricht keine Form in der Arktis. Dafür reicht aber im Nordatlantik das Verbreitungsgebiet sowohl der Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. als der Kühlwasserform *Rh. nasutus* in höhere Breiten als im Südatlantik, was größtenteils dem Einfluß des Golfstromes zuzuschreiben ist.

Beachten wir, daß die Warmwasserformen *Rh. cornutus* f. atl. und *Rh. cornutus* f. typ. die kleinsten Formen der *Rhincalanus*-Arten sind, während *Rh. nasutus* eine Mittelstellung zwischen diesen Warmwasserformen und der Kaltwasserform *Rh. gigas* einnimmt, welcher letzterer den *Rh. nasutus* fast um das Doppelte, den *Rh. cornutus* f. atl. oder den *Rh. cornutus* f. typ. fast um das Dreifache an Körpergröße übertrifft, so zeigt es sich, daß mit Abnahme der Temperatur und infolgedessen mit Zunahme der Dichte des Meerwassers eine Größenzunahme der Formen Hand in Hand geht, so zwar, daß im Wasser geringster Dichte die kleinsten, im Wasser größter Dichte auch die größten Formen vorkommen. Um nun mit *Rh. nasutus* zu beginnen, so finden wir ihn im Nordatlantik auf St. 14 bei einer Dichte des

Meerwassers von 1,02543. Sobald aber auf St. 36 die Oberflächentemperatur von 21,1° C (St. 34) plötzlich auf 26° C gestiegen und die Dichte auf 1,02391 gesunken ist, sind ihm keine Lebensbedingungen mehr gegeben; daher tritt massenhafter Tod ein (»Leichenregen«). Die wenigen Exemplare, welche noch auf St. 39 bei einer Dichte des Oberflächenwassers von 1,02372 gefunden wurden, stammen offenbar aus großer Tiefe, wo auch die Dichte eine andre ist. Bei dieser soeben genannten geringen Dichte aber, die an manchen Stationen sogar noch etwas⁸ abnimmt, tritt die Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. auf, und wie ihr massenhaftes Vorkommen zeigt, findet sie die günstigsten Lebensbedingungen.

Sobald nun aber an der Stromgrenze des Benguela an den Stationen 73—75 die Dichtekurve den starken Sprung von 1,02347 auf 1,02557 macht, geschieht auch die durchgreifende Änderung der Formen: *Rh. cornutus* f. atl., an St. 74 nur noch vereinzelt vorkommend, schwindet bald ganz. An seine Stelle tritt auf St. 85 bei einer Dichte von 1,02613 *Rh. nasutus*. Von diesem nun werden vor der Westwindtrift besonders große Exemplare gefunden. In dieser Gegend nimmt auch die Dichte des Meerwassers zu, und in tieferen Schichten tritt bereits die antarktische Form *Rh. gigas* auf.

Von St. 123 an, wo die Dichte bereits 1,02700 erreicht hat und auf den folgenden Stationen mit geringen Schwankungen noch mehr zunimmt, wurden auch die größten Exemplare von *Rh. gigas* gefunden. *Rh. gigas*, der in der Westwindtrift eine Körperlänge von 7,4—8,2 mm besaß, erreicht hier eine solche von 9—9,5 mm. Leider fehlt es in der Antarktis und besonders in der Westwindtrift vor der Rückfahrt in den Indik an genügendem Material, um hier Größe- und Dichtekurve genauer verfolgen zu können.

In der südindischen Halostase, wo die Dichte wieder auf 1,02540 herabgesunken ist, tritt *Rh. nasutus* wieder auf, zuerst in sehr wenigen und großen Exemplaren. Sobald aber die Dichte nur noch 1,02240 beträgt, werden die Exemplare kleiner. Im allgemeinen sind die Exemplare von *Rh. nasutus* im Indik kleiner als im Atlantik, was wiederum darauf zurückzuführen ist, daß im Indik die Dichte niedriger ist als im Atlantik.

Die geringe Dichte in der Äquatorgegend des Indik, die von 1,02240 bis 1,02340 schwankt, bietet offenbar der Warmwasserform

⁸ Ausgenommen sind jedoch die Gegenden, welche dem Lande zu stark genähert liegen, wie die Stationen 56—58 und 67, 68 usw. der Deutschen Tiefsee-Expedition, wo infolge der Aussüßung des Meerwassers die Dichte 1,01878 oder noch weniger beträgt; bei so geringer Dichte kann keine *Rhinocalanus*-Art mehr existieren.

Rh. cornutus f. typ. die günstigsten Existenzbedingungen, was ihr massenhaftes Vorkommen beweist.

IV. Vertikale Verteilung der *Rhincalanus*-Arten.

Nach Farrans (1910) Angabe kommt *Rhincalanus nasutus* im Nordatlantik von der Oberfläche bis in die Tiefe von 1800 m gleichmäßig vor. Diese Tiefenausbreitung von *Rh. nasutus* erleidet jedoch südlicher, ungefähr zwischen 30° und 40° n. Br. eine Veränderung: er wird immer seltener an der Oberfläche angetroffen, bis er sie schließlich ganz meidet. So wurde *Rh. nasutus* im P. 200 m Fang auf St. 14 (43° n. Br.) der Deutschen Tiefsee-Expedition nicht mehr erbeutet, wohl aber durch den Vertikalfang aus 1000 m Tiefe. Doch gibt es auch Ausnahmen; denn in Gegenden von geringer Meerestiefe wie St. 22, oder wo gelegentlich Auftrieb des Tiefenwassers stattfindet, wie auf den Stationen 32 und 34, wurde *Rh. nasutus* sogar noch in den oberflächlichen Schichten angetroffen (im V. 200 m auf St. 22, im P. 200 m auf St. 32 und V. 150 m auf St. 34). Trotz dieser Ausnahmefälle dürfen wir im allgemeinen daran festhalten, daß die Kühlwasserform *Rh. nasutus* vor dem warmen Oberflächenwasser mehr in die Tiefe ausweicht. An ihre Stelle tritt dann im Warmwasser der Oberfläche die typische Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. Je mehr nun *Rh. nasutus* von der Oberfläche verdrängt wird, desto tiefer hinab erstreckt sich dann sein Ausbreitungsgebiet. So wurde er auf St. 27 sogar noch in einem Schließnetzfang aus 2250–1950 m erbeutet. Bei etwa 10° n. Br. schwindet *Rh. nasutus* auch in der Tiefe. Von der Deutschen Tiefsee-Expedition wurde er schon auf St. 39 (14°39' n. Br.) vor der Äquatorgegend zum letzten Male gefunden. Somit scheint das Verbreitungsgebiet von *Rh. nasutus* in der Äquatorgegend unterbrochen und ein Überwandern der Formen aus dem Nordatlantik in den Südatlantik und umgekehrt ausgeschlossen.

Die Äquatorgegend wird nur von der typischen Warmwasserform *Rh. cornutus* f. atl. bewohnt. Sie ist hier nicht mehr ausschließlich Oberflächenform, wie weiter nördlich bei ungefähr 30° n. Br., sondern ihre Tiefenausbreitung erreicht hier fast 1000 m. Im Busen von Guinea dürfte sie noch tiefer hinabgehen.

Im Südatlantik gestaltet sich das Bild der vertikalen Verbreitung der *Rhincalanus*-Arten ähnlich wie im Nordatlantik. *Rh. cornutus* f. atl., der, wie wir gesehen haben, in der Äquatorgegend als einziger Vertreter von der Oberfläche bis in die Tiefe von 1000 m vorkommt, beschränkt weiter südwärts sein Wohngebiet immer mehr auf die oberflächlichen Schichten. Schließlich tritt an seine Stelle die Kühl-

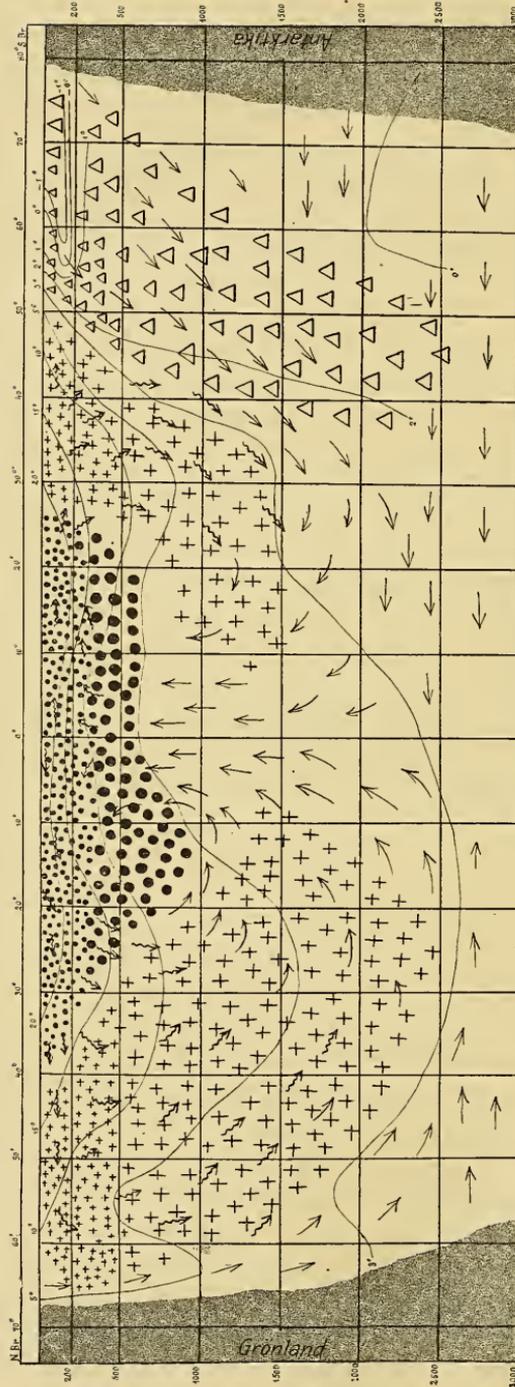


Fig. 23. Vertikale Verteilung der *Rhinocalanus*-Arten.
(Schematischer Schnitt durch den Atlantischen Ozean.)

● *Rh. cornutus* f. atl. + *Rh. nasutus* △ *Rh. gigas* ~→ Warme Strömungen →→ Kalte Strömungen.

Anmerkung. Die verschiedene Größe der Zeichen soll andeuten, daß die Jugendformen an der Oberfläche, die erwachsenen Tiere in größeren Tiefen leben.

wasserform *Rh. nasutus*; diese nun wird in Gegenden, die dem Äquator mehr genähert liegen, nur in der Tiefe in einer Zone von etwa 1000 bis über 1500 m angetroffen; bei ungefähr 30° s. Br. kommt sie auch an der Oberfläche vor und bewohnt hier die Wasserschichten von der Oberfläche bis etwa 1500 m. Und wenn wir die Temperatur dabei berücksichtigen, entspräche dem vertikalen Verbreitungsgebiet von *Rh. nasutus* ein Temperaturintervall von 15—3° C, dem von *Rh. cornutus* f. atl. aber von 28—5° C.

In der Westwindtrift buchtet die Kurve der Tiefenverbreitung von *Rh. nasutus* immer mehr nach der Oberfläche aus. Im Kaltwasser der Tiefe tritt dann bei etwa 35° s. Br. *Rh. gigas* auf; dieser bewohnt hier die Wasserschicht von 1500 bis 2500 m. Auf 49° s. Br. findet er auch an der Oberfläche Lebensbedingungen. Sein vertikales Verbreitungsgebiet erstreckt sich hier von der Oberfläche bis in die Tiefe von etwa 2500 m. Es entspricht dieses einem Temperaturintervall von 3 bis 0,5° C. Weiter südlich in der Antarktis verträgt *Rh. gigas* an der Oberfläche sogar noch eine Temperaturerniedrigung bis auf —1° C, während er in der Tiefe die Isothermobathe von 0° C nicht überschreitet.

Daß jedoch für die vertikale Verbreitung die Temperatur allein nicht maßgebend sein kann, zeigt der Umstand, daß *Rh. gigas* in Gegenden, die weiter nördlich als 35° n. Br. gelegen sind, nicht gefunden wurde, trotzdem ihm in der Tiefe, wenigstens der Temperatur nach, Lebensbedingungen gegeben wären. Ebendieselbe Erfahrung haben wir im Atlantik an *Rh. nasutus* gemacht. Da *Rh. nasutus* im Atlantischen Ozean bei einem vertikalen Verbreitungsgebiet von 0—1500 m ein Temperaturintervall von 15—3° C verträgt, so möchte es scheinen, als ob er in der Äquatorgegend in der Tiefe noch existieren könnte; er ist indessen dort nicht gefunden worden.

In der Antarktis finden wir nun (ähnlich wie beim *Rh. nasutus* der Westwindtrift), daß die Kurve der Tiefenausbreitung auch bei *Rh. gigas* immer mehr nach der Oberfläche ausbuchtet. *Rh. gigas* wird schließlich reine Oberflächenform. Und weiter südlich dürfte er auch an der Oberfläche keine Existenzbedingungen mehr finden.

Um ein anschauliches Bild von der vertikalen Verteilung der *Rhincalanus*-Arten zu erhalten, wurde versucht, auf schematischen⁹

⁹ Das Schema ist entworfen nach Schotts (1902) Tafel über die vertikale Temperaturverteilung im nord- und südatlantischen Ozean (Taf. XXVIII. Nr. I.; Längsprofil auf etwa 30° w. L.) und im Indischen Ozean (Taf. XXIX. Nr. II.; Längsprofil auf 55° bzw. 75° ö. W.). Für die Circulation des Wassers, die mit den Isothermobathen kombiniert ist, gab das »Schema der ozeanischen Circulation von der Oberfläche bis zum Grunde« (Schott 1902 S. 164.) die nötigen Anhaltspunkte.

Schnitten durch den Atlantischen und Indischen Ozean die Tiefenausbreitung der einzelnen *Rhincalanus*-Arten darzustellen (Fig. 23 und 24).

Da der Atlantische Ozean bereits behandelt wurde, erübrigt nur noch, dem Schema die Beschreibung der vertikalen Verteilung im Indik anzufügen.

Um mit *Rh. gigas* zu beginnen, so sehen wir ihn in der Südantarktis als Oberflächenform, weiter nördlich mehr in die Tiefe gehend, und wie im Atlantik lebt er auch hier bei etwa 55° s. Br. von der Oberfläche bis gegen 2000 m Tiefe. Bei 50° s. Br. meidet er das Oberflächenwasser und bewohnt nur die tieferen Schichten; an seiner Stelle finden wir im Oberflächenwasser die Kühlwasserform *Rh. nasutus*. Bei etwa 35° s. Br. finden wir die typische antarktische Form *Rh. gigas* auch in der Tiefe nicht mehr. *Rh. nasutus* wird hier alleiniger Vertreter und bewohnt die Wasserschicht von der Oberfläche bis etwa 1800 m Tiefe, was einem Temperaturintervall von 20–3° C entsprechen dürfte. Bei ungefähr 25° s. Br. meidet auch dieser das Oberflächenwasser, während er in der Tiefe noch auf 5° s. Br. angetroffen wurde, wenngleich hier sein Vorkommen nur äußerst sporadisch ist.

Die Äquatorgegend des Indik wird nur von der typischen Warmwasserform des Indik *Rh. cornutus* f. typ. bewohnt. Ihr vertikales Verbreitungsgebiet reicht von der Oberfläche bis in die Tiefe von etwa 1000 m, was einem Temperaturintervall von 28–5° entsprechen dürfte. Vom Äquator weg sowohl südlich als nördlich buchtet die Kurve der Tiefenausbreitung mehr nach der Oberfläche aus. Wie südlich des Äquators, so wird *Rh. cornutus* f. typ. auch nördlich davon von *Rh. nasutus* allmählich verdrängt, zuerst in der Tiefe, dann auch in den oberflächlichen Schichten.

Eine Ausnahme von diesem allgemeinen Schema macht das südafrikanische Mischgebiet. Hier wurden nämlich Warm-, Kühl- und Kaltwasserformen gleichzeitig gefunden. So fanden sich im V 2500 m Fang auf St. 115: *Rh. cornutus* f. typ., *Rh. nasutus* und *Rh. gigas*. Im V 2000 m Fang auf St. 117 war nur *Rh. cornutus* f. typ. und *Rh. nasutus* vertreten. Dagegen fanden im S 1500–900 m Fang auf St. 120 wieder alle 3 Formen sich ein. Die Schließnetzfüge der Station 121 enthielten: aus 300–50 m *Rh. gigas* (»Leichen«), aus 2500–1900 m wiederum *Rh. gigas* (»intakt«). Die Fänge der St. 123 boten nur intakte Exemplare von *Rh. gigas*. Das ist so zu deuten: Auf St. 123 mit einer Oberflächentemperatur von 3,2° C findet *Rh. gigas* Existenzbedingungen an der Oberfläche; gelangt er aber mit dem Wasser der Westwindtrift, das äquatorwärts fließt,

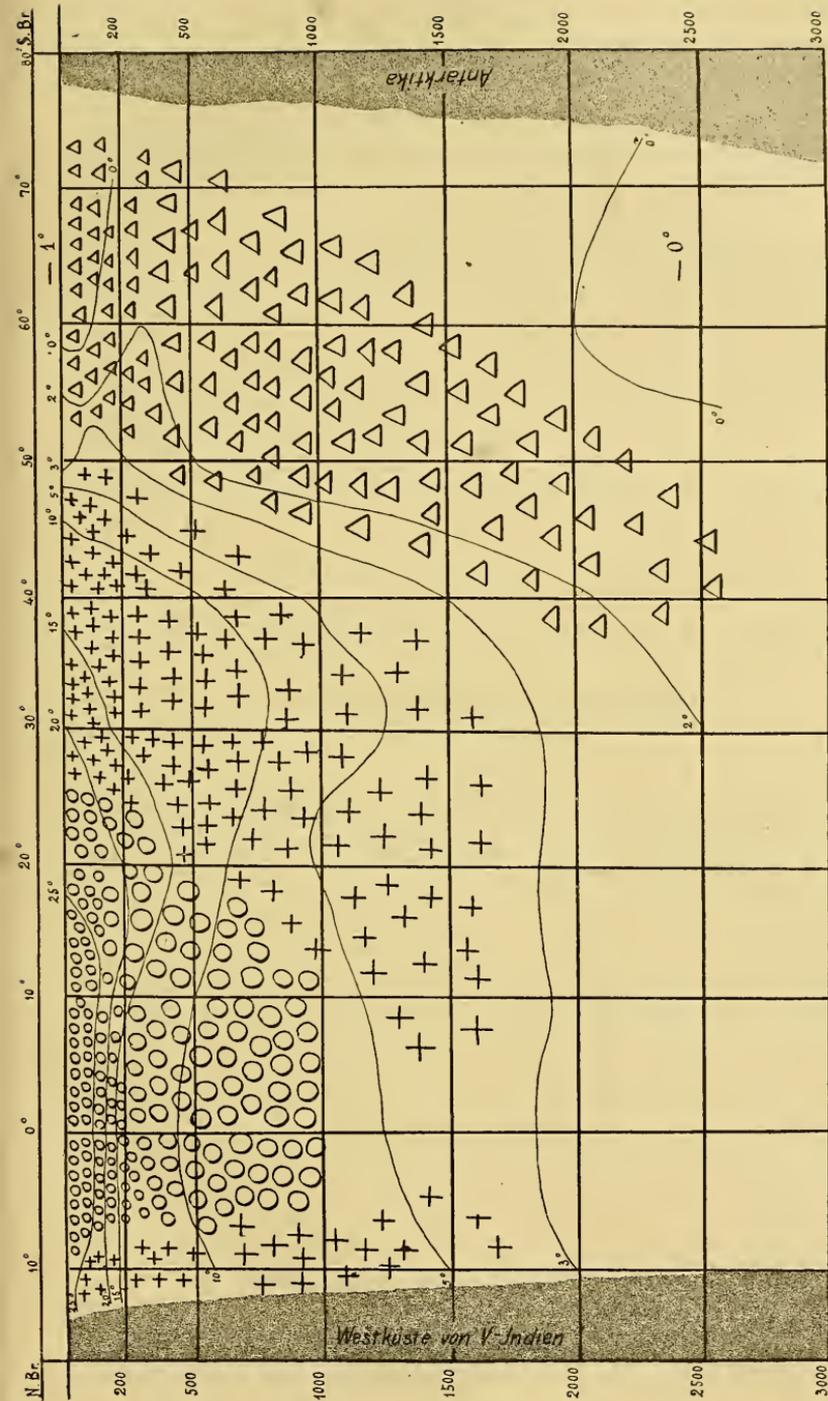


Fig. 24. Vertikale Verteilung der *Rhinocerosus*-Arten. (Schematischer Schnitt durch den Indischen Ozean.)

+ *Rh. nasutus* ○ *Rh. cornutus* f. typ. △ *Rh. gigas*.

Anmerkung. Die verschiedene Größe der Zeichen soll andeuten, daß die Jugendformen an der Oberfläche, die erwachsenen Tiere in größeren Tiefen leben.

bis auf St. 121, wo sich das antarktische Wasser bis auf 8° C erwärmt hat, so ist für *Rh. gigas* die Existenz unmöglich gemacht, daher stirbt er ab (»Leichenregen«). Nach Schotts (1902) Tafel XXXII schiebt sich zwischen dem kalten Oberflächenwasser und dem noch kälteren Tiefenwasser eine mittlere Schicht von Warmwasser ein. In dieser nun wurden auf St. 120 durch das Schließnetz, gezogen aus 1500—900 m, die 3 *Rhincalanus*-Arten gleichzeitig gefunden. Lohmann (1914), der an den Appendicularien der Valdivia-Expedition eine ähnliche Beobachtung gemacht hat, gibt für diese merkwürdige Mischung von Kalt- und Warmwasserarten den Grund an. »Dies erklärt sich daraus,« schreibt er, »daß im Süden überall warmes Wasser in 200—2000 m Tiefe zum Ersatz des äquatorwärts strömenden polaren Bodenwassers in das Eismeer einströmt. Die Überlagerung des warmen Wassers durch kaltes Wasser läßt eine Abkühlung nur ganz allmählich eintreten und gestattet so den Warmwasserarten sich ohne Schädigung an diese ganz extreme Temperaturerniedrigung zu gewöhnen.«

II. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 25. Februar starb im 95. Lebensjahr als Senior der Universität Innsbruck der bekannte Zoologe Hofrat Prof. o. Camillo Heller, Dr. med. et phil. hon. c.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVIII. Band.

3. April 1917.

Nr. 13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Verhoeff, *Germania zoogeographica*: Die Verbreitung der Isopoda terrestria im Vergleich mit derjenigen der Diplopoden. (Zugleich über Isopoden 18. Aufsatz.) (Fortsetzung.) S. 369.
2. Dewitz, Über Hämoly sine (Aphidolysine) bei Pflanzenläusen. S. 359.

3. Enderlein, *Calyzo sumatrana*, eine neue Proctotrupide aus Sumatra. S. 396.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

- Weber, »Säugetiere« in Brehms Tierleben als Hilfsmittel beim zoologischen Unterricht. S. 397.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. *Germania zoogeographica*: Die Verbreitung der Isopoda terrestria im Vergleich mit derjenigen der Diplopoden.

(Zugleich über Isopoden, 18. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing.

(Fortsetzung.)

Die Begründung derselben ist für die Isopoden (wenigstens im Vergleich mit den Diplopoden) allerdings eine recht bescheidene, zumal das *Armadillidium zenckeri*, welches Dahl als Leitform für NO angegeben hat, wegfällt, weil ich *zenckeri* bei Reichenhall aufgefunden habe und damit die Wahrscheinlichkeit weiterer Funde dieser seltenen Art in Deutschland eröffnet ist. Aber immerhin bleibt diese WO-Linie gekennzeichnet durch *Philoscia germanica* Verh. (Dahl nennt sie *minuta*), welche überall vor der norddeutschen Tiefebene verschwindet und somit zu einer wichtigen Leitform wird, hinsichtlich welcher ich also ebenfalls mit Dahl übereinstimme.

Die *Philoscia germanica* erhält aber in ihrer geographischen Bedeutung eine weitere namhafte Stütze durch die beiden *Porcellio*-Arten *politus* Koch und *montanus* B. L. u. Verh. (= *lugubris* Dahl)⁶. Dahl hat den *politus* bereits als charakteristische Erscheinung des SO richtig erkannt, während er den *montanus* des SW ebenfalls

⁶ Den meisten nomenklatorischen Änderungen, welche Dahl a. a. O. vorgenommen hat, kann ich nicht zustimmen, worauf ich jedoch hier vorläufig nicht näher eingehen will.

treffend als »südwestliche Art« hervorgehoben hat. *Politus* reicht aber nach Norden bis zur WO-Linie, während *montanus* sie zwar nur teilweise erreicht, aber doch so weit nach Norden ausgebreitet ist, daß er als mitteldeutsche westliche Leitform angesprochen werden kann. Während Dahl den *montanus* bei Naumburg und Schulpforta auffand, konnte ich ihn im letzten Herbst für den Kyffhäuser nachweisen. *Politus* habe ich an zahlreichen Stellen im Königreich Sachsen festgestellt, und wenn er auch mit seinem Vorkommen im Nabtal (ich fand ihn bei Etterzhausen) die Harz-Regensburger Linie etwas überschreitet, so ist dies doch ein äußerster Vorposten. Voraussichtlich wird der *montanus* auch noch in den Wesergebirgen nachweisbar sein.

Somit können als Stützen für die Abgrenzung der *Germania borealis* gegen die *montana* genannt werden:

- a. *Philoscia germanica* für die ganze WO-Linie.
- b. *Porcellio montanus* für den westlichen und
- c. - *politus* für den östlichen Teil derselben.

Diese Formen bezeichnen die WO-Linie von S her, während von N her überhaupt keine Charakterform in Betracht kommt, auch nicht die von Dahl als *Philoscia muscorum sylvestris* bezeichnete Rasse, von der man sich überhaupt kein ausreichendes Bild machen kann, da kein morphologischer Unterschied von andern *muscorum*-Formen angegeben worden ist. (Dahl nennt auf S. 34 nur Farbenunterschiede, die bekanntlich bei Isopoden sehr variabel sind und zur Charakteristik einer Rasse nicht ausreichen, wenigstens nicht bei einer Form, deren Zeichnung so wenig scharf ausgeprägt ist, wie die der *Philoscia*-Arten.)

Wesentlich anders stelle ich mich zu Dahls NS-Linie, wobei jedoch zwischen deren 3 Hauptstrecken, nämlich

- a. Danzig-Halle, b. Halle-Regensburg und
- c. Regensburg-Allgäu unterschieden werden muß.

Die Strecke Halle-Regensburg ist zwar mit meiner Harz-Regensburger Linie nicht identisch, nähert sich aber derselben so beträchtlich, daß der Unterschied vorläufig nicht in Betracht kommt. Auch hier ist die Begründung schwach, im Vergleich mit den Diplopoden, aber im Zusammenhang mit diesen wird sie dennoch bedeutsam. Die Harz-Regensburger Linie kann also als Grenze zwischen dem mittleren Ost- und Westdeutschland auch für die Isopoden bedeutsam genannt werden, weil sie annähernd die Grenze bildet zwischen *Porcellio montanus* im W und *Porcellio balticus* und *politus* im O.

Hiermit komme ich zugleich auf das wichtige Vorkommnis des

*Porcellio balticus*⁷ in Süddeutschland. Schon Koch hat den *P. balticus* unter dem Namen *nodulosus* von Regensburg angegeben, was Dahl überhaupt nicht erwähnt. Die Art ist dort von mir zweimal in größerer Zahl aufgefunden worden, und zwar nur in den Kalksteinbrüchen von Walhallastraße. Im Gegensatz zu den in beiden Geschlechtern gleich gefärbten Brandenburgern sind die Weibchen hell marmoriert und nur die Männchen einfarbig (mit Ausnahme der zwei hellen Fleckenreihen), sonst aber stimmen die Tiere völlig überein, auch im Bau der männlichen Pleopoden und des 7. Beinpaars. Diese Tiere von Walhallastraße könnten also auf die von mir im 10. Isopoden-Aufsatz (Sitz. Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1907 S. 258) beschriebene var. *glanduliger* aus Istrien bezogen werden. Ich habe jedoch festgestellt, daß sich letztere von den deutschen *balticus* durch namentlich an den Pleno-Epimeren stärkere Körnelung unterscheidet.

P. balticus ist aber ferner von mir in der Nähe von Pasing an einem unbewaldeten, nur mit Gras und Kräutern bewachsenen sonnigen Kiesplatz als häufig festgestellt worden, und zwar sowohl im Innern eines Nestes von *Formica rufa* und im Bereich der Hauptverkehrsstraße dieser Ameisen unter Steinen, als auch außerhalb des Besuchsgebietes der Ameisen ebenfalls unter Steinen. Die zwischen den Ameisen lebenden Tiere sind in beiden Geschlechtern gleich gefärbt, während sich unter den andern die Weibchen wieder durch mehr oder weniger marmorierte Zeichnung bemerklich machen. Allen bisherigen *balticus*-Funden gemeinsam ist ihre Lage östlich der NS-Linie Dahls, vorausgesetzt, daß man deren mittleres Stück im Sinne meiner Harz-Regensburger Linie berichtet, denn Dahl selbst hat den *balticus* von »Kösen an der Saale« nachgewiesen und damit selbst einen Beitrag dafür geliefert, daß es auch für Isopoden richtig ist das Saalegebiet größtenteils Ostdeutschland zuzurechnen, wie es meine 1916 genauer festgesetzte Harz-Regensburger Linie angibt, während Dahl seine NS-Linie ungefähr dem Saaletal entlang führt. Daß *Porcellio balticus* und einige Verwandte im allgemeinen über Osteuropa ausgebreitet sind, habe ich schon im 10. Aufsatz gezeigt.

Man hätte erwarten können, daß, nachdem sich *balticus* als am Juraplatz von Walhallastraße häufig herausgestellt hat, er überhaupt (analog dem *Brachyiulus unilineatus*) zu den Charaktertieren des deutschen Jura gehören würde. Meine zahlreichen Nachforschungen in

⁷ Den Namen *balticus* halte ich durchaus aufrecht, weil die maßgebenden Charaktere desselben (Lage der Wehrdrüsen!) von mir zuerst nachgewiesen worden sind, alle vorher genannten Merkmale aber versagen.

demselben sind jedoch in dieser Hinsicht überall negativ ausgefallen, d. h. ich habe den *balticus* westlich von Regensburg niemals beobachtet.

Dahl zieht mit dem südlichen Teil seiner NS-Linie, also Regensburg-Allgäu, eine geographische Grenze, welche sehr ähnlich ist meiner nordwestlichen Abgrenzung des vindelicischen Gaues (süd-deutschen Zwischengebietes) gegen den deutschen Juragau, doch verläuft meine Linie noch beträchtlich weiter westlich und ist übrigens durch die Diplopoden sehr wohl begründet. Wie Dahl zu dieser Linie Regensburg-Allgäu gekommen ist, vermag ich nach seinen beiden Aufsätzen nicht zu erkennen, er nennt für SO *Porcellio politus* und für SW *Porcellio »lugubris« = montanus*. Ersteren hat er nur für Freilassing angegeben, und das ist von seiner NS-Linie sehr weit entfernt, während letzterer für den Allgäu ebenfalls nicht genannt ist. Die bisher unbekannte Allgäu-Fauna ist aber hier von entscheidender Bedeutung. Von meinen eignen Funden daselbst soll später die Rede sein. So viel aber ist sicher, daß bisher eine brauchbare Grenze zwischen dem vindelicischen und helvetischen Gau für die Isopoden noch nicht hat festgestellt werden können⁸. Es unterliegt ferner keinem Zweifel, daß innerhalb der *Germania montana* und *alpina* die Harz-Regensburg-Passau-Innlinie die wichtigste Grenzlinie von Norden nach Süden darstellt und in dieser Hinsicht sich die Isopoden geographisch an die Diplopoden anschließen. Dabei muß aber immer wieder betont werden, daß diese geographischen Linien nur ein annähernder Ausdruck der Natur sind und als Komponenten es auch gar nicht anders sein können.

Das nördlichste Stück der NS-Linie Dahls, also Halle-Danzig kann ich nicht anerkennen, nicht nur deshalb, weil es mit der Verbreitung der Diplopoden nichts gemeinsam hat, sondern auch weil die Begründung nicht ausreicht, kommt doch von Osten nur das bisher selten beobachtete *Armadillidium zenckeri* in Betracht. Dagegen muß ich auf den von Dahl nicht erwähnten *Porcellio affinis* Koch hinweisen, den Dollfus wiederholt besprochen und u. a. für Westpreußen nachgewiesen hat, dessen ausgedehnte östliche Verbreitung auch von mir durch zahlreiche Funde in Österreich-Ungarn bestätigt worden ist.

Auf eine Einteilung Norddeutschlands muß ich vorläufig um so mehr verzichten, als die dortige Isopoden-Fauna die formenärmste ist.

⁸ Vgl. aber die weiteren Mitteilungen darüber.

Somit gelange auch ich auf Grund der Isopoden zu einer allerdings nur vorläufigen Vierteilung der *Germania zoogeographica*, die außerdem mit derjenigen Dahls nur teilweise übereinstimmt, nämlich

- a. *Germania borealis* (= Dahls NW + NO).
- b. Östliche *Germania montana* (entspricht 3–4 Diplo-poden-Gauen).
- c. Östliche *Germania alpina* oder norischer Gau.
- d. Vereinigte westliche *Germania montana* + *alpina* (= Dahls SW).

Während die Gebiete b und c (von Mähren abgesehen) + südlichstes Stück des SO einer weiteren Gliederung auf Grund der Isopoden schwerlich unterzogen werden können, wird sich eine solche für d sicher als notwendig herausstellen, wovon im folgenden noch die Rede sein wird.

Woher kommen die Isopoden der *Germania zoogeographica*?

Nachdem im vorigen von den wesentlichen Gründen für ein geographisch gegenüber den Diplo-poden abweichendes Verhalten der Isopoden die Rede gewesen ist, die wichtigsten tatsächlichen geographischen Gegensätze beider Tiergruppen festgestellt worden sind und geprüft worden ist, wie weit sich die für die Diplo-poden aufgestellten geographischen Gebiete Deutschlands auch mittels der Isopoden charakterisieren lassen, sollen jetzt die geographischen Richtungsgruppen der Isopoden ins Auge gefaßt werden.

Die Richtungsgruppen sind die Vereinigungen der aus einer bestimmten Himmelsrichtung im Laufe der Zeiten unter dem Wechsel der Klimate anmarschierten, geographisch gegensätzlichen Arten, also West- und Ost-, Nord- und Südtiere. Die bekannten geographischen Verhältnisse, Deutschlands Meere im Norden und querziehende Hochgebirge im Süden, haben außerordentlich zur Verschärfung des west-östlichen Gegensatzes beigetragen. Eine Nordgruppe gibt es unter den Isopoda-terrestria überhaupt nicht, d. h. es ist keine Form, weder Art noch Rasse, nachweisbar gewesen, welche als eigentlich dem Norden Europas angehörig bezeichnet werden könnte, ein negativer Faktor in der Verbreitung der Asseln, welcher mit ihrer oben besprochenen verhältniß großen Empfindlichkeit gegen niedere Temperaturen bestens harmoniert. Demgemäß sind auch weder borealalpine noch sub-borealalpine Tiere unter den Isopoden zu finden.

Viel verwickelter steht es mit der Frage nach der Südgruppe, d. h. nach denjenigen Arten, welche wirklich von Süden quer durch

die Alpen nach den mittleren Gebieten Süddeutschlands gelangt sind. Die Fassung der Südgruppe in diesem engeren Sinne kann allein zoogeographisch wertvoll sein, weil andre weiter nach Osten oder Westen durch die Alpen sich verbreitende Arten immer auch zugleich durch das tiefere alpenländische Bergland ausgebreitet sind und daher auf die West- oder Ostgruppe zu verteilen. Es ist mir nur eine einzige Art bekannt, nämlich *Porcellio arcuatus* B. L. (Carl u. Verh.), welche den strengen Anforderungen an eine echte Südgruppe entspricht, denn diese Art kommt im Bereich des deutschen Reichsgebietes und auch in der *Germania alpina* sonst nirgends vor, nur für das »bayrische Hochgebirge« ist sie von L. Koch, ohne nähere Ortsangabe 1901 in seinen »Isopoden Süddeutschlands und Tirols« als selten angegeben worden. Wenn das auch bisher weder von mir noch von Dahl bestätigt worden ist, so halte ich es doch für durchaus möglich, nachdem ich selbst unterhalb der Ruine Schroffenstein bei Landeck am Inn (Nordtirol) am sonnigen Hang im Kalkgeröll bei etwa 1080 m Höhe zwei kräftige Weibchen aufgefunden habe. Hiermit ist also das Durchsetzen der Alpen gerade von Süden aus erwiesen und damit zugleich *P. arcuatus* als Bürger der *Germania alpina*.

Ferner ist mit ihm die bisher einzige Isopoden-Art festgestellt, welche ein Gegenstück zu der Reihe von Diplopoden-Arten bildet, welche, wie z. B. *Glomeris guttata*, im Bereich Tirols die Alpen überwunden haben. (Gräves Angabe des *arcuatus* für Kreuznach beruht auf Verwechslung mit *lugubris* Koch = *monticolus* Lereb.) *Porcellio ratzeburgii* und noch einige andre Arten haben zwar ebenfalls die Alpen durchsetzt, kommen aber hier nicht in Betracht, weil sie keine südlichen Arten sind.

Die Besprechung der Südgruppe führt mich notwendig auf die Frage, ob und wie weit sich die Alpen als eine Verbreitungsschranke der Isopoden erwiesen haben? —

Dahl schreibt a. a. O. in seiner »Verbreitung der Landasseln in Deutschland« S. 201: »Die Alpen und das Riesengebirge sind für Asselarten und -unterarten ebensowenig wie für Spinnenarten (mit weit besseren Verbreitungsmitteln) eine Verbreitungsschranke«. Er erklärt hier also ganz allgemein, daß die Alpen als Verbreitungsschranke für Isopoden nicht in Betracht kämen⁹ und führt den Satz als letzten seiner allgemeinen »Resultate« an. Ohne mich jetzt mit dem Riesengebirge beschäftigen zu wollen und ohne auf die Ver-

⁹ Außer den beiläufigen Bemerkungen auf S. 198 bei *Androniscus roseus* und *Porcellio monticolus* (= *lugubris*), kann ich in Dahls Schriften keine nähere Begründung finden.

breitung der Spinnen eingehen zu können, muß ich den Satz hinsichtlich der Isopoden auf Grund meiner Studien in West-, Mittel- und Ost-, Nord-, Central- und Südalpen als irrtümlich erklären, d. h. nach meinen Untersuchungen bilden die Alpen für einen großen Teil der Isopoden tatsächlich eine höchst wichtige Verbreitungsschranke.

Daraus, daß irgendeine Art, wie z. B. *Androniscus roseus*, sich einerseits in Süddeutschland und anderseits in den Südostalpen vorfindet, folgt doch noch lange nicht, daß sie sich quer durch die Alpen, also über die Hochpässe verbreitet hat. Dahl hat im Riesengebirge über 800 m »keine Asseln gefunden«, in Höhen über 1000 m in den Alpen aber nur *Trichoniscus pusillus*, *Porcellio ratzeburgii* und die 2 *Ligidium*-Arten festgestellt. Hieraus hätte meines Erachtens gerade das Gegenteil seines Schlußsatzes gefolgert werden müssen.

Wenn für irgendeine Isopoden-Art die Alpen, und zwar in erster Linie diejenigen Tirols keine Verbreitungsschranke sein sollen, dann muß notwendigerweise gezeigt worden sein, daß die betreffende Art in der Höhe der ausschlaggebenden Pässe, also in mindestens 1370 m (Brenner) zu leben vermag, wobei aber noch berücksichtigt werden muß, daß am Brenner als dem tiefsten dieser Pässe, nicht nur sehr rauhe Winde eine Hochgebirgsgasse heimsuchen, sondern auch fast ausschließlich Nadelwald herrscht. Selbstverständlich muß außerdem diese betreffende Art als südlich und nördlich der Tiroler Alpen ausgebreitet erwiesen sein.

Von den vier genannten Arten welche nach Dahl »in Höhen von 1000 m und darüber« vorkommen, hat er jedoch bis 1400 m nur *Porcellio ratzeburgii* nachgewiesen, so daß nach seinen Beobachtungen also nur dieser auch am Brennerpaß leben und damit die Alpschranke überschreiten könnte. *P. ratzeburgii* steigt übrigens sehr viel höher in den Alpen empor und ist nach meinen zahlreichen Befunden der einzige Isopode welcher in den Nordalpen sogar noch über der Baumgrenze nicht selten anzutreffen ist. So habe ich ihn unter Steinen z. B. am Kreuzeck (Oberbayern) in 1650 m Höhe, am Naturfreunde-Schutzhaus (Nordtirol) sogar noch in 2100 m Höhe nachgewiesen. Aus meinen Beobachtungen ergibt sich ferner, daß auch die beiden *Ligidium*-Arten die tieferen Alpenpässe überwinden können. Ob das aber auch für *Trichoniscus pusillus* gilt, ist um so fraglicher, als unsre systematische Kenntnis dieser Art und ihrer nächsten Verwandten noch viel zu mangelhaft ist, außerdem aber die aus den Südalpen genauer bekannt gewordenen *pusillus*-artigen Formen sämtlich von den aus Deutschland vorliegenden abweichen, also nicht zum echten *pusillus* gehören.

Stimme ich, allerdings auf Grund meiner eignen, ein noch höheres Ansteigen im Gebirge erweisenden Befunde, hinsichtlich des *Porcellio ratzeburgii* und der beiden *Ligidium*-Arten mit Dahl darin überein, daß die Alpen keine Verbreitungsschranke darstellen, so komme ich doch zu einem gänzlich andern Ergebnis, wenn wir andre Isopoden-Arten ins Auge fassen. Ich nenne hier als Beispiele:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) <i>Androniscus roseus</i> , | 8) <i>Porcellio pictus</i> , |
| 2) <i>Haplophthalmus mengei</i> , | 9) - <i>scaber</i> , |
| 3) - <i>danicus</i> , | 10) - <i>pruinosis</i> , |
| 4) <i>Philoscia muscorum</i> , | 11) <i>Cylisticus convexus</i> , |
| 5) <i>Oniscus murarius</i> , | 12) <i>Platyarthrus hoffmannseggii</i> , |
| 6) <i>Porcellio rathkei</i> , | 13) <i>Armadillidium nasutum</i> , |
| 7) - <i>laevis</i> , | 14) - <i>vulgare</i> . |

Auf Grund der Beobachtungen von Dollfus, Carl, Koch, Dahl und nach meinen eignen Befunden, sind die genannten Arten in folgender Weise zu beurteilen:

A. roseus ist oberhalb 800 m noch nirgends beobachtet worden.

Dasselbe gilt für beide *Haplophthalmus*-Arten, die übrigens von mir beide auch im Freiland beobachtet worden sind, *mengei* sogar so oft, daß sein Erscheinen in Gärten als sekundär aufgefaßt werden muß.

Philoscia muscorum, die übrigens von Carl in seiner »Monographie der schweiz. Isopoden«, Zürich 1908, S. 159 mit Unrecht als »nahezu in ganz Europa vorkommend« angesprochen wird, bewohnt nach ihm »tiefergelegene Gebiete mit mildem Klima«. In Württemberg ist die Rasse *affinis* Verh. stellenweise recht häufig, aber in Bayern, Nordtirol und den ganzen Nordostalpen, sind mir beide Rassen nirgends vorgekommen, finden sich aber sonst bekanntlich beide nördlich und südlich der Alpen. Auch ich habe in der Schweiz an Plätzen über 700 m nirgends einen *muscorum* beobachtet.

Oniscus murarius ist den höheren Alpentälern fremd, d. h. über 1000 m Höhe habe ich ihn bisher nicht beobachtet. In Übereinstimmung damit schreibt Carl S. 167: »In höheren Alpentälern über 1200 m, z. B. im Engadin, ist mir *O. m.* nicht begegnet.« Hierbei muß aber noch berücksichtigt werden, daß das Engadintal durch seine Weite klimatisch günstiger gestellt ist als alle andern Hochtäler.

Porcellio rathkei verhält sich in seiner vertikalen Verbreitung dem vorigen ähnlich. Als höchstes Vorkommen nennt Carl die Gegend von Airolo, also etwa 1140 m, was aber schon ein südalpines

Auftreten ist. In den Nordalpen kann ich als höchste Stelle einen Fund in 850 m Höhe am Tressenstein bei Aussee verzeichnen.

Porcellio laevis ist nördlich der Alpen zwar nur hier und da als eingeschleppte Art beobachtet worden. Wie sehr jedoch für sie die Alpen eine Verbreitungsschranke sind, geht aus einer interessanten Angabe Carls auf S. 183 hervor, wo er schreibt: »Im mittleren Wallis verhält sich *P. laevis* wie seine mediterranen Artgenossen, indem er entfernt von menschlichen Ansiedlungen trockene Abhänge bewohnt, dabei aber doch in den geringen Körperdimensionen den alpinen Einfluß verrät.« Wenn er also trotz seiner mittelmeerländischen Heimat bei Siders bis zu 1050 m Höhe angestiegen ist, in den Nordalpen aber nirgends angetroffen wird, dann ist das doch ein überaus klarer Beleg für die geographisch hemmende Wirkung der Alpen.

Porcellio pictus wurde von Carl »bis zur Höhe von 1500 m hinaufsteigend«, beobachtet, und zwar schreibt er »Schuls, 1250—1600 m«. Dies ist jedoch offenbar eine seltene und nur durch das warme Engadintal erklärliche Ausnahme. Im übrigen notiert er nur ein Ansteigen »bis 1100 m«, und zwar auch lediglich für warme Lagen im Wallis. In den Nordalpen habe ich *pictus* stets nur unterhalb 1000 m Höhe angetroffen, entsprechend der xerothermischen Natur dieser Assel.

Für *P. scaber* gilt nach meinen Beobachtungen in den Nordalpen dasselbe. Wenn Carl ihn »bis an 1800 m« Höhe angibt, so dürften auch hier besonders warme Plätze der südlicheren Teile der Schweiz in Betracht kommen.

P. pruinosus erreicht nach Carl mit 1250 m sein höchstes Vorkommen, und dieses befindet sich bezeichnenderweise wieder bei Schuls im Engadin. Ich selbst beobachtete ihn unter Steinen in 1070 m Höhe bei Gossensaß (südlich des Brenner), während sein Vorkommen an Komposthaufen auf Wiesen bei Kochel (Oberbayern) in 600 m das höchste mir bekannte darstellt in Süddeutschland.

Cylisticus convexus traf ich niemals bis zu 1000 m Höhe, während ihn Carl wieder nur für das Engadin für 1250 m als Maximum notiert (Schuls-Vulpera). Mit Carl stimme ich auch darin überein, daß *Platyarthrus hoffmannseggii* »nicht über 1000 m« vorkommt.

Armadillidium nasutum ist nur in tiefere Lagen der Südalpen eingedrungen, während es nordwärts der Alpen von Frankreich aus bis nach Holland vorgedrungen, in Deutschland aber nur eingeschleppt worden ist.

A. vulgare hat selbst die »Südabhänge des Wallis« nach Carl

nur »bis etwa 1200 m« Höhe besiedelt, während sich sein Ansteigen in den Nordalpen noch nicht genau feststellen läßt. Es kann jedoch so viel schon gesagt werden, daß es daselbst 1000 m nicht erreicht.—

Wenn auch unsre Kenntnisse von der vertikalen Verbreitung der Isopoden noch sehr vervollständigt werden müssen, so geht doch aus den bisherigen Beobachtungen schon so viel mit Bestimmtheit hervor, daß die 14 im vorigen besprochenen Asselarten alle mehr oder weniger vollständig in den Hochgebirgen eine Verbreitungsschranke gefunden haben. Sie konnten zwar von verschiedenen Seiten in die Alpentäler eindringen, nicht aber die Hochpässe überwinden. Da die Mehrzahl der besprochenen Arten südlich der Alpen ihre Urheimat besitzen, so sind sie in die Länder nördlich der Alpen durch Umgehung der Hochgebirge gelangt, entweder im Westen oder im Osten oder beiderseits.

Die Bedeutung der Alpen als Verbreitungsschranke kommt nicht etwa nur bei den Asseln zum Ausdruck, sondern gilt für eine ganze Reihe von Tiergruppen. Hinsichtlich der Diplopoden verweise ich auf meinen 83. Aufsatz in der Zeitschr. f. Nat. Halle 1914/15, Bd. 86.

Wir sahen, daß eine Nordgruppe der Isopoden fehlt und für die Südgruppe nur eine Art in Betracht kommen kann. Die Hauptmasse der Asseln verteilt sich also einerseits auf West- und Ostgruppe, andererseits auf die Weitverbreiteten, die wir (wenigstens im Bereich der *Germania zoogeographica*) auf Richtungsgruppen nicht verteilen können.

Zur Westgruppe gehören:

1) und 2) *Philoscia muscorum* (gen.) und *muscorum affinis* Verh., welche sich beide auf dem Umwege um die westlichen Alpenvorländer vom Mittelmeergebiet her nach Deutschland ausgedehnt haben, in dessen östlichen und zum Teil auch mittleren Gebieten sie völlig fehlen.

3) *Trichoniscus pygmaeus horticolus* Gräve ist außer Rheinpreußen von mir auf Grund mikroskopischer Präparate in mit den Rheinländern völlig übereinstimmenden Stücken bei Stuttgart und Cannstatt nachgewiesen worden, und zwar in Hohlwegen unter Steinen. Mit Unrecht hat Carl, der den *pygmaeus* von Zürichberg, Bern und Genf nachwies, ihn als »var.« des *pusillus* aufgeführt, denn er unterscheidet sich von diesem schon durch die zahlreichen, besonders an den Epimerenrändern sich auffallend bemerklich machenden Schüppchen. Übrigens kann auch seine Angabe, daß er in den »männlichen Pleopoden . . . vollkommene Übereinstimmung mit *pu-*

sillus« zeige, nicht stimmen, denn Gräves Zeichnungen der 1. Pleopoden des *pygmaeus horticulus*, die ich vollkommen bestätigen kann, unterscheiden sich nach Exo- und Endopodit von Carls Zeichnungen des *pusillus* bzw. *caroli* Carl u. Verh.

4) *Trichoniscus (Trichoniscoides) albidus* Sars. Diese aus einigen rheinpreußischen Orten erwiesene Art ist überhaupt westeuropäischen Charakters, wie auch die Untergattung in Frankreich reichlich vertreten ist. (Mehrere Varietäten sind noch sehr fraglicher Natur.)

5) *Androniscus dentiger* Verh. habe ich aus Luxemburg nachgewiesen, wohin er auf dem Umwege über Frankreich aus seiner italienischen Heimat gelangt ist.

6) *Porcellio montanus* B. L. entspricht in hohem Grade seinem Namen. Schon Carl hat ihn aus beträchtlichen Höhen erwiesen und schreibt auf S. 185: »*P. m.* ist ein Charaktertier des Jura, wo er bis zur Kammhöhe hinaufsteigt. In den Alpen bis 1800 m ist er seltener und unregelmäßiger verbreitet, in der Ebene tritt er nur sporadisch auf und hauptsächlich im Westen.« Auf Grund zahlreicher Beobachtungen kann ich dieses Urteil Carls in der Hauptsache bestätigen, ich möchte es nur dadurch ergänzen, daß ich meine wichtigsten Funde hervorhebe. Am Pilatus ist *montanus* noch bei Kulm, also in 1900 m Höhe häufig, im deutschen Jura traf ich ihn besonders zahlreich in 700 m Höhe bei Tuttlingen. Daß er keineswegs auf die Kalkgebirge beschränkt ist, geht zwar schon aus Carls Fundorten hervor, es muß das jedoch besonders betont werden. So habe ich z. B. in der Innschlucht bei St. Moritz, also in 1730 m Höhe, im Urgebirgsgeröll, in kaum einer Stunde noch 8 Stück dieser Art gesammelt¹⁰. Die Harz-Regensburg-Innlinie hat er nirgends überschritten, scheint aber auch im vindelicischen Gau zu fehlen.

7) *Porcellio lugubris* Koch (= *monticolus* Lereb.) ist bisher nur westlich des Rheines, nämlich bei Basel und im Elsaß bei Barr und Molsheim sowie im südlichen Rheinpreußen bei Kreuznach gefunden worden. Es verdient daher hervorgehoben zu werden, daß diese jedenfalls sehr wärmebedürftige Art den südlichen Teil des alemannischen Gaues besiedelt hat, wie meine folgenden Funde beweisen:

1. X. Schönberg bei Freiburg 1 ♂ 13 mm, 1 ♀ 13²/₃ mm.

6. X. bei Ruine Badenweiler im Wald unter Holz 1 ♀ 12¹/₂ mm.

¹⁰ Dahls »Übersicht« (S. 71 seiner Isopoden Deutschlands) stimmt also in dieser und verschiedenen andern Hinsichten nicht; »nach der Art ihres Vorkommens« sind die deutschen Asseln überhaupt nur teilweise charakterisiert.

1. X. bei Stühlingen im Wutachtal unter Muschelkalk im Laubwald 1 ♀ 12²/₃ mm.

1. IV. bei Ruine Rötteln unter Globigerinen-Kalk im Laubwald 3j. ♀, 1j. ♂.

29. IX. im Kalkgeröll bei Aach 1j. 5 mm.

Nördlich von Freiburg und östlich vom Hegau habe ich den *lugubris* niemals zu Gesicht bekommen.

Übrigens konnte ich sein Auftreten im Elsaß bestätigen, da ich in den bekanntlich sehr warm gelegenen Steinbrüchen von Rufach 4 ♀ von 11¹/₃—15 mm und 1 ♂ von 10 mm auffand, (5. X.) am letzteren Orte, ganz wie Lereboullet, in Gesellschaft des *Porcellio pictus*.

8) *Porcellio intermedius* Lereb. ist der einzige Land-Isopode Deutschlands, den ich nicht in natura kenne und welcher mir sehr der erneuten Bestätigung und genaueren Beschreibung bedürftig erscheint.

Zur Ostgruppe gehören:

1) *Ligidium germanicum* Verh., von welchem schon oben die Rede gewesen ist.

2) *Trichoniscus noricus* n. sp. desgleichen.

3) *Hyloniscus vividus* Carl u. Verh.¹¹, läßt sich hinsichtlich seines Vordringens nach Westen zurzeit noch nicht genügend übersehen. Sicher ist aber, daß diese Art für eine weitere Gliederung des oben von mir umschriebenen SW-Gebietes von Bedeutung ist. Als östliche Form ist *vividus* jedoch schon jetzt vollkommen dadurch sichergestellt, daß sie einmal westlich des Rheines noch nicht beobachtet worden ist und dann einer für Österreich-Ungarn und die nördlichen Balkanländer charakteristischen Gattung angehört. Das Fehlen des *vividus* in Germania borealis, mit Ausnahme einzelner Orte, wie namentlich Rüdersdorf, ist ein wichtiger negativer Zug. In Rheinpreußen habe ich dieses Tier überall vermißt, was ich um so mehr betonen muß, als Gräve dasselbe von Mehlem bei Bonn angegeben hat. Aber auch Gräve sagt ausdrücklich, daß er es nur in »verschiedenen Gärten in Mehlem« angetroffen hat. Es handelt sich hier um ein durch den Gartenbau

¹¹ Die von Dahl auf S. 38 unterschiedenen *Hyloniscus riparius* und *vividus* sind wissenschaftlich unhaltbar, da die Arten dieser Gattung nicht nach Farbe und Größe, sondern mit Sicherheit nur nach männlichen Charakteren (Pleopoden, 7. Beinpaar und Antennen) unterschieden werden können. Sein »*vividus*« paßt auf eine ganze Artenserie.

aus Süddeutschland eingeschlepptes, aber der rheinpreußischen Fauna (wenigstens links des Rheines und in der Nachbarschaft von Bonn) ursprünglich fremdes Tier, also ein vollständiges Gegenstück zu *Microchordeuma roigti* Verh. unter den Diplopoden. Auf die genauere Verbreitung des *vividus* werde ich in einem andern Aufsätze zurückkommen, möchte aber darauf hinweisen, daß er nach Carl freiländisch nur in der Ostschweiz vorkommt, während alle seine für die Westschweiz gemachten Angaben (Bern und Genf) »Gärten« und »Warmhäuser« betreffen. Mithin zeigen die Funde in der Schweiz dasselbe Bild wie diejenigen in den Rheinlanden. Schließlich muß ich noch die Angabe Dahls (S. 40 der Isopoden Deutschlands) berichtigen (betr. seinen »*riparius*« = *vividus* Carl u. Verh.) »wird nur an Bodenstellen mit sehr hohem Kalkgehalt gefunden«. Tatsächlich kommt *vividus* ebensowohl auf kalkreichen wie auf kalkarmen Böden vor, sofern nur das Gestein überhaupt vorhanden ist, denn *vividus* ist ein petrophiles Tier. Als Funde an äußerst kalkarmen Plätzen, an denen er trotzdem zwischen Gestein des Urgebirges mehr oder weniger häufig war, nenne ich Gneißfelsen mit Quellen bei Passau, ferner als Orte mit Gneiß oder Granit den Natternberg im Donautal, eine Schlucht mit gemischtem Wald bei Deggendorf und einen Platz mit *Alnus* und *Betula* bei Ulrichsberg im bayrischen Walde. Hinsichtlich Kalk- und Urgebirge gilt also für *vividus* dasselbe, wie für *Porcellio montanus* und verschiedene andre Isopoden.

4) *Androniscus roseus* Koch (= *roseus* var. *nanus* Carl = *carynthiacus* Verh. vgl. S. 223 in Gräves »Trichoniscinen der Umgebung von Bonn«, Zool. Jahrb. 1914.) Carl kennt auch diesen Trichonisciden allein von der Ostschweiz. Gräve betont sein Fehlen in Rheinpreußen, nachdem ich ihm brieflich mitgeteilt, daß meine ältere Angabe desselben nicht zutreffend war, spätere Untersuchungen im Rheinlande verliefen ebenfalls negativ. In Mittelbayern habe ich auch diese Art von kalkarmen Urgebirgsplätzen festgestellt, z. B. in einem Laubwald bei Passau und am Natternberg bei Deggendorf. Dahls Angabe von Muggendorf betrifft bisher den nördlichsten Platz, während innerhalb des SW-Gebietes nach Westen sich noch keine Grenze ziehen läßt. Linksrheinisch ist aber der *roseus* jedenfalls unbekannt.

5) und 6) *Mesoniscus calcivagus* und *subterraneus* Verh. sind sowohl früher als neuerdings von mir ausschließlich östlich des Inn beobachtet worden, wie ja auch für die Funde Dahls und den »*Titanethes alpicolus*« Hellers dasselbe gilt. Daß *Mesoniscus* auch sonst weiter östlich ausgedehnt ist, scheint einerseits aus dem »Tita-

nethes graniger« Frivalsky hervorzugehen, andererseits aus einem nicht näher aufgeklärten Stück »aus einer Höhle bei Pestern, östlich Großwardein«, welches Dahl S. 43 a. a. O. erwähnt hat. Auf meine neuesten *Mesoniscus*-Funde, welche beweisen, daß diese Asseln in unsern Alpen bis 1750 m ansteigen, wie aus meinem Funde in einer Doline des Stauffengebirges hervorgeht, werde ich in einem späteren Aufsätze genauer zurückkommen.

7) *Titanethes nodifer* Verh. (= *nodifer* + *absoloni* Verh. im 6. Aufsatz »Über paläarktische Isopoden« Zool. Anz. Nr. 843, Mai 1901, S. 259 und 260). Durch eine briefliche Anfrage Dahls hinsichtlich des *Tit. albus* wurde ich veranlaßt, mein vermeintliches Weibchen des *nodifer* erneut zu untersuchen. Die nunmehr ausgeführte Pleonzergliederung ergab, daß es sich um ein Männchen handelte, dessen Endopodite der 1. und 2. Pleopoden zufällig so verkrümmt waren, daß ich bei meiner Untersuchung von 1901 ein ♀ annahm. Es unterliegt jetzt keinem Zweifel mehr, daß der »große, höchst eigentümliche Höcker (am 4. Pleonsegment), der schräg nach außen steht«, ein charakteristisches männliches Drüsenorgan ist. Da der mit *nodifer* in derselben mährischen Höhle gefundene *absoloni* also das weibliche Geschlecht betrifft, das männliche aber die wichtigeren Charaktere besitzt, so mußte der Name *nodifer* vorgezogen werden. In meiner Notiz über das »Vorkommen« des *nodifer* auf S. 260 muß es also statt »1 ♂ und 1 ♀« richtig heißen zwei Männchen. Innerhalb der Germania zoogeographica ist Mähren offenbar das einzige Gebiet, in welchem *Titanethes* vorkommen, denn der angebliche Fund eines solchen »im Sybillenloch an der Teck« (Württ.) muß so lange als ein Irrtum betrachtet werden, als nicht ausdrücklich das Gegenteil erwiesen wird.

8) *Philoscia germanica* Verh. (*Lepidoniscus*)¹² ist deutlich verschieden von *pruinosa* Carl, wie ich mit Bestimmtheit durch Aufindung der echten *pruinosa* in der Innschlucht bei St. Moritz festgestellt habe. Unter meinen zahlreichen dort gesammelten Individuen befinden sich auch mehrere Männchen, so daß ich Carls Fig. 77 der vorderen männlichen Pleopoden nicht nur bestätigen kann, sondern auch anerkennen muß, daß die charakteristischen Eigenheiten von Endo- und Exocoxit ganz treffend zum Ausdruck gebracht worden sind. Carl waren allerdings die Unterschiede von meiner *germanica* nicht bekannt, weshalb ich sie hier gegenüberstelle:

¹² Die älteren, neuerdings wieder von Dahl auf diese Art bezogenen Namen, *minuta*, *madida*, *fischeri*, lehne ich alle ab, weil in den Diagnosen das wesentliche Merkmal der Beschuppung fehlt. L. Koch spricht 1901 ebenfalls ausdrücklich von »glatt«.

Philoscia (Lepidoniscus) germanica

Verh. ♂.

Die hinter der Mündung des Genitalkegels gelegenen Endstrecken der 1. Endopodite sind bis zum Hinterende ganz gleichmäßig und allmählich verschmälert und außen vollkommen gerade begrenzt, am Ende nicht nach außen gedreht, sondern nach hinten gerichtet.

Die 1. Exopodite sind hinten (außen) nur in seichtem Bogen ausgebuchtet.

Unten am Carpopodit des 1. und 2. männlichen Beinpaares sind fast alle Borsten am Ende in zwei Spitzchen gespalten.

Äußerlich sind beide Geschlechter der *pruinosa* durch hellere Zeichnung vor der sonst sehr ähnlichen *germanica* ausgezeichnet, insbesondere ist zu berücksichtigen, daß nicht so schwarze oder braunschwarze Pigmente auftreten wie bei der letzteren Art. Es muß jedoch auch berücksichtigt werden, daß die Zeichnung der *germanica* höchst variabel ist, besonders im weiblichen Geschlecht, indem es von gelblichen Individuen mit schwarzen Fleckenreihen bis zu schwarzen mit gelblichen Fleckenreihen alle Übergänge gibt. Sehr helle Weibchen habe ich besonders im Bereich des norischen Gaues festgestellt.

Die sämtlichen von Carl für Graubünden und Tessin angegebenen Fundorte bezeugen, daß *pruinosa* eine die südlichen Teile der Schweiz bevölkernde Art ist. Nur seine Angabe »St. Gallen-Teufen« ist auf *germanica* zu beziehen. Im ganzen Nordwesten der Schweiz ist also kein *Lepidoniscus* beobachtet worden, was im besten Einklang steht mit dem Verhalten der *germanica* in Westdeutschland. Diese ist nämlich linksrheinisch weder von mir noch von Gräve beobachtet und auch sonst von niemand aufgefunden worden. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß sie den Rhein überhaupt nicht überschreitet. Daß sie das Rheintal erreicht hat, habe ich durch meine ersten Funde im Siebengebirge bewiesen. Für SW-Deutschland nenne ich ihr Auftreten auf dem Hohentwiel, an welchem ich 10. Okt. 6 ♂, 6 ♀ und einen Halbwüchsigen erbeutete. Den süd-

Philoscia (Lepidoniscus) pruinosa

Carl ♂.

Die hinter der Mündung des Genitalkegels gelegenen Endstrecken der 1. Endopodite verlaufen anfangs ungefähr gleich breit, erst ihre Endzipfel sind stark verschmälert und diese zugleich etwas nach außen gewendet. Außen sind diese Endstrecken deutlich eingebuchtet.

Die 1. Exopodite sind in tiefem, fast stumpfwinkeligem Bogen ausgebuchtet.

Unten am Carpopodit des 1. und 2. männlichen Beinpaares enden fast alle Borsten mit einfacher Spitze.

lichen Alpengebieten ist *germanica* also fremd und wird sie im Südwesten durch *pruinosa* Carl, im Südosten durch *ericarum* Verh. vertreten. Diese Umstände im Zusammenhang mit dem westschweizerisch-linksrheinischen Fehlen bezeugen schon die östliche Herkunft der *germanica*, und dementsprechend habe ich auch die weite östliche Verbreitung bis nach Ungarn und Bosnien festgestellt.

Im 15. Isopoden-Aufsatz (Archiv f. Biontologie, Bd. II, Berlin 1908) beschrieb ich S. 349 aus Westungarn eine *Philoscia pannonica*, über welche ich nunmehr näheren Aufschluß geben kann. Es handelt sich nämlich um eine nur im weiblichen Geschlecht durch das Vorkommen von Längsfurchen am Grund der 2.—4. Truncusepimeren recht auffallend ausgezeichnete Form, welche ich inzwischen für zahlreiche Fundplätze des norischen Gauces festgestellt habe. (Ischl, Maria Zell, Baden b. Wien, Araburg, Kirchberg a. P., Kufstein.) Ich unterscheide diese Tiere als var. *pannonica* Verh. von der typischen var. *germanica* m., bei welcher am 2.—4. Truncusegment die Furchen beiden Geschlechtern fehlen.

Daß nun die *pannonica* wirklich als eine Varietät der *germanica* aufgefaßt werden muß, geht daraus hervor, daß sie stets mit furchenlosen Männchen gemeinsam vorkommt und diese keinen greifbaren Unterschied von den typischen *germanica*-Männchen aufweisen, weder äußerlich noch im mikroskopischen Bau ihrer männlichen Charaktere. Außerdem finden sich bisweilen Weibchen, deren Längsfurchen schwächer sind und dadurch zur typischen Form überleiten. Es ist aber von besonderem Interesse, daß die beiden Varietäten geographisch ausgeprägt sind, denn alle Tiere aus dem norischen Gau gehören im Anschluß an die westungarischen zur var. *pannonica*, die ich übrigens auch für die Tauern (Mallnitz) erwiesen habe, während alle im Bereich des Deutschen Reiches gefundenen Individuen der var. *germanica* angehören. Eine Ausnahme bildet allein das Vorkommen am Pfänderabhang bei Bregenz, indem ich dort als äußersten westlichen Ausläufer noch 3 Weibchen der var. *pannonica* feststellen konnte.

Innerhalb der Germania zoogeographica ist also die *Philoscia germanica* auf Germania montana und alpina beschränkt. Daß sie aber weder in den Südalpen noch in den Karpathen, noch linksrheinisch, noch in Norddeutschland vorkommt, ist für ihre geographische Beurteilung im Zusammenhang mit der var. *pannonica* sehr bedeutsam. In ihrer var. *germanica* muß nämlich dieser Isopode als ein Endemit der Germania montana + westlichen alpina aufgefaßt werden. *Ph. germ.* var. *germanica* gehört zweifellos zu der kleinen Reihe von Asseln, welche durch ihre Verbreitung

anzeigen, daß sie als Ureinwohner Deutschlands auch die früheren kalten Klimaperioden überdauert haben. Durch diese ist die *germanica* weder nach Westen und Süden gedrängt worden, denn dort kommt sie nicht vor, noch nach Osten, weil sie dort durch *pannonica* ersetzt wird. Ihr heutiges Auftreten kann also mit einer Einwanderung nach den Kältezeiten nicht erklärt werden, um so weniger als gerade dieser Isopode, abhängig von Feuchtigkeit, Wald und Gestein, damit Anforderungen stellt, wie sie so ausgeprägt nur bei wenigen deutschen Asseln zu finden sind. Man kann sagen, daß die *Philoscia germanica* in ihrer Geländeempfindlichkeit den Charakter vieler Diplopoden angenommen hat.

9) *Porcellio politus* Koch wurde schon im vorigen erwähnt. Diese von mir bis in die südliche Herzegowina festgestellte, z. B. am Trebevic bei Sarajewo häufig gefundene, durch Ungarn und die Karpathen bis nach Siebenbürgen verbreitete Art ist als östliche Form ganz zweifellos klargestellt. Ihre höchst charakteristischen 1. männlichen Pleopoden, welche Carl a. a. O. in Fig. 105 dargestellt hat, untersuchte ich an Männchen weit auseinander gelegener Plätze (z. B. von den Nordalpen und den Karpathen) und fand sie vollkommen übereinstimmend.

10)–12) *Porcellio balticus* Verh. *graevei* n. sp. und *fumanus* Verh. sind schon oben erwähnt worden.

13) *Porcellio affinis* Koch und Dollfus ist in Österreich-Ungarn weit verbreitet. Dollfus hat ihn im Jahresheft d. westpreuß. bot. zoolog. Ver. Danzig 1904, in Wolterstorffs »Beiträgen zur Fauna der Tucheler Heide« S. 84 und 85 aus der »Hölle bei Schwiedt« für Westpreußen nachgewiesen. Vielleicht kommt er auch noch in Oberschlesien vor.

14) und 15) *Armadillidium versicolor quinqueseriatum* Verh. und *xenckeri* B. L. wurden ebenfalls schon im vorigen besprochen. —

Wir haben es also innerhalb der *Germania zoogeographica* mit vorläufig 8 westlichen und 15 östlichen Formen zu tun, während 2 Gattungen auf den Osten und eine Untergattung auf den Westen beschränkt sind.

Im Vergleich mit dem auf S. 105 und 106 des Zool. Anz. 1916 besprochenen west-östlichen Gegensatz der Diplopoden, der sowohl in generischer als auch artlicher Hinsicht in West- und Ostdeutschland annähernd gleich stark zum Ausdruck kommt, eher aber noch in Westdeutschland überwiegt, sehen wir also, daß bei den Isopoden entschieden Ostdeutschland mehr charakteristische Formen aufzuweisen hat.

Eine wichtige Übereinstimmung mit den Diplopoden ist jedoch darin gegeben, daß im ganzen genommen die östlichen Formen auch bei den Isopoden weiter nach Westen ausgreifen als umgekehrt die westlichen nach Osten. Es zeigt sich das an den vorbesprochenen 8 westlichen und 15 östlichen Arten sehr deutlich:

Während nämlich die ersteren die Harz-Regensburger Linie nach Osten sämtlich nicht überschritten haben, finden sich umgekehrt unter den letzteren 4 Arten, nämlich *Philoscia germ.*, *Hyloniscus viv.*, *Androniscus ros.* und *Porcellio politus*, welche über dieselbe nach Westen vordrangen, und zwar der letztere nur wenig, die drei andern aber sehr weit ausgreifend. Wir müssen auch hier den geographischen Gegensatz in Rechnung ziehen, den die verschiedenen Flußsysteme des Rheines und der Donau verursachen, denn der nach Norden fließende Rhein hemmt die von Westen nach Osten vordringenden Formen, während umgekehrt die Donau die von Osten nach Westen wandernden Arten leitet.

Die Armut der *Germania borealis* kommt innerhalb der 8 + 15 als westliche und östliche Isopoden besprochenen Formen sehr auffallend zum Ausdruck, indem von diesen 23 Arten nur 6—7 dieselbe erreichen.

Eines bedeutsamen systematisch-geographischen Gegensatzes innerhalb der Gattung *Porcellio* muß noch besondere Erwähnung geschehen. Wir haben nämlich einen scharfen Gegensatz einerseits hinsichtlich der Untergattung *Porcellium* (= *Porcellidium*), anderseits hinsichtlich der *montanus*-Gruppe (d. h. *montanus*, *lugubris* und Verwandte).

Mit Ausnahme des *conspersus* sind alle *Porcellium*-Formen auf mehr oder weniger kleine Areale beschränkt und für Österreich-Ungarn und die nördlichen Balkanländer charakteristisch. In meinem 10. Isopoden-Aufsatz, Sitz. Ber. Ges. nat. Fr. 1907, S. 247—249 habe ich bereits die Systematik der Arten *collicolus*, *recurvatus*, *fiumanus*, *herzegowinensis*, *triangulifer* Verh. und *conspersus* Koch behandelt. Hierzu kommt 7) der *Porcellio horvathi* Dollfus (beschrieben im Catalogue des Isop. terr. de Hongrie, Termész. Füzetek, XXIV, 1901 S. 145), bisher nur vom siebenbürgischen Retjezát bekannt und 8) der im vorigen beschriebene *P. graevei*. *P. fiumanus* und *graevei* wurden schon als Leitformen des norischen Gauces besprochen. Sehen wir nun, daß alle übrigen Arten von *Porcellium* ausgesprochen östliche Formen sind, dann dürfen wir folgern, daß auch *conspersus*, dessen westliche Grenze noch unbekannt ist, der jedoch in Deutschland zu den Weitverbreitetsten zählt, östlicher Herkunft ist. In diesem Sinne können wir den *conspersus* als einen

weiteren Beleg des stärkeren Vorrückens östlicher Formen betrachten.

Im stärksten Gegensatz zu *Porcellium* ist die *montanus*-Gruppe, welche also in Deutschland durch *montanus* und *lugubris* vertreten wird, westlicher Herkunft (südwestlicher). Außer den bekannten äußerlichen Charakteren hebe ich als wichtige Merkmale der Arten der *montanus*-Gruppe hervor:

a. Das Fehlen eines oben messerartig geschärften Dorsallappens am Carpopodit des 7. männlichen Beinpaares, das Carpopodit ist vielmehr oben ganz einfach gebogen.

b. Die Gestalt der 1. Exopodite der Männchen, indem deren Innenteil als dreieckiger bis viereckiger breiter Lappen nach hinten herausragt, gegen das übrige Exopodit aber durch Furche oder Längseindruck mehr oder weniger abgesetzt ist. Die 1. Exopodite sind also nicht (wie z. B. bei *balticus* und *rathkei*) in einen schmalen Zipfel ausgezogen.

Die 1. Endopodite laufen ohne besondere Auszeichnung hinten aus. —

Im vorigen habe ich die 4 Abteilungen der *Germania zoogeographica* besprochen, welche auf Grund der Isopoden schon jetzt als geographische Gebiete abgegrenzt werden können. Die soeben erörterten westlichen (8) und östlichen (15) Arten eröffnen aber die Aussicht, daß in Zukunft auch das SW-Gebiet noch weiter gegliedert werden kann. Wenn nun auch augenblicklich eine bestimmte Grenze innerhalb desselben noch nicht zu ziehen ist, so kann doch auch ohne eine solche schon so viel gesagt werden, daß ein

vindelicischer Gau

von einem helvetisch-südwestdeutschen Gebiet zu unterscheiden ist.

Als vindelicischen Gau können wir nämlich dasjenige westlich des Inn und südlich der Donau gelegene Gebiet bezeichnen, welches von *Ligidium germanicum*, *Porcellio balticus* und *politus* bewohnt, aber von den acht besprochenen westlichen Formen nicht erreicht wird.

Über die Ursachen, welche die zoogeographischen Gegensätzlichkeiten innerhalb Deutschlands hervorgerufen haben, sprach ich mich hinsichtlich der Diplopoden bereits auf S. 108 des Zool. Anz. 1916 aus. Für die Isopoden kommen dieselben Faktoren in Betracht (also natürliche Schranken, geologische Gegensätze, klimatische Unterschiede und historische Verhältnisse, einschließlich der Verwandtschaften), nur haben dieselben deshalb andersartig

gewirkt, weil die Isopoden durch die eingangs besprochenen abweichenden biologischen Eigentümlichkeiten anders beeinflußt werden.

In der »Verbreitung der Landasseln in Deutschland« spricht sich Dahl auf S. 200 dahin aus, daß »man nach der Verbreitung der Asselarten, ebenso wie nach der Verbreitung der Spinnenarten, kleinen Unterschieden des Klimas entsprechend, Deutschland in 4 Teile zerlegen muß«. Dasselbst heißt es ferner oben: »Erinnern wir uns nun des allgemeinen Überganges vom Küstenklima zu einem Binnenlandklima, wenn man sich vom Ozean entfernt, also von Westen nach Osten vorgeht, und der allmählichen Veränderung der Temperaturverhältnisse, wenn man von Norden nach Süden vorgeht, so erkennen wir, daß eine Vierteilung, wie sie hier tatsächlich zutage tritt, von den klimatischen Faktoren verlangt wird.«

Nachdem ich an der Hand der Diplopoden bereits in den *Nova Acta* gezeigt habe, weshalb ich eine solche Anschauung ablehne, muß ich hier für Isopoden nochmals darauf eingehen, da auf Grund der Isopoden Dahl dieselbe neuerdings vertreten hat.

Die klimatischen Unterschiede spielen allerdings auch bei den Asseln eine gewichtige Rolle, wie im vorigen namentlich im Hinblick auf die Alpen schon besprochen worden ist. Da sich nun die größten klimatischen Gegensätze gerade in den Alpen vorfinden, so hätte Dahl nach seiner Anschauung dort zu allererst eine Grenze ziehen müssen. Es liegt ferner ein offenkundiger Widerspruch darin, einerseits die Bedeutung der Alpen als Verbreitungsschranke leugnen zu wollen und andererseits eine geographische Vierteilung Deutschlands allein auf klimatische Unterschiede zurückzuführen. Denn wenn die Asseln durch die gewaltigen klimatischen Gegensätze der Alpen nicht gehemmt würden, dann könnten die viel geringeren Gegensätze im Klima von SW, NW, SO und NO erst recht keinen hemmenden Einfluß ausüben!

Man braucht jedoch nur das Verhalten von Arten wie z. B. *Porcellio montanus* ins Auge zu fassen, um zu erkennen, daß eine Begründung der zoogeographischen Gliederung Deutschlands nur durch klimatische Unterschiede eine Unmöglichkeit ist. *Porcellio montanus* kommt nämlich einerseits an den warmen Hängen kleiner mitteldeutscher Berge vor, so z. B. im Rheintal bei Oberwesel, andererseits aber ist er in 1900 m auf den durch lange Monate eisigen und von Stürmen umbrausten Hochgebieten des Pilatus noch zahlreich anzutreffen. Wenn eine solche Form nach Osten die Harz-Regensburger Linie nicht überschreitet, dann kann der Grund doch

wahrhaftig nicht darin liegen, daß dem *montanus* östlich dieser Linie das Klima nicht mehr passen sollte.

Gibt es bei den Isopoden eine süddeutsch-nordalpine Bipolarität?

In Nr. 5 des Zool. Anz. 1916, S. 109—111 besprach ich dieselbe auf Grund der Diplopoden. Da nun bei diesen die Bipolarität der Endemiten sehr ins Gewicht fällt, unter den Isopoden aber nur ganz wenige Formen als Endemiten in Betracht kommen können, so möchte es zweifelhaft erscheinen, ob bei ihnen ebenfalls von einer süddeutsch-nordalpinen Bipolarität die Rede sein kann. Eine solche läßt sich nun aber trotzdem tatsächlich und mit aller wünschenswerten Deutlichkeit nachweisen, und zwar vor allem hinsichtlich des besprochenen vindelicischen Gauces, der auch auf Grund der Isopoden insofern eine Verödung zeigt, als ihm einerseits die erwähnten acht westlichen Formen fehlen, andererseits er auch von den meisten Leitformen des norischen Gauces nicht erreicht wird.

Auf S. 111 a. a. O. sprach ich ferner von einer »Bipolarität des Formenaustausches zwischen *Germania alpina* und *montana*«. Die Isopoden liefern uns auch für diese Belege, und zwar für Westdeutschland in *Porcellio montanus*, der sich von Südwesten her aus den von ihm besetzten Gebirgen nicht weit nach Osten durch andre Gebirge verbreitet hat, sondern ins niedere Gebirge des Westens eingedrungen ist und für Ostdeutschland in *Ligidium germanicum*, das umgekehrt nicht in die schweizerischen Alpenländer vorgedrungen ist, sondern unter völliger Vermeidung des Westens östlich der Harz-Regensburger Linie ins mitteldeutsche Gebirge eingewandert ist.

2. Über Hämolysine (Aphidolysine) bei Pflanzenläusen.

Aus der Königl. Preuß. Station für Schädlingsforschungen in Metz [Geisenheim].

Von Prof. Dr. J. Dewitz, Leiter der Station.

Eingeg. 14. November 1916.

Nach dem Erscheinen meiner Mitteilung¹ über das Vorkommen von Hämolysinen (Aphidolysinen) bei Blatt- und Rebläusen, ist dieser Gegenstand von C. Börner² aufgenommen und weitergeführt worden. Seine Mitteilung veranlaßt mich zu einigen Bemerkungen.

¹ J. Dewitz, Über die Einwirkung der Pflanzenschmarotzer auf die Wirtspflanze. Aus der Königl. Preuß. Station für Schädlingsforschungen in Metz (Geisenheim). Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landwirtschaft Jahrg. 13. 1915. S. 288—294.

² Börner, Über blutlösende Säfte im Blattlauskörper und ihr Verhalten gegenüber Pflanzensäften. Mitteil. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft. Bericht f. 1914 u. 1915. Heft 16. April 1916. S. 43—49.

Auf S. 44 heißt es: »Untersuchungen, die der Unterzeichnete im vorigen Herbst anzustellen Gelegenheit hatte, bestätigen diese Vermutung³, sie zeigen aber zugleich, daß es sich hierbei nicht um ein bestimmtes, den Blattläusen allgemein zukommendes sogenanntes ‚Aphidolysin‘ handelt. Die blutlösenden Säfte (Hämolysine) der Blattläuse müssen vielmehr verschiedenartiger Natur sein, da sie sich derselben Blutart gegenüber, je nach der verwandten Blattlausart, verschieden verhalten.«

Die Anwendung des Wortes Aphidolysin scheint nicht den Beifall des Autors gefunden zu haben. Was die Sache selbst angeht, so wird man in meiner Mitteilung vergeblich danach suchen, daß ich gesagt habe, daß es sich um einen bestimmten, bei den verschiedenen Blattlausarten gleichbleibenden Körper handelt. Daß sich verschiedene Blattlausarten einer bestimmten Blutart gegenüber hämolytisch nicht gleich verhalten, war auch mir bekannt, und ich hätte diese Erscheinung selbst mitgeteilt, wenn mir der Herr Autor dazu Zeit gelassen hätte. Er übersieht aber, daß ich nur eine Blattlausart (die »Pelargonien-Blattlaus«⁴) untersucht habe und daß ich nur von einer Blattlausart rede: »Aus diesen Versuchen muß man schließen, daß sich in dem Organismus der Pelargonien-Blattlaus ein hämolytischer Körper befindet« ... »Die hämolytische Kraft des Aphidolysins, wie man das Gift nennen könnte, ist daher geringer als die des Giftes der Kreuzspinne (Arachnolysin).« Es ist mir nicht verständlich, wie man aus diesen Worten den Schluß ziehen kann, daß ich den verschiedenen Blattlausarten einen hämolytisch unveränderlichen Körper zuspreche. In gleicher Weise könnte man behaupten, daß, als H. Sachs das Wort Arachnolysin für eine Spinnenart (Kreuzspinne) bildete, er der Meinung war, daß alle giftigen Spinnen einen Körper von gleicher hämolytischer Kraft besitzen.

S. 44. »Die Frage, ob die Hämolysine in bestimmten Organen des Blattlauskörpers und in welchen sie gebildet werden, hat schon Dewitz berührt, indes ohne sie zu klären. Da die Kleinheit der Blattläuse die gesonderte Untersuchung einzelner Organe, z. B. der Speicheldrüse, ausschließt, mußte versucht werden, dieser Frage auf andre Weise näher zu treten.«

Dieses tut der Autor auf zweierlei Weise. 1) Er gibt an, daß die Eier von Blattläusen keine hämolytische Wirkung zeigen und daß das Hämolysin erst während der Embryonalentwicklung entsteht. Ich vermag nicht einzusehen, welche Beziehung zwischen einer solchen

³ Meine Annahme, daß sich die von mir untersuchte Blattlausart gegen andre (als Rinder-) Blutkörperchen hämolytisch verschieden verhält.

⁴ Es handelte sich um *Myxoides (Aphis) persicae* Sulzer.

Erscheinung und der obigen Frage besteht. Es ist außerdem bekannt, daß das Hämolysin anderer Arten (Spinnen, Bienen) bereits im Ei vorhanden ist, also lange Zeit vor der saugenden oder stechenden Tätigkeit des ausgebildeten Tieres. 2) Das Hämolysin der Blattläuse läßt sich den Angaben Börners zufolge noch in den befallenen Pflanzenteilen durch den Versuch nachweisen, während intakte Pflanzenteile hämolytisch nicht wirksam sind. Er schließt, »daß die Hämolysine der Wickenblattlaus beim Saugakt der Läuse in die Pflanze eingespritzt worden sind, mithin im Speichelsaft der Laus enthalten sein müssen«. Sollte sich diese Angabe bestätigen, so würde sie nur zeigen, daß das Hämolysin beim Akt des Saugens durch das Saugorgan in die Pflanze geführt wird (was allerdings die Hauptsache ist). Sie würde aber nicht beweisen, daß das Hämolysin aus der Speicheldrüse stammt. Das Saugorgan können auch Säfte, die aus andern Organen stammen, passieren. Man könnte nämlich einwenden, daß das Hämolysin aus dem Darm stamme, sei es, daß es in ihm gebildet oder daß es von ihm erst aus dem Blut aufgenommen würde (bekanntlich besteht bei den Insekten ein lebhafter Austausch zwischen Blut und Darm), in das es wiederum erst aus dem Fettkörper gelangen könnte. Daß derartige Dinge vorkommen, zeigen die im Darmkanal des Pferdes lebenden Larven von Oestriden (vgl. M. Weinberg⁵), welche das eingesogene Blut in ihrem Darmkanal hämolytisieren. Auf der andern Seite erscheint es mir aber durchaus nicht ausgeschlossen, daß die Hämolysine der Blattläuse aus der Speicheldrüse stammen, wie es Börner will. Es muß dieses aber erst bewiesen werden. Denn durch die Angaben von Börner geschieht dieses nicht.

Nach dem Erscheinen meiner Mitteilung hatte Herr Börner meine Untersuchungen aufgenommen und weitergeführt. Er hat dabei Untersuchungen über verschiedene diesen Gegenstand betreffende Fragen veröffentlicht, die in unserm Institut in Angriff genommen waren und durch deren Veröffentlichung er uns zuvorgekommen ist. Da die Aphidolysine die Pflanzenpathologie hauptsächlich insofern interessieren, als es sich um ihre Wirkung auf die Pflanzenorgane handelt, so war in unserm Institut besonders die Frage studiert worden, wie sich der frische Pflanzensaft den Aphidolysinen gegenüber verhält. Über diese Frage hat Herr Börner in seiner Veröffentlichung bereits Angaben gemacht. Da aber dieser Punkt von besonderer Wichtigkeit ist, so sollen auch die bei uns ausgeführten Versuche hier folgen.

⁵ C. R. Soc. Biol. Vol. 65. 1908. p. 75—77.

Einfluß des Pflanzenextrakts auf die hämolytische Wirkung des Blattlausextrakts.

Aphis pomi De Geer (= *Aphis mali* Fabr.)⁶
vom Apfelbaum.

Versuch 1.

Es wurden folgende Stammlösungen hergestellt:

1) 1 g Laus + 40 ccm physiologische Kochsalzlösung 0,85 %, fein verrieben, sorgfältig filtriert (gehärtete Filter), unverdünnt angewandt.

2) 12 g Apfelblätter + 40 ccm physiologische Kochsalzlösung 0,85 %, gut zerrieben, sorgfältig filtriert (gehärtete Filter), unverdünnt und frisch angewandt. Benutzt wurden junge und jüngere, von den Läusen nicht befallene Apfelblätter von demselben Spalierbäumchen, auf dem sich die Läuse befanden.

3) Rinderblut mit physiologischer Kochsalzlösung 0,85 % zu 5 % verdünnt. Zentrifugiert und dreimal mit Kochsalzlösung gewaschen.

Von diesen Stammlösungen wurden folgende Mischungen hergestellt:

1) 1 ccm Aufschwemmung von Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt;
5 Röhrchen.

2) a. 1 ccm Aufschwemmung von Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt
+ 1 ccm Blattextrakt; 3 Röhrchen.

b. 1 ccm Aufschwemmung von Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt
+ 2 ccm Blattextrakt; 3 Röhrchen.

3) a. 1 ccm Aufschwemmung von Blutkörperchen + 1 ccm Blattextrakt;
2 Röhrchen.

b. 1 ccm Aufschwemmung von Blutkörperchen + 2 ccm Blattextrakt;
2 Röhrchen.

Die Röhrchen standen im Thermostaten bei 37° C und wurden oft umgerührt; auf Eis bis zum Morgen.

Resultat:

1) Vollständige Hämolyse.

2) - -

3) Keine -

Versuch 2.

Stammlösungen:

1) 0,5 g Laus in 15 ccm Kochsalzlösung 0,85 % fein verrieben; reagiert auf Lackmuspapier deutlich sauer. Über Nacht auf Eis. Die Flüssigkeit wird durch Zusatz von Kochsalzlösung 0,85 % auf 100 ccm gebracht (so daß 1 g Laus auf 200 ccm Kochsalzlösung kommt).

⁶ Die Benennungen der Blattlausarten nach P. van der Goot, Beiträge zur Kenntnis der holländischen Blattläuse. 1915. Haarlem u. Berlin.

Diese Verdünnung reagiert auf Lackmuspapier neutral. Vor dem Gebrauch sorgfältig filtriert (gehärtete Filter).

2. Apfelblätter wie vorher. 15 g mit Quarzpulver in 50 ccm Kochsalzlösung 0,85 % zerrieben, sorgfältig filtriert (gehärtete Filter), unverdünnt und frisch angewandt.

3. Aufschwemmung von Blutkörperchen vom Rind wie vorher.
Mischungen:

- 1) 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt + 1 ccm Kochsalzlösung 0,85 %.
- 2) 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt + 1 ccm Blattextrakt.
- 3) 1 - - + 1 - Blattextrakt + 1 ccm Kochsalzlösung 0,85 %. Je 5 Röhrchen.

Im Thermostaten bei 37° C wie vorher. Auf Eis bis zum Morgen.
Resultat:

- 1) Vollständige Hämolyse während des Erwärmens.
- 2) Dasselbe, ein klein wenig langsamer als bei 1.
- 3) Keine Hämolyse.

Versuch 3.

Versuchsanstellung in allen Punkten wie bei Versuch 2. Verlauf und Resultat ebenso. In 2) war die Hämolyse gegenüber 1) höchstens ein klein wenig verzögert.

Versuch 4.

Lausextrakt vom Tage vorher (von Versuch 3 übrig geblieben), auf Eis aufbewahrt. Sonst wie vorher. Der Blattextrakt ist jedoch in folgender Weise unter Abkühlung hergestellt.

Die Kochsalzlösung war auf Eis gekühlt, ebenso der Mörser. Die Blätter wurden schnell mit Quarzpulver zerrieben und filtriert. Das Filtrat war farblos, ein wenig gelblich. In den vorausgehenden Versuchen waren die Blätter unter gewöhnlichen Temperaturverhältnissen zerrieben und filtriert, was zur Folge hatte, daß sich der Blattbrei an der Oberfläche zu bräunen anfang. Das so unter gewöhnlichen Verhältnissen gewonnene Filtrat machte Violaminlösung (J. Grüß) sogleich tief violett (Oxydation). Das unter Abkühlung gewonnene Filtrat, das aber in der Zwischenzeit die umgebende Temperatur angenommen hatte, rief in Violaminlösung keine Violettfärbung hervor, hinderte die sonst allmählich spontan eintretende Violettfärbung der Violaminlösung an der Luft und entfärbte eine an der Luft spontan violett gewordene Lösung von Violamin sofort (Reduktion). Die Entstehung der violetten Farbe bzw. die Wiederherstellung dieser zeigte sich erst nach mehreren Stunden. Bei diesen Vorgängen scheint es sich um eine gegenseitige Beeinflussung von reduzierenden und oxydierenden Körpern der Blattsubstanz zu handeln.

Es wurde in diesem Versuch (4) der unter Anwendung von Kälte erzeugte Blattextrakt gebraucht. Mischungen wie in den vorausgehenden Versuchen.

Resultat:

1) Schon während des Erwärmens vollständige Hämolyse.
 2) Am Schluß des Erwärmens vollständige Hämolyse. Bei Betrachtung der Röhrchen 2 (besonders bei Gaslicht) darf man sich durch ihr trübes Aussehen nicht täuschen lassen und glauben, daß die Trübung durch die ungelösten Blutkörperchen veranlaßt ist. In Wirklichkeit ist das Hämoglobin durch das Aphidolysin gelöst worden, und die Trübung wird dadurch hervorgerufen, daß das gelöste Hämoglobin und der Blattextrakt aufeinander wirken. Die Trübung fällt nach und nach als ein flockiger, brauner, umfangreicher Niederschlag aus.

Unter dem Mikroskop kann man in diesem Niederschlag die Leiber der ausgezogenen Blutkörperchen als zarte Ringe in Menge wahrnehmen. Daß der Niederschlag in der angegebenen Weise entsteht, kann man dadurch zeigen, daß man die gewaschenen Blutkörperchen in der Kochsalzlösung von neuem zentrifugiert und die Kochsalzlösung durch destilliertes Wasser ersetzt. Das in den Blutkörperchen befindliche Hämoglobin geht dann in Lösung. Dieser Lösung von Hämoglobin setzt man im Reagenzglas von dem in der Kälte erzeugten Blattextrakt zu und stellt sie in den Thermostaten bei 37°. Nach einiger Zeit beginnt der in den Röhrchen 2 beobachtete Niederschlag sich zu bilden. Nimmt man das Reagenzglas aus dem Thermostaten, so nimmt die Menge des Niederschlages im Laufe des nächsten Tages immer mehr zu, um schließlich einen hohen Bodensatz zu bilden. Die Röhrchen 3 geben deshalb keinen Niederschlag, weil in ihnen kein gelöstes Hämoglobin vorhanden ist.

3) Keine Hämolyse. Der Bodensatz besteht ausschließlich aus intakten roten Blutkörperchen.

Versuch 5.

Alles wie in Versuch 4. Der auf Eis aufbewahrte Lausextrakt von Versuch 4 bzw. 3 wurde für den Versuch 5 benutzt. Blattextrakt wurde unter Abkühlung frisch hergestellt.

Verlauf und Resultat wie in Versuch 4. In den Röhrchen 2 wieder Trübung und Niederschlag.

Brevicoryne brassicae L.

auf Hederich.

Stammlösung:

1) 1 g Laus (mit der grauen Bestäubung) in 15 ccm Kochsalz-

lösung 0,85 % verrieben. Über Nacht auf Eis. Die Flüssigkeit wird durch Zusatz von Kochsalzlösung 0,85 % auf 100 ccm gebracht (so daß 1 g Laus auf 100 ccm Kochsalzlösung kommt).

2) Hederich, zarte Blütenstengel, denen die Blüten und dickeren Schoten abgenommen waren. 20 g Pflanzenteile werden mit Quarzpulver unter Anwendung von Kälte in 50 ccm Kochsalzlösung zerrieben. Die benutzte Kochsalzlösung war die Nacht über auf Eis gekühlt worden, der Mörser mehrere Stunden hindurch vor dem Gebrauch. Sorgfältig filtriert (gehärtete Filter).

3) Aufschwemmung von roten Blutkörperchen vom Rind 5 %.

Mischungen:

- 1) 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt + 1 ccm Kochsalzlösung 0,85 %,
- 2) 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm Lausextrakt + 1 ccm Pflanzenextrakt,
- 3) 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm Pflanzenextrakt + 1 ccm Kochsalzlösung 0,85 %.

Je 4 Röhrchen.

Bei 37° im Thermostaten erwärmt. Über Nacht auf Eis.

Resultat:

- 1) Während des Erwärmens vollständige Hämolyse.
- 2) Dasselbe. Während des weiteren Erwärmens entsteht allmählich derselbe Niederschlag wie bei *Aphis pomi* und Apfelblättern. In dem Niederschlag waren intakte Blutkörperchen nicht sichtbar.
- 3) Keine Hämolyse. Die überstehende Flüssigkeit klar und farblos. Alle Blutkörperchen auf dem Boden. Zwischen ihnen nichts von dem Niederschlag der Röhrchen 2. Der Bodensatz besteht ausschließlich aus roten Blutkörperchen.

Aus den angegebenen Versuchen mit *Aphis pomi* und *Brevicoryne brassicae* geht hervor, daß frisch hergestellter Extrakt der Wirtspflanze auf die hämolytische Wirkung des Aphidolysins der Blattlausart ohne Einfluß ist.

Einfluß anderer Faktoren auf die hämolytische Wirkung des Blattlausextraktes.

Trocknen der Blattlaus.

Es wurde ein Versuch angestellt, um zu erfahren, ob Trocknen der Blattläuse die hämolytische Wirkung ihres Extraktes aufhebt.

Brevicoryne brassicae L. Die Blattläuse werden durch Ätherdämpfe getötet und mehrere Male schnell mit Äther gewaschen, damit die Bestäubung der Läuse entfernt wird. Sie werden dann auf Fließpapier gelegt, und man trägt dafür Sorge, daß der Äther voll-

kommen verdampft. Die trockenen Blattläuse werden über Schwefelsäure gänzlich getrocknet und aufbewahrt; etwa 1 Woche. Darauf werden sie in einem kleinen Glasmörser fein zerrieben und mit Kochsalzlösung 0,85 % über Nacht auf Eis ausgezogen. 0,5 g trockene Läuse auf 15 ccm Kochsalzlösung. Sorgfältige Filtration (gehärtete Filter). 5 ccm filtrierter Extrakt werden durch Zufügung von Kochsalzlösung 0,85 % auf 33,3 ccm Flüssigkeit gebracht, so daß 15 ccm unverdünnter Extrakt auf 100 ccm Flüssigkeit kommen und 1 g getrocknete Läuse auf 200 ccm Flüssigkeit.

Rinderblut zentrifugiert und gewaschen, 5 %. Mischung: 1 ccm Blutkörperchen + 1 ccm verdünnter Extrakt von Blattläusen + 1 ccm Kochsalzlösung 0,85 %. 4 Röhrchen.

Im Thermostaten bei 37° C. Sehr bald vollständige Hämolyse.

3. *Calyza sumatrana*, eine neue Proctotrupide aus Sumatra.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

Eingeg. 13. November 1916.

Calyza Westw. 1837.

Typus: *C. staphylinoides* Westw. Port Natal.

Außer dem Typus des Genus sind noch bekannt: *C. westwoodi* Cam. 1888 aus Panama, *C. ashmeadi* Enderl. 1901 aus Nordkamerun, *C. ramosa* Maen. 1906 aus Sansibar-Copal und *C. rufiventris* Kieff. 1907 aus Australien. Die Gattung *Calyoxina* Enderl. 1912 enthält nur die *C. ramicornis* Enderl. aus Formosa.

Calyza sumatrana nov. spec.

♂. Kopf glatt, mit feiner, wenig dichter Punktierung. Abstand des vorderen Ocellus von den hinteren etwa ein Ocellendurchmesser. Linke Mandibel anscheinend nur mit 3 Zähnen.

1. Fühlerglied (Fühlerschaft) kräftig, dick, etwas gekrümmt. Die neun lamellenartigen Auswüchse des 4.—12. Fühlergliedes lang. 13. Fühlerglied etwa so lang und flach wie die Seitenlamellen, aber breiter als diese.

Pronotum etwas matt, wie der Kopf punktiert, Propleure unpunktiert, poliert glatt. Mesonotum mit zerstreuter Punktierung und vier kräftigen, parallelen Längsfurchen. Scutellum gleichseitig dreieckig, matt, am Rande mit einzelnen Pünktchen, nahe den Basalecken mit je einem sehr tief eingedrückt großen runden Punkt. Mesopleuren ziemlich rauh punktiert. Mittelsegment mit scharfem feinen Mediankiel, der sich auf die steil abfallende, durch einen ebensolchen Querkiel abgegrenzte Hautfläche fortsetzt. Jederseits derselben auf

der oberen Fläche zwei etwas feinere Längskiele, die schwach nach hinten konvergieren und durch feine Querkielchen netzartig verbunden sind. Seitenrand des Mittelsegments mit scharfem Kiel, dem sich nach innen eine Längsreihe von etwa sechs bis sieben großen, tief eingedrückten Punkten anschließt; diese Punkte sind nur durch feine Querkiel voneinander getrennt. Die Fläche zwischen Seitenkiel und den 5 Mittelkielen ist ziemlich glatt und mit äußerst feiner, ziemlich gerader und sehr dichter Querritzung. Von dem hinteren Querkiel kurze stummelartige Reste feiner Längskiele. Die Hinterfläche glatt, nur am Mittelkiel jederseits eine anliegende Reihe eingedrückter Punkte. Metapleuren glatt mit äußerst dichter und feiner Längsritzung. Abdomen poliert glatt, in der hinteren Hälfte mit zerstreuter gelblicher Behaarung.

Vorderflügel chitingelblich, Adern bräunlichgelb, Pterostigma gelbbraun. Hinterflügel farblos.

Tiefschwarz; Fühler, Beine und Tegulae rostgelb, Palpen hell chitingelb. Beinpubescenz hell gelblich. Pronotum mit zerstreuter hellgelblicher Behaarung.

Körperlänge 7 mm.

Vorderflügelänge etwa $4\frac{1}{2}$ mm.

Fühlerlänge $2\frac{2}{3}$ mm.

Sumatra, Sinabong. 1♂.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

»Säugetiere« in Brehms Tierleben als Hilfsmittel beim zoologischen Unterricht.

Von Max Weber, Amsterdam.

Mit dem kürzlich erschienenen 4. Bande liegen die »Säugetiere« in der 4. Auflage von Brehms Tierleben fertig vor uns.

Dies ist ein freudiges Ereignis, doppelt zu bewerten in diesen trüben, der Wissenschaft wenig förderlichen Zeiten, eine Tat, die den Autoren und dem Verlage zu hoher Ehre gereicht. Die Energie, mit der dieses Friedenswerk gefördert wurde, erhellt am besten aus der Tatsache, daß der 1. Band 1912 erschien, die drei folgenden in den Jahren 1914, 1915 und 1916.

Nichts dokumentiert beim Durchblättern des umfangreichen Werkes so sehr den Fortschritt gegenüber früher als gerade die Illustration.

Die farbigen Tafeln »Bilderschmuck« zu nennen, wäre unrecht,

sie sind mehr. Sie gehören mit zum Besten, was je an Tierabbildungen weiten Kreisen geboten werden konnte. Über ihrem künstlerischen Wert wurde die zoologische Treue nicht vergessen, wodurch sie auch didaktisch so wertvoll werden und Interesse für die dargestellten Geschöpfe erwecken müssen. Nicht minder wertvoll ist die systematisch durchgeführte Anwendung gut gewählter photographischer Abbildungen, die, von überall her zusammengetragen, das Verständnis des Textes sachgemäß erläutern und dem Fachmanne viel Lehrreiches bieten. Denn unter ihnen sind viele wertvolle Bilder und manche, wie die Moschusochsen am Franz-Josephs-Fjord oder die schwimmenden Delphine, ganz einzigartig.

Wichtiger sind die eingreifenden Änderungen, die der Text erfuhr.

Mit Recht sagt Heck, daß A. Brehm, »dieser geniale Tiermaler mit Worten, es verstand durch seine stimmungs- und empfindungsvollen Schilderungen das Tier als lebendes Wesen dem Herzen jedes Lesers nahezubringen«.

Daneben trat die rein naturwissenschaftliche Seite: die anatomische Form, die Gedanken, die der Systematik zugrunde liegen, auch für ein Buch, das für gebildete Laienkreise geschrieben war, wohl zu sehr in den Hintergrund. Auch ließ die Behandlung der Haustierrassen, für die zu Zeiten des »Alten Brehm« das Verständnis noch nicht so geschärft war wie heute, vielerlei zu wünschen übrig, namentlich auch was die bildliche Darstellung galt.

Dem ist in der neuen Auflage gründlich abgeholfen. Die wichtigeren anatomischen Charaktere der größeren und kleineren Gruppen sind bei jeder derselben einleitend in den Vordergrund gestellt. Das möge bei der einen Gruppe besser geglückt sein als bei der andern, überall begegnet man dem Streben dem Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensweise und Umgebung nachzugehen.

Eine nötige und zeitgemäße Vertiefung erfuhren die Haussäugetiere, und da diese sich vornehmlich aus den Ungulaten rekrutieren, war es erfreulich, daß Heck für die Artiodactyla — übrigens auch für die Carnivora, Pinnipedia und Sirenia — die Mitarbeiterschaft von H. Hilzheimer erlangte, der sich bereits auf dem Gebiete der Haussäugetiere erfolgreich betätigt hatte.

Photographien auf Ausstellungen prämiierter Tiere begleiten den inhaltreichen Text, dessen lehrreiche Rassenschilderungen, unter denen z. B. die Geschichte des Pferdes hervorragt, sich aufbauen auf der Abstammungslehre, wobei die kulturhistorischen und paläontologischen Data nach Gebühr ins rechte Licht gestellt wurden.

Es ist hierbei nur zu bedauern, wenn auch bei dem Umfang des Stoffes und dem einzuhaltenden Raume begreiflich, daß die außerdeutschen Rassen zum Teil weniger berücksichtigt werden konnten.

Ein Werk, das sich zur Aufgabe stellt, uns mit den Säugetierformen bekannt zu machen, muß sich naturgemäß auf der Basis der Systematik aufbauen. In der neuesten Auflage ist das in der Weise

geschehen, daß von den neuesten Ergebnissen auf diesem Gebiete Gebrauch gemacht und auch die Paläontologie zu Rate gezogen wurde, wo sie die systematische Einsicht und das Verständnis einer Tiergruppe fördern konnte, ohne dadurch den Charakter eines Volksbuches im besten Sinne des Wortes aus dem Auge zu verlieren.

Ein weiterer Unterschied gegenüber den früheren Auflagen liegt in der weniger stiefmütterlichen Behandlung der niederen Säugerordnungen. Darunter ragt besonders hervor die Darstellung der Nagetiere. Hiervon durfte Heck mit Recht sagen, daß die von ihm gelieferte Naturgeschichte von Hase, Kaninchen, Biber, Eichhorn, Maus und Ratte wohl den Wert populärer Monographien beanspruchen dürfen. Sie sind aber auch für den Fachzoologen eine Fundgrube vieles Wissenswerten. Da ferner die Zahl der beschriebenen oder wenigstens genannten Arten bedeutend erweitert ist, kann Heck weiter mit Recht behaupten: »Es wird jetzt nicht mehr vorkommen, daß jemand ein im zoologischen Garten oder Museum nicht ganz ungewöhnliches Säugetier im ‚Brehm‘ vergebens sucht.«

Das ist vielleicht für den der Zoologie Beflissenen wichtiger als für den Leserkreis der Laien; jedenfalls lag darin eine Gefahr. Es konnte leicht dazu führen, zahlreiche Arten kurz zu erwähnen, ohne damit Interesse oder Verständnis für sie zu erwecken. Das bleibt immer eine heikle Sache. Aber diese Klippe ist meist glücklich umsegelt. Wie der seinerzeit so glücklich gewählte Titel des »Brehm« besagt, ist auch jetzt wieder der Schwerpunkt auf das Tierleben gelegt.

Und hierin liegt, wie auch früher, die Stärke des Buches, das, was ihm von Anfang an seine ihm eigentümliche Stellung in der zoologischen Literatur anwies. Die neueste Auflage hat nach allen Seiten hin wissenschaftliche Vertiefung und Neugestaltung erfahren; aber Heck hat es, zusammen mit seinem Mitarbeiter, verstanden, den köstlichen und wertvollen Charakter des Werkes zu wahren.

Die »Tiergeschichten« — möge in manche auch die menschliche Auffassung des Beobachters etwas zu sehr hineingetragen sein —, die auch jetzt wieder so glücklich im Text zu kürzeren oder längeren »biologischen Monographien« verarbeitet sind, dürften heutzutage auch dem Fachzoologen mehr als früher besagen.

Das Interesse für die Psyche der Tiere ist geweckt, überhaupt ist ja die »biologische Seite« der Zoologie mehr in den Vordergrund getreten. Gerade in allerjüngster Zeit haben sich Stimmen erhoben — auch in dieser Zeitschrift —, die für das gute Recht der vergleichenden Physiologie, vom zoologischen Standpunkte aus, im Lehrkursus der Hochschulen eintreten.

Mit Recht meinen diese Wortführer, daß sie allzu sehr verwahrlost werde.

In dieser Richtung hat im stillen und in bescheidener Weise gewiß schon mancher der älteren Zoologen gearbeitet, sich stützend

auf vorzügliche Vorarbeiten früherer Jahre, wie die von Bergmann und Leuckart, H. Milne Edwards, Bernard, Bert, Engelman, Hoppe-Seyler, Schloßberger, Krukenberg, Nußbaum u. a.

An den niederländischen Universitäten lautet denn auch für den Vertreter der Zoologie seit 1877 der Lehrauftrag auf Zoologie, vergleichende Anatomie und Physiologie.

Aber richtig ist, daß ganz allgemein letzterer Wissenszweig zum wenigsten verwahrlost wurde.

Mit Recht wird denn auch von den Wortführern mehr verlangt.

Man will im innigsten Zusammenhang mit dem anatomischen Teile der Zoologie auch die »Lebensäußerungen« der Tiere unterrichten. Zweifelsohne wird man dieses Studium nicht auf die »niederen« Tiere beschränken wollen, da der offizielle Physiologe an der medizinischen Fakultät, ohne gründliche zoologische Ausbildung dies für die »höheren« Tiere und für die Bedürfnisse des Zoologen doch nur zum Teil vermag.

Da will mir scheinen, daß neben den zünftigen Büchern für den sich formenden zoologischen Schüler ein Werk wie Brehms Säugetiere eine wichtige literarische Ergänzung ist, wenigstens für einen Teil der »Lebensäußerungen« dieser Tiere.

Es enthält so viel über Lebensweise, psychische Funktion, Fortpflanzung, Trächtigkeit, Geburt, Organentwicklung, Alterserscheinungen und Lebensdauer, daß man es gern in der Hand junger Zoologen sehen wird, ganz abgesehen davon, daß es auch dem Fachmanne in dieser Richtung viel Lehrreiches bietet und ihn mit wertvollen Data aus Jagdzeitungen und ähnlichen periodischen Publikationen bekannt macht, die ihm gewöhnlich nicht zugänglich sind.

Daneben bringt es systematisches Wissen nicht nur in angenehmer Form, sondern gleichzeitig in großer Gründlichkeit. Als Beleg dafür will ich nur den 4. Band zitieren, der so schwierige Gruppen wie die Primaten und die Hirsche mit viel Geschick und gutem Erfolg behandelt.

Es ist ferner eine Fundgrube für die geographische Verbreitung der Säuger, über ihren »Nutzen« und »Schaden« vom Standpunkte des Menschen aus, neben vielem Wissenswerten und Interessanten über ihre merkantile Bedeutung.

Daß in ein Werk von dem Umfange wie das vorliegende und bei dem ungeheuren Stoff, der zu bewältigen war, Irrtümer sich einschleichen mußten, ist unvermeidlich. Es liegt nicht auf meinem Wege, einzelne, denen ich begegnete, hier zu nennen. Sie beeinträchtigen den hohen Wert nicht, den dasselbe für gebildete Laienkreise, aber daneben auch für den Fachzoologen und den, der es werden will, hat.

Zoologischer Anzeiger

— INSRATEN-BEILAGE —

19. Sept. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLVIII Nr. 1.



Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden-A.
Kataloge, Zeichnungen, Kostenanschläge kostenlos

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.

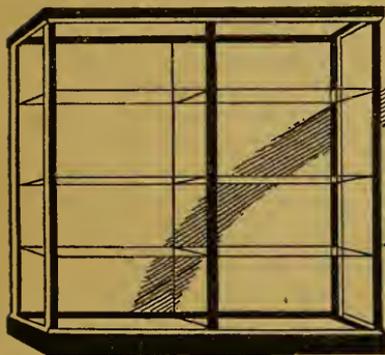
Zoologischer Anzeiger

—>>> INSERATEN-BEILAGE <<<—

3. Okt. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLVIII Nr. 2.



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.

ANTHROPOGENIE

oder

Entwicklungsgeschichte des Menschen

Keimes- und Stammesgeschichte

von Ernst Haeckel

Sechste, verbesserte Auflage.

Erster Teil: Keimesgeschichte oder Ontogenie

Zweiter Teil: Stammesgeschichte oder Phylogenie

Mit 30 Tafeln, 512 Textfiguren und 52 genetischen Tabellen

In Leinen geb. *ℳ* 20.—

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.

Zoologischer Anzeiger

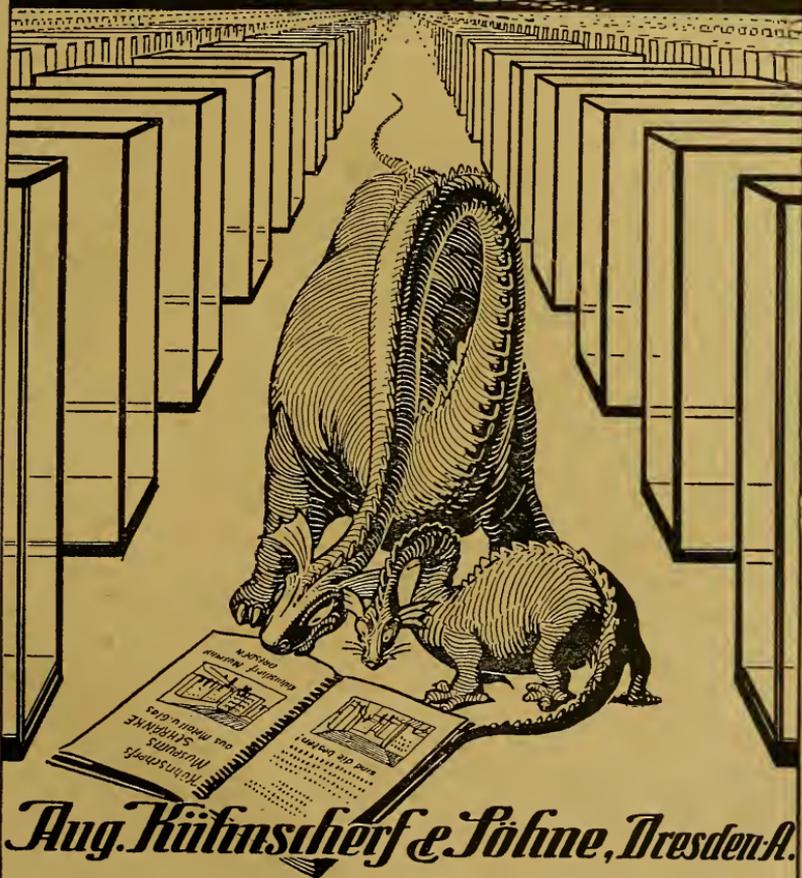
INSERATEN-BEILAGE

17. Okt. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *Pf.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLVIII Nr. 3.

KÜHNSCHERF'S MUSEUMS- SCHRÄNKE



Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden A.
Kataloge, Zeichnungen u. Kostenanschläge kostenlos.

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.

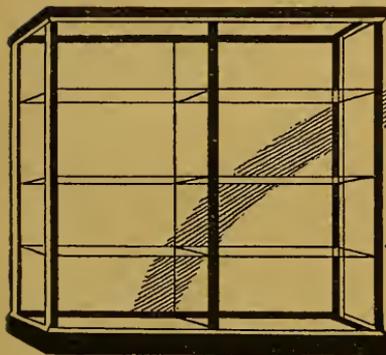
Zoologischer Anzeiger

—><— INSRATEN-BEILAGE —><—

7. Nov. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLVIII Nr. 4/5.



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 GUSTAV FISCHER IN JENA

Soeben erschien:

Über den Mechanismus der Vererbung

Von

Dr. Julius Schaxel

a. o. Professor für Zoologie an der Universität Jena

Preis: 75 Pf.

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.

Etwasige 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 $\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

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

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.*

Repetitorium der Zoologie

Ein Leitfadens 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.—

In meinem Verlage erscheint ferner:

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

in Bänden zu je 4 Heften

Preis eines jeden Heftes je nach Umfang

Bis jetzt liegen 115 Bände vollständig vor

:: Die Bände 1—23 sind vergriffen. ::

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 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. Müge 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 Säemann.

... 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.

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

geheftet je M 7.—. In Leinen geb. M 8.50. In Halbleder geb. M 10.50.

Ergänzungsband (21. Aufl.), enth.: Register zu Band I—IV und Stammbäume
zu Band III—IV M 2.—. In Leinen geb. M 3.50. In Halbleder geb. M 5.50

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.

Dr. phil. (Zoologe)

in angesehener fester Stellung wünscht die Schriftleitung einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift oder die naturwissenschaftliche Teil-Schriftleitung einer größeren, nicht ausschließlich naturwissenschaftlichen Zeitschrift (auch Lexikon-Werk) zu übernehmen.

Gefl. Angebote unter **H. & L. 137** an den Verlag des Zoologischen Anzeigers erbeten.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Der Erreger der Maul- und Klauenseuche

von

Prof. Dr. Heinrich Stauffacher

Mit 29 Figuren im Text und 2 Tafeln

58 Seiten. Gr. 8. Format 16×24 cm. Gewicht 140 gr.

Preis geheftet M 2.80

Aus den Besprechungen:

... Wenn Stauffacher bei seinem staunenswert zähen, mühsamen Suchen, mit seinen 20000 Schnittpräparaten endlich durch Herausklügeln auf der Spitze seiner Spezialkenntnisse erst die Doppelfärbung fand, die ihm dann mit einem Schlage den Mikroorganismus in Millionen Exemplaren zeigte, so hatte er bei der Herstellung des Nährbodens für die Züchtung in Reinkultur das Glück, gleich auf das erstmal das Richtige zu treffen und in einem bekanntgegebenen Präparat, das von Merck-Darmstadt hergestellt ist, und mitgeteiltem Verfahren, den Erreger der Maul- und Klauenseuche in ganz ungeheuren Mengen und in seiner fabelhaften Lebendigkeit, Beweglichkeit und Vermehrung zu züchten. — Möge der Wunsch für Stauffacher, daß seine großen wichtigen Ergebnisse recht bald von Anderen bestätigt werden, in allen Teilen in Erfüllung gehen.

Prof. L. Hoffmann, Stuttgart.

Österreichische Wochenschrift für Tierheilkunde,
41. Jahrg. Nr. 7/8

Stellenangebote und Stellengesuche

finden durch den

Zoologischen Anzeiger

größte Verbreitung und sichersten Erfolg.

Aus der Zeit Maria Theresias

Tagebuch des Fürsten
Johann Josef Rhevenhüller-Metsch

Kaiserlichen Obersthofmeisters
1742—1776

Herausgegeben im Auftrage der Gesellschaft für neuere
Geschichte Österreichs von

Rudolf Graf Rhevenhüller-Metsch und Hanns Schlitter

I. Band (1742—1744)	Mit 1 Tafel in Heliogravüre. 1907. (VIII, 346 S.) gr. 8. M. 7.—, in Leinen geb. M. 8.50
II. Band (1745—1749)	Mit 2 Tafeln. 1908. (III, 632 S.) gr. 8. M. 14.—, in Leinen geb. M. 15.50
III. Band (1752—1755)	Mit 1 Tafel. 1910. (III, 639 S.) gr. 8. M. 14.—, in Leinen geb. M. 15.50
IV. Band (1758—1759)	Mit 1 Tafel. 1911. (III, 313 S.) gr. 8. M. 7.—, in Leinen geb. M. 8.50
V. Band (1756—1757)	Mit 1 Tafel. 1914. (III, 464 S.) gr. 8. M. 10.50, in Leinen geb. M. 12.—

Aus den Besprechungen:

... Mit Spannung sehen wir den weiteren, hoffentlich in rascher Folge nacheinander folgenden Bänden dieses für die Geschichte des Zeitalters Maria Theresias eine Fülle wichtigen Quellenmaterials enthaltenden Werkes entgegen.

Literarisches Zentralblatt für Deutschland, Jg. 1911, Nr. 4.

Auf den großen Wert dieser Veröffentlichung für die äußere und innere Geschichte Österreichs in der Zeit Maria Theresias habe ich schon gelegentlich der Besprechung der früher erschienenen Bände hingewiesen. — Die neu vorliegenden Bände führen uns in die Zeit des Siebenjährigen Krieges. Es ist gerade heute belehrend, die Rückwirkung dieses furchtbaren Ringens auf Staat und Gesellschaft an der Hand sorgfältiger tagebuchartiger Aufzeichnungen eines wohlunterrichteten Mannes zu beobachten, um so mehr, als wir in den wieder ungemein reichhaltigen und wertvollen Anmerkungen stets die altentworfene Belege zu dessen Berichten vorfinden.

Ludwig Bittner, Wien

Deutsche Literaturzeitung, Jg. 1915, Nr. 11.

Hamster.

Preis und Vorratsmenge erbeten.
Meyer, Berlin, Alexandrinenstr. 121.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen

von **Carl Gegenbaur**

2 Bände. gr. 8. Geh. M. 47.—, in Halbfranz geb. M. 53.—

I. BAND. Einleitung, Integument, Skeletsystem,
Muskelsystem, Nervensystem und Sinnesorgane

Mit 619 zum Teil farbigen Figuren im Text. XIV u. 978 Seiten.
M. 27.—, in Halbfranz geb. M. 30.—

II. BAND. Darmsystem und Atmungsorgane, Gefäßsystem oder
Organe des Kreislaufs, Harn- und Geschlechtsorgane
(Urogenitalsystem)

Mit 355 Figuren im Text und dem Register für beide Bände.
VIII u. 696 S. M. 20.—, in Halbfranz geb. M. 23.—

Alle diese verschiedenen Methoden von großem Gesichtspunkte zu beurteilen, die ungeheure Menge der mit ihnen erhaltenen Befunde zu wägen, zu sichten, geistig zu verarbeiten und zusammenzufassen, dieser Aufgabe konnte nur ein vollkommener Beherrscher des Gebietes, ein scharfer Beobachter und ein tief sinniger, konsequenter Denker gewachsen sein. Keiner war annähernd so dazu berufen wie Gegenbaur. . . .

. . . Die Größe dieses Buches liegt in der Verbindung von umfassendster Kenntnis mit höchstem Urteilsvermögen, von kühnster und weitreichendster Konzeption mit strengster Selbstkritik und Vorsicht, von unaufhaltsamem Erkenntnisdrang mit eiserner Konzentration und Konsequenz. Das macht es nicht nur zur unerschöpflichen Schatzkammer eines auf die Sicherheit seiner Grundlagen mit möglichster Schärfe geprüften Wissens, sondern auch zu dem beredtesten Werkzeug morphologischer Erkenntnis.

Anatomischer Anzeiger.

Stellenangebote und Stellengesuche

finden durch den

Zoologischen Anzeiger

größte Verbreitung und sichersten Erfolg.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lehrbuch der Zoologie

von

Dr. Alexander Goette

ord. Professor der Zoologie an der Universität Straßburg i. E.

Mit 512 Abbildungen im Text

XII u. 504 Seiten. Gr. 8. Format 16×24. Gewicht 900 bzw. 950 gr.

Geheftet M 9.—; in Leinen gebunden M 10.—

Das Buch scheint zur Übersicht über die Zoologie, besonders für Mediziner und Naturwissenschaftler, welche nicht speziell Zoologen sind, sehr brauchbar, zumal wegen der klaren und kurzen Darstellung, welche für das gesamte Tierreich nur 30 Bogen füllt.

Anatomischer Anzeiger No. 20/21.

... nicht so kompendiös wie manche anderen zoologischen Lehrbücher, führt dieses gut illustrierte Lehrbuch klar und übersichtlich in die wissenschaftliche Zoologie ein.

Türmer-Jahrbuch.

Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolyphen

von

Dr. Alexander Goette

ord. Professor der Zoologie an der Universität Straßburg i. E.

Mit 18 Tafeln

335 Seiten. Gr. 8. Format 16×24. Gewicht 780 gr.

Preis M 30.—

Tadellose Skelete

fertige ich von mir anvertrauten Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und kleinen Säugern. Anfragen erbitte unter **H. B. 1364** an **Rudolf Mosse, Hamburg.**

Aquariumbürsten

aus Messing, Neusilberdraht und Drahtersatz liefert auch jetzt **Vogelmann, Neukölln, Donaust. 117.**

VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

Soeben erschienen:

Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten

Von

O. Abel

Mit einem Titelbild und 100 Figuren im Text

Preis: 8 Mark, geb. 9 Mark 20 Pf.

Die

Asseln oder Isopoden Deutschlands

Von

Prof. Dr. Friedr. Dahl

(VI, 90 S. gr. 8^o.) 1916. Mit 107 Abbildungen im Text

Preis: 2 Mark 80 Pf.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Das neue Zoologische System

von

Dr. Berthold Hatschek

ord. Professor der Zoologie an der Universität in Wien

31 Seiten. 8. Geh. M —.60

Diese Nummer enthält eine Beilage der Fa. Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg, über »Künkel, Zur Biologie der Lungenschnecken«, auf welche ich hierdurch besonders hinweisen möchte.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Zoologischer Anzeiger

~~~~~  
—❧— **INSERATEN-BEILAGE** —❧—

28. Nov. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40  $\mathcal{P}$ , für die ganze Seite  
18  $\mathcal{M}$ , für die viertel Seite 5  $\mathcal{M}$ .

Bd. XLVIII Nr. 6.

## Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne  
Dresden

## 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 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> 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.

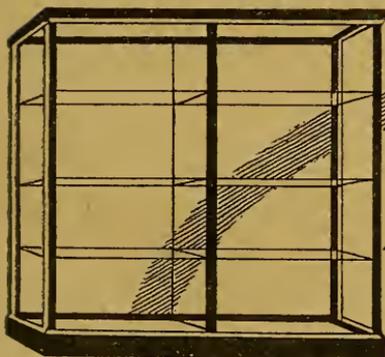
# Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

19. Dez. 1916.

Anzeigenpreis für die durchlaufende  
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite  
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLVIII Nr. 7.



Die Altonaer  
Sammlungsschrank-Fabrik  
liefert preiswert

## Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke  
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA <sup>a/E</sup>  
Gerberstr. 30-32

J.M.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

## Die Borstenwürmer

(Annelida chaetopoda)

nach systematischen und anatomischen Unter-  
suchungen dargestellt

von Ernst Ehlers

Erster Band. Erste Abteilung.

Mit 11 Tafeln. gr. 4. (IV u. 268 Seiten.) *M.* 26.—

Zweite (Schluß-) Abteilung.

Mit 13 Tafeln. gr. 4. (XVI u. S. 269—748.) *M.* 36.—

## Bemerkungen für die Mitarbeiter.

**D**ie 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 cm<sup>2</sup> Strichätzung (in Zink) oder 150 cm<sup>2</sup> 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.**

# Zoologischer Anzeiger

~~~~~  
—❖— INSERATEN-BEILAGE —❖—

16. Jan. 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLVIII Nr. 8.

Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne
Dresden



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.

Etwasige 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.

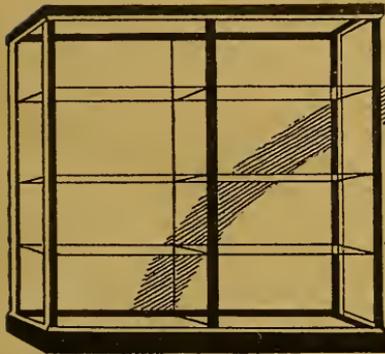
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

6. Febr. 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 \mathfrak{P} , für die ganze Seite
18 \mathfrak{M} , für die viertel Seite 5 \mathfrak{M} .

Bd. XLVIII Nr. 9.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert
**Museums-
Schränke**

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA $\frac{a}{E}$
Gerberstr. 30-32

J.M.

Mein Jubiläumskatalog 1811–1911

mit 12 Tafeln, 10 Faksimilebeilagen und einem Stamm-
baum. II, 118 u. 447 Seiten. gr. 8

nebst Jahresnachträgen 1912–1916 steht gegen Vor-
einsendung des Paketportos kostenlos zur Verfügung

Leipzig,
Mittelstr. 2

Verlagsbuchhandlung
Wilhelm Engelmann

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 GUSTAV FISCHER IN JENA

Soeben erschien:

Tierphysiologisches Praktikum

Eine Anweisung für praktische Kurse und Vorlesungsversuche an Universitäten und höheren Schulen, sowie ein Leitfaden der Experimentalphysiologie für Zoologen, Mediziner und Lehrer höherer Lehranstalten

Von

Hubert Erhard

Dr. phil. Privatdozent für Zoologie an der Universität Gießen

Mit 83 Abbildungen im Text. — (XXVI, 127 S. gr. 8°)

Preis: 4 Mark 40 Pf., geb. 5 Mark 60 Pf.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lehrbuch der Zoologie

von

Dr. Alexander Goette

ord. Professor der Zoologie an der Universität Straßburg i. E.

Mit 512 Abbildungen im Text

XII u. 504 Seiten. Gr. 8. Format 16×24. Gewicht 900 bzw. 950 gr.

Geheftet M 9.—; in Leinen gebunden M 10.—

Das Buch scheint zur Übersicht über die Zoologie, besonders für Mediziner und Naturwissenschaftler, welche nicht speziell Zoologen sind, sehr brauchbar, zumal wegen der klaren und kurzen Darstellung, welche für das gesamte Tierreich nur 30 Bogen füllt.

Anatomischer Anzeiger No. 20/21.

... nicht so kompendiös wie manche anderen zoologischen Lehrbücher, führt dieses gut illustrierte Lehrbuch klar und übersichtlich in die wissenschaftliche Zoologie ein.

Türmer-Jahrbuch.

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:

Höbers Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe ist wegen der stilistisch einwandfreien Darstellung, des logischen Aufbaues und der kritischen Sichtung des Publikationsmaterials wohl die beste Einführung in die physikalisch-chemischen Grundlagen der Biologie. Durch die in die vorangegangenen Auflagen und besonders auch in die letzte Auflage eingefügten Erweiterungen entwickelt sich Höbers Buch immer mehr zu einem Handbuch, das jedem biologischen Arbeiter wertvollste Dienste leisten kann.

... Das Buch ist in erster Linie für den Biologen und Mediziner geschrieben. Aber es bringt auch jedem, auf rein physikalisch-chemischem Gebiete arbeitenden Wissenswertes (z. B. über die osmotischen Versuche Pfeffers oder über die Theorie der elektrischen Erregung von Nernst), und es ist zu hoffen, daß es zu neuer Arbeit über die physikalisch-chemischen Grundlagen der Lebensvorgänge weiter anregen wird.

P. Trendelenburg, Freiburg i. B.

Zeitschrift für Elektrochemie. Bd. 22, No. 5/6.

... 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.

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.

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

geheftet je M 7.—. In Leinen geb. M 8.50. In Halbleder geb. M 10.50.

Ergänzungsband (21. Aufl.), enth.: Register zu Band I—IV und Stammbäume
zu Band III—IV M 2.—. In Leinen geb. M 3.50. In Halbleder geb. M 5.50

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.

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

Ein Lebenswerk des allgemein bekannten Horazkritikers und langjährigen Professors in Freiburg, Graz und Prag, bietet das Buch sowohl dem Tierfreunde als dem Kulturhistoriker eine Menge strengwissenschaftlich durchgearbeiteten Stoffes, belegt mit vielen Zitaten und illustriert durch viele mitunter farbige Photographien, größtenteils nach antiken Originalen.

Seit dem durchaus unzulänglichen Buch von Othmar Lenz: Zoologie der alten Griechen und Römer, Gotha 1856 ist nirgends in der Welt ein umfassendes Buch über Tiere des Altertums erschienen. Die bisherigen 50 Rezensionen aus der Feder der verschiedensten Fachmänner sind ohne Ausnahme anerkennend ausgefallen, und es wird darin hervorgehoben, daß das Buch zu den unentbehrlichen Nachschlagbüchern der betreffenden Wissenschaften zu rechnen sei, das, abgesehen von den spezifisch zoologischen Kreisen namentlich in keiner Gymnasial- oder Realschulbibliothek fehlen sollte. Unzählige Streiflichter fallen auf Mythologie, Symbolik, Bibelkunde, Volkskunde, klassische, ägyptische und orientalische Archäologie, Etymologie usw. Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat die Herausgabe des Buches durch einen namhaften Beitrag unterstützt, auf Antrag der naturhistorischen Abteilung. Als Beispiel des Materials möge hier das Verzeichnis über die Fische dienen: Etymologisches, kulturgeschichtliche Bedeutung, naturwissenschaftliche Kenntnisse, Fischfang, Fische als Speise, Handel, Garum, Fischzucht, Mästung, Fische in Religion, Mantik, Kunst und Symbolik, systematische Übersicht der Fische, einzelne Spezies: Aal, Meeraal, Muräne, Mullus, Butte, Goldbrasse, Salm, Wels usw. Trotz der zusammengedrängten Fülle des Stoffes ist alles in einem sehr lesbaren und meistens unterhaltenden Stile geschrieben.

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:

Das Buch HÖBERS, das für eine große Zahl wissenschaftlich arbeitender Mediziner, seien es Physiologen, Pharmakologen, Innere Kliniker, ein unentbehrlicher Ratgeber geworden ist, sofern es gilt, Auskunft über Fragen der physikalischen Chemie zu erlangen, verdient auch im Kreise der Morphologen bekannt zu werden.

Die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Gestaltung ist schon zeitig im Gebiet der Entwicklungsmechanik von ihrem Begründer, W. ROUX, erkannt worden und die Wichtigkeit dieser Kraft ist seitdem oft erörtert. Es sei hier auf die klare Darstellung HÖBERS der Erscheinungen an den Grenzflächen hingewiesen. Ferner auf die ausführliche Behandlung der Kolloide. Gehört doch jetzt zum biologischen Allgemeingut die Erkenntnis, daß sich die Lebenserscheinungen im wesentlichen an Kolloiden abspielen. — Man braucht nur an die Untersuchungen über Cytolyse und künstliche Parthenogenese zu erinnern, um zu erkennen, welche Bedeutung die Frage der Permeabilität der Zellen hat. Die Bildung einer Befruchtungsmembran der Seeigeleier ist in der HÖBERSchen Darstellung mit Recht nur ein Beispiel für die Wirksamkeit gewisser Stoffe auf die Plasmahaut. Der Morphologe kann hieraus erkennen, daß es sich bei der Parthenogenese um keine isolierte Erscheinung handelt, sondern daß sie sich vielmehr anderen einfachen physikalisch-chemischen Phänomenen anschließt. — Erinert sei ferner an die Bedeutung der Zusammensetzung des Mediums in bezug auf Elektrolyte für normale bzw. willkürlich herbeizuführende abnorme Gestaltungen. Es ist klar, daß uns ein tieferes Verständnis der Wirkung der Elektrolyte auf Organismen helfen wird, die Bedeutung der Salze als auslösende Realisationsfaktoren der Entwicklung (ROUX) zu begreifen.

Was das HÖBERSche Buch auch für den Nicht-Spezialisten so wertvoll und zu einem erfreulichen, leicht lesbaren macht, ist die souveräne Benutzung des riesigen Materials durch einen selbst mitarbeitenden Forscher. Das Buch ist kein Zusammentragen der Literatur, sondern eine darüber stehende Darstellung, geschlossen soweit dies bei einem so jungen und überall Ausläufer erstreckenden Gebiet möglich ist.

E. Laqueur.



VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

Neuerscheinungen.

**Physiologie und Entwicklungsgeschichte
und über die Aufgaben des physiologischen
Unterrichts an der Universität**

Von

Dr. med. Alexander Lipschütz

Privatdozent der Physiologie an der Universität Bern

Vortrag, gehalten auf der Jahresversammlung der Schweizer. Naturforsch.
Gesellschaft 1915. (24 S. gr. 8°) 1916.

Preis: 60 Pf.

**Die
Elemente der Tierphysiologie**

Ein Hilfsbuch für Vorlesungen und praktische Übungen an
Universitäten und höheren Schulen sowie zum Selbststudium
für Zoologen und Mediziner

Von

Dr. Walter Stempel und

Dr. Albert Koch

o. ö. Prof. d. Zoologie, vergleichenden Anatomie
und vergleichenden Physiologie, Direktor des
Zoologischen Instituts der Westfälischen Wil-
helms-Universität zu Münster i. W.

Assistent am Zoologischen Institut der
Westfälischen Wilhelms-Universität zu
Münster i. W.

Mit 360 Abbildungen im Text

(XXIV, 577 S. gr. 8°) 1916.

Preis: 16 Mark, geb. 17 Mark 50 Pf.

**Physiologisches Praktikum
für Mediziner**

Von

Max Verworn

Professor der Physiologie an der Universität Bonn

Dritte Auflage. Mit 141 Abbildungen im Text

(XV, 269 S. gr. 8°) 1916.

Preis: 6 Mark 80 Pf., geb. 8 Mark

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, 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 Schultze. III, 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. V, 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. 302 S. *M* 7.—
- Heft 10: Über die gestaltliche Anpassung der Blutgefäße unter Berücksichtigung der funktionellen Transplantation von Albert Oettel. 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. III, 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 Schultze. 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. VI, 69 S. *M* 2.40
- Heft 17: Die entwicklungsmechanisch-metaplastischen Potenzen der tierischen Gewebe von Józ. Nussbaum. 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. IV, 133 S. *M* 5.—

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Lehrbuch der Zoologie

von

Dr. Alexander Goette

ord. Professor der Zoologie an der Universität Straßburg i. E.

Mit 512 Abbildungen im Text

XII u. 504 Seiten. Gr. 8. Format 16×24. Gewicht 900 bzw. 950 gr.

Geheftet M 9.—; in Leinen gebunden M 10.—

Das Buch scheint zur Übersicht über die Zoologie, besonders für Mediziner und Naturwissenschaftler, welche nicht speziell Zoologen sind, sehr brauchbar, zumal wegen der klaren und kurzen Darstellung, welche für das gesamte Tierreich nur 30 Bogen füllt.

Anatomischer Anzeiger No. 20/21.

... nicht so kompendiös wie manche anderen zoologischen Lehrbücher, führt dieses gut illustrierte Lehrbuch klar und übersichtlich in die wissenschaftliche Zoologie ein.

Türmer-Jahrbuch.

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertsechzehnter Band, 4. Heft

Seite 535—707. Mit 52 Figuren im Text und 6 Tafeln. Gr. 8. M 26.—

Inhalt: Karl W. Verhoeff, Abhängigkeit der Diplopoden und besonders der Iuliden-Schaltmännchen von äußeren Einflüssen. (84. Diplopoden-Aufsatz.) Mit 11 Figuren im Text und Tafel XXI. — Bernhard Dürken, Über die Wirkung verschiedenfarbiger Umgebung auf die Variation von Schmetterlingspuppen. Versuche an *Pieris brassicae*. Mit 15 Figuren im Text und Tafel XXII—XXIV. — Emil Rohde, Die Entstehung des Nervensystems aus einem vielkernigen Plasmodium und die sekundäre Verbindung von Ganglienzelle und Nervenfaser. (Im Anschluß an die jüngste Arbeit von Goette über die Entwicklung der Kopfnerven.) Mit 8 Figuren im Text und Tafel XXV, XXVI. — Hilrich Bernhards, Der Bau des Komplexauges von *Astacus fluviatilis* (*Potamobius astacus* L.) Ein Beitrag zur Morphologie der Decapoden. Mit 18 Figuren im Text.

Vorliegender Nummer ist ein Prospekt von Ag. Erfurt in Wiesbaden über »Modelle des Blutkreislaufs der Wirbeltiere«, sowie der »Verlagsbericht des Jahres 1916« der Firma Wilhelm Engelmann in Leipzig beigelegt, worauf ich besonders hinweisen möchte.

Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

20. Febr. 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *P.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLVIII Nr. 10.

Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne
Dresden

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.

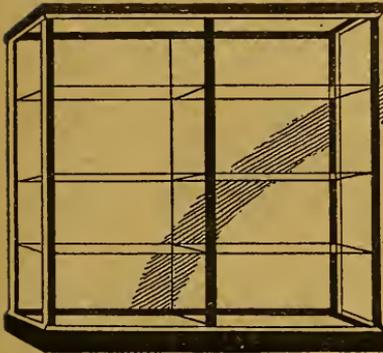
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

6. März 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*. für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLVIII Nr. 11.



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.

Im Druck befindet sich die **3. Lieferung**

von

Geheimrat Prof. Dr. O. Bütschli

Vorlesungen über vergleichende Anatomie

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.

Zoologischer Anzeiger

— INSERATEN-BEILAGE —

20. März 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zelle 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XLVIII Nr. 12.

Kühnscherfs Museums-Schränke

Aug. Kühnscherf & Söhne
Dresden

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 vollè 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.

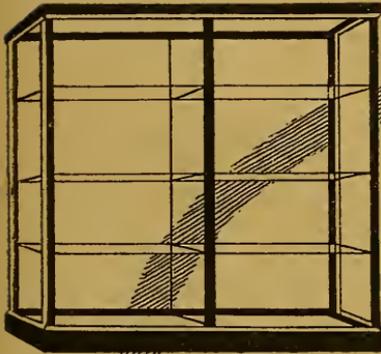
Zoologischer Anzeiger

—✦— INSERATEN-BEILAGE —✦—

3. April 1917.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.* für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XLVIII Nr. 13.



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.

Th. Schwann

Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstume der Tiere und Pflanzen

Herausgegeben von F. Hünslers

(Ostwalds Klassiker Nr. 176)

Mit dem Bilde von Th. Schwann und 4 Tafeln

242 Seiten. Kart. M. 3.60

Ausführliche Verzeichnisse von Ostwalds Klassikern kostenlos.

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.

Archiv

für

Entwicklungsmechanik der Organismen

herausgegeben von

Dr. Dr. Wilhelm Roux

o. ö. Professor der Anatomie in Halle a. S.

Zweihundvierzigster Band

1. Heft. Mit 2 Figuren im Text und 9 Tafeln. S. 1—137 M. 18.—
Fischel, Über rückläufige Entwicklung. I. Die Rückbildung der transplantierten Augenlinse. II. Über Umbildung des Hautepithels bei Urodelenlarven. Mit 33 Fig. auf den Taf. I—IV. — Werneke, Die Pigmentierung der Farbenrassen von *Mus musculus* und ihre Beziehung zur Vererbung. Mit 2 Fig. im Text und Taf. V und VI. — Waelsch, Über experimentelle Erzeugung von Epithelwucherungen. Mit 6 Fig. auf Taf. VII. — Lingelsheim, Pflanzenanatomische Strukturbilder in trocknenden Kolloiden. Mit Taf. VIII und IX. — von Hansemann, Bemerkung über die Beziehungen der Bastardierung zur Transplantation. — Roux, Besprechungen. — Referat. Brehms Tierleben herausgegeben von Otto zur Strassen. (Hans Przibram). — Personalia.
2. Heft. Mit 1 Figur im Text und 9 Tafeln. S. 139—305 M. 17.—
Schultz, Schwarzfärbung weißer Haare durch Rasur und die Entwicklungsmechanik der Farben von Haaren und Federn. II. Abhandlung. Mit Taf. X und XI. — Uhlenhuth, Die Zellvermehrung in den Hautkulturen von *Rana pipiens*. Mit 1 Fig. im Text und Taf. XII—XVI. — Hartmann, Über den Einfluß der chemischen Beschaffenheit des Mediums auf die Gestalt von *Bosmina longirostris* O. F. M. Mit Taf. XVII. — Schultz, Schwarzfärbung weißer Haare durch Rasur und die Entwicklungsmechanik der Farben von Haaren und Federn. III. Abhandlung. Mit Taf. XVIII. — Nekrologe. †Theodor Boveri. — †Albert Oppel. — †Richard Assheton. — †Otto Maas. — Kirst Literaturverzeichnis von 1913 und 1914.
3. Heft. Mit 40 Figuren im Text, 15 Tafeln und 1 Stammbaum. S. 307—515. M. 34.—
Steinach, Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung. Mit Taf. XIX u. XX. — Blank, Die Knickschwänze der Mäuse. Ein anatomisch-histologischer Beitrag zur Kenntnis der erblichen Wirbelverschmelzungs- und Reduktionsvorgänge an der Schwanzwirbelsäule der Säugetiere. Mit 36 Fig. im Text und 1 Stammbaum. — Herbst, Über die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. VII. Die Anatomie der Gehirnnerven und des Gehirnes bei Krebsen mit Antennulis an Stelle von Augen. Teilweise unter Mitarbeit von H. Plessner. Mit 55 Photographien und 4 Zeichnungen auf Taf. XXI bis XXXI. — Steinach und Holzknecht, Erhöhte Wirkungen der inneren Sekretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Mit 4 Fig. im Text und Taf. XXXII—XXXIII. — Nekrolog: †Otto Maas. — Institute.
4. Heft. Mit 5 Figuren im Text und 7 Tafeln. S. 517—710 M. 17.—
Růžička, Kausal-analytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. I. Versuche über die Herkunft des Bakterienchromatins. Mit Taf. XXXIV. — Frankenberg, Kausal-analytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. II. Über den Einfluß prothahierter Hungerung auf die Struktur der Nervenzellkerne. Mit Taf. XXXV. — Kříženecký, Kausal-analytische Untersuchungen über die Herkunft des Chromatins. III. Kernschwund bei Amphibienerthrozyten. Vorstudien zur Lehre von morphologischen Metabolismus der beiden Hauptzellkomponenten. Mit Taf. XXXVI. — Kříženecký, Über das Verhalten lebender Froscheier und Froschlarven in destilliertem Wasser. — Kříženecký, Ein Versuch zur statistisch-graphischen Untersuchung und Analyse der zeitlichen Eigenschaften der Regenerationsvorgänge. Mit 1 Fig. im Text, 3 Tab. und 1 Kurventaf. XXXVII. — Kříženecký, Ein Beitrag zur Kenntnis der Regenerationsfähigkeit der Seeigelstacheln. Mit 1 Fig. im Text und Taf. XXXVIII. — Kříženecký, Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Triton crist.* und einige Bemerkungen zur Frage der sexuellen Differenzierung. Mit 1 Fig. im Text und Taf. XXXIX. — Růžička, Beschleunigung der Häutung durch Hunger. Ein Beitrag zum Studium des morphologischen Metabolismus und der Verjüngungsfrage. Mit 2 Fig. im Text und Taf. XL. — Besprechung von V. Růžička: Julius Schaxel Die Leistungen der Zellen bei der Entwicklung der Metazoen.

NATURWISSENSCHAFT!

Interessante Werke zu Kriegspreisen!

(nicht sichtbar beschädigt)

Prof. Dr. Fraas: Der Petrefaktensammler

mit 72 Steindrucktafeln, 139 Textfiguren, 264 Seiten Text
Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen
Deutschlands. Das Werk des bekannten Konservators am Kgl. Naturalienkabinett Stuttgart hat begeisterte Aufnahme gefunden und ist
in jeder Hinsicht ausgezeichnet.
Statt M. 6.50 nur M. 4.50 (in Leinwand gebunden).

Edmund Reitter: Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches

vollständig in 5 Leinwandbänden. Ein wirklich brauchbares Bestimmungswerk für den deutschen Käfersammler. Das Werk ist praktisch, handlich und auf der Höhe der Wissenschaft und nach dem einstimmigen Urteil aller fachmännischen Kreise eines der hervorragendsten Werke der beschreibenden Insektenkunde.

I. Band:	248	Seiten,	40	Tafeln,	66	Textfiguren	. . . .	nur M. 3.—
II.	376	"	40	"	70	"	. . . .	4.50
III.	436	"	48	"	147	"	. . . .	5.50
IV.	236	"	24	"	31	"	. . . .	3.—
V.	343	"	16	"	19	"	. . . .	4.50

Die Steindrucktafeln sind mustergültig ausgeführt; die meisten Käfer erscheinen naturfarbig.

Gegen Nachnahme oder Voreinsendung

F. C. Mayer, G. m. b. H., München NW 15, Keuslinstr. 9

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Herausgegeben von

GEORG RUGE

Professor in Zürich

Fünfzigster Band, drittes Heft

Mit 37 Figuren im Text und 11 Tafeln. S. 345—450. M 17.—

Inhalt: Ruge, Spaltung des linken Lappens einer menschlichen Leber in einen Stamm- und Seitenlappen. Mit 2 Fig. im Text. — Axt, Die Beugemuskeln der Hinterextremität von *Emys blandingi*. Ein Beitrag zur Phylogenie dieser Muskeln. Mit 3 Fig. im Text und Taf. XV bis XXII. — De Burlet, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule der Cetacen. Mit 19 Fig. im Text. — De Burlet und Correljé, Über Variationen des menschlichen *Musculus biceps brachii*. Mit 9 Fig. im Text und Taf. XXIII u. XXIV. — Schultz, Der *Canalis cranio-pharyngeus persistens* beim Mensch und bei den Affen. Mit 3 Fig. im Text. — Ruge, Zur Frage der Nervenversorgung des *Musculus sternalis*. Mit 1 Fig. im Text. — Zietzschmann, Betrachtungen zur vergleichenden Anatomie der Säugetierkrallen. Mit Taf. XXV.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Morphologische Arbeiten aus dem anat. und zoot. Institut der Kgl. Universität Münster i. W.

Herausgegeben von **Prof. Dr. E. Ballowitz**

I. Band (6 Hefte) M. 22.—

1. Heft. Mit 5 Figuren im Text und 10 Tafeln M 4.—
Ballowitz, Die Gastrulation bei der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L.). Teil I. Mit 10 Tafeln. — Ballowitz, Die Spermien des Batrachiers *Pelodytes punctatus* Bonap. Mit 5 Figuren im Text. —
2. Heft. Mit 11 Figuren im Text und 3 Tafeln M 3.—
Ballowitz, Über einige Strukturen der Spermien von *Selerperes fuscus* Bonap. — Schlichter, Über den feineren Bau des schwach elektrischen Organs von *Mormyrus oxyrhynchus* Geoffr. Mit 3 Tafeln. — Ballowitz, Über das regelmäßige Vorkommen auffällig heteromorpher Spermien im reifen Sperma des Grasfrosches (*Rana muta* Laur.). Mit 11 Figuren im Text.
3. Heft. Mit 5 Figuren im Text und 4 Tafeln M 3.60
Ballowitz, Über Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. — Kusemüller, Die Eifurchung des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) Mit 1 Figur im Text und 2 Tafeln. — Krull, Die Entwicklung der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* Boie) vom ersten Auftreten des Proamnios bis zum Schlusse des Amnios. Mit 4 Figuren im Text und 2 Tafeln.
4. Heft. Mit 31 Figuren im Text und 5 Tafeln M 4.—
Viefhaus, Die Entwicklung der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* Boie) nach Ausbildung der Fallterno bis zur Erhebung des Proamnios. Mit 3 Figuren im Text und 3 Tafeln. — Ballowitz, Zur Kenntnis der Eifurchung bei den Insektivoren. Mit 8 Figuren im Text. — Petermann, Zur Kenntnis der frühen Entwicklungsvorgänge am Ei des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) vor Ausbildung der Medullarrinne. Mit 20 Figuren im Text und 2 Tafeln.
5. Heft. Mit 3 Tafeln M 4.—
Grohs, Die Primitivrinne der Fluß-Seeschwalbe (*Sterna hirundo* L.) Mit 1 Tafel. — Ballowitz, Die Form und Struktur der Schuppentierspermien. Mit 1 Tafel. — Ballowitz, Zur Kenntnis der Spermien der Cetaceen. Mit 1 Tafel.
6. Heft. Mit 15 Figuren im Text und 4 Tafeln M 3.40
Ballowitz, Über den feineren Bau der eigenartigen, aus drei freien dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. Mit 3 Tafeln. — Ochs, Die intrauterine Entwicklung des Hamsters bis zum Beginn der Herzbildung. Mit 15 Figuren im Text. — Ballowitz, Die kopflösen Spermien der Cirripeden (*Balanus*). Mit 1 Tafel.

II. Band (6 Hefte). M. 44.—

1. Heft. Mit 12 Figuren im Text und 5 Tafeln M 7.—
Jacobfeuerborn, Die intrauterine Ausbildung der äußeren Körperform des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) mit Berücksichtigung der Entwicklung der wichtigeren inneren Organe. Mit 1 Figur im Text und 3 Tafeln. — Hendricks, Zur Kenntnis des größeren und feineren Baues des Reusenapparates an den Kiemenbögen von *Selache maxima* Cuvier. Mit 5 Figuren im Text und 2 Tafeln. — Ballowitz, Zur Kenntnis der Spermien der Primipeden. Mit 6 Figuren im Text.
2. Heft. Mit 35 Figuren im Text und 2 Tafeln M 4.—
Ballowitz, Zur Kenntnis der Spermien der fragivoren Chiropteren und der Prosimier mit Einschluß von *Chiromys madagascariensis* Desm. Mit 27 Figuren im Text. — Meyer, Über die Entwicklung der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L.) vom Auftreten des Proamnios bis zum Schlusse des Amnios. Mit 8 Figuren im Text und 2 Tafeln.
3. Heft. Mit 2 Tafeln M 6.—
Dietrich, Fr., Beiträge zur Histologie der Edentaten nach Untersuchungen am Gürteltier (*Dasyproctus villosus* Desm.) Mit 2 Tafeln.
4. Heft. Mit 37 Figuren im Text und 9 Tafeln M 8.—
Ballowitz, Die Spermien des afrikanischen Erdferkels (*Orycteropus afer* Pall.). Mit 6 Figuren im Text. — Ballowitz, Über chromatische Organe in der Haut von Knochenfischen. Mit 15 mikrophotogr. Abbildungen auf 2 Tafeln. — Schmüdderich, Beiträge zur Kenntnis der Zahnentwicklung bei der Kreuzotter (*Pelias berus* Merr.) Mit 2 Tafeln und 24 Figuren im Text. — Ballowitz, Die chromatischen Organe in der Haut von *Trachinus vipera* Cuv. Ein Beitrag zur Kenntnis der Chromatophoren-Vereinigen bei Knochenfischen. Mit 7 Figuren im Text und 5 Tafeln.
5. Heft. Mit 12 Figuren im Text und 6 Tafeln M 9.—
Heuser, Über die Entwicklung des Milchzahngebisses des afrikanischen Erdferkels (*Orycteropus capensis* Geoffr.). Ein Beitrag zur Histologie der Zahnentwicklung der Edentaten. Mit 2 Tafeln. — Baummeister, Die Entwicklungsvorgänge am Keime des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) von seinem Übertritt in den Uterus bis zur Ausbildung des Mesoderms. Mit 10 Figuren im Text und 2 Tafeln. — Ballowitz, Die erste Entstehung der Randsichel, der Archistomrinne und der Urmundplatte am Embryonalschild der Ringelnatter (*Tropidonotus natrix* Boie.). Mit 2 Figuren im Text und 2 Tafeln.
6. Heft. Mit 54 Figuren im Text und 6 Tafeln M 10.—
Ballowitz, Über schwarz-rote Doppelzellen und andere eigenartige Vereinigen heterochromer Farbstoffzellen bei Knochenfischen. Mit 29 mikrophotographischen Abbildungen im Text. — Ballowitz, Über Erythrophen besonderer Art in der Haut von Knochenfischen. Mit 1 Tafel. — Ballowitz, Über schwarz-rote und sternförmige Farbzellenkombinationen in der Haut von Gobiiden. Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Chromatophoren und Chromatophoren-Vereinigen bei Knochenfischen. Mit 25 Figuren im Text und 5 Tafeln.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Dr. Th. Arldt

Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt

Ein Beitrag zur vergleichenden Erdgeschichte

Mit 17 Figuren im Text und 23 Karten

gr. 8. XIX u. 730 S.

„ 20.—, in Leinen geb. „ 21.50

Aus den Besprechungen:

... Mit großem Fleiße hat der eifrige Verfasser dieses Buches eine Fülle von tier- und pflanzengeographischen, entwicklungsgeschichtlichen; klimatologischen und geologischen Beobachtungen aus den Hauptfundstätten der Literatur zusammengetragen und dieselben von einem einheitlichen Standpunkte aus geordnet. . . .
Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

... Das umfangreiche Werk ist eine dankenswerte Verarbeitung der durch Pflanzen- und Tiergeographie, Geologie und Paläontologie getrennt gewonnenen Tatsachen von einem einheitlichen Standpunkt. . . .
Botanischer Jahresbericht.

... Mit ungeheurem Fleiße hat der Verfasser alles vorhandene Material, das seinem Zwecke dienen konnte, gesammelt, gesichtet und scharfsinnig ausgenutzt. Mit seinem Werke hat er einen Markstein hingestellt, der auf weitere Wege und auf den Ausbau der bereits betretenen hinweist. Das Buch gehört in die Bibliothek des Geologen nicht minder wie in die des Geographen, Botanikers und Zoologen.
Natur und Leben.

Prof. Dr. G. Schneidemühl

Lehrbuch der vergleichenden Pathologie und Therapie des Menschen und der Haustiere

für Tierärzte, Ärzte und Studierende

gr. 8. XX u. 885 S. „ 23.—; in Halbfranz geb. „ 26.—

Aus den Besprechungen:

... 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.
Monatshefte für Tierheilkunde.

Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen

VON

Geheimrat Prof. Dr. Wilhelm Roux

Herausgegeben in Verbindung mit

C. Correns, Alfred Fischel und E. Küster

Eine Ergänzung zu den Wörterbüchern der Biologie, Zoologie und Medizin, sowie zu den Lehr- und Handbüchern der Entwicklungsgeschichte, allgemeine Biologie und Physiologie

XII, 466 Seiten gr. 8. In Leinen geb. M 10.—

Aus den Besprechungen:

... 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.

Anatomische und entwicklungsgeschichtliche Monographien

herausgegeben von

Geheimrat Prof. Dr. Wilhelm Roux

1. Heft. von Bechterew, W., und R. Weinberg, Das Gehirn des Chemikers D. J. Mendelejew.

Mit einem Bildnis Mendelejews und 8 Tafeln. 23 Seiten. Lex. 8. M 7.—

2. Heft. Eisler, Paul, und Joh. Fischer, Die Hernia Mesenterico-Parietalis dextra.

Versuch einer kausalen Analyse der atypischen Lagerung des Darmes.

Mit 3 Figuren im Text. V, 84 Seiten. Lex. 8. M 7.—

3. Heft. Bujard, Eug., Remarques sur le Mécanisme du Modelage des Embryons Humains (jusqu'à 6 à 7 mm de longueur) Courbes Embryotectoniques

Avec 43 figures dans le texte. IV, 96 Seiten. Lex. 8. M 14.—

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

IN KÜRZE ERSCHEINT:

GEHIRN UND RÜCKENMARK

LEITFADEN FÜR DAS STUDIUM
DER MORPHOLOGIE UND DES FASERVERLAUFS

VON

DR. MED. EMIL VILLIGER

PROFESSOR E. O. AN DER UNIVERSITÄT BASEL

VIERTE AUFLAGE

MIT 253 ZUM TEIL FARBIGEN ABBILDUNGEN IM TEXT
VII UND 318 SEITEN LEX.-8

IN LEINEN GEBUNDEN

PREIS: 14 MARK

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

In Kürze erscheint:

C. K. Schneiders

Illustriertes

Handwörterbuch der Botanik

Unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. L. Diels, Berlin-Dahlem;
Prof. Dr. R. Falk, Hann.-Münden; Prof. Dr. H. Glück, Heidelberg;
Kustos. Dr. K. von Keissler, Wien; Prof. Dr. E. Küster, Bonn;
Prof. Dr. O. Porsch, Czernowitz; Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Potonié†,
Berlin; Prof. Dr. Nils Svedelius, Uppsala; Prof. Dr. G. Tischler,
Braunschweig; Dr. R. Wagner, Wien; Hofrat Prof. Dr. R. von Wett-
stein, Wien und Kustos Dr. A. Zahlbruckner, Wien

herausgegeben von

Prof. Dr. Karl Linsbauer

Graz

Zweite, völlig umgearbeitete Auflage

Mit 396 Abbildungen im Text

XXI und 824 Seiten Lex.-8

Preis: Geheftet etwa *M* 25.—; in Leinen gebunden etwa *M* 28.—

In der vorliegenden neuen Auflage sind eine Anzahl veralteter Termini in Wegfall gekommen, während andererseits dank der Mitwirkung zahlreicher Spezialisten die Zahl der aufgenommenen Fachausdrücke ganz außerordentlich vermehrt worden ist: sie ist auf etwa 7000 gestiegen. Die aus der ersten Auflage übernommenen Artikel wurden fast ausnahmslos von Grund auf neu bearbeitet. Auch die Grenzgebiete fanden eine stärkere Beachtung. Der Umfang wurde um 147 Seiten und 55 Abbildungen vermehrt.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit

Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage

von

Em. Rádl

==== 2 Teile gr. 8 ====

I. Teil. XIII u. 351 S. M 9.—

II. Teil. Geschichte der Entwicklungstheorien in der Biologie des
XIX. Jahrhunderts (1. Auflage.) X u. 604 S. M 16.—

... Und originell wie dieser geschichtsphilosophische Grundgedanke ist das ganze Werk. Verfasser überschüttet uns mit einer Fülle anregender Ideen, er wertet die großen Gestalten der verschiedenen Epochen der Biologiegeschichte in durchaus selbständiger Weise, er legt an sie ganz neue Maßstäbe der Beurteilung an und vermag ihnen bisher gänzlich unbeachtet gebliebene Seiten abzugewinnen.

... Kein Biologe, der sich ernstlich um das Verständnis der großen Probleme seiner Wissenschaft müht, wird das Werk Rádls in seiner Bibliothek missen können. Es ist ein selten schönes Buch, aus dem eine reich und tief veranlagte Persönlichkeit zu uns spricht, ein Buch, aus dem der verständnisvolle Leser bei jeder neuen Lektüre neue Anregung schöpfen wird.

Walter May, Karlsruhe

Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie.

Professor Camillo Karl Schneider,

Vorlesungen über Tierpsychologie

Mit 60 Figuren im Text

gr. 8. XII und 310 Seiten. M. 8.—

Aus den Besprechungen:

... Näher auf die Ausführungen des Verfassers einzugehen, verbietet die Fülle und die Bedeutung des Inhaltes dieses hervorragenden und ganz und gar aus dem Eigenen schöpfenden Werkes.
Psychologische Studien.

Vorliegende Nummer enthält einen Prospekt über das soeben in zweiter Auflage erschienene Werk »Die geopsychischen Erscheinungen« von Prof. Dr. W. Hellpach.



39088012589990