

570,543
51

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGLER
IN GIESSEN

ACHTUNDTREISSIGSTER BAND

MIT 141 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 32 TAFELN



J E N A

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1915

✓
233296

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

Inhalt.

Erstes und zweites Heft.

(Ausgegeben am 26. Februar 1915.)

	Seite
SHUFELDT, R. W., Contribution to the study of the "Tree-Ducks" of the genus <i>Dendrocygna</i> . With Plates 1—16	1

Drittes und viertes Heft.

(Ausgegeben am 23. März 1915.)

MACCALLUM, G. A., Notes on the genus <i>Microcotyle</i> . III. With 3 figures in the text	71
GRIFFINI, ACHILLE, I Grillacridi del Tonkino	79
FUCHS, GILBERT, Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1. des <i>Ips typographus</i> L., 2. des <i>Hylobius abietis</i> L. Mit Tafel 17—21 und 2 Abbildungen im Text .	109
STEINER, G., Freilebende marine Nematoden von der Küste Sumatras. Mit Tafel 22—24	223
MICOLETZKY, HEINRICH, Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ost-Alpen. Mit Tafel 25.	247

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 26. April 1915.)

LECHE, WILHELM, Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. II. Mit 126 Abbildungen im Text	275
--	-----

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 4. September 1915.)

	Seite
BOETTGER, CAESAR R. und FRITZ HAAS, Beiträge zur Molluskenfauna des Sudans. Mit Tafel 26	371
DE MAN, J. G., Zur Fauna von Nord-Neuguinea. Macrura. Mit Tafel 27—29	385
MEIXNER, JOSEF, Turbellarienfauna der Ost-Alpen. Mit Tafel 30 bis 32 und 10 Abbildungen im Text	459

✓
ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGLER
IN GIESSEN

ACHTUNDTREISSIGSTER BAND

ERSTES UND ZWEITES HEFT

MIT 16 TAFELN



J E N A
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

SHUFELDT, R. W., Contribution to the study of the "Tree-Ducks" of the genus <i>Dendrocygna</i> . With Plates 1—16	1
--	---

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Die vorzeitlichen Säugetiere.

Von

O. Abel.

Mit 250 Abbildungen und 2 Tabellen im Text. 1914. (VII, 309 S. gr. 8°.)

Preis: 8 Mark 50 Pf., geb. 9 Mark 50 Pf.

Inhalt: Einleitung. — Die erhaltenen Ueberreste der fossilen Säugetiere. — Der Erhaltungszustand der vorzeitlichen Säugetierreste. — Die wichtigsten Fundorte größerer vorzeitlicher Säugetierfaunen. — Die ältesten Säugetierreste. — Die Einreihung der vorzeitlichen Säugetiere in das System der lebenden Säugetiere. — Uebersicht der vorzeitlichen Säugetiere. — Aufstieg, Blüte und Niedergang der Säugetierstämme. — Sachregister.

Unter den verschiedenen Forschungszweigen der Biologie hat in den letzten fünfzig Jahren vielleicht kein anderer so außerordentliche Fortschritte gemacht wie die Paläozoologie. Ein ungeheures Heer vorzeitlicher Formen ist in diesem Zeitraume entdeckt worden, und in dem Maße, als sich die Museen mit den Ueberresten von Tieren aus vergangenen Zeiten der Erdgeschichte füllten, hat sich auch die Arbeitsmethode der Paläontologen wesentlich geändert. Während früher das Ziel der paläontologischen Forschung in dem bloßen Katalogisieren der verschiedenen Formen, ihrer Einreihung in das „System“ und in der Feststellung ihres geologischen Alters erblickt wurde, ist in den letzten dreißig Jahren das Bestreben immer mehr in den Vordergrund getreten, die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der einzelnen Arten, Gattungen, Familien und Ordnungen zu ermitteln und die Wege zu verfolgen, auf denen sich die Entwicklung von niederen Formen zu höheren vollzogen hat und noch immer vollzieht.

Nur historische Dokumente können uns über die Geschichte eines Volkes überzeugende Beweisstücke liefern, und das Gleiche gilt für die Geschichte der Tierwelt.

Seit längerer Zeit ist der Versuch nicht unternommen worden, die Ergebnisse der Forschung auf dem Gebiete der vorzeitlichen Säugetiere in abgerundetem Bilde einem größeren Kreise zu erschließen. Wohl sind in einzelnen Handbüchern aus neuerer Zeit dem Fachmanne die Errungenschaften der Forschung über die Säugetiere der Vorzeit zugänglich gemacht worden, aber eine übersichtliche und allgemein verständliche Darstellung dieser Fragen hat bis heute gefehlt. Diese Lücke will das vorliegende, von einem der berufensten Kenner geschriebene Buch ausfüllen.

Auf eine sorgfältig ausgewählte, gute bildliche Darstellung, das wichtigste Mittel zur Einführung in all diese Fragen, ist besonders Wert gelegt worden.

So wird dieses Buch allen jenen, die einen Einblick in die Vorgeschichte des Säugetierstammes gewinnen wollen, zeigen, daß auf diesem Gebiete in den letzten Jahrzehnten eine Reihe wichtiger Erfolge erzielt worden ist, auch in solchen Fragen, die noch vor kurzer Zeit hartnäckig einer Lösung getrotzt haben.

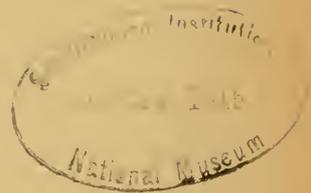
Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Contribution to the study of the "Tree-Ducks" of the
genus *Dendrocygna*.

By

R. W. Shufeldt, M. D., C. M. Z. S.

With Plates 1-16.



Taken in its entirety, the literature of the genus *Dendrocygna* is quite extensive, that is to say when we come to review what has been published on the several species of birds contained in the genus. Up to the present time, however, no special researches have been made upon the anatomy of the various members of the group, apart from some meagre contributions to the osteology of one or two of the species.

I have not seen "A Monograph of the Anatidae or Duck Tribe" by T. C. EYTON (London, 1838), as there is no copy of it in any of the Washington libraries; but I have before me the "Osteologia Avium" by the same author, together with its two Supplements (London, 1867, 1869, 1873). In Supplement I of this work, there are some fourteen Plates devoted to the skeletons of various ducks, geese, and swans, and other figures of tracheae and sterna of some of the species. Among these, on an unnumbered plate, we have a more or less complete skeleton of *Dendrocygna arcuata*. Like so many others of EYTON'S representations of this class, however, it is but little more than a mere sketch, there having been no regard whatever paid to the portrayal of details with respect to any of the

bones. I refer especially to the executions on stone of the anserine birds made by Mr. G. SCHARF.

EYTON, in his „Osteologia Avium“, gives only a few skeletal characters of *Dendrocygna arcuata*, *D. autumnalis*, and *D. arborea*, which I shall refer to again further on in this paper. He places the genus between „*Casarka*“ and *Anas*, the former being separated from *Cygnus*, by *Tadorna* and the rest of the true ducks following *Anas*. From this it is evident that he considered these „Tree-Ducks“ of the genus *Dendrocygna* as belonging to the Anatinae and not to the swans or geese.

SALVADORI, in the Catalogue of Birds of the British Museum, arrayed *Dendrocygna* with the Anatinae (1895, Vol. 27, p. 142—493). In giving the „Key to the Genera“ on p. 142 of Subfamily VII (Anatinae), he states (a) „Lower portion of tarsus in front without transverse scutellae, but covered with small reticulate scales“, and so we have (23) *Dendrocygna*; (24) *Chenalopex*; (25) *Tadorna*; (26) *Casarca*; (27) *Anas*; etc. In other words, this distinguished authority considers these „Tree-Ducks“ to be Anatinae, and neither geese nor swans.

SHARPE, in his „Hand-List“, arrays them in a similar manner, placing *Dendrocygna* at the head of the list of Anatinae, followed by *Alopochen*, *Tadorna*, *Casarca*, *Anas*, etc. This authority recognized nine species of the genus *Dendrocygna*, namely: (1) *D. viduata*, (2) *D. fulva*, (3) *D. arcuata*, (4) *D. javanica*, (5) *D. autumnalis*, (6) *D. discolor*, (7) *D. arborea*, (8) *D. guttulata* and (9) *D. eytoni*. These species are distributed over North and South America; Africa, including Madagascar, W. Indies, India; Celebes, Moluccas, N. Guinea, Australia, Philippines, New Zealand, and other localities. DE VIS has described a fossil form, *D. validipennis*, from the Pleistocene of Queensland (in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), Vol. 3, p. 1282; 1888).

Most American ornithologists now consider the Fulvous Tree-Duck, *D. fulva* of GMELIN, to be *D. bicolor* of VIEILLOT (*A. bicolor* in: Nouv. Dict. Hist. nat. Vol. 5, 1816, p. 136).

In the A. O. U. Check-List of North American Birds (Third. ed. 1910, p. 88), the two species of *Dendrocygna* are placed between the geese and the swans (Anserinae and Cygninae), entirely separated from the ducks, and the majority of American ornithologists have followed this classification. COUES, however, doubted the correctness of this; and, in speaking of *Dendrocygna*, he says: „The genus contains about 9 species (including *D. [Leptotarsus] eytoni*),

almost universally represented in tropical and warm-temperate regions of the globe. Its character is somewhat equivocal, as between *Anserinae* and *Anatinae*. I think it really belongs to the latter subfamily, in the vicinity of the Shieldrake group; with which expression of my views I leave it in the position it has occupied in former editions of the Key, as also in the A. O. U. Lists." (Key to N. A. B. Vol. 2, 5th ed. 1903, p. 906).

In my "Osteology of Birds", I placed the genus *Dendrocygna* with the *Anatinae*, after having compared the meagre osteological material I had, at the time the work was completed, with skeletons of other *Anatidae* (in: New York State Mus. Bull. 130, Albany, 1909, p. 339).

The published descriptions of the plumages, external characters, distribution, and habits of these birds are quite full, and in many instances wholly accurate. The plumages of the birds, with characters and colors of bills and feet, are most satisfactorily given in the Catalogue of Birds of the British Museum by SALVADORI. Several American ornithologists have published excellent descriptions of *D. bicolor* and *D. autumnalis*, including eggs and nests, etc. Such figures as have appeared up to the present time are, however, for the most part very indifferent, and quite unrecognizable in some instances.

The figure of *D. guttulata* in the Catalogue of Birds of the British Museum is a long way from a truthful representation of that species (Vol. 27, tab. 1). The figures given by DIGGLES (Orn. Austr., p. 114, fig. 2, *D. arcuata*, and p. 144, fig. 1, *D. eytoni*) I have not as yet seen, as there seems to be no copy of that work in the United States; while those published by BAIRD of "*D. fulva*" and *D. autumnalis* are extremely poor (Birds N. Amer. p. 770, 1858; id., op. cit. ed. 1860, tab. 63, fig. 1, and *D. autumnalis*, p. 770, tab. 63, fig. 2).

Some few other figures of different species of *Dendrocygna* may be extant, but if so, I have not seen them. Beyond EYTON's figure of the skeleton etc. of *Dendrocygna arcuata* cited above, and my figure of the cranium and part of the skeleton of the body of *D. autumnalis* (Rep. in "Osteology of Birds", p. 312, figs. 39, 40), I do not know of any other figures giving any part of the anatomical structure of these birds.

Taking into consideration, then, the little we know of the morphology of the birds of this genus; their external appearances

in life, and the wide differences of opinion existing at the present time relative to their position in the system and their affinities, — it would seem that a more extended knowledge of them, in the more important of these several respects, would be a welcome contribution to anserine ornithology. It was this task that I set myself when I undertook the present paper.

Upon inquiry, I found there were no skeletons of the United States forms of *Dendrocygna* in any of our public museums, beyond the imperfect one in the collections of the U. S. National Museum, which is the one I figured and cited in a previous paragraph. My desiderata in this respect have been finally met by Mr. F. B. ARMSTRONG of Brownsville, Texas, who collected 5 specimens of these birds in that state, and with great courtesy and generosity placed them all at my disposal to be used in the present connection. From these I prepared, with his consent, disarticulated skeletons of both species and both sexes of *D. autumnalis* and *D. bicolor*; and when I refer to skeletons of these species in what follows, it is understood that the references are to the ARMSTRONG specimens, unless the one in the U. S. National Museum is designated.

In the collections of the Department of Birds of the U. S. National Museum are many skins of every known species of *Dendrocygna*, — there being more or fewer of the different forms with respect to the representation in any particular case. There is also a very considerable collection of the skulls and skeletons of a great many different species of swans, geese, ducks and their allies in the same Department. To all this material I have been given the freest possible access and use by the Museum authorities, and for this assistance my grateful acknowledgments are here tendered. For more than this, however; for all such material, both skins and skeletons, as I desired to use at my home for the purpose of making illustrations and special comparisons, were selected by me and sent to me by the Museum.

For these latter kindnesses I am especially indebted to Dr. CHARLES W. RICHMOND of the Department of Birds of that institution, and to his assistant, Mr. J. H. RILEY, and I take this opportunity to thank them for their prompt attention to my needs.

All the figures illustrating the present contribution were made by myself from the material just referred to, — that is, the ARMSTRONG skeletons and what was loaned me by the U. S. National Museum. Specimens will be referred to by their museum numbers

and so on, in order that future students of this material may know of the identical skins or skeletons I had before me for description and comparison in the present connection.

To some of the skins of this genus of ducks, belonging to the collections of the U. S. National Museum, which were sent to my home for examination, I gave especial attention, and of them I made colored drawings, which drawings are here reproduced in Plates 1—2. It will be observed that they illustrate — either by the entire bird or by the head — every species found in the genus at the present time. This list is as follows, — the numbers given being the catalogue numbers of the U. S. National Museum; and where the name of the collector is not given, or the sex, such information in regard to any particular specimen was not known.

- Dendrocygna viduata*. ♂. Brazil, Exploration of the Parana, Captain T. J. PAGE, U.S.N., coll. July, 1859, 16540 (Plate 1 Fig. 1).
- Dendrocygna arcuata*. New South Wales, Australian Museum, 121312 (Plate 1 Fig. 2).
- Dendrocygna javanica*. ♂. Tenasserim, May 17, 1879, C. T. BINGHAM, 95526 (Plate 1 Fig. 3).
- Dendrocygna discolor*. ♂. Diamantina Creek, Brazil, June 17, 1887, C. B. RIKERS, 121111 (Plate 1 Fig. 4).
- Dendrocygna guttulata*. ♀ ad. Zamboanga, Mindanao, March 17, 1906, EDGAR A. MEARNS, 200815 (Plate 1 Fig. 5).
- Dendrocygna eytoni*. ♂. N. S. Wales, 71635 (Plate 1 Fig. 6).
- Dendrocygna eytoni*. ♀. do., 71635 (Not figured).
- Dendrocygna arborea*. (♀ on orig. label, ♂ on Nation. Mus. label), Barbuda W. I., H. G. S. BRANCH, Nov. 16, 1903 (Plate 1 Fig. 7).
- Dendrocygna bicolor*. ♀ ad. Unlucky Lake, San Diego, Cal., Dr. EDGAR A. MEARNS, Apr. 30, 1894, 135590 (Plate 2 upper figure).
- Dendrocygna bicolor*. ♀ ad. do. (Not figured).
- Dendrocygna bicolor*. New Madrid, Mo., F. W. SPARKS, „Autumn 1890“, 120308 (Not figured).
- Dendrocygna autumnalis*. ♂. Lomita, Texas, GEORGE B. SENNETT, July 31, 1880, 112428 (Plate 2, lower figure).
- Dendrocygna autumnalis*. ♀ ad. La Palma, Costa Rica, C. C. NUTTING, 87513 (not figured).

As stated above, all of these species have been, in one place or another, more or less fully described in so far as their external characters are concerned. In all, I found the legs to be unusually long; the tibiae more or less extensively exposed below; hind toe

long; with the tarsi reticulate. In plumage the sexes are practically alike.

In all, the eyes are of some shade of brown or hazel, while the feet may be black, plumbeous, or very light flesh color or pinkish. The bill may be black or very light, and marked in various ways.

With respect to the plumage, the principal colors are black, white, various shades of brown, rich chestnut, rusty, tawny, rufous, gray, etc. Sometimes the plumage areas may be very sharply defined; while in some species the feathers may be dotted, or transversely banded, etc. or finely streaked, as on the neck of *D. bicolor*. Often there is a dark brown median stripe on the crown, which extends down on the neck behind. Generally, the nostrils are small and oval and situated in the basal half of the mandible.

As a rule, their wings are rounded and very ample. They nest in trees, and have peculiarities with respect to nidification. Their bills vary somewhat in form, but they are accurately outlined here in Plates 1 and 2, as I first photographed them all natural size, and from these photographs outlined the bills as shown in the Plates.

Upon the whole, the mandibles throughout the genus *Dendrocygna* are, morphologically, more like those structures as found among the Anatinae than they resemble the bills of any of the Geese proper. This is equally true of the general forms of these birds; in their general aspect they look a great deal more like ducks than they look like any of the true Anserinae.

Although the sexes are alike — or very probably alike — in *Dendrocygna*, the great variation of the plumage in them is more like the Anatinae and most Fuligulinae than is the case with typical Geese where black, white, and the grays prevail. It is to be noted, too, that in *Dendrocygna autumnalis* there is a large, white speculum on the wing, which again is a duck character, being found both in the Anatinae and Fuligulinae.

Dendrocygna may nest on the ground, as well as in the hollows of trees (*D. bicolor*); *Aix* among the Anatinae also nests in trees, and there is considerable variation in this respect among certain birds which we have arrayed among the Anserinae.

As a matter of fact — and so far as I am aware — the character which has led many avian systematists to relegate *Dendrocygna* to a place among the Anserinae, removing it from the nearer vicinity of the Sheldrake group, has been the reticulated tarsi found in all

the Tree-Ducks of the genus in question. And this is, in my opinion, quite outweighed by the many duck-like habits and the general external characters of these birds.

Some of the skins of *Dendrocygna*, belonging to the collections of the U. S. National Museum, which I have examined, present interesting characters worthy of record. For example, in the list given above, the *D. bicolor* (No. 120308) taken at New Madrid, Missouri, in the autumn of 1890, is the only bird of this species I have ever examined at all resembling it. The sex is not stated on the labels — which is unfortunate — notwithstanding the fact that the sexes are alike in the adults.

This is evidently a subadult bird in fall plumage; in it the crown is much darker than in the adult, — it being rather an earth-brown than a dark yellowish cinnamon. The under parts and sides of the head, instead of being a "pale cinnamon or yellowish brown", are of a dull, rather pale brownish clay color. The blackish brown of the back and wings is not as deep as it is in the adult, and the emarginations of the feathers on the former are very much less pronounced, and are of a decidedly duller shade. The feet are lighter colored, as is likewise the lower mandible and to some extent the upper. This particular plumage of *D. bicolor* I have never seen described in any ornithology I have ever read, and it has not the appearance of being a hybrid. The markings on the throat in the case of *Dendrocygna viduata* exhibit certain variations. It will be observed that in the male here figured in Plate 1 (Fig. 1), the mark is not a large white "chevron" with the angle pointing forward. In a specimen collected by W. H. HUDSON at Bueno Aires — a female — (53077), the white "chevron" is replaced by an oblong white patch of some considerable size, and this area is connected with the white of the head by a longitudinal median line of white; while in a specimen of this species collected in Madagascar (A. BOUCARD, 1875, No. 148147), the white patch is absent, there appearing in its place a median longitudinal stripe of mixed black and white feathers. The sex of this example is not recorded.

Another male (55905) has a big, white, square patch with no connecting line with the white of the head; while still another specimen, wherein no sex, collector or locality is given on the label, the patch is connected by a broad isthmus of white with that of the head, quite one-third as broad as the patch itself.

On another specimen, a "cage bird", presented by HOMER DAVEN-

PORT, there is the square patch and a narrow connecting line. Possibly the variations in this marking is indicative of sex — the adult males being without the connecting line; and possibly, too, it may be a year or more — perhaps several years — before the final outcome is completed, and a small, white “chevron” is the result, which may be present in both sexes.

In the case of *Dendrocygna guttulata* (No. 200815), the markings on the “flank feathers” vary. In some, nearest the median line, each feather has three large, white spots bordered with blackish, the three occupying nearly the entire area and are in close contact with each other. The longer and larger feathers nearer the back are practically black, with the three irregular white spots on them separated by considerable intervals. The feathers between these and those first described show all manner of variations of the two patterns, as is also the case as we proceed forwards toward the breast, where the feathers gradually become browner and lighter, with spots smaller and smaller, to finally become mere gray, emarginated dots on the little feathers of the “collar” around the smallest part of the neck. With the plumage in its normal condition, all these feathers — from neck to flanks — appear as though they were but single-spotted, and they have been so represented in published plates of this species. (Cat. Brit. Mus., Vol. 27, tab. 1; see also SALVADORI’S description in the same volume, p. 164.)

It would appear that *Dendrocygna discolor* is a good species, particularly if the plumage differences are always constant, as exhibited on the part of the two typical specimens I have compared, namely *D. autumnalis*, ♂, 112428, and *D. discolor*, ♂, 121111. (See above list.)

Superficially, the small species *Dendrocygna javanica* resembles most *D. bicolor*; but it lacks the fine, streaked, black-and-white minute feathers of the “collar” of the neck found in the latter. To a considerable extent, this is likewise true of *D. arcuata*. It is only in *D. viduata* and *D. autumnalis* that the entire abdominal area and lower breast is of an intense, shiny, black; though in other respects the plumages of these two species are widely different, — *D. viduata* departing the more from the conventional plumage-pattern of the genus. Perhaps the furthest removed from the centre of the group is the big West Indian form, *D. arborea*. *Dendrocygna arborea*, however, is no larger than some other species of true ducks;

and, externally, it by no means impresses one as being a near ally of *Anser*.

Through its now recognized nine known species, the genus *Dendrocygna* is represented throughout the lower-temperate and tropical regions of both hemispheres, including Australia (*D. eytoni*); and it is quite possible that still others remain to be discovered.

The comparative osteology of the "Tree-Ducks" of the genus *Dendrocygna*.

The skull. As in the case of all birds, there is found to be an individual variation for the skull of this duck, and this variation pertains to both sexes; though, wherever it may occur, it is never very great. This statement is made with respect to *Dendrocygna bicolor* and *D. autumnalis*, for I have not had the skulls of any of the latter to compare. In fact, my osteological observations, as set forth here, must unfortunately be confined to the skeletons of these two species, apart from a few notes which have been kindly supplied by others.

It is to be noted that some slight differences are also found to occur, when we come to compare the skulls of two individuals of the same species. Everything else being equal, the skull in the female is usually smaller, too, than in that of the male of the same species; while, upon the whole, were we to mix up fifty skulls of both sexes and both species of these ducks, and had we nothing to go by beyond what these skulls themselves presented, we would find it quite difficult to separate them again, and I very much question that it could be done.

A skull of a male (456) *D. bicolor* has a transverse zygomatic diameter of 28,5 mm, while that of a female of the same species measures but 25,0 mm. With respect to their mid-longitudinal lengths, however, these two skulls are about equal (from center of occipital condyle to end of superior mandible equals 91,0 mm).

For the purposes of a general description of the skull in the genus *Dendrocygna* it matters very little which one we select, and I therefore, from the several skulls before me, choose the very perfect one of a *Dendrocygna autumnalis* (454), and all my observations refer to it, unless stated to the contrary (see Fig. 12, Pl. 3; Fig. 15, Pl. 4; Fig. 54, Pl. 8, and several other figures on the Plates for the skull in *Dendrocygna*).

Regarded in its entirety, the skull (including the lower mandible and hyoid arches) in either of these species of Tree-Ducks has, in its general aspect, a much closer resemblance to the same parts of the skeleton in an average duck, than to the corresponding parts in the skeleton of any true swan or goose in existence. The truth of this statement will be readily appreciated after comparing the skull of *Dendrocygna autumnalis*, shown in Fig. 12 of Pl. 3, with the skull of the swan, figured on Pl. 7 Fig. 40, or the geese on Pl. 5 Figs. 24 and 25.

It is very evident that, in its general facies, the skull of the *Dendrocygna* more closely resembles the skull of such a true duck as is shown on Pl. 6 Fig. 32. This is even more apparent when we come to turn our attention to such comparisons with respect to the skulls viewed upon their superior aspects; for example, the *Dendrocygna* skull shown in Fig. 15 of Pl. 4 has a much closer general resemblance to the upper view of the skull of the mallard shown in Fig. 36 of Pl. 6, than it has to a similar view of the skull in any of the average swans or geese. In making such comparisons as these, it would obviously be inadmissible to take into consideration the skulls of such ducks as the one shown in Fig. 26 Pl. 5, or the skull of such a goose as we find in Fig. 17 on Pl. 4. The unusual cranial peculiarities of such species mask anything that we might hope to gain through such comparisons.

Regarded upon its superior aspect (Fig. 15, Pl. 4), it is to be observed that the cranial vault of the skull in *Dendrocygna autumnalis* is smooth and rounded, with a median, longitudinal furrow moderately indenting it, and carried forward to be lost in the depression of the fronto-nasal region.

The superior margins of the orbital peripheries are rounded, with the edges thin, though not what might be termed sharpened. There is a minute backward-extending lacrymal process, and the frontal region is somewhat broader here than it is immediately over the center of the orbits. The fronto-nasal area is lozenge-shaped and considerably depressed. Posteriorly, it merges into the afore-said median longitudinal furrow; while anteriorly, it is carried forward to disappear on the upper surface of the superior mandible, over the anterior arcs of the nasal apertures. Here the bridge is very narrow, and the superior nasal borders are thickened, especially posteriorly.

The superior mandible is uniformly convex, broadly rounded

anteriorly, in which locality there invariably is present an extensive group of foramina for the capillary supply of the mandibular theca.

This view of the cranium of a *Dendrocygna* is repeated, in so far as its general characteristics go, in many of the ordinary wild ducks, among the Anatinae as well as the Fuligulinae, and this holds true for species all over the world. It is seen, for example, in the elongated skull of the Canvas-back (*Marila valisineria*) (Pl. 6 Fig. 34); but here the superior orbital peripheries have the appearance of having been shaved off, and the group of foramina at the distal extremity of the superior mandible are conspicuously abundant.

This upper view of the skull in *Dendrocygna autumnalis* is, character for character, almost identical with what we find in a Mallard (*Anas platyrhynchos*, Pl. 6 Fig. 36), and not so very different from what is to be found in such other ducks as *Anas rubripes*; the Teals of the genera *Nettion* and *Querquedula*; *Spatula clypeata* and *Dafila acuta*; the various species of *Marila*; *Chaulelasmus streperus*; the Widgeons and, indeed, many other typical ducks. In a general way, it agrees with some swans (Pl. 7 Fig. 39); but, in so far as I have observed, the fronto-nasal region of the Cygninae, on this view of the skull, is always more or less tumorous, very conspicuously so in such swans as *Cygnus olor* (No. 19432, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Turning to the skulls of some of the geese and brants, as *Anser*, *Chen* and *Branta*, the principal differences seen in these genera are: that the cranial vault is higher and more capacious in them, and the superior mandible tapers off to more narrow dimensions anteriorly, which is especially well marked in *Anser* and *Chen* (Pl. 4 Fig. 19; Pl. 5 Figs. 24, 25).

Far greater differences are to be observed when we come to compare the superior view of the skull of *Dendrocygna* with the corresponding one in such Anatidae as *Chloephaga hybrida*, *Cereopsis novae-hollandiae*, *Tachyeres cinereus* (No. 1818, 1819, Coll. U. S. Nation. Mus.), and some of the eiders, as *Somateria v-nigra* (No. 7332, Coll. U. S. Nation. Mus.) (Fig. 17, Pl. 4; Fig. 29, Pl. 5, and Fig. 35, Pl. 6). In other words, when seen from above, the skull of any of these "Tree-Ducks" not only resembles, but actually is very much more like the same aspect of the skulls in certain of the Anatinae, as the Mallard, Black Duck, the Teals, Gadwall,

and so on, than it is when so compared with the same view of the skull in the Swans, Geese, or most of the Fuligininae. In nearly all these forms, when the skull is so viewed, the backward-extending median processes of the premaxillaries are clearly defined on a small area in the cranio-facial region by more or less open slitlets. This character is generally entirely absent in *Netta rufina*, in most of the genus *Marila*, and in many Swans and Geese. It is a prominent feature on the upper view of the skull of such a species as *Chloephaga hybrida*. *Dendrocygna* and most species of the genus *Anas* agree in this particular.

In some of the smaller and medium-sized ducks, the frontal region on the superior aspect of the skull, between the upper margins of the orbits, is extremely narrow, as is the case in the Teals (*Querquedula*), the Widgeons (*Mareca*), and in some of the Scaups (*Marila*). For instance, *Marila marila* has a skull 90 mm long; while the shortest transverse diameter in the same skull measures but 6 mm between the peripheries of the orbits on the superior, frontal region. In fact, in this species the fairly well-marked supraorbital depressions, as exemplified in this particular skull, are separated mesially by the longitudinal furrow, which here is less than a millimeter wide. In this particular, again, *Dendrocygna* agrees with the more typical Anatinae, that is, the genus *Anas*.

This is likewise true with respect to the posterior aspect of the skull, upon which, in the Tree-Ducks, in the typical species of the genus *Anas*, *Marila valisineria*, *Chaulelasmus*, and allied forms, we find a largely developed 'supraoccipital prominence', with a rather large foramen opening into the brain-case on either side of it. The size of these foramina are, as a rule, larger in *Anas* than in *Dendrocygna*, in which latter genus they may occasionally be quite small; while in some swans (*Cygnus olor*) they are absent, and always very small in proportion in *Chen* and *Branta*.

The crotaphyte fossae never meet superiorly in the median line in any of the Anatidae, while the occipital area is invariably clearly defined by a more or less raised and sharp limiting crest. This crest is best marked in any of the true River Ducks, and perhaps the least defined in *Chen* and such species as *Chloephaga hybrida* and its nearest congeners.

In *Chenonetta jubata* of Australia, the foramen magnum is unusually large, as compared with the size of the bird; the supraoccipital prominence small; the foramen on either side of it large

and vertically elliptical; while the occipital crest nearly meets in the median line above, being separated there by only 2,5 mm. One of the remarkable features of the skull of this species is the extreme shallowness, and the almost entire lack of definition of the crotaphyte fossae. It may be noted here that the superior mandible of this interesting form is conspicuously short as compared with the rest of the length of the skull. Presumably, this is likewise the case with the lower mandible; but for that I cannot vouch, as it is missing from the incomplete skeleton at hand (No. 19213, Coll. U. S. Nation. Mus.) (see Pl. 10).

In *Anser* and *Cereopsis*, especially in the latter, most of the characters to be seen on the posterior aspect of the skull are but feebly pronounced. With respect to *Cereopsis novae-hollandiae*, the hinder part of the cranium is considerably rounded, in conformity with the lateral and superior regions, thus subordinating all sharpness of definition. This famous goose has the crotaphyte fossae almost eliminated; the supraoccipital prominence scarcely at all defined; the lateral foramina minute, and the occipital crest low and thin (Fig. 11, Pl. 3; Fig. 17, Pl. 4).

In *Hymenolaemus malacorhynchus* the foramen magnum is of great size; the crotaphyte fossae unusually spacious below; the condyle extremely small, and the paroccipital processes broad, thin and platelike.

Passing next to a comparative study of the characters to be found upon a lateral view of the skull of *Dendrocygna autumnalis* (454) with the corresponding ones in various species of Ducks, Geese and Swans, we again note the general resemblance of the skull of the Tree-Duck to that of a Mallard (*Anas platyrhynchos*), or to several other species of that genus. (Fig. 12, Pl. 3; Fig. 38, Pl. 6; compare also with Fig. 27 of Pl. 5 and Fig. 32 of Pl. 6).

Nearly all Anatidae exhibit an unusual enlargement or development of the lacrymal bone. In fact, at the present writing, I can recall but a single exception to this rule, and I refer to *Chenonetta jubata* of Australia. In that peculiar little species, the descending process of the lacrymal is slender and small, with its extremity but very moderately expanded. In most anatine fowls, this apophysis is not only greatly elongated, flattened from side to side, and expanded at its backward-extending extremity, but makes an extensive articulation with the frontal of the same side, and posteriorly is often produced backwards, upwards and outwards as

a more or less distinct process. This latter process is quite insignificant in *Dendrocygna*; sometimes entirely absent, as in *Anas platyrhynchos*, to become a very prominent spur in such species as *Tachyeres cinereus*, and still more of a one in the Pacific Eider (*Somateria v-nigra*).

In the Old-squaw (*Harelda hyemalis*) both the postero-superior process of a lacrymal and the descending one are rather long and delicately constructed, especially the latter (Figs. 28 and 29, Pl. 5; Figs. 60 and 61, Pl. 9). Cygninae have the postero-inferior process of a lacrymal expanded into a considerable plate of bone, which affords not a little protection to the soft parts lying between it and the ethmoid (Fig. 40, Pl. 7).

In all the Anatidae, in so far as I have examined their skulls (various species of some 33 genera of them), the squamosal process is, in nearly every species, quite aborted, and if present, a mere insignificant little spine (*Anas rubripes*, No. 1606, Coll. U. S. Nation. Mus.); on the other hand, the sphenotic or post-frontal process is invariably developed to a greater or less degree. This may be well appreciated by a study of the lateral views of the skulls of ducks, geese and swans on a number of the Plates of the present memoir.

As I have elsewhere pointed out, however, in *Dendrocygna* — in so far as they have been examined by me — a very unusual condition obtains: the well-developed, inferior process of the lacrymal is carried backwards to meet the apex of the produced sphenotic process, to extensively and thoroughly coossify with it at the center of the lower periphery of what now forms a complete orbital ring.¹⁾ This condition is clearly shown in Fig. 12, Pl. 3; in Fig. 44, Pl. 8, and it may be compared with the skulls of other ducks, geese and swans on the Plates.²⁾

1) SHUFELDT, R. W., Osteology of Birds, in: Mus. Bull. 130. N. Y. State Mus. Albany, 1909, p. 311, 312, Fig. 39. Also, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1898, p. 489—499. Through an error, the lateral process of the skull, which extended forward to meet the lacrymal, was said to be the „squamosal“, which is not the case, it being the sphenotic, as correctly set forth above (see PARKER & BETTANY Morphology of the Skull, London 1877, p. 254, fig. 72 *pf*).

2) EYTON, T. C., Osteologia avium, p. 207, London 1867, and the Supplement, London 1869. Unnumbered Plate of *Dendrocygna arcuata* (sic!) (arcuata?). All that this author says in reference to the skull of *D. arcuata* is given in a line and a half of text, thus: „Cranium.

I have made several attempts to obtain the skulls of other species of *Dendrocygna* in order to ascertain if this completed orbital ring was present in them, but for the lack of means I have been unable to command such material.¹⁾ Nevertheless I have, in one instance, been most courteously assisted in this matter, — I refer to the data sent me by R. H. BURNE, Esqr. of the Royal College of Surgeons of England, who, in reply to a letter of mine, wrote me on the 4th of November, 1912, and sent me a sketch of the orbital ring as it obtained in two specimens of *Dendrocygna javanica* at the Royal College. The sketch is of No. 1433 of that extensive collection. Mr. BURNE states that "in *D. javanica* the osseous periphery of the orbits is complete". It is clear from his lucid sketch, which I very much regret I cannot reproduce here, that it agrees, in all essential particulars, with the orbital ring in *D. bicolor* and *D. autumnalis*. Mr. BURNE also sent me some helpful sketches of the sterna in the ducks with notes about them, and these latter I will introduce further on in this contribution. I am greatly indebted to him for his prompt response to my inquiries, and I have pleasure in acknowledging it here.

When I was examining the skins of the various species of the genus *Dendrocygna* at the U. S. National Museum, I could sometimes feel the lower arc of this bony ring of the orbit just below the eye by means of a little pressure with my finger; so I think it is safe to predict here that it will be found to be the case, in all true representatives of this genus, that the orbital ring is complete, — fully as much so as in the American forms of the group.

In the Snow Goose (*Chen h. hyperboreus*), which has a skull very unlike that part of the skeleton in *Dendrocygna autumnalis*, — or probably any of the Tree-Ducks for that matter, — no such orbital ring exists; in fact, the apex of the lower process of the lacrymal is directed forwards instead of backwards, which is very good

The space between the upper edges of the orbits much wider than in *Tadorna*; orbits very small." And, although in the Supplement he gives a full page Plate of the skeleton of *D. arcuata*, in which the orbit has been drawn by his artist as completely encircled by bone, EYTON himself did not seem to be aware of the fact.

1) One American dealer in fancy fowls asked 36 \$ per pair for living specimens of *Dendrocygna viduata*. I will say, however, that he has promised me the body of the first specimen of this species that dies on his extensive game preserves.

evidence that there is in it no inclination even to extend to — or join with — the end of the sphenotic process of the same side of the skull. This is also pretty much the case in *Branta c. hutchinsi* and in others of that genus; while in some of the swans, as in *Olor* and *Cygnus*, the case is different. In these the enormous inferior process of the lacrymal extends far back toward the long, stout sphenotic process, but fails to reach it by quite an interval (Pl. 7 Fig. 40).

The inclination of the apices of the two processes to again join is seen in anserine forms, in no way particularly related to *Dendrocygna*, as in *Cereopsis* and *Chloephaga hybrida*, but not in *Chloephaga poliocephala* (Fig. 11, Pl. 3, and Fig. 35, Pl. 6).

Among the ducks, the osseous ring is nearly completed by the uniting of the two apophyses aforesaid, in such species as *Clangula islandica*, the true teal (*Querquedula*), and quite frequently in the skulls of the mallard (*Anas platyrhynchos*) (No. 17537, U. S. Nation. Mus. ♂). Indeed, it is in species of the genus *Anas* that the inclination to meet, on the part of these two processes, seems to be most evident, and the least so in the genus *Chen*, in so far as true geese are concerned.

In all Anatidae, the zygoma or infraorbital bar is an almost straight, delicate rod of bone, of a size in proportion to the skull to which it belongs. Its maxillary extremity is more slender than its quadrato-jugal portion, while the entire rod is much flattened from side to side, and generally develops a small, triangular, spine-like elevation on its upper edge, opposite the descending process of the lacrymal. Such ducks as *Mareca americana*, and *Oidemia perspicillata* have a zygoma of extremely delicate proportions. This is also true of the ducks in the genus *Aix*, including *Aix galericulata*. In passing, I may say that not only the skull, but the entire skeleton of *Aix* is quite different from the skeleton in *Dendrocygna*; while at the same time the skull in *Aix sponsa* agrees, in all particulars, with the skull of *Aix galericulata*, except in the matter of size, — the latter being about one-third smaller than it is in the Wood Duck; so that breeding in trees, on the part of different genera among the Anatidae, has in no way any weight in determining nearness of relationship.

As to the morphology of the superior mandible in *Dendrocygna autumnalis*, and its appearance on a lateral view, we could have nothing better to demonstrate it than the illustration of it

which I offer in Fig. 12 of Plate 3 of this paper. Here it will be appreciated how very different this part of the skull in the Tree-Ducks is, as compared with the superior mandible of other Anatidae shown on the same Plate, as *Cereopsis*, *Hymenolaemus*, and *Chloephaga poliocephala*. In fact, without making any extended comparisons, it is clear, upon comparing the superior mandible of *Dendrocygna autumnalis* as seen, not only upon this lateral but on any view, that is it, morphologically, more like the superior mandible of such a duck as *Anas platyrhynchos* (Fig. 38, Pl. 6) than like this part of the skull in any of the Swans or Geese, or even some other Anatinae, as for example *Marila marila* or *Oidemia velvetina*. Such a form as *Spatula clypeata* need not be mentioned in this connection, as the form of its superior mandible is unique, absolutely, among true ducks. This fact I have fully demonstrated in previous publications, particularly in my "Osteology of Birds", published by the State Museum of Albany, and "Observations upon the Osteology of the North American Anseres" (in: Proc. U. S. nation. Mus., 1888).

The free dentary margin of the side of the superior mandible is more or less concave between distal extremity and the nasomaxillary termination posteriorly in *Chen*, *Anser*, and other geese, while this border is convex in *Dendrocygna*, *Anas*, and many other ducks.

All Anatidae, in so far as I have examined their skulls, possess large, open, subelliptical external narial apertures, with no osseous nasal septum standing between them mesially. These apertures are differently located in the different genera of the Anatidae. Tree-Ducks, Mallards, Black ducks (*Anas rubripes*) etc. have the narial opening on either side high up in the basal half of the mandible. In *Anser*, where they are very large, they encroach on the middle third; while in such as form as *Chloephaga hybrida*, they occupy the middle third of the side of the mandible (Fig. 35, Pl. 6). Their comparative size and position in other anserine fowls may easily be seen by examining the various skulls of the Anatidae on the Plates illustrating the present paper.

Throughout this entire assemblage of birds, on the lateral view of the cranium posteriorly, the external aural aperture is a conspicuous feature. Morphologically, this opening and its surrounding region varies with the species; but the differences presented shed but little light upon the question of probable affinities.

Dendrocygna has the aperture rather large in proportion to the

rest of the skull, with the floor of the meatus fairly performed in bone. Above, to a little extent and posteriorly entirely, the tympanic periphery is extended on to the large, inferiorly produced tympanic plate of the exoccipital, terminating at its postero-inferior apex below. All of this well shown in Fig. 12 of Plate 3, and a similar conformation of this part of the skull is found in *Chen hyperboreus*; *Cereopsis* (Fig. 11); Swans of the genus *Olor*; other Geese of the genus *Chen*, and identically the same in *Branta* (Fig. 19); very nearly the same in *Oidemia perspicillata*, the only difference here being that the tympanic plate of the exoccipital extends rather more posteriorly, a difference which, in *Harelda*, is even better marked (Fig. 66, Pl. 9), while at the same time, the floor of the meatus is more extensively ossified. What we find in *Harelda hyemalis* is repeated in *Charitonetta albeola*, *Spatula*, and several other species of ducks. In *Chaulelasmus* the aural aperture is small, subcircular in outline, the floor of the meatus entirely ossified, and the exoccipital plate much produced posteriorly (Fig. 32, Pl. 6). Still other Anatinae have the meatal floor complete and produced well outwards, — the free external margin being bent upwards. This modification is best seen in *Anas platyrhynchos* and *A. rubripes*; *Tachyeres cinereus*; *Marila collaris* and in other species.

As I have elsewhere pointed out, the interorbital septum in the skulls of Anatidae rarely presents any vacuities, while in *Dendrocygna* such foramina seem to occur more or less frequently. When present, it is, without exception — so far as I am aware — a single foramen or vacuity as shown in Fig. 12 of Pl. 3, and Fig. 44 of Pl. 8. Most adult ducks and geese commonly exhibit in the interorbital septa of their skulls the three usual foramina shown in the skulls presented in Fig. 27 (Pl. 5) and 38 (Pl. 6).

Comparatively few of the Anseres ever seem to have the pars plana developed in bone. Of the large array of skulls of the representatives of the group under consideration before me at this writing, I only find it very large and completely developed, on either side, in *Erismatura jamaicensis* (No. 11220, U. S. Nation. Mus.), and equally as extensive in *Dafila acuta* (No. 4989, U. S. Nation. Mus.). In the specimen of *Erismatura*, the lacrymal is a very large, thin, quadrilateral lamina of bone, entirely lacking in processes, and which, in the adult, coossifies mesially with the big and somewhat spongy pars plana. In some other Anseres, the partes planae are scroll-like and more or less deficient in function, as in *Anas rubripes*,

and occasionally in the Mallard and Canvas-back. When entirely absent, its place is filled, to a slight degree, by an osseous process thrown off from the mesial surface of either lacrymal. Such a process is present in the skull of a specimen of *Chen hyperboreus* before me (No. 7360, Coll. U. S. Nation. Mus.). Nothing of the kind is ever found in the skull of *Dendrocygna autumnalis* or *D. bicolor*, and I doubt that it occurs in any other species of Tree-Duck, as I likewise doubt that any of the true species of that genus will be found to possess, even very old birds, ossified partes planae in their skulls.

In my "Osteology of Birds," cited above (p. 313, fig. 41) I state, when describing a skull of *Chloephaga poliocephala*, that a "lacrymal bone has almost completely ankylosed with the frontal and nasal of the same side; and at the lower extremity of this bone we find an ossicle, similar in every respect to the one I described as occurring in the skull of *Larus argentatus*. This little bone shows well in the figure, extending backward from the lower expanded portion of the lacrymal." I do not find this minute and free ossicle attached to the lower end of the lacrymal in a specimen of *Chloephaga poliocephala* at hand at this writing, nor in any other skull of the representatives of the Anseres before me.

The skull referred to in my "Osteology of Birds" is now in the State Museum of Albany, and was collected by Surgeon THOMAS H. STREETS of the United States Navy, in the Strait of Magellan, many years ago. At one time, I believe I regarded this ossicle as the os uncinatum. PARKER had something to say on this point in one of his most able and classic memoirs; but I do not think he quite cleared the matter up. He stated that¹⁾ "In his earlier Paper on *Alca* in which the skeleton *Alca torda* is described²⁾, Dr. SHUFELDT mentions a little bone attached to the lacrymal, and which he supposes is the one called by me "os uncinatum" in my Paper in the Encyclopaedia Britannica, vol. 9, art. Birds, p. 714. The bone referred to is, however, merely a limited ossification which takes place in the hind part of the coiled inferior turbinal. This bone in my specimens is an elegant open ring, the bony deposit having affected the whole coil to a short extent; it is formed in

1) PARKER, WILLIAM KITCHEN, On the morphology of the Duck and the Auk tribes. "CUNNINGHAM Memoirs", No. VI, in: Royal Irish Acad., 1900, p. 71, 72.

2) in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 23 (Vol. 3, n. s.), p. 166—171, tab. 7 and ibid., Vol. 23, p. 8, tab. 1.

front of the pars plana, where these two parts are confluent (See Fowl's Skull, tab. 86 figs. 6 and 8, pp. 1—16). But the true remnant of the os uncinatum is formed in the intero-external angle of the pars plana which is the homologue of the ethmo-palatine of the frog." („Remnants and Vestiges" in: Proc. Roy. Soc. London, Vol. 43, Febr. 23, 1888, pp. 400, 401).

“Besides the special middle turbinal centre which ossifies nearly all the pars plana of these birds, there is formed in the adult a small midioline bone in the angle just where the lacrymal ends below. There are two such nuclei on the right side, some on the left in one of my specimens of the skull of *Uria troile*, and one the rest of my Alcidae, namely, *Alca torda* and *Fratercula arctium*. In gulls of the first year this angle remains unossified; but in old specimens it becomes a distinct os uncinatum, almost as well developed as in the albatross. In an old *Larus argentatus* it is triangular, and the lower and longer side which is notched, is two millims. in extent.” This is likewise the ossicle I found in *Larus argentatus* (referred to above), and which corresponds exactly with the same ossicle in *Chloephaga poliocephala*, but does not seem to be the ossification I have elsewhere described for the Albatrosses.¹) This last seems to agree with Dr. PARKER's description of the os uncinatum in those birds; and in my paper on them in the Proceedings of the U. S. National Museum for 1888 I give quite an extensive notice of it. If the true os uncinatum occurs in any of the Anatidae, it is undoubtedly lost in the average museum specimens of skulls of that group, and I have never found it present in any of them.

When we come to study the osseous structures (and the characters they present) to be seen upon a basal view of the cranium in *Dendrocygna* (Fig. 53, 54, Pl. 8), the fact is soon appreciated that each and any of them practically agree with the corresponding ones found in this part of the skull in *Anas platyrhynchos*, — in fact, most of them are identical both in form and relative position, and further, they are, in one way or another, different in the skulls of other kinds of ducks outside the genus *Anas* and the larger anserine fowls.

Upon comparing the base of the skull in our specimen of *Dendrocygna autumnalis* (454) with that of a Mallard (*A. platyrhynchos*.

1) SHUFELDT, R. W., Observations upon the osteology of the order Tubinarae and Steganopodes, in: Proc. U. S. nation. Mus., 1888, p. 253—315, figs. 1—43.

No. 17 118, Coll. U. S. Nation. Mus.), we note that the basitemporal in each is a convex, rounded arc, carried to a sharp, minute spine anteriorly, above which the Eustachian entrances are exposed. In each, the temporal plates of the exoccipitals (paroccipitals) are large and triangular in form, being perpendicular to the cranial base. The condyle is mesially notched above, and a concavity is found in the basioccipital anterior to it.

A quadrate in either of these ducks is large for the size of the bird, as compared with the quadrate in many other species possessing a skull of equal size.

There are two facets placed in line transversely, on its mandibular part, they being separated by a valley from the hinder part of the bone, which latter is rounded. Above this, on the postero-auricular margin of the quadrate, there is usually developed in *Dendrocygna* a small up-turned apophysis. This process is barely to be perceived in the Mallard, while it is found in other anserines, not especially related, as in *Somateria v-nigra*, and in some of the species of *Oidemia*, as *O. perspicillata*.

The articular head of the mastoid process of the quadrate in both *Anas* and *Dendrocygna* presents a double facet, with a sharp groove standing between them; while the orbital process in both these genera is triangular, pointed and individualized. Below it is the small hemiellipsoidal facet for the pterygoid of the same side.

A pterygoid in any of the Anseres is a very distinctive bone, and to this neither *Anas* nor *Dendrocygna* form any exception. Its anterior extremity is more or less massive, and presents, at its apex, a hemispherical cup for articulation with the hemispherical facet on the palatine of the same side. A process is developed both above and below this cup, while on the upper border of this end of the pterygoid is a large, elliptical, longitudinal facet for articulation with the similar one on the presphenoidal rostrum. When the skull is held horizontally, this latter is directed upwards and forwards, to coossify, anteriorly, with the massive mesethmoid, which underlies the frontals posterior to the cranio-facial hinge.

A palatine in either of the ducks now being considered and compared, is expanded anteriorly, compressed from above, downwards, being wedged in between the maxillary and maxillo-palatine of the same side, with which bones it very extensively coossifies. Mesially, the bone curls upwards, inwards, and then outwards, to terminate in a sharpened margin, which latter is lost on the aforesaid flattened

portion of the bone anteriorly. The infero-external border of the palatine is also sharp, terminating at the angle behind in a distinct process, and is, for its entire, length, concaved inwards. These bones have an extensive interarticulation posteriorly, and here, either one of them develops a delicate spur that, for a greater or less distance, fuses with and forms the upper, rounded margin of the vomer; in the skulls of adult *Anseres*, the fusion between the two is usually complete, with all sutural traces obliterated. This is not invariably the case, however; for in the skull of an adult Pacific Eider at hand, these palato-vomerine sutures can be easily made out though their fusion is quite complete.

In *Dendrocygna autumnalis*, and doubtless in all others of the genus, the vomer is an elongated lamina of bone, very thin from side to side, and arched, so that its thickened, upper, palato-vomerine border is convex from end to end, — the lower, sharpened one being correspondingly concaved. The thickened superior margin is produced anteriorly as a sharp, little spine, which usually rests either upon the fused maxillo-palatine mass directly in front of it, or coössifies with the same, or, finally, may not reach that far at all, but freely projects into the postero-rhinal chamber. This is the rule for the anterior extremity of the vomer throughout the *Anseres*, where its morphology will be found to be much the same; though in some species interesting differences are to be observed, and these will be noted further on.

Dendrocygna has the general concavity, on this nethermost aspect of the superior mandible, very profoundly concaved, with its sharp tomial margins quite parallel to each other. This is the case in *Anas*; but here the concavity is not as deep, proportionally, while the external margins diverge very slightly as they proceed forwards. In *Spatula*, this divergence is great, for the reason that the elegant scroll-like osseous superior mandible in this duck is so marvellously expanded at its distal extremity.

Both in *Anas* and *Dendrocygna* there is a subelliptical foramen of very considerable size in the mandibular roof, it being situated mesially in the posterior third of the space in question. It opens into the rhinal chamber, opposite the external narial apertures above. Its extent and form varies greatly throughout the *Anseres*. For instance, in *Erismatura jamaicensis*, it may be nearly obliterated by the extension forwards of the maxillo-palatine mass and the greater amount of ossification of the premaxillaries (Fig. 33 Pl. 6).

In the Mallard, it is sometimes partially divided in the longitudinal direction, mesially, by the development of a nasal septum (No. 4975, Coll. U. S. Nat. Mus.). In *Chloephaga poliocephala* this foraminal aperture is extensive, and situated at the middle of the short superior mandible of that goose; while in *Harelda hyemalis*, it is completely closed over by a thin, osseous layer, composed, apparently, of an independant ossification formed in the roof of the mouth in this duck.

In *Branta c. hutchensi*, the maxillo-palatines are spongy and produced far forwards. They form the sides of this foramen, which latter, in this species, is narrow and elongated. Skulls of *Branta canadensis* at hand possess a conformation similar to this.

Thus it will be observed, as already stated above, that all the osseous structures occurring at the base of the cranium in *Dendrocygna* are essentially as we find them in the several representatives of the genus *Anas*, especially in *A. platyrhynchos* and *A. rubripes*. Next to these, in the matter of such agreement, come such species as *Marila valisineria*; the teals (*Nettion* etc.), and *Mareca*.

In *Chen hyperboreus* there is, on the under surface of the superior mandible, on either side, just within the tomial margin, a chain of elevated, roughened tubercles, which are biggest posteriorly, and shade off to disappear entirely at some distance from the apex. In these geese, the general concavity, on the nether side of this mandible, is notably shallow. The osseous tubercles just described are not to be found in the skulls of any other species of geese examined by me.

Many variations occur in the morphology of the anterior extremities of the palatines. The simplest form of one of these bones is seen in *Dendrocygna*, either *bicolor* or *autumnalis* (Pl. 8, Figs. 53 and 54). Here the mesial margin of the bone is nearly straight and entirely devoid of any projections.

Passing to the Mallard (*A. platyrhynchos*), we are to note that a palatine, just before arriving at the maxillo-palatine mass, throws off a short, blunt, little process, which is directed forwards to abut against the aforesaid mass, thus creating a distinct foramen to its outer side. This foramen, in some skulls of the Mallard, may be formed by the process itself, the latter only reaching the maxillo-palatine in part, and the remainder closing in the foramen (No. 4995, Coll. U. S. Nation. Mus.). In the Canvas-back, a palatine is straight, with both borders smooth, and very slightly enlarged at its anterior

end. It is short in *Erismatura*, and the process described in the Mallard is here found to be a separate and free ossification of no great size. In *Branta c. hutchensi*, the process is a fine, sharp spine, situated on the inner margin of a palatine, at some distance posterior to the maxillo-palatine of the same side.

In *Oidemia perspicillata*, the palatine has an entirely different form; the proximal end is expanded, and when duly articulated, its surface about two-thirds faces the corresponding surface of the fellow of the opposite side. The distal flattened end of either of these bones is in the horizontal plane, and underlies the enormously swollen maxillo-palatine. The minute process described above is on the outer border of the bone, extremely fine and sharp, and directed backwards instead of directly forwards, as in the other ducks mentioned above.

In fact, this Surf Scoter has a remarkable skull, and in it the vomer is quite different from that bone as it occurs in ordinary ducks; for, while it is a thin, laterally compressed bone, it is small at its palatine articulation posteriorly, and gradually increases in depth as it proceeds forwards, where it terminates in a conspicuous spine above, though, in this anterior situation, it in no way comes in contact with the other osseous structures in front of it.

Charitonetta albeola has the anterior palatine process on the mesial side of the bone standing out very distinctly, and not in contact with the maxillo-palatine. It is absent in *Aix*, or barely indicated in *Aix galericulata*. This is the case in *Harelda*, where the palatine is short, and its anterior third deflected outward.

Olor likewise has a straight, flat palatine, with much of a form as we meet with in *Dendrocygna*; indeed, in the case of *Olor columbianus*, the general morphology of the bones, seen upon the inferior aspect of the cranium, agree with the corresponding ones in the skull of *Dendrocygna*, in most all their characters (Compare Figs. 53, 54 of Pl. 8 and the skull of the Swan shown in Fig. 41, Pl. 7). This agreement is not as close, however, as it is with *Anas platyrhynchos*, especially in the matter of the large elliptical foramen in the roof of the mouth, which is sometimes almost filled in with bone in *Cygnus olor*, and the rounded off posterior external angles of the palatines in the Cygninae, where a well-defined apophysis is developed both in the "Tree-Ducks" and in the Mallard.

Attention is called, however, to the near approach of the backward-extending lower end of the lacrymal, and to the apex of the long

sphenotic process in *Cygnus olor*; though, as a matter of fact, the lower free portion of the lacrymal in the Swan is more like what we find in species of the genus *Anas* than it is in *Dendrocygna*, where this part is narrow, long and somewhat slender.

With respect to the mandible in the Anatidae, I have already contributed, in my "Osteology of Birds", cited above, a brief account of this bone as it occurs in a number of anserine forms. Illustrations will also be found there, giving the mandibles of *Spatula clypeata* and *Clangula islandica*, seen upon upper view (p. 280, 281, figs. 19 and 20).

There will be found upon the Plates in the present contribution numerous figures of the mandible, as we find it among the ducks, geese and swans. These are so clear that the bone hardly requires any further description.

Dendrocygna has a lower mandible agreeing, in its several characters, with any of the typical ducks, and especially with those of the genus *Anas* (Compare Fig. 12, Pl. 3; Fig 110, Pl. 16; Fig. 27, Pl. 5; Fig. 38, Pl. 6, and others). On the other hand, the mandible of *Dendrocygna autumnalis* (455) has identically the same character, in every detail, as that bone has as we find it in *Olor columbianus* (Fig. 40, Pl. 7; Figs. 42, 43, Pl. 7). In the swan, however, the vascular longitudinal groove on the outer side of the ramus, from the juncture of the middle and posterior thirds to the symphysis, is, comparatively, much deeper than it is in the "Tree-Duck". But this is not invariably the case, for this groove is deep in specimens of *D. autumnalis*. It is also very well marked in Mallards and Canvas-backs, and, indeed, in the majority of the Anseres. They nearly all, too, have a deep and extensive fossa, that opens to the inner side of either backward-extending angular process, which fossa underlies the entire articular facet (and beyond) for the quadrate. This cavity is small in *Branta*, *Chloephaga*, *Tachyeres cinereus*, and is not present in *Cereopsis*.

Branta c. hutchensi, *Cereopsis*, *Chloephaga poliocephala*, *Tachyeres cinereus* and some other species have the backward-extending processes of the articular ends of the mandible sabre-shaped, and only gently curved (Figs. 11, 14 and others of Plate 3). *Polysticta stelleri* has these processes of a most remarkable form, each being a long, deep, quadrilateral plate, scarcely turned up at all at the posterior ends. I know of no other duck that has them of this form (Fig. 87,

Pl. 11). This STELLER'S eider has a peculiar skull in any event, and in it the lacrymals are conspicuously small for an anserine bird.

Many years ago, I made a drawing of the "hyoid bones of a goose" for Dr. ELLIOTT COUES, who published it in several editions of his Key to North American Birds (5. Ed. Vol. 1, p. 173, fig. 72, Boston, 1903). To the best of my recollection, the bones of the hyoidean apparatus there figured were those of a specimen of *Branta canadensis*, which I shot in Wyoming, about forty years ago. In any event, they correctly present the osseous elements of that arch in an adult anserine, and they will save me the labor of reproducing them for the work now in hand. Morphologically, these hyoid bones in the Canada goose agree very closely with the corresponding ones as we find them in *Dendrocygna autumnalis*, in *D. bicolor*, and probably in all the other species of "Tree-Ducks". I have also compared them with the same elements in a Swan and have met with no marked differences.

The bony glosso-hyal is large and much elongated, with a characteristic facet at its posterior end for articulation with the basihyal, and a small concavity at its distal end for the reception of a cartilaginous prolongation of the glosso-hyal. This, I believe, exists in all the Anseres. The basihyal and basibranchial or urohyal fuse into one piece in the adult, and the latter is produced posteriorly by a cartilaginous tip, which varies in length in different species and genera.¹⁾ The ceratobranchials are very long and but slightly curved; whereas the shorter epibranchials are considerably so, in that they may conform to the back of the skull, behind which they curl up during the life of the individual. As combined, on either side, the ceratobranchial and epibranchial form a long, curved thyro-hyal; or one of the two limbs of the "greater cornea".

Upon a comparative examination, we find that the characters of the hyoidean apparatus in *Dendrocygna*, *Olor*, and the typical wild geese, as well as in the true ducks (*Anas* etc.) present no noteworthy variations, as is the case with some I have examined, and probably with others which I have not. For example, in *Oidemia perspicillata* the glosso-hyal is broadly elliptical in outline, much concaved from before, backwards, superiorly, and correspondingly convexed beneath, while transversely, above, it is convexed and

1) SHUFELDT, R. W., Osteology of Birds, p. 282 and 314, fig. 42.

correspondingly concaved from side to side below. The usual facets are found at its anterior and posterior ends; and, mesially, just anterior to the latter, we find a perfectly circular foramen, having a diameter of about two millimeters. This glosso-hyal foramen I have not previously described, and it is possible that it may be found in the same bone in the tongues of other scoters, or, perhaps, other ducks related to them.

In this Surf Scoter the first basibranchial is short, rather broad, and markedly compressed from above, downward, — a compression which causes the articular facet at its anterior end to appear unusually prominent. The thyrohyal elements are much the same as we find them in other ducks, or as they have been described above (No. 81712, Coll. U. S. Nation. Mus.).

I have given no especial attention to the comparative morphology in the Anseres, and have examined the circlet of sclerotical plates, as found in the eye, in only a few species. There is a general description of this last and one for *O. perspicillata* in my Osteology of Birds (p. 282). They have the general characters as we find them in the group *Dendrocygna*, and within the group have but very slight value in the matter of determining relationships.

Osteology of the Respiratory and Vocal Organs.

Notwithstanding the fact that they are mere sketches, some of the best illustrations extant of the ossifications, which occur in the vocal organs and the respiratory apparatus generally of the Anseres, are to be found in T. C. EYTON'S „Supplement“ to his Osteologia Avium.

These are, as a rule, life size, and present very fair representations of these structures as they occur in *Cygnus*, *Alopochen aegyptiacus*, *Querquedula crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Nyroca leucophthalmus*, *Harelda glacialis*, *Clangula clangula*, *Mergus serrator*, *Chloephaga magellanica*, *Carina moschata*, *Tadorna belloni* (*tadorna?*), *Arctonetta fischeri*, *Aix sponsa*; and others known to him as *Querquedula formosa*, *Cyanopterus circia*, *Micropterus patachonicus*, and *Bernicla antarctica*.

Often there is a remarkable difference in the morphology of these parts, in so far as they ossify in the two sexes of the same species. In some species, the male may have the lower larynx very elaborately developed and ossified, while the female of the same

species will have one of a most simple construction. This is well exemplified in the lower part of the trachea of *Sarcidiornis melanonota*, as described and figured by GARROD.¹⁾

FORBES, who also paid considerable attention to the tracheae of birds, was the first to point out certain peculiarities of the trachea in the *Erismaturinae*.²⁾

Fortunately for the science of avian anatomy, MACGILLIVRAY published, in AUDUBON'S "Birds of America", both descriptions and figures of these parts of the air passages, which ossify or present peculiar formations in the two sexes, of quite a number of North American ducks. The work is most carefully done, and by one who understood the structure of birds and the value of a comparative study of those structures in classification, which AUDUBON certainly did not. These descriptions of the trachea in the *Anseres* by MACGILLIVRAY it will well repay the student of the anatomy of this group to investigate.

The extraordinary convolutions and morphology generally of the tracheae in the *Cyguinae* is too well known to be brought up here, beyond mentioning it.

There are several excellent pages on this subject in the

1) GARROD, A. H., On the form of the lower larynx in certain species of ducks, in: Proc. zool. Soc. London 1875, p. 151—156. We find here excellent figures and descriptions of the lower larynx of *Sarcidiornis melanoata* (♂ et ♀), *Rhodonessa caryophyllacea* (♂ et ♀), *Metopiana peposaca* (♂, 2 views). The latter have a large, circular enlargement, just above the middle of the trachea, previously pointed out by Dr. P. L. SCLATER (in: Proc. zool. Soc. London, 1868, p. 145) as „a large bulbous expansion in the windpipe“.

2) FORBES, W. A., Note on some points in the anatomy of an Australian duck (*Biziura lobata*), in: Proc. zool. Soc. London, 1882, p. 455—458 (figs. 1 and 2). In this paper he remarks that „In the non-development of a bulla, whether osseous or partly membranous, and in the perfectly simple character of its trachea, *Biziura* differs from all the forms of ordinary Ducks known to me, all the genera of these that have been as yet examined exhibiting, in the male sex, either one or other of (or, more rarely, both) these peculiarities. The condition of the male *Biziura* is nearly identical with that found in the females of other Ducks. Very probably it may be that characteristic of all the *Erismaturinae*, of which, however, only *Erismatura rubida* has, so far as I know, been examined as regards this point. In that species the syrinx, judging from Macgillivray's description (AUDUBON, Orn. Biography, Vol. 4, p. 331), is quite similar to that of *Biziura*, there being no tympanum whatever, but simply a long box formed of several rings united.“

5th Edition of the "Key to North American Birds" by Dr. ELLIOTT COUES (p. 207—213), which is illustrated by MACGILLIVRAY and myself.

I have also given descriptions of these parts in many of the Anseres in my "Osteology of Birds" (in: N. Y. State Mus.), in a section entitled Modifications of the Larynx and Trachea among the Ducks (p. 297—301, illustrated).

I have examined the ossifications which take place in the structure of the respiratory and vocal organs of male and female specimens of *Dendrocygna bicolor* and *D. autumnalis*, and I find that they are of the more simple arrangement as they occur in many of the ordinary ducks, as for example *Anas platyrhynchos* and others. As the material examined by me in this regard had been salted and dried for partial preservation during transportation, I could not make as satisfactory examinations as I should have wished. Still, I have before me at this writing the entire trachea, including its extremities, of a specimen of *Dendrocygna bicolor* (457), and it is ample to prove the correctness of the statement just made.

OWEN has given us an excellent chapter on the "Air-passages in Birds", in which he presents a figure of the tracheal coils and lower larynx of Bewick's Swan, and three different views of the lower larynx of *Mergus serrator*.¹)

EXTON gives us no descriptions of these parts in his *Osteologia Avium*; but as to whether he does or not in his more formal work on the Anatidae, I am not prepared to say, as that volume is not to be found in the libraries of the city of Washington, which it certainly should be.

Remainder of the axial skeleton in *Dendrocygna*.

Under this heading there will be considered the vertebral column, the ribs, the sternum, and the pelvis of the "Tree-Ducks", the same being made comparative as far as necessary. After these have been treated, I shall pass some observations on the pectoral arch or shouldergirdle of the forms under consideration, completing the comparative account with descriptions of the bones of the pectoral and pelvic limbs. In my "Osteology of Birds", previously cited, I present a very full description of the osteology of

1) OWEN, RICHARD, *Comp. Anat. and Physiol. of Vertebrates* (Vol. 2, p. 217—225).

Mergus serrator, the same being compared with *Lophodytes cucullatus* and other species. In that work there is also given a full description of the skeleton of *Spatula clypeata*, which is likewise compared with the skeletons of a number of anserine species. In these descriptions, an imperfect skeleton of *Dendrocygna autumnalis* was duly included, and very full ones of *Olor columbianus*, *Branta*, *Chen*, *Anser*, and other genera and species. Some of all this data will be used in the present connection, especially as it is needed to make more thorough osteological comparisons in the case of *Dendrocygna bicolor* and *D. autumnalis*, complete skeletons of which have not previously been at hand for the purpose, — at least not in so far as some of the most important parts of them are concerned.

On p. 284 of my "Osteology of Birds" it was stated that I had "examined the vertebrae and ribs in the genera *Anas*, *Spatula*, *Dafila*, *Aix*, *Netta*, *Marila*, *Clangula*, *Charitonetta*, *Harelda*, *Polysticta*, *Somateria*, *Oidemia*, and others, and am satisfied that they vary to such an extent that the data obtained therefrom can not be used with quite as much effect in the matter of taxonomy in this group, as can other parts of the skeleton." The truth of this statement will be further tested in the present contribution, and I am inclined to think that a more extended study of the trunk skeleton, in the above and other species and genera, will throw not a little light on the systematic position of *Dendrocygna*, with respect to the relationships of the members of that genus to other anserine groups.

It will by no means be necessary for me to reproduce here all the facts brought out and recorded, with respect to the osteology of so many of the Anseres, as are to be found in my "Osteology of Birds"; but rather to keep it in mind, as additional information is here presented, which is made possible through a study of the skeletons of other species which were formerly not available. Chief among these are more or less complete skeletons, or parts of skeletons, of *Cereopsis novae-hollandiae*, *Erismatura jamaicensis*, *Hymenolaemus malacorhynchus*, *Chenonetta jubata*, *Aix galericulata*, *Olor buccinator*, *Mareca*, *Histrionicus histrionicus*, with a little additional material illustrating the osteology of certain geese.

It is unfortunate that there is no skeleton of the Emperor Goose (*Philacte canagica*) in the collections of the U. S. National Museum; especially in view of the fact that large series of skins of that species have been brought there by a number of our Arctic ex-

plorers, — any one of whom could easily have secured all the skeletons of *Philacte* that could be desired.

Before giving a detailed description of any of the parts, or the bones of the trunk skeleton, of *Dendrocygna* and other anserines I propose to present here a Table, giving comparative data of the vertebrae, ribs, etc. in a number of the Anseres, in that we may see how they compare in these respects, and especially with regard to the Tree-Ducks in such matters.

With respect to the number of vertebrae in the spine of *Dendrocygna*, in so far as the two North American species are concerned, it will be observed from the following Table that these birds most nearly agree with such a species as *Netta rufina*; while on the other hand, what is far more important, it is quite clear that from a numerical standpoint, as applied to the vertebrae, these two dendrocygnine species, at least, belong with the Anatinae, and not with the Anserinae, or much less with the Cygninae.

To institute comparisons of the vertebrae, then, in the case of any two species of ducks, swans or geese, it is very obvious that the two forms thus compared should have exactly the same number of vertebrae in their spines, or else such a description would become practically useless after passing the atlas and axis. For example, it would be useless to make a comparative description of the cervicodorsal vertebrae of a *Dendrocygna* with that of an Aix, the first having 22 vertebrae in that division of the spine, and the latter only 21. The 19th vertebra, for example, in the spine of *Dendrocygna autumnalis*, might be the 19th in *Aix sponsa*, or it might not; the chances are that it is not, and for the reason just given above. Even still more useless and unscientific would it be to compare, vertebra for vertebra, in the spine of any representative of the genus *Dendrocygna* with those in the spine of a swan, such as *Olor buccinator*, and for exactly the same reason.

There is considerable data on the axial skeleton of the Anseres in my above cited work on the "Osteology of Birds", and some of this refers to a specimen of *Dendrocygna autumnalis* (Coll. U. S. Nation. Mus. No. 1491). This will be included with what is set forth here, in the light of far more complete and extensive material.

In a skeleton of *Dendrocygna autumnalis* (454), collected in Texas by Mr. F. B. ARMSTRONG, the atlas presents the same characters that it does among the Anatinae generally, and in some respects

Table giving number of vertebrae in certain anseres.

Species	Number of cervical vertebrae without free ribs	Vertebrae that bear free ribs not reaching the sternum	Dorsal vertebrae (inclusive)	Sacral vertebrae coossified with the pelvis	Free caudal vertebrae (to which the pygostyle is to be added)
<i>Netta rufina</i>	16	17th and 17th	18th to 22d	22d to 37th	Seven 38th to 43d
<i>Clangula isanatica</i>	15	16th	18th to 21st	22d to 37th	38th to 45th
<i>Charitonetta albeola</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 36th	37th to 44th
<i>Harelda hagenalis</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 37th	38th to 44th
<i>Histrionicus histrionicus</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 36th	37th to 43d
<i>Polysticta stelleri</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 36th	Six 37th to 43d
<i>Sonaterla mollissima</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 37th	Seven 38th to 43d
<i>Oidemia perspicillata</i>	15	16th	17th to 22d	22d to 37th	38th to 44th
<i>Querquedula discors</i>	15	16th	17th to 22d	22d to 37th	38th to 43d
<i>Spatula clypeata</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 37th	38th to 43d
<i>Aix galericulata</i>	15	16th	17th to 21st	22d to 37th	38th to 44th
<i>Aix sponsa</i>	14	15th and 16th	17th to 21st	22d to 36th	37th to 42d
<i>Hymenolaimus macrorhynchus</i>	16	17th	18th to 22d	23d to 36th	37th to 43d
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	16	17th	18th to 22d	23d to 36th	37th to 43d
<i>Dendrocygna bicolor</i>	22	23d	24th to 28th	29th to 45th	46th to 52d
<i>Olor columbianus</i>	22	23d	24th to 28th	29th to 45th	46th to 52d
<i>Olor buccinator</i>	18	19th and 20th	21th to 24th	25th to 43d	44th to 48th
<i>Cereopsis norae-hollandiae</i>	18	19th and 20th	21th to 24th	25th to 41st	42d to 47th
<i>Bryanta canadensis</i>	18	19th and 20th	21th to 24th	25th to 41st	42d to 47th
<i>Chen h. nivalis</i>	18	19th	20th to 24th	25th to 41st	42d to 47th
<i>Anser albifrons</i>	18	19th	20th to 24th	25th to 41st	42d to 47th

with the atlas as we find it in certain swans for example, as in *Olor columbianus* the articular cup for articulation with the condyle of the occiput is not ossified superiorly, the interval having a strong ligament spanning it in life. Both of these birds, too, possess, on either side of the atlas, a foramen for the passage of the vertebral vessels. In *Cereopsis*, the articulatory cup of the atlas is completed in bone, and the vertebral foramina are barely closed in laterally. They may even be open in some ducks, as in *Polysticta* and doubtless in others. As to the neural arch, it is generally broad antero-posteriorly and of uniform width; to this, however, such a form as *Hymenolaemus malacorhynchus* is an exception.

No haemal spine whatever is present on the atlas in *Dendrocygna*, while that process is quite well developed in *Olor*, to some extent in *Branta*, and quite conspicuously so in such a duck as *Hymenolaemus malacorhynchus*.

Aix possesses an atlas much as I have described it for the Tree-ducks, while in some of its details it varies throughout the Anseres.

Passing to the axis of *Dendrocygna autumnalis* (454), we find its odontoid process well developed, being flat above and convex beneath. Below it, the facet for the atlas is transversely elliptical and moderately concave. The vertebral canals are formed by thin, lateral laminae of bone, the postero-inferior angle of either of which is inclined to be drawn out into a process, which in *Olor columbianus* is very conspicuously the case. Above, the neural arch is thick and broad, increasingly so as we proceed backwards. It supports a median, low, thick, neural spine, while the haemal spine below is extensive, much compressed from side to side, and slopes away posteriorly. At the middle of the base of the haemal spine, it is pierced, from side to side, by an irregular foramen. This is also present in *Olor*, but not in *Chen* or *Branta*.

In some of the Sea Ducks, as in *Charitonetta*, the haemal spine of the axis vertebra is narrower antero-posteriorly at its base than in most Anatinae, thus, to a greater extent, individualizing this apophysis.

The third cervical vertebra in the spine of *Dendrocygna* has the neural process set far back on its arch; while the haemal one, with much of the form it has in the axis, exhibits considerable reduction in size. On either side, the vertebral canal is more extended and more tubular. Posteriorly, either transverse process is

produced backwards as a sharp spine. This is also a feature of the fourth cervical vertebra, in which, too, both the haemal and neural spines begin to be reduced, the former entirely disappearing until the thirteenth cervical is arrived at, when it reappears as a thin, median apophysis of some size.

Dendrocygna, in common with so many other Anatinae, has the centra of the fourth to the seventh cervicals conspicuously flat and broad, and to a greater or less degree, this is to be observed in all Anseres. It is a very striking feature of the cervical vertebrae in *Polysticta stelleri*, where, in the case of the seventh, eighth, and ninth cervicals, the centra below are concaved, and nearly as broad as long. Hypapophyses gradually appear, however, for the formation of carotid canals, at the extreme anterior border of the centrum of each vertebra, being most complete in the twelfth cervical. After that, a blade-like process supplants it, which in turn becomes smaller on the 13th to the 15th inclusive, and tri-cornuate on the 16th cervical.

In this skeleton of *Dendrocygna autumnalis* (454), I find a pair of free ribs on the 15th cervical, which are short and without epipleural processes. There is another pair articulating with the 16th cervical which are much longer and have the epipleurals. This is not the rule; for the 15th cervical in these Tree-Ducks is usually without them, the fused and outstanding pleurapophyses, forming the lateral vertebral canals, occupying their place. Long since, I have shown in some of my publications on the osteology of birds that even in the same species, there is no hard and fast rule with respect to either cervical or pelvic ribs in that Class of the Vertebrata, and here is another instance of it (see Table above).

The dorsal vertebrae in *Dendrocygna* are locked together in articulation with great closeness. Above, the broad, neural spines are practically in continuous contact by their anterior and posterior margins, giving the appearance of one continuous neural crest. Extensive ossification also takes place in the tendons of the muscles of the back, and these, together with the highly developed metapophyses, tend still more toward the rigidity of this division of the spinal column in these ducks.

On either side, near the middle of the centrum of any one of these much laterally compressed dorsal vertebrae, we observe a pneumatic foramen in some specimens (453) that may be very small, or altogether absent in other skeletons, either on one side, or both

(454). When present in the dorsals, it is generally present and much larger in the cervicals. Three or four of the dorsal vertebrae in *Dendrocygna autumnalis* possess haemal spines or processes. The first one on the first dorsal is small, with its inferior border dilated. On the next two following they are much longer and broader antero-posteriorly, their lower borders being produced forwards and backwards. The last one, if present, is shorter, but is formed like the other two on the middle dorsals just described.

That there may be very decided differences in the arrangement, or what really amounts to number of the ribs in *Dendrocygna autumnalis*, with variations in the ultimate cervical and the dorsal vertebrae, the material before me at this writing abundantly proves.

In the skeleton of this species of the genus in the Collection of the U. S. National Museum (No. 1491), I find there are five dorsal vertebrae that support ribs connecting with the sternum by costal ribs. Either costal border of the sternum of this skeleton possesses seven facets for articulation with costal ribs; two of these are evidently intended for the costals of the pelvic ribs, and this I find to be the case. Posterior to these, in this skeleton, there is also another pair of extremely slender pelvic ribs, which probably possess equally slender "floating ribs" that do not reach the costal border of the sternum on either side. The first three dorsal vertebrae here possess haemal spines, — the first one being low and bifid; the next deep and broad and directed forwards; while the ultimate one is shorter, narrower and directed backward. This arrangement is shown in fig. 40 of my "Osteology of Birds" (in: N. Y. State Museum) on p. 312.¹⁾

One of the skeletons of *Dendrocygna autumnalis* (454), collected for me by Mr. F. B. ARMSTRONG, has an arrangement altogether like this, with but one exception, namely: either costal border of the sternum possesses but six facets for articulation with costal ribs (haemapophyses), and this is accounted for by the fact that the leading pair of pelvic ribs is the only pair articulating with the sacrum that connect with the sternum by means of costal ribs. The pair next behind them have long, slender haemapophyses, which do

1) In this specimen, the anterior portion of the pelvis and the last dorsal vertebra are twisted, — a condition which is probably pathological, though there is no evidence of disease.

not quite reach the costal border of the sternum. The ultimate pair of pelvic ribs, noted in the museum skeleton above, are absent here.

Passing to another skeleton of *Dendrocygna autumnalis* of the ARMSTRONG series (453), a female, I find seven facets on both the costal borders of the sternum, with two of the three pairs of pelvic ribs having haemapophyses that reach the sternum for articulation. The last pair, while they possess long, delicate, sweeping haemapophyses, they do not, upon either side, reach the costal sternal border.

In this skeleton, four of the dorsal vertebrae possess haemal spines, the last one being thoroughly developed and 4 or 5 mm, long. Thus, in this skeleton, it is only the last dorsal vertebra that lacks a haemal spine; while in the museum specimen (No. 1491) and 454 described above, the last two dorsal vertebrae are entirely devoid of haemal spines.

In another skeleton of *Dendrocygna autumnalis*, a male, of the ARMSTRONG series (455), there are seven facets on each of the sternal costal borders; two pair of the pelvic ribs articulate with the sternum through costal ribs; the haemapophyses of the third pair of pelvic ribs are long and sweeping, but do not reach the sternum; finally, the leading four dorsal vertebrae have well developed haemal spines, while the fifth or last one has none.

Such variations as these are interesting, and I have found them present in many other species of birds. They may occur in all vertebrates up to man, in whom I have found not only a pair of lumbar ribs, but a pair of well developed ribs on the seventh cervical vertebra.

As to the ribs themselves in *Dendrocygna*, they present nothing especially peculiar, although they have, to be sure, characters of their own, which, although perhaps insignificant, still pertain strictly to this genus of ducks, and are different, character for character, from what we find in other species. These ribs are somewhat broad, considerably compressed from side to side, and, together with the last pair of free, cervical ribs, all support rather large epipleural appendages. The epipleurals of the last pair may be very small (454), or nearly as large as the others (455).

Both the morphological characters of the ribs and the characters of the vertebrae in *Dendrocygna* differ very widely from the corresponding ones in any particular rib or vertebra in such forms as *Harelda hyemalis*, *Polysticta stelleri*, *Hymenolaemus*, or any of the

Anserinae or Cygninae. They come much nearer to those bones in such a species as *Aix sponsa* than that of any other skeleton I happen to have at this time, but this does not include *Aix galericulata*.

The Pelvis and Coccygeal Vertebrae (Fig. 51, Pl. 8; Fig. 55, Pl. 8; Fig. 68, Pl. 9; Fig. 69, Pl. 10; Figs. 79 and 80, Pl. 10; Fig. 84, Pl. 11; Fig. 111, Pl. 16 and Fig. 112, Pl. 16). Apart from the mere matter of size, the pelvis of *Dendrocygna autumnalis* and *D. bicolor* practically agree both in their general and special characters. The pelvis in *bicolor* is somewhat larger than it is in *autumnalis*. Anteriorly, in the former, the iliac bones are broader, and their antero-lateral angles are more widely rounded off; but I am inclined to think that this is an individual difference and not a specific one.

When viewed upon its dorsal aspect, the pelvis in *Dendrocygna* is seen to be very distinctive, in that it differs from the pelvis of any other duck known to me, in its being so narrow for its length. This fact will be appreciated by examining and comparing the numerous figures of anatine pelves on the Plates cited above.

Seen upon this view, the preacetabulum portion of the pelvis (454) is narrower in the middle than it is either anteriorly or at the transacetabular diameter. This surface is for the most part concave, the infero-external border being quite so for its entire length, while the supero-internal one is convex and fused for nearly its entire length with the superior border of the neural crest of the anterior portion of the sacrum.

The sides of the postacetabular portion face almost directly outwards, and but very slightly upwards.

The internal iliac border is in close contact with the sacrum for its entire length, all to a short distance posteriorly. Here, too, it usually has the first caudal vertebra, between its mesial posterior angle and the same angle of the ilium of the opposite side. Anteriorly, the ilia shut the sacrum out of sight all to the "crista", of which latter we can see the superior border. In the postacetabular area, the sacrum occupies almost the entire space, its surface being somewhat concave throughout, and the vertebrae forming it completely fused together, with foramina remaining here and there among the transverse processes (Fig. 55, Pl. 8).

An ilio-ischiatic posterior border of the pelvis is entire; its first or mesial half is concave forwards, while the outer half is convex posteriorly.

On a lateral view, we are to note the large, circular acetabulum, with its mesial periphery but slightly smaller than its outer, with a conspicuous antitrochanter occupying its usual site in the postero-superior arc of the latter.

As in all Anatidae, a well-marked prepubic spine is present, while the pubic element itself is long and very slender. It assists in closing a small, elliptical obturator foramen, and a long, rather narrow obturator space. Its free end, posteriorly, is not in any way dilated, as in the Geese and Swans, but of the same uniform width as in the true ducks. For about the distance of a centimeter, more or less, it is in contact with the free margin of the infero-posterior border of the ischium (Fig. 112, Pl. 16).

Agreeing with most Anseres, a spacious ovo-elongate ischiac foramen monopolizes a large part of the post acetabular space on the lateral aspect of this pelvis. Its broad end is immediately behind the antitrochanter.

Ventrally, the pelvis of *Dendrocygna* has a distinct anterior portion lying beyond the prepubic spines. This is narrow, and almost entirely filled in with the coëssified anterior sacral vertebrae, the six or seven pairs of transverse processes of which extend outwards to almost reach the free margin of the ilium on either side. Posteriorly, the pelvic basin is deep and narrow, its mesial portion being occupied by the remainder of the sacrum, the transverse processes of the vertebrae of which stand out with marked prominence, they being directed backwards and outwards.

The caudal vertebrae are small, and their usual spines and processes very indifferently developed. They terminate as a very much elongated and by no means insignificant pygostyle.

This pelvis of *Dendrocygna* I have compared, character for character, with the pelvises of many species of ducks, mergansers, geese and swans, and it seems to have in its composition a curious and interesting mixture of them all. It has the elongate general form of the pelvis of the swan (*Olor*); but the latter has the immensely dilated distal ends to its pubic bones, and there is a deep ilio-ischiac notch on the posterior pelvic border, which, in *Branta canadensis*, is converted into a foramen by the ilium and ischium again closing in behind it. *Olor* may have as many as five pairs of pelvic ribs; *Branta* four, and *Dendrocygna* never more than three as in *Mergus serrator*, *Harelda* and other ducks.

But the pelvises of most Anatinae are narrow for their

preacetabular portions and spreading behind (Fig. 69, Pl. 10, and Fig. 84, Pl. 11). We have seen that this is distinctly not the case in the pelvis of the Tree-Ducks, wherein this composite bone is narrow and elongate, as in the case of *Mergus*. As a matter of fact, the pelvis of *Dendrocygna bicolor* or *D. autumnalis* agrees much better, indeed, very much better with the pelvis of *Mergus serrator* than it does with any duck, goose or swan with which I am at present acquainted.

To appreciate this, one will have but to turn to p. 265 of my "Osteology of Birds" (in: State Mus. N. Y.) and note there figs. 7 and 8, — the first being of *Mergus serrator*, and the second *Somateria dresseri*. They are my own drawings and upon dorsal view. Now *Somateria* possesses an unusually elongate pelvis for a duck, the more ordinary form being seen in *Spatula clypeata* (fig. 21 of the same volume), or in Fig. 84 of Pl. 11 of the present paper, which is the pelvis of *Aix galericulata*. Moreover, in the pelvis of *Mergus serrator*, the posterior ilio-ischiac margin or border is entire; it possesses three pairs of pelvic ribs, as in a Tree-Duck, and in general form and character the bone, in these two species, is almost identical.

Apart from the pelvis, however, all the rest of the skeleton of *Mergus serrator* is very unlike that of *Dendrocygna*, — a fact the osteologist, who knows anything of the skull, trunk skeleton and limb-bones of the mergansers, will recall.

The Shoulder Girdle. Fundamentally, as well as actually, the several bones composing the pectoral arch, in either species of the two American Tree-Ducks, are different from the corresponding ones as they occur in any true swan (*Olor*, *Cygnus* etc.)

In *Olor columbianus* the os furcula is highly pneumatic, with groups of pneumatic foramina upon the outer aspect of either clavicular limb, and the lower part of the arch is modified in form in order to admit of the passage of the trachea to the thoracic cavity. In *Dendrocygna* no such modification is present in the os furcula, and, moreover, the bone is non-pneumatic; the clavicular limbs flattened from side to side, the whole having a broad, U-shaped form, as in all the Anatinae. *Branta* has the furcula of a narrower U-arch, with the free ends of the clavicular limbs drawn out into pointed extremities, as in all Anserinae and Anatinae. Either clavicular limb, on the upper border of its arch, at some little distance anterior to its free end, there is a distinct tubercle present

in ducks and geese, it being practically absent in swans. It is individualized and conspicuous in *Mergus serrator* (see fig. 5, Osteology of Birds).

Among the Anseres, as a rule, the furcula lacks a hypocleidium, or, if present, it is but a mere rudiment of one (*Aix*); while in some of the geese, as well as in *Dendrocygna*, we find, on the posterior aspect of the arch below, at its middle, a V-shaped area, formed by a line on either side, where the externo-posterior surface of the furcula terminates. This is also faintly marked in *Polysticta stelleri*; and, while this is likewise the case in *Chen hyperboreus nivalis*, in the latter the os furcula has the major portion of either free clavicular extremity as in *Olor*, in the matter of form as well as in the complete pneumaticity of the bone, — the groups of the large pneumatic foramina being on the outer sides, at about a centimeter from the sharp-pointed end.

Harelda hyemalis has a slender and broad U-shaped furcula, with its clavicular extremities markedly produced. Both *Chenonetta jubata* and *Mergus serrator* have the arch still broader and more slender; but the free ends of the clavicles are short in the former, and long in the merganser, while both possess the process on the superior border, small, but very much individualized, and hence a conspicuous character (fig. 5 "Osteology of Birds", and Fig. 67, Pl. 9; Fig. 75, Pl. 10 of the present paper).

Comparative ornithotomists have long known that the three bones composing the pectoral arch in birds articulate in different ways with each throughout the Class. These various methods of articulation are more or less characteristic of the families and the higher groups, and to this the Anseres form no exception.¹⁾

This has been most exhaustively and beautifully demonstrated by MAX FÜRBRINGER in his magnificent work *Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel*, the second and third Plates of the second volume of which presents over one hundred figures of the articulations of the bones of the pectoral arch in Birds. These beautiful engravings are all lettered, and constitute a most instructive series. The Anseres are exemplified by *Mergus*, *Somateria*, *Anas*, *Fuligula*, *Cygnus*, *Cereopsis* and *Cnemionus*.

1) See „The Pectoral Arch“ under the article „Skeleton“ in ALFRED NEWTON'S A Dictionary of Birds, Pt. 4, p. 856—858, Illus. by Prof. HANS GADOW.

FÜRBRINGER calls the process on the superior clavicular border I refer to above, the *processus acrocoracoideus clavicularae*, and figures it for *Mergus*. The long, pointed, free end of the clavicle he designates as the *processus acromialis clavicularae*.

For the *Anseres*, the free end of either clavicular limb, when articulated as in life, rests its outer surface at a point about opposite the *processus acrocoracoideus clavicularae*, while the *processus acromialis clavicularae* rests for a more or less distance upon the supero-median border of the anterior extremity of the corresponding scapula. As thus articulated, a most perfect foramen triosseum is formed for the passage of the tendon of the *pectoralis secundus* muscle.¹⁾

This is the mode of articulation of the *os furcula* in *Dendrocygna bicolor* and *autumnalis*, and in the *Anseres* generally.

The position of the *os furcula*, with reference to the distance it is from the coracoids and sternum, when normally articulated as in life, varies to some extent among Ducks, Geese and Swans. For example, it is rather close to these bones in *Cereopsis novae-hollandiae*; while in such a species as *Hymenolaemus malacorhynchus* it is far removed from them (Fig. 95, Pl. 12 and Fig. 96, Pl. 12).

Always large and well developed in the *Anseres* generally, the scapula in *Dendrocygna* is a long, narrow, arched bone, its chord having an average length of some 64 millimeters. It articulates with the *os furcula*, as described in the foregoing paragraph, and with the entire width of the precoracoid process of the coracoid. Distally, it is acutely truncate, with the distal apex formed into a rounded little nib. For the first two-thirds of its length, its external border is rounded, — the remaining distance to the apex being sharp, as is also the internal margin for its distal half, the rest being somewhat rounded. The shaft of the blade curves outward, thus causing the outer border to be concave, and the inner correspondingly convex.

So far as I have examined them, the bones of the pectoral arch in the *Anatinae* and the *Merginae* are all non-pneumatic; in the *Cygninae* the scapula alone is non-pneumatic; while in *Chen* and *Cereopsis* all the bones of this arch are completely

1) SHUFELDT, R. W., The myology of the Raven, London 1890, p. 72, and fig. 32 on p. 89.

pneumatic, — only the coracoids and scapulae being so endowed in *Branta*.

It will thus be noted that the Anseres vary considerably in this respect.

In *Branta canadensis* the anterior moiety of the scapula is very thick owing to the presence of the pneumatic cavity within that division of the blade. Pneumatic foramina, usually single, are found at the distal end of the bone, close to the middle of the border, and both above and below. The distal apex of the bone is squarely truncated, but is more rounded in *Olor columbianus*. Of very much the same proportions and form, the scapula of this swan can at once be distinguished from that of the Canada Goose by its being completely non-pneumatic, and by the absence of the pneumatic foramina. This is a valuable character when we have fossil scapulae of swans and geese of various sizes to refer.

Among the various Anatinae, the scapulae assume a great variety of forms, varying with respect to their relative lengths; distal terminations; amount of curvature; width and thickness of the blade, and morphology of the anterior extremity.

The scapula in *Dendrocygna* differs from *Branta* in being non-pneumatic, and in the form of its distal third, differing, in this latter particular, from the scapula in *Olor*. As a matter of fact, the scapula of *Dendrocygna autumnalis* is anatine in character, and, in most respects, closely resembles the scapula of such a duck as *Aix sponsa* (No. 18612, Coll. U. S. Nation. Mus.). This should not have much weight, however, in so far as affinity is concerned, especially when we find a scapula in such a duck as *Polysticta stelleri* having all the characters, apart from mere size, of the bone as we find it in *Olor columbianus*.

The general form of the coracoid among the Anseres is well known to the avian osteologist, and so need not be very elaborately described in detail here. Its pneumatic or non-pneumatic state in swans, geese and ducks has already been touched upon above, and its general form, as it occurs in this group, is well shown in Figs. 57, 63, 74, 90, 91, 96 and 108 of the present paper.

Both in *Olor* and *Branta*, the mesial side of the head of the scapula (acromium) is produced downward as an osseous veil, overhanging the conspicuous group of pneumatic foramina in that locality. Posterior to this in *Branta* there is a deep fossa, at the base of which occurs numerous other pneumatic openings. This

fossa is not present in *Olor*, while in *Dendrocygna* none of the foregoing characters are present, the coracoid in that locality being either flat, or very slightly raised, with thin, lower border, and non-pneumatic. It is flat in *Aix sponsa*, or, as in *Aix galericulata*, a pit may be present in that locality. *Cereopsis* in this regard agrees with other Anserinae. It is slightly raised in *Chenonetta jubata*; but the coracoid in that species is non-pneumatic as in all ducks which I have examined.¹⁾

At the distal end of the coracoid in *Dendrocygna* there are two facets for articulation with the sternal groove, on the anterior border of the sternum. When thus naturally articulated, on either side, the long axis of the coracoid is about in the same plane with the surface of the body of the sternum of the same side; and were the imaginary lines, representing the long axes of both coracoids, produced, — the bones being normally articulated, — they would intersect at a short distance posterior to the anterior border of the sternum, and somewhat above the dorsal surface of the sternal body.

At the expanded sternal extremity of a coracoid of *Dendrocygna* we note a short, antero-posteriorly concaved facet at its anterior mesial angle. This is intended for articulation with a similar facet on the lower lip of the coracoidal groove of the sternum. There is also an elongated concave facet on the posterior aspect of the expanded lower end of the coracoid, bounded by the border below, that runs to the outer angle, with an average width of a few millimeters. This is likewise intended for articulation with the sternum at the upper lip of its coracoidal groove of the same side. Now this posterior coracoidal facet in *Dendrocygna* is divided into two by a faint line running parallel to the inferior, free border of the bone. The lower portion of the divided facet is carried out to

1) In the left coracoid of a skeleton of *Branta canadensis* (Coll. U. S. Nation. Mus., No. 17980) the ligament, passing from the precoracoid process of the left coracoid to the sternum — the sterno-coracoidal ligament — has become ossified for the distance of a centimeter at its coracoidal end, the ossification forming a sharp, spine-like process, thoroughly coossified with the bone and directed downwards. A similar ossification took place, with respect to the ligament of the opposite side, on the right coracoid, but the spine is broken off. The disposition for this ligament to ossify in very old individuals is evident in other skeletons at hand, as in the case of *Cereopsis*.

the outer angle of the coracoid; but the upper stops short of it by about one-fourth the width of the bone at this part of its sternal and. Nothing of this kind is to be seen in *Branta canadensis*, where this posterior facet for the sternum is broad and very deep, and in no way divided. In *Olor columbianus*, however, it is much shallower than in the Canada Goose, and very thoroughly divided into two facets. Of these, the inner one is broad and deep, and occupies rather more than half the width of the bone; the other is very shallow and narrow, of an elliptical outline, and separated from the larger one by an interval of two or three millimeters. Sometimes, in the coracoid of *Aix sponsa*, there is a faint indication of such division, while most ducks agree in this particular with *Branta*, *Chen* and other geese.

In *Polysticta stelleri*, however, the division of this facet is even better marked than we find it in *Dendrocygna autumnalis*; so that its significance, with respect to affinity, is certainly very obscure, even if there be any. Moreover, the manner of the division is quite different in *Olor*, as compared with what it is in a Tree-Duck or in *Aix*. Indeed, the division is practically the same in *Dendrocygna* and *Aix*, the two differing from what we find in the Swan.

In all Anseres, the coracoid is a proportionately large, stout bone with a big head, broad, expanded sternal end, with a well marked "neck" between the two.

On the whole, then, the bones of the pectoral arch in *Dendrocygna* — if we may judge from the two North American species of the genus — are more anatine than they are either anserine or cygnine.

The Sternum. Unfortunately I have not at hand, at this writing, any embryos of Ducks, Geese and Swans from different parts of the world; for, were such material available, the study of the sterna in them would be likely to throw more light upon anserine affinities, with respect to the groups, than with any number of comparisons of the breast-bones of adults. Especially do I refer to the development of the fore part of the sternum in the chick; for, with but few exceptions, too much weight has often been attached to the morphology of the posterior moiety of that bone, as compared with the far more important characters that are presented on the part of its anterior portion.

So far as the sternum in adult Anseres is concerned, there are a number of figures of it given on the Plates of the

present paper, — not only of *Dendrocygna* but of other ducks and some of the geese.

As for the Cygninae, the morphology of the sternum in them has long been known through many figures and descriptions of it, which have, from time to time, been published. It is very different from the sternum as we find it in *Dendrocygna autumnalis* or *D. bicolor*, and a comparison of the bone, in the case of these Tree-ducks, with the sternum of *Olor columbianus*, for example, would be a more or less profitless task. Beyond each possessing a „pair of notches” in the sternal body, posteriorly, no other characters in any way agree.

Briefly it may be said, however, that in *Olor* the sternum has a large manubrium; eight facets on either costal border; the entire keel is hollow to admit a loop of the trachea, which latter is coiled in an osseous box on top of the sternal body, — to say not a word with respect to other differential characters.

In *Dendrocygna autumnalis* there may be six or seven articular facets on either costal border for the costal ribs, as I have already shown when describing the latter above. The first two are close together, while the rest are each separated by an oblong, shallow concavity, in each of which small, pneumatic foramina appear. Quadrilateral in outline, the thin, superior border of either costal process — the *processus lateralis anterior* of GADOW — has, at its middle, a low but distinct process, which is more conspicuously developed in *Branta*. This process is rather broad, too, in *Aix sponsa*, but not in *Harelda*, *Aix galericulata* and many other ducks. It is of unusual form in *Polysticta stelleri*, as not only its angles are produced as processes, but the aforesaid apophysis is spine-like, and there is still another one, also spine-like, on its anterior sharp border. In *Olor* they are low, with their inner surfaces looking almost directly upward. *Mergus* has them much as they exist in *Dendrocygna*, though the little process on the upper border is absent.¹⁾

Seen upon its dorsal aspect, the body of the sternum in *Dendrocygna autumnalis* (454) is very much concaved, this concavity being deepest anteriorly, and very gradually diminishing, as we proceed backward, to an indefinite, transverse line between the anterior points in the contours of the “notches”, where it is shallowest, and

1) SHUFELDT, R. W., Osteology of Birds, figs. 3 and 4, 24, 26, 27 and tab. 2 of the Anseres.

from which locality it deepens again to the termination of the bone posteriorly. Anteriorly, the thickened border is convex outward, and rounded throughout. Down the median line, and all round within the costal borders, are little groups of pneumatic foramina, for this bone is highly pneumatic. Sometimes, within the anterior border in the median line, there is a deep, oval, circumscribed concavity, with the pneumatic foramina at its base (*D. autumnalis*, 455). This varies in its form, or may be replaced by a large, single pneumatic foramen.

Prof. R. H. BURNE, of the Royal College of Surgeons of England, to whom I am greatly indebted for having examined the sterna of *Dendrocygna fulva*, *D. javanica*, *D. eytoni* and *D. arborea* in the collection of that institution, has, with great kindness made and sent me sketches of this locality in the bone for those several species. His figures show that, in a specimen of *D. (fulva) bicolor*, this "pit" is deep, and divided by a median central "bar", which latter is absent in *D. eytoni* (No. 1430), while in *D. javanica* (No. 1432) the character exists as in *D. fulva (bicolor)*, but the pit and bar are not so marked. The pit is very slightly marked in *D. arborea* (No. 1434).

In *Branta canadensis* (No. 17980, U. S. Nation. Mus.), this "pit" or fossa may be distinctly circumscribed, very deep, of an oblong shape (placed lengthwise); with shallow fossae on either side of it, all having pneumatic foramina at their bases. There is no fossa in a specimen of *Aix galericulata*, and only a clean-cut, single, circular pneumatic foramen present. This is the case in a specimen of *Harelda hyemalis*; but in it the foramen is a mere pinhole (No. 18627, Coll. U. S. Nation. Mus.). *Aix sponsa* (No. 18612, Coll. U. S. Nation. Mus.) agrees with *Aix galericulata* (No. 18271, Coll. U. S. Nation. Mus.). In *Mergus serrator* it is a clean-cut, deep, circular pit, with a minute foramen at its base in the middle line; though I am inclined to think that this sternum is non-pneumatic. *Chenonetta jubata* has a medium-sized, circular foramen there, but no pneumatic opening elsewhere in the bone. *Polysticta stelleri* has no fossa there at all, nor foramen, as the sternum of this eider is completely non-pneumatic. In *Olor columbianus* there is a raised median bar sloping backward from the anterior border, with a few foramina upon either side of it. *Cereopsis* has a circumscribed fossa with a group of small pneumatic foramina at its base; while in *Hymenolaemus malacorrhynchus* there is a single pit of small size, and the sternum is non-

pneumatic. Without doubt this character varies throughout the Anseres, not only within the genera, but, as in the case of *Dendrocygna*, even the same species may have it quite different in all respects.

Prof. BURNE'S sketches of the arrangement and character of the xiphoidal processes in *Dendrocygna* are both accurate and interesting. They show that there is always a single pair of "notches" present, and the posterior lateral processes thus formed are always longer than the middle broad one, the postero-lateral angles of which latter may be somewhat produced outward, as in *Dendrocygna arborea* (No. 1434) and *Dendrocygna autumnalis* (454) and 1431 of the Collection of the Royal College of Surgeons of England.

Prof. BURNE'S sketch of the xiphoidal extremity of *D. javanica* (1432) shows that, in that species, the postero-lateral xiphoidal processes are both longer and broader than in other species, with their distal ends somewhat expanded.

This character in *D. eytoni* (1430) my correspondent shows agrees very well with what we find in *D. bicolor*.

There is very considerable variation in this matter throughout the Anseres; but the variations consist in the relative lengths of the lateral processes; the form of the mid-xiphoidal process; whether there is a pair of large, elliptical foramina present, or a pair of notches, and the form of the distal ends of the processes, — that is, whether they are expanded or otherwise. Now very decided differences may be found to exist in the same genus; for instance, in *Aix galericulata* there are a pair of elongate elliptical foramina present, with a nearly straight transverse xiphoidal border; while in *Aix sponsa* there is a pair of notches present, the mid-xiphoidal process is broad, and its postero-lateral angles produced as long, sharp projections. The posterior lateral processes are long and slender, with their extremities somewhat expanded. This is the condition in *Hymenolaemus malacorhynchus* and other forms.

Already I have shown, in my Osteology of Birds, that *Mergus serrator* (figs. 3 and 4) has large, elliptical foramina instead of notches, which is also true of *Clangula islandica* (fig. 26), and I can now add that it is likewise true of *Charitonetta albeola*, where the foramina are very large and oval, and posteriorly come close to the edge of the long, transverse posterior border of the body of the bone (No. 16627, Coll. U. S. Nation. Mus.).

EYTON has shown that a pair of foramina also exist in "*Clangula vulgaris*", "*Fuligula cristata*", "*Mergus albellus*"; but notches of varying dimensions in "*Rhynchaspis clypeata*", "*Cairina moschata*", "*Tadorna belloni*", and in species of *Anser* and *Cygnus* (Osteologia Avium, Supp. figs. 4—11).

In *Dendrocygna* the sternum is entirely devoid of a manubrium, in fact, there is a well marked, vertical notch occupying the site where, in *Branta canadensis* for instance, there is a laterally compressed, squarish manubrial process of some size. It is thick and trihedral in the Swans (*Olor* etc.), and rather small and insignificant in *Chen* of several species.

Cereopsis novae-hollandiae has no such process whatever on its sternum, nor has *Aix sponsa*, *Aix galericulata*, *Harelda hyemalis*, *Mergus serrator*, or *Charitonetta albeola*, while there is a small, peg-like one on the sterna of *Polysticta stelleri* (where it projects almost directly upwards and very slightly forwards), on *Chenonetta jubata*, *Hymenolaemus malacorhynchus*, in which last it resembles *Polysticta*.

In *Olor* the extensive base of the big manubrial process stands between the articular surfaces within the coracoidal grooves, on the outer anterior border of the sternal body; while, as a rule in other Anseres, these facets for the coracoids meet in the median line at their base, but separated by a mere notch above and below.

In *Dendrocygna autumnalis* the carina of the sternum is deep anteriorly, and it slopes gradually away to within a few millimeters of the hinder margin of the mid-xiphoidal process posteriorly. This is also the case in *Branta*, *Chen*, *Cereopsis*, and others; but in *Aix*, especially in *Aix sponsa*, the keel extends to the very free edge of the sternal body behind. Anteriorly, the carinal angle juts considerably forwards beyond the body of the bone, and it may be acute or rounded off in the same species (*D. autumnalis*, 454, 455), the border above being smooth or jagged.

In *Branta canadensis* the protrusion forwards of the carina is very moderate, while the fore part, from the coracoidal grooves, down about half way to the angle, it is much thickened. This is also the case in *Dendrocygna* and other species.

In *Mergus serrator* the carina is shallow and the angle very acute, projecting far beyond the body of the the bone (fig. 4, Ost. of Birds, p. 261). While the sternum of *Dendrocygna autumnalis* (454) might answer for that bone in almost any ordinary duck, not

far removed from such a species as *Aix sponsa*, still, apart from the presence of a small manubrium in the Goose, it bears a closer resemblance to the sternum of a specimen of *Chen hyperboreus nivalis*, than to the sternum of any other one of the Anseres before me at the present time (No. 18611, Coll. U. S. Nation. Mus.). This resemblance is not only apparent but actual, to the extent of matching, character for character, almost throughout; but this in no way applies to the remainder of the skeleton in these two birds.

The appendicular skeleton.

The Pectoral Limb. As the two North American representatives of the genus *Dendrocygna* are pretty good fliers, — though not as powerful ones, perhaps, as some others of the Anatinae — teals and garrots, for instance they have the skeleton of a wing very well developed indeed. The long bones composing it are strong and of large caliber and proportions, while the two carpals are correspondingly so.

The humerus possesses all the usual ornithic characters as found among the Anatinae generally; although upon comparing the bone in the two sexes of *Dendrocygna autumnalis* and *D. bicolor* and different specimens, some differences are to be observed, both in regard to lengths and other particulars. For example, in a female *D. autumnalis* (454) of the ARMSTRONG series, this bone has a length of 10,4 cms, and is completely pneumatic with a large, subcircular pneumatic foramen occupying its usual site. Another specimen of the same species (455 ♂♂) has a length of 10,1 cm, with a similar pneumatic foramen; while a female, also of this species (453), has a like pneumatic humerus, which possesses a length of but 9,8 cm. The female, No. 457 of this series, of *D. bicolor* unfortunately has both humeri so shattered by shot as to be rendered useless for the purposes of accurate measurement. However, the bone is pneumatic like the rest. In a male of this species (*D. bicolor*, 456) the shaft of the bone is somewhat slenderer than it is in *D. autumnalis*, and it has an extreme length of 10 cm. The same large, pneumatic opening exists at the base of the pneumatic fossa, and air — as in all the previously described ones — is admitted to the entire cavity of the bone.

The *D. autumnalis* (No. 1491) of the osteological collection of

the U. S. Nation. Museum (sex not known) has a humerus that has a length of 9,7 cms, and is likewise pneumatic; but the fossa is very shallow, and only one or two very minute foramina are to be found at its base.

The shaft of the bone is smooth and exhibits the usual sigmoidal curves. It is somewhat compressed from side to side, so that it is ellipsoidal on sections at the shaft's middle. On its upper side, proximally, the radial or superior crest, though well developed, is short, and extends down the shaft hardly more than does the crista inferior or ulnar crest (Fig. 47 and 52 Pl. 8).

Other features of this extremity of the bone are notably salient in character, as the caput humeri and the tuberculum internum, with a deep, oblique incisura capitis between them. At the distal end the radial and ulnar trochleae are very pronounced; while the ectepicondylar and entepicondylar processes are much reduced, as they seem to be in most all Anseres.

In *Aix sponsa* and *Aix galericulata* the humerus is likewise highly pneumatic, — the bone in these species being short and stout and but moderately curved. The caput humeri is made very prominent by the unusual depth of the incisura capitis and conspicuous tuberculum internum.

The depth of the pneumatic fossa in the humerus of *Chenonetta jubata* is remarkable, and I have never seen its equal in the humerus of any bird of its size before. The bone is pneumatic, and a nutrient foramen is to be found at the middle of the shaft. From all appearances, the humerus in *Polysticta stelleri* seems to be non-pneumatic, and its radial or superior crest is short but prominent. The distal trochleae are very protuberant and elegantly rounded off. (No. 15272, U. S. Nation. Mus., Ost. Coll.). Having similar characters, pneumatic withal; smaller radial and ulnar tubercles, and a slenderer shaft, — the humerus of *Harelda hyemalis* has a length of 7,5 cms.

In *Chen hyperboreus nivalis* the bone is highly pneumatic, with a large, subcircular entrance in the pneumatic fossa. The projections at the ends of the shaft forming its usual characters are not so prominently developed as in the humeri of most Anatinae, the radial crest being low and produced somewhat further down the shaft. This latter exhibits the usual sigmoid curves, and is large in caliber, being almost cylindrical at its middle third.

Cereopsis, with a very prominent pneumatic humerus, has its

processes, tubercles and other characters still more subordinated. However, the radial crest here is lofty and long, being much curved toward the palmar side. In *Olor*, this crest is much lower, and extends still further down the shaft. The elegant humerus in skeletons of any of this genus is highly pneumatic, and extremely light for its size. *Olor columbianus* has the bone measuring 23,2 cms in length; while in *Olor buccinator* it averages 25,5 cms in length.

Everything else being equal, apart from the matter of size, it differs from the humerus in *Dendrocygna* and the Anatinae generally in having the superior or radial crest so low, and extending down the shaft so much beyond the inferior or ulnar one, whereas in the latter, or the ducks, the radial and ulnar crests are of about equal length, the former being, as a rule, but very slightly longer, — that is, it extends down the shaft a trifle further.

It would appear that, in a number of ducks, the humerus may be non-pneumatic, as it is in *Charitonetta albeola* and *Polysticta*.¹⁾

The peculiarity of the humerus in *Dendrocygna* is its unusual length for the relative size of the bird. In *D. autumnalis* it averages 22 mm longer than the keel of its sternum. In *Polysticta stelleri* its humerus is several millimeters shorter than the keel of its sternum; while in *Aix sponsa* its humerus is 17,5 mm shorter than the keel of the bone in that species. This is also the case in most all ducks; though in such a species as *Chenonetta jubata*, the humerus of its skeleton measures 14 mm longer than the keel of its sternum. However this may be, the bone in Swans and Geese is always very much longer than the keel of the sternum of the skeleton of the same individual wherein the measurement is made; while in the Anatinae, with perhaps a few exceptions, it is always more or less shorter.

With respect to the bones of the antibrachium and manus,

1) In my *Osteology of Birds*, published by the State Museum at Albany, N. Y., I have briefly described a few more humeri of the Anseres; and, in referring to the humerus of the goose figured in NEWTON'S Dictionary of Birds (pt. 2, p. 439), I remark that it must have been drawn from one furnished by the common domestic goose, as the characters are quite different from what we find among the wild species of that genus or genera generally. It illustrates the article „humerus“ by Dr. HANS GADOW, and not by Mr. BEDDARD as there stated (p. 325).

they are always completely non-pneumatic, as they are among the Anatinae generally. In *Chen*, the ulna may be pneumatic, though the foramina at its proximal end are very minute. Then, too, the radius and carpo-metacarpus appear to be so in this species, though I have failed to locate the foramina. *Branta canadensis* has a pneumatic ulna, and the radius and carpo-metacarpus, I believe, also enjoy that condition, though I have succeeded only, in the case of the latter bone, in locating a single minute air-hole. It is at the base of the fossa on the palmar side of the head, posterior to the there-existing process formed by the united first distal carpal.

Among the Cygninae, as far as I have examined them, the humerus is the only bone of the pectoral limb that is pneumatic, — agreeing with the Anatinae in this respect.

In *Dendrocygna autumnalis* (454) it has an extreme length of 118 mm. Its shaft is moderately concaved toward the interosseous space, the arc being most evident for its proximal third. The "quill-butts" for the insertion of the secondary wing-feathers are but feebly developed down the palmar aspect of the rather stout sub-cylindrical shaft. At the extremities of the latter, we find the usual enlargements and articular cavities, or other surfaces, for the humerus and radius proximally, and the ulnare carpal distally.

From end to end, the smooth, somewhat slender shaft of the radius is nearly straight, while its extremities offer the usual articular surfaces and facets for the humerus and ulna proximally, and for the radiale carpal distally. At its widest part, which is at the proximal thirds of the bones of the forearm, the interosseous space, at its widest interval, measures 7 mm.

From what has gone before it will be noted that the bones of the antibrachium are, in *Dendrocygna*, but slightly longer than the humerus. In *Olor columbianus*, the ulna and the humerus are about of equal length, and this is likewise the case in *Chen hyperboreus nivalis* and nearly so in *Cereopsis*; while in *Polysticta stelleri*, *Aix sponsa*, *Chenonetta jubata*, *Hymenolaemus malacorhynchus*, and in the Merginae the humerus is, as is probably the case in many other ducks, considerably longer than the ulna in any particular wing of any species. Presenting nothing worthy of especial note, the ulnare and radiale of the carpus have the usual character of those bones among the Anseres generally. Doubtless, were they to be critically compared, with respect to comparative pro-

portions for the Ducks, Geese and Swans, some few differences might be met with; but in the present work I have not undertaken such comparisons.¹⁾

There seems to be considerable similiarity, with respect to the several bones of the manus throughout the Anseres, in so far as the morphology of them is concerned. Proportionately, they are found to differ in lengths, with respect to the bones of the arm and forearm in any particular species; but this has nothing to do with the characters they present.

Dendrocygna autumnalis (454) has the carpo-metacarpus very long, in agreement with the other long bones of its wing. It measures 59 mm in length, and in its general facies and character it closely resembles the corresponding bone in *Olor columbianus*, which latter has a length of 120 mm. The shafts of second and third metacarpals are quite straight and nearly parallel to each other. Among the Anatinae the third metacarpal is almost always inclined to be more bowed, the concavity being toward the main shaft of the bone. This is decidedly the case in ducks with relatively short carpo-metacarpals, as *Chenonetta jubata*, *Aix sponsa*, and probably many others. The proximal head of the bone is always large, and the coossified first metacarpal prominent, especially in the Swans, where we find, too, that, at the distal end of the bone, the shaft of the third metacarpal is somewhat longer than the second, which is likewise the case in *Dendrocygna*, but not in *Chen* and most Anatinae. Pollex digit has a length of about two centimeters in *D. autumnalis*, and is much compressed from side do side, though only its anterior border is at all sharp. Distally, it bears a small, free claw, as do both the ducks and the swans.²⁾

There is also a free claw articulating with the extremity of the distal phalanx of the index digit, which latter is somewhat smaller, but has much the same form as the pollex digit. The small, free phalanx of third metacarpal has a length of some 12,5 mm, and has a low, rounded elevation upon the middle of its posterior border. This phalanx does not bear a claw in *Dendrocygna*.

1) Most of the skeletons of the Anseres in the collection of the U. S. National Museum are ligamentous preparations; and in such, these two bones of the carpal joint are firmly encased in the surrounding ligaments, making proper examinations or observations impossible.

2) PARKER, W. K., On the morphology of the Duck and Auk tribes, tab. 2 figs. 4 and 7, tab. 3 fig. 7.

With its usual ornithic characters, the proximal phalanx of the first finger is narrow and elongate, and its flattened posterior portion presents no vacuities as it often does in other birds.

The Pelvic Limb. Fifty-six millimeters is about the length of the femur in a specimen of *Dendrocygna autumnalis* (454), and the bone is thoroughly non-pneumatic. Superiorly, the small, semi-globular head, the flat summit, and the upper margin of the antero-posteriorly broad trochanter major are in the same plane, caput femoris being separated from the summit merely by a shallow groove. There is scarcely any "neck" to the head, and upon the latter the pit for the ligamentum teres is very small.

The femoral shaft is nearly straight and subcylindrical, while the linea aspera upon it, and that of the femuro-tibial attachment, are very well marked. The tubercle for the insertion of the loop of the biceps cruris is quite prominent, while the fossa poplitea is but moderately excavated. Either condyle is of good size, and the intercondylar groove of some depth, and in fact the femur in *Dendrocygna* presents no very peculiar characters, it having all the usual ornithic features as seen in the average pelvic limb of the Anseres generally (Fig. 45, Pl. 8; Fig. 73, Pl. 10; Fig. 82, Pl. 11 and Fig. 21, Pl. 4).

Proportionately, the femur in *Olor* is much stouter and shorter than it is in either species of the North American "Tree-Ducks"; but, otherwise like it, it is completely non-pneumatic. Short and very straight, the bone in *Cereopsis* has the proximal extremity, including the trochanter and head, large, with practically no neck to the latter.

In *Chenonetta* the superior border of the trochanter major is slightly raised above the summit, and is concave toward the femoral head. In this duck, the inner condyle is much elevated, and the antero-intercondylar channel deep and broad (Fig. 73, Pl. 10).

Chen hyperboreus nivalis has a femur 78 mm long, and in it we find the dendrocygnine characters all repeated; but this might, with almost equal truth, be said of the femur of *Aix sponsa*.

My investigations, as far as I have carried them, incline me to believe that the patella never ossifies in any of the Anseres, and in *Dendrocygna* it consists of a large, dense piece of cartilage, having both the form and fulfilling the part of a good-sized patella; this also obtains in other anserine birds.

Measuring from the highest point on the entocnemial process

of the tibio-tarsus of *Dendrocygna autumnalis* (454) to the lowest point on the inner condyle at the distal end of the shaft, this bone of the leg is seen to have an extreme length of 114 mm, while the fibula has a length of but 60 mm.

The tibio-tarsus is nearly straight from end to end, the shaft between the extremities being subcylindrical in form, and somewhat compressed antero-posteriorly. Proximally, the cnemial processes are very conspicuous, the entocnemial one being a broad lamina of bone, reared above the shaft's summit, and projecting directly forwards. On the other hand, the ectocnemial process is triangular, smaller, and with convex, thickened, free superior border projects directly inwards, towards the median plane, the pelvic limb being articulated as in life. This process, or rather its inner angle, stands directly in front of the head of the fibula in the articulated skeleton. The summit of the shaft presents the usual concavities for the condyles of the femur, and the fibular ridge is prominent on the outer side of the shaft for rather more than its superior third. At the lower part of the shaft in front, we find the usual "tendinal canal", which is deep distally, where it is spanned by a bridgelet of bone, which in life hold certain tendons in the aforesaid channel (Fig. 82, Pl. 11).

The condyles are of about equal size, the outer one being somewhat more circular in outline than the inner, the latter being kidney-shaped. Both anteriorly and posteriorly they are well separated from each other by the intercondylar space or groove.

At a short distance below the fibular ridge on the outer aspect of the tibio-tarsal shaft, the very slender distal moiety of the fibula meets the latter, to have its extremity fuse with it. This takes place at a point about at the junction of middle and lower thirds, below which point no trace of the fibula is to be seen.

At its proximal end, the head of the fibula is rather large, comparatively speaking, with respect to the balance of the bone, and compressed from side to side. On the posterior aspect of its shaft, at a point about opposite the middle of the fibular ridge on the tibiotarsus, we find the usual tubercle for the insertion of the tendons of the biceps flexor cruris (No. 99, Myology of the Raven).

In *Branta canadensis* the fibula may be traced as far as the ankle-joint; though from the middle of the shaft of the tibio-tarsus it is thoroughly fused with the shaft of that bone. Distally, it

terminates in a distinct, elongate tubercle, corresponding to an "external malleolus".

The characters of the tibio-tarsus in *Branta* agree with the corresponding ones in *Dendrocygna*.

In *Chen* the cnemial crests are somewhat reduced, and do not rise so much above the shaft's summit as is usually seen among the *Anseres*. The fibular ridge in the genus is thick and short and placed high up on the tibio-tarsal shaft.

Apart from the matter of size — the swan's being much the larger of course — the tibio-tarsus and fibula in *Olor* agree very well with those bones as I have described them for *Dendrocygna*.

In *Charitonetta albeola* the cnemial processes of the tibio-tarsus take on a form somewhat resembling the form they assume in some of the smaller grebes, only the combined process in the duck is not so lofty, — though for a duck, its cnemial process, on either side, is extended notably above the summit of the bone from which it projects, — the ectocnemial and endocnemial processes meeting, proximally, at a common point. This is also true of *Clangula* (*Osteology of Birds*, p. 302), in which genus the processes „are carried up in such a manner as almost to rival the grebe in this particular, having very much the same form.“

As compared with the rest of the skeleton of the pelvic limb, the tarso-metatarsus in *Dendrocygna autumnalis* (454) is unusually long and stout, and, proportionately, notably more so than in *D. bicolor*. On the internal lateral border of its summit it sends up quite a conspicuous process, which, in the articulated limb, is applied to the inner side of the internal condyle of the tibio-tarsus.

Low, short, and bulky in form, the hypotarsus is 4-times longitudinally grooved for the passage of the tendons passing down behind the shaft for insertion below. The outer groove is shallow and short, while the inner one is largely overarched by the inner side of the hypotarsus rising up and curling over it.

Anteriorly, the shaft is concaved longitudinally above; while posteriorly it is flat and marked by three longitudinal ridges running down its entire length, for the better guidance of tendons.

The distal trochleae are large, especially the central one, which is placed much the lowest on the shaft; next comes the outer one, while the elevated small internal one is placed posteriorly and

directed backward. An accessory or first metatarsal is comparatively large and attached by ligament in the usual manner.

First joint of hallux is long, having a length of 17 mm, and the claw to this toe is likewise of good size, though somewhat smaller than any of the claws on the anterior toes.

Although presenting nothing worthy of especial note in their morphology, it is to be noted that the joints of the three anterior phalanges of pes are all straight, stout, and long bones.

In my Osteology of Birds (p. 330, cited above), I give the measurements for all the joints of the four toes in *Branta canadensis*; some for *Olor*, and others for certain Anatinae; and, as these pedal joints do not differ much in character, it will not be necessary to make a record of much more upon this subject.

In ordinary Anatinae, the skeleton of the feet is generally far more delicately constructed than it is in *Dendrocygna*. This is very noticeable in such species as *Polysticta stelleri*, *Aix sponsa*, and others; while in such a fuliguline duck as *Charitonetta albeola*, the basal joint of hallux is of extreme slenderness, and those of the other toes are of markedly small calibers with respect to the size of their shafts.

The proportionate lengths of the basal joints of the three anterior toes vary among the Anseres, as we would naturally expect. For examples of this I submit the following data in the subjoined Table.

Lengths of the basal joints of pedal digits in certain Anseres in millimeters.

	Outer toe	Middle toe	Inner toe
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	23,5	30,5	28,0
<i>Olor buccinator</i>	42,5	51,0	48,0
<i>Branta canadensis</i>	32,0	40,0	40,0
<i>Aix sponsa</i>	15,0	19,0	19,0
<i>Polysticta stelleri</i>	18,0	23,0	23,0
<i>Hymenolaemus malacorhynchus</i>	20,0	25,0	24,0
<i>Charitonetta albeola</i>	15,0	20,0	20,5

Judging from these measurements, it would appear that, everything else being equal *Dendrocygna autumnalis* comes nearer to *Olor buccinator* in the proportional lengths of the basal joints of the anterior phalanges of pes, than it does to any of the ducks wherein

the length of the basal joint of the inner toe equals that of the basal joint of the middle one — or very nearly equals it; while in *Olor*, as well as in *Dendrocygna*, the length of the basal phalanx of the inner toe is always less than that of the basal phalanx of the middle toe.

This is also the case, however, in *Cereopsis novae-hollandiae*, and *Branta canadensis*, too, agrees in this matter with the ducks.

Brief recapitulation of the skeletal characters in *Dendrocygna* as compared with those of other Anseres.

In the skull, *Dendrocygna* has a character not found — in so far as I know up to the present time — in any other known anserine bird, and that is: its orbits are completely surrounded by bone, through a meeting and extensive coossification of the extremities of the sphenotic process and the lacrymal bone of either side. An approach to this condition is found in both ducks and swans in certain genera, as in *Clangula* and in *Olor*.

Apart from this character, the skull of *Dendrocygna* agrees, in most particulars, with the skull in any typical species of the genus *Olor*; while, at the same time, it differs in many important points with the skull in all the genera of geese examined by me. It comes very much nearer the skull of such a duck as *Anas platyrhynchos* than it does to that of any goose or swan.

Dendrocygna is, in the matter of the morphology of its respiratory and vocal organs, more closely related to certain ducks, than it is to any of the geese, and in this respect has no affinity with any of the Cygninae with which I have compared it.

It is an important as well as a very significant fact that, in its vertebral column and ribs, *Dendrocygna* distinctly agrees with certain Anatinae, and not with any of the geese or swans.

With respect to its pelvis, it may be said that, in its general form, it resembles the pelvis of some Cygninae, and to a less degree that of certain Anserinae. This refers especially to the bone being long and narrow, while in other particulars the pelvis of *Dendrocygna autumnalis* distinctly agrees with that part of the skeleton in certain ducks, and, as a matter of fact, comes very much nearer the pelvis of *Mergus serrator* than it does to the pelvis of any of the latter.

Dendrocygna has the bones of its pectoral arch more anatine in character than cygnine.

Dendrocygna autumnalis has a sternum that might answer for that of any ordinary duck, as for example *Aix sponsa*; while on the other hand, it agrees with the sternum of *Chen hyperboreus nivalis*, all but the difference that the latter bird possesses a small manubrial process upon its sternum, which that bone lacks entirely in *Dendrocygna*.

With respect to the characters to be found in its appendicular skeleton, *Dendrocygna autumnalis* presents an interesting mixture indicating anatine, anserine and cygnine affinities, first one and then another preponderating as various comparisons are made. It would be almost safe to say that these Tree-Ducks, in so far as the appendicular part of their skeleton goes, and the comparable characters it presents, are just as nearly related to the Anatinae as they are to the Anserinae or Cygninae, or to either of the latter as they are to the former.

On the whole, however, the characters presented on the part of the skeleton in *Dendrocygna autumnalis* point very clearly to the fact, that it has a closer affinity with the Anatinae, than it has with either the swans or the geese, and probably the other members of the genus are similarly related.

On the Systematic Position of the Tree-Ducks.

Having demonstrated that representatives of the genus *Dendrocygna* are, morphologically, more nearly related to the Anatinae than to any other subfamily of the Anatidae, it now but remains to present a taxonomical scheme, which will indicate the position they occupy in the system.

Almost without exception the most eminent ornithologists and avian taxonomers of the Old World have, long ago, relegated them to a place where they belong among the Anatinae, recognizing, as they do, the fact that they are certainly neither swans or geese.

In the first part of this paper I have already presented the views of some of the authorities on this question, as SHARPE, EYTON, SALVADORI, and others.

More than three years ago, I pointed out in my "Osteology of

Birds" the fact that *Dendrocygna* belonged with the ducks among the Anatidae.

COUES, among American ornithologists, came very near arraying the genus with its true congeners in the last edition of his "Key"; but in this he failed, as he sometimes failed otherwise, when he undertook to succeed through misrepresentation. As he was responsible for the classification of Birds, set forth in the Century Dictionary, it is now clear that he was in error when he said of *Dendrocygna* that it was "A genus of arboricole duck-like geese", (Vol. 2, p. 1532) which they most assuredly are not.

In the third edition (1910) of the A. O. U. Check-List of North American Birds, the genus *Dendrocygna* of SWAINSON is placed between the Anserinae and the Cygninae; but for what reason I have been unable to ascertain. As accurate as that excellent work is, in the matter of species and subspecies, definition, and the ranges of North American birds, I hardly think that the avian morphologist is prepared to take the classification it proposes in any way seriously.

My present views upon the classification of the Anseres are as follows:

Suborder	Families	Subfamilies
Anseres	{ Anatidae Gastornithidae (extinct: provisional)	{ 1. Cygninae 2. Anseranatinae 3. Plectropterinae 4. Cereopsinae 5. Anserinae 6. Dendrocygnae 7. Chenonettinae 8. Anatinae 9. Fuligulinae 10. Erismaturinae 11. Merganettinae 12. Merginae Not determined

The *Dendrocygnae* may be characterized as an arboricole subfamily of ducks, with very long legs; tibio-tarsi distally more or less denuded; mid toe considerably more than one-third the length of the tarsus; thecae of leg and tarso-metatarsus, reticulated; superior mandible longer than skull, its theca terminating distally

in a conspicuous decurved nail; orbits of the cranium completely surrounded by bone, and having but seventeen cervical vertebrae.

As thus constituted, this subfamily of ducks occupy, in any lineal scheme of classification, or in any sequential classificatory presentation — apart from a phylogenetic tree of birds — a place in the Anatidae, between the Anserinae and the Chenonettinae, which is the position they hold in the system by virtue of the morphological characters they present in their structure.

Explanation of the Plates.

The colored Plates are reproductions of drawings made by the author, who likewise made all the photographs for the half-tone illustrations. Both the colored Plates and the figures of the bones of the skeletons on the other Plates were made direct from material in the Collections of the United States National Museum, which was loaned the author for the purpose.

Plate 1.

Fig. 1 (upper figure). Head of *Dendrocygna viduata*, ♂ ad. Right side. (From skin No. 16540, U. S. Nation. Mus.) Natural size.

Fig. 2 (next below Fig. 1). *Dendrocygna arcuata* (No. 121312, Coll. U. S. Nation. Mus.). Adult. Nat. size (sex not recorded).

Fig. 3 (third from top.). *Dendrocygna javanica*, ♂ ad. (No. 95526, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 4 (lowermost one). *Dendrocygna discolor*, ♂ ad. (No. 121111, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 5 (top figure). *Dendrocygna guttulata*, ♀ ad. (No. 200815, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 6 (middle figure). *Dendrocygna eytoni*, ♂ ad. (No. 71635, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 7 (lowermost figure). *Dendrocygna arborea* (ad. ♀ on original label; ♂ on Nation. Mus. label.) (No. 16, 1903, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Plate 2.

Fig. 8 (upper figure). *Dendrocygna bicolor*, ♀ ad. Reduced. From skin in Coll. U. S. Nation. Mus., No. 135590.

Fig. 9 (lower figure). *Dendrocygna autumnalis*, ♂ ad. From skin in Coll. U. S. Nation. Mus., No. 112428.

Plate 3.

Fig. 10. Right lateral aspect of the head of *Dendrocygna bicolor*, ♀ ad. Photograph by author of skin, No. 135590, Coll. U. S. Nation. Mus. Natural size. Collected April 30, 1894 by Dr. EDGAR A. MEARNs at Unlucky Lake, San Diego, California.

Fig. 11. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of *Cereopsis novae hollandiae*. Slightly reduced. Extreme length of skull 92 mm (No. 19711, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 12. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, ♀ (No. 454). Slightly reduced. Extreme length of skull 98 mm. F. B. ARMSTRONG collector (Texas).

Fig. 13. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Hymenolaemus malacorhynchus*, ♀ ad (No. 19024, Coll. U. S. Nation. Mus.). Slightly reduced. Extreme length of skull 90 mm.

Fig. 14. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Chloephaga poliocephala*, ♀ ad. (No. 18202, Coll. U. S. Nation. Mus.). Slightly reduced. Extreme length of skull 81 mm. The extreme lengths of these four skulls were measured, in each case, from the most anterior median point of the superior mandible on a direct straight line to the most posterior median point on the summit (externally) of the occipital protuberance.

Plate 4.

Fig. 15. Superior aspect of the skull of *Dendrocygna autumnalis*. Mandible removed. Same skull as shown in Fig. 12, Plate 3.

Fig. 16. Superior view of the skull of *Hymenolaemus malacorhynchus*. Mandible removed. Same skull as shown in Fig. 13, Plate 3.

Fig. 17. Superior view of the skull of *Cereopsis novae hollandiae*. Mandible removed. Same skull as shown in Fig. 11, Plate 3.

Fig. 18. Superior view of the skull of *Chloephaga poliocephala*. Mandible removed. Same skull as shown in Fig. 14, Plate 3.

Fig. 19. Right lateral view of the skull and mandible of a specimen of *Branta canadensis*, adult. Somewhat enlarged (No. 17980, Coll. U. S. Nation. Mus.). Extreme length of skull 123,5 mm.

Fig. 20. Os furcula of *Branta canadensis*. Right clavicle shows external view. Slightly enlarged (No. 17980, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 21. Anterior view of left femur of *Branta canadensis*, adult (No. 17980, Coll. U. S. Nation. Mus.). Slightly enlarged. Extreme length 87,5 mm.

Fig. 22. Left scapula; dorsal surface of *Branta canadensis* (No. 17980, Coll. U. S. Nation. Mus.). Slightly enlarged. Extreme length (chord of its arc) 111,5 mm.

Fig. 23. Index digit of right pectoral limb of *Branta canadensis* (No. 18980, Coll. U. S. Nation. Mus.). Palmar aspect. Slightly enlarged. (A portion of the quill of a feather of the alula covers the distal phalanx, having been allowed to remain by the one who prepared the skeleton.) Total length of this digit 83 mm.

Plate 5.

Fig. 24. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Anser albifrons gambeli*, ♀. Adult (No. 7327, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 25. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Branta canadensis hutchinsi*. Adult (No. 7357, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size.

Fig. 26. Superior view of the skull of a specimen of *Oidemia perspicillata*. Adult (No. 81712, Coll. U. S. Nation. Mus.). Natural size. Mandible removed. Shows the post-narial mandibular enlargements which normally occur in this scoter.

Fig. 27. Left lateral view of the skull and mandible (detached) of a Canvas-back duck (*Marila valisineria*). Nat. Size. Adult ♂ (No. 5040, Coll. U. S. Nation. Mus.).¹⁾

Fig. 28. Right lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Somateria v-nigra*. Adult. Natural size (No. 7332, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 29. Superior view of the skull of *Somateria v-nigra*. Mandible removed. Nat. Size. Same skull as shown in Fig. 28.

Plate 6.

The extreme length in the case of any one of the skulls in Figs. 30—34 is increased by about 2 mm, making the enlargement very slight. All are from adults and all from the Coll. U. S. Nation. Mus. Numbers alone will be given under the Figures.

Fig. 30. Right lateral view of the skull and mandible of a specimen of *Charitonetta albeola* (No. 19035). Part of the horny mandibular theca has been allowed to remain attached.

Fig. 31. Left lateral view of the skull and mandible (detached) of *Aix sponsa* (No. 192).

Fig. 32. Right lateral view of the skull and mandible of a specimen of *Chaulelasmus streperus* (No. 17149).

Fig. 33. Inferior or basal view of the skull of a specimen of Ruddy Duck (*Erismatura jamaicensis*) (No. 11220). Mandible removed.

1) Named for ANTONIO VALISNERI, an Italian naturalist, and it was WILSON who inaugurated the list of orthographic blunders made in the case of the specific name of this bird.

Fig. 34. Superior view of the skull of a Canvas-back. Mandible removed. Same specimen as shown in Fig. 27, Pl. 5.

The skulls in Figs. 35—38 are all from adult specimens; the figures are all natural size. They belong to the Collections of the U. S. Nation. Mus. Numbers alone are given under the several Figures.

Fig. 35. Left lateral view of the skull and mandible (detached) of a specimen of *Chloephaga hybrida* (No. 1820).

Fig. 36. Superior view of the skull of a specimen of the Mallard (*Anas platyrhynchos*). Adult. Mandible removed (No. 17118).

Fig. 37. Right lateral view of the skull and articular mandible of a specimen of *Nettion carolinensis* (No. 19469).

Fig. 38. Left lateral view of the skull and detached mandible of a Mallard; the same specimen as shown in Fig. 36 of this Plate.

Plate 7.

Fig. 39. Superior view of the skull of a specimen of the Whistling Swan (*Olor columbianus*), mandible removed. Adult. Natural size (No. 19411, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 40. Same skull as shown in Fig. 39. Right lateral view with mandible detached (see Figs. 41—43).

Fig. 41. Basal view of the skull of *Olor columbianus*. Mandible removed. Same specimen as figured in Figs. 39 and 40. Nat. size.

Fig. 42. Mandible from the skeleton which furnished the skull of the Swan shown in Figs. 39, 40, and 41 (*O. columbianus*, No. 19411). Seen from above. Nat. size.

Fig. 43. Same mandible as figured in Fig. 42. Seen from below. Nat. size (*O. columbianus*, No. 19411).

Plate 8.

Bones of a skeleton of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*. Adult. Reduced. Extreme length of skull measures 95 mm. No. 1491, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 44. Right lateral view of skull and detached mandible.

Fig. 45. Left femur; anterior view. Length of this bone equals 53,5 mm.

Fig. 46. Right carpo-metacarpus; anconal aspect. Lower end of bone exhibits pathological enlargement. Length 55 mm.

Fig. 47. Left humerus, anconal side. Extreme length of this bone 97 mm.

Fig. 48. Anterior aspect of the right tibio-tarsus and fibula. Extreme length of the tibio-tarsus equals 95,5 mm.

Fig. 49. The sternum seen upon left lateral aspect. The first costal rib of the left side articulated in position. Length 86 mm (from carinal angle to mid-posterior point of the body of the bone).

Fig. 50. Anterior aspect of the right tarso-metatarsus. Extreme length equals 62 mm.

Fig. 51. Dorsal aspect of pelvis; some of the posterior dorsal and pelvic ribs; and the last cervical vertebra and the five dorsal vertebrae. When viewed from above, as in the figure, it will be observed that the anterior part of the pelvis of this skeleton is curiously twisted to the left. This distortion is still more perceptible upon the ventral aspect of the bone, as it exhibits the way in which the leading sacral vertebrae are involved.

Fig. 52. Right pectoral limb of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, ♀ (453), viewed upon anconal aspect. Collected by Mr. F. B. ARMSTRONG, Brownsville, Texas. Natural size.

Fig. 53. Basal view of the skull of a specimen of *Dendrocygna bicolor*, ♂. Mandible removed. Nat. size. Adult. Collected by F. B. ARMSTRONG (456).

Fig. 54. Basal view of the skull of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, ♀. Adult. Nat. size. Mandible removed. Collected by F. B. ARMSTRONG, Brownsville, Texas (454).

Fig. 55. Dorsal aspect of pelvis and caudal vertebrae including pygostyle. *Dendrocygna bicolor*, from the same skeleton which furnished the skull shown in Fig. 53 of this Plate. Nat. size.

Plate 9.

Fig. 56. Left tarso-metatarsus, anterior surface, of a STELLER'S Eider (*Polysticte stelleri*). About natural size. Adult (No. 15272, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 57. Oblique antero-superior view of the shoulder girdle of *Polysticte stelleri*. Same skeleton as the one which furnishes the other bones of this eider here figured.

Fig. 58. Left pelvic limb (femur, patella, tibio-tarsus and fibula) of *Polysticte stelleri* (see Figs. 56, 57). About nat. size; external aspect.

Fig. 59. Superior view of the lower mandible of *Polysticte stelleri*. About nat. size. Adult (Figs. 56—58).

Fig. 60, 61. Left lateral views of skulls, leading cervical vertebrae etc. of specimens of Old-squaw Ducks (*Harelda hyemalis*) Almost natural size. Adults. (Both have the same number, i. e. No. 19467, Coll. U. S. Nation. Mus.) The sclerotical ring of bones is in situ in Fig. 60, and in it the mandible is articulated. It also has attached to it the atlas, axis, and third, fourth and fifth cervicals. This note also applies to Fig. 61; but here the sclerotical ring has been removed, and there is one less cervical vertebra (the fifth). Portions of the horny covering have been left on the upper mandibles. Nat. size.

Fig. 62. Left humerus of STELLER'S Eider (*Polysticte stelleri*).

Very slightly enlarged. From skeleton No. 15272, Coll. U. S. Nation. Mus. Anconal aspect. Extreme length 72 mm.

The bones figured in this Plate are of a specimen of the Oldsquaw Duck (*Harelda hyemalis*). Adult (No. 18627, Coll. U. S. Nation. Mus.). They are somewhat reduced; the extreme length of the humerus in Fig. 65 being 76 mm.

Fig. 63. Left coracoid and scapula; oblique anterior view.

Fig. 64. Right lateral aspect of the sternum, with costal ribs of that side, all to the first one.

Fig. 65. Left humerus, anconal aspect.

Fig. 66. Left lateral view of the skull and mandible.

Fig. 67. The os furcula seen upon right lateral aspect. The left clavicle shows beyond, — its mesial surface.

Fig. 68. Dorsal view of parts of the trunk skeleton, with the bones seen normally articulated. The right pubic element is broken off. Five dorsal vertebrae are in position with their vertebral ribs. There are also two pairs of sacral ribs. This pelvis is very delicately constructed, and the postacetabular sacral vertebrae remarkably individualized.

Plate 10.

The bones of *Chenonetta jubata* figured in this Plate are of a specimen in the Collections of the U. S. Nation. Mus., No. 19213. They are probably subfossil, having been found in a cave, and they came from Otago, N. Zealand. Adult. Natural size. The bones shown in Figs. 69 and 76 are broken and imperfect.

Fig. 69. Dorsal view of pelvis.

Fig. 70. Dorsal view of left scapula. Note the absence of the pneumatic foramen at its anterior extremity.

Fig. 71. Right carpo-metacarpus; palmar aspect.

Fig. 72. Left tarso-metatarsus; anterior surface.

Fig. 73. Left femur; anterior surface.

Fig. 74. Left coracoid; seen from in front.

Fig. 75. The os furcula; direct anterior view, exhibiting the marked circularity of the arch.

Fig. 76. The skull from above. Superior mandible broken off and only partially in position. Zygomas gone and mandible removed. This figure, however, gives the general form of the skull on its superior aspect.

Fig. 77. The right humerus; anconal aspect.

Fig. 78. Direct ventral view of the sternum.

Fig. 79. Dorsal aspect of the pelvis and attached ribs of the Canada Goose (*Branta canadensis*). Adult. Much reduced (No. 17980,

Coll. U. S. Nation. Mus.). Median longitudinal length of sacrum equals 154 mm.

Fig. 80. Dorsal aspect of the pelvis of *Chen coerulescens* Adult (No. 18613, Coll. U. S. Nation. Mus.). Much reduced. Median longitudinal length of sacrum equals 110 mm.

Fig. 81. Ventral aspect of the sternum of *Branta canadensis* with the costal ribs of the left side attached thereto. Much reduced. From the same skeleton which furnished the pelvis shown in Fig. 79 of this Plate, and reduced in the same proportion.

Plate 11.

Fig. 82. Inner aspect of the left pelvic limb of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, adult ♀. Collected by Mr. F. B. ARMSTRONG, Brownsville, Texas. Complete and natural size. Introduced to show the difference of the podothecae of the feet as compared with that in the Wood Duck (Fig. 83). Preparation partly ligamentous.

Fig. 83. Inner aspect of the left foot of a specimen of the Wood Duck (*Aix sponsa*). No. 18512, Coll. U. S. Nation. Mus. Introduced for comparison with the foot shown in Fig. 82 of this Plate. In *Dendrocygna* the tarsi are largely reticulated, while in *Aix* they are scutellated.

Fig. 84. Dorsal view of the pelvis of a specimen of the Chinese Mandarin Teal (*Aix galericulata*). Adult; natural size (Coll. U. S. Nation. Mus. No. 18271).

Fig. 85. * Imperfect skull of *Aix galericulata*; superior view. Nat. size (Coll. U. S. Nation. Mus. No. 18271). Imperfect. Mandible removed. Same bird that furnished the pelvis shown in Fig. 84.

Fig. 86. Inner surface of left tarso-metatarsus of STELLER'S Eider (*Polysticta stelleri*) (No. 15272, Coll. U. S. Nation. Mus.). Nat. size. Same bone as the one shown on anterior view in Plate 9 Fig. 56.

Fig. 87. Left lateral view of the skull and mandible (detached) of *Polysticta stelleri*. Adult. Nat. size. Occipital area cut away; otherwise perfect (No. 15272, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 88. Antibrachium and manus of *Polysticta stelleri*. Palmar aspect. Nat. size. From the same skeleton that furnished the skull shown in Fig. 86 and other bones.

Fig. 88'. Anconal side of right humerus of an extinct Brant (*Branta propinqua* SHUF.). Fossil from the Oregon Desert. Nat. size. Nearly perfect.

Fig. 89—92. Bones from fossil specimens of *Anser albifrons gambeli*. Fig. 89, anterior surface of a right femur; Fig. 90, anterior surface of a right coracoid; Fig. 91, posterior surface of a left coracoid; Fig. 92, proximal part of a right carpo-metacarpus, anconal view. All natural size. Figs. 88—92 photos by the author from the specimens, and illustrate his work on fossil Pleistocene birds of Oregon.

Plate 12.

Fig. 93. Right lateral view of the skull and detached mandible of a specimen of *Charitonetta albeola*. Natural size. Adult. Coll. U. S. Nation. Mus. No. 17168. The thecae of the mandibles left on in part.

Fig. 94. Left lateral view of the skull and detached mandible of a Scaup Duck (*Marila marila*). Adult; nat. size (No 19220a, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 95. Right lateral view of the trunk skeleton, including bones of the shoulder girdle of a specimen of *Hymenolaemus malacorhynchus* (New Zealand). Slightly reduced. Adult, ♀ (No. 19024, Coll. U. S. Nation. Mus.). Note small proportions of the os furcula, and the shallow keel to the sternum.

Fig. 96. Left lateral view of the trunk skeleton including shoulder girdle of *Cereopsis novae-hollandiae*. Two-thirds natural size (No. 19711, Coll. U. S. Nation. Mus.). Pygostyle proportionately very small; scapulae short; pelvis large and strong.

Plate 13.

Fig. 97. Dorsal aspect of the trunk skeleton and articulated shoulder girdle of the *Cereopsis* goose (*C. novae-hollandiae*). Same as the one shown in Fig. 96, Pl. 12. About two-thirds natural size.

Fig. 98. Anterior view of the trunk skeleton of a specimen of a Wood Duck (*Aix sponsa*) (No. 18612, Coll. U. S. Nation. Mus.). Shows the pattern of the large sternum in this species of River Duck (see Fig. 99).

Fig. 99. Left lateral view of the trunk skeleton of *Aix sponsa*. About natural size. Adult (No. 18612, Coll. U. S. Nation. Mus.). Shoulder girdle removed. Note large sternum and massive caudal skeleton.

Plate 14.

Fig. 100. Left lateral view of the trunk skeleton of *Polysticta stelleri*. Adult; nat. size. Shoulder girdle removed (No. 15272, Coll. U. S. Nation. Mus.). See former figures.

Fig. 101. Ventral view of the sternum of a specimen of *Aix galericulata*. Very slightly reduced (No. 18217, Coll. U. S. Nation. Mus.). See Plate 11 Fig. 84 and 85.

Fig. 102. Ventral view of the sternum of a specimen of *Harelda hyemalis*. Very slightly reduced (No. 18627, Coll. U. S. Nation. Mus.). See Plate 9 Fig. 64.

Fig. 103. Ventral view of the sternum of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, ♀. Nearly natural size. Collected by Mr. F. B. ARMSTRONG, Brownsville, Texas (454).

Plate 15.

Fig. 104. Left pectoral limb of *Cereopsis novae-hollandiae*. Adult; nat. size. From the same skeleton as shown in former figures and Plates (No. 19711, Coll. U. S. Nation. Mus.).

Fig. 105. Left lateral view of the skull and articulated mandible of a specimen of *Tachyeres cinereus* (Falkland Islands). Adult; nat. size (No. 1818, Coll. U. S. Nation. Mus.). Malar bone of zygoma displaced.

Fig. 106. Left pelvic limb of *Cereopsis novae-hollandiae*. About two-thirds natural size (No. 19711, Coll. U. S. Nation. Mus.). Other bones of this skeleton shown on preceding Plates of this paper.

Plate 16.

Fig. 107. Outer view of the right tibio-tarsus and fibula of a specimen of *Dendrocygna autumnalis*, ♂. Nat. size. Collected by Mr. F. B. ARMSTRONG (455).

Fig. 108. Left lateral view of the shoulder girdle of a specimen of *Dendrocygna bicolor*, ♂. Adult; nat. size (F. B. ARMSTRONG coll. 456).

Fig. 109. Anterior aspect of the right pes of *Dendrocygna autumnalis*. Adult, ♀. Nat. size (F. B. ARMSTRONG coll. 453).

Fig. 110. Upper view of mandible of *Dendrocygna bicolor*, ♂. Adult. Nat. size (F. B. ARMSTRONG coll. 456).

Fig. 111. Ventral view of the pelvis and caudal vertebrae of *Dendrocygna bicolor*, ♂. Adult. Nat. size (F. B. ARMSTRONG coll. No. 456).

Fig. 112. Left lateral view of the trunk skeleton of *Dendrocygna autumnalis*, ♂. About natural size. Shoulder girdle removed (F. B. ARMSTRONG coll. No. 455).

Soeben erschienen:

Die Raumorientierung der Ameisen und das Orientierungsproblem im allgemeinen.

Eine kritisch-experimentelle Studie; zugleich ein Beitrag zur Theorie der Mneme. Von Dr. med. **Rudolf Bruu**. Mit 51 Abbildungen im Text. 1914. (VIII, 234 S. gr. 8^o) Preis: 6 Mark.

Inhalt: **Einleitung:** Kurze Übersicht über die Literatur und die verschiedenen Theorien der Raumorientierung bei den Ameisen. Über Raumorientierung bei anderen Tieren (Insekten, Vögel, Säuger, Mensch).

I. Allgemeiner Teil: Die psycho-physiologischen Grundlagen der Orientierung im Raume. 1. Vorbemerkungen zur Terminologie. A. Muemische (psychologische) Terminologie. B. Physiologisch-biologische Terminologie. — 2. Über Raumorientierung im allgemeinen. A. Die statische (propriozeptive) Orientierung. B. Die dynamische (exterozeptive) Orientierung. — 3. Die psycho-physiologischen Grundlagen der Raumorientierung bei den Ameisen. A. Die sinnesphysiologischen Grundlagen. B. Die mnemischen Grundlagen.

II. Spezieller Teil: Beobachtungen und Experimente. A. Die Orientierung auf Geruchsfährten. 1. Kritische Bemerkungen über das sogenannte „Polarisationsphänomen“. 2. Experimentelles. 3. Zusammenfassung der Ergebnisse über die Orientierung auf Geruchsfährten. — B. Die Orientierung auf Ameisenstraßen. — C. Die Orientierung auf Durchgangsstrecken. — D. Die Orientierung auf Einzelwanderung. 1. Kritische Vorbemerkungen. 2. Experimentelles. — E. Zusammenfassung sämtlicher Ergebnisse. — Sachregister.

In der vorliegenden Monographie ist der Versuch gemacht, das verwickelte Problem der Raumorientierung bei den Ameisen auf eine festere theoretische Basis zu stellen und auf Grund einer großen Zahl eigener Beobachtungen und unter kritischer Lichtung der umfangreichen Literatur zusammenhängend darzustellen. Wenn somit die sorgfältige Bearbeitung eines Tatsachenmaterials von 150 Einzelversuchen nach teilweise ganz neuen physiologischen Methoden im speziellen Teile des Werkes hauptsächlich den Physiologen angeht, so ist die allgemeine Erörterung der mnemischen Grundlagen der Orientierung im Raum in gleicher Weise auch für den Biologen und Zoologen bestimmt.

Soeben erschienen:

Hypnose und Katalapsie bei Tieren im Vergleich zur menschlichen Hypnose.

Von Dr. med. et phil. **Ernst Mangold**, a. o. Prof. der Physiologie in Freiburg i. Br. Mit 18 Abbildungen im Text. (S2 S. gr. 8^o) 1914. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Inhalt: I. Die sogenannte tierische Hypnose und verwandte Erscheinungen. — II. Bisherige Deutung dieser Zustände. — III. Die Hypnose beim Menschen. — IV. Psychologische Unterschiede der tierischen und menschlichen Hypnose. Suggestion bei Tieren. — V. Eintritt und Dauer der tierischen Hypnose. — Physiologische Veränderungen während der tierischen Hypnose. — VII. Das Zentralnervensystem in seiner Bedeutung für die tierische Hypnose. — VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse, insbesondere der Übereinstimmungen zwischen tierischer und menschlicher Hypnose.

Die vorliegende Abhandlung wendet sich hauptsächlich an Neurologen, Physiologen und Zoologen. Sie ist entstanden als ausführliche Bearbeitung von Vorträgen, die der Verfasser, nach mehrjähriger Beschäftigung mit dem Gegenstande, in Freiburg und in der Frankfurter Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft hielt. Physiologen und Zoologen werden darin eine systematische und nach physiologischen Gesichtspunkten geordnete Zusammenfassung alter und neuer Erfahrungen über tierische Hypnose, Bewegungslosigkeit, Totstellungsreflex und Katalapsie finden.

Durch eingehende Prüfung der Tatsachen, Analyse der physiologischen Symptome, Gegenüberstellung der vergleichbaren Zustandsänderungen und ihres Verlaufes bei Tieren mit denjenigen bei der menschlichen Hypnose soll die Arbeit auf neue Gesichtspunkte und Fragestellungen hinweisen, die auf diesem ebenso anziehenden als bisher wenig berücksichtigten Gebiete zu weiteren Versuchen, Beobachtungen und Deutungen Anlaß geben.

Soeben erschienen:

Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen und deren Beziehung zum Gesamtorganismus.

Von

Dr. W. Harms,

Privatdozent in Marburg a. L.

Mit 126 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

1914. (IV, 368 Seiten.) Preis: 12 Mark.

Inhalt:

- I. Die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen der Organisationshöhe der Tiere und der Differenzierung der Soma- und Generationszellen. a) Allgemeines. b) Keimbahn. c) Die ontogenetische Differenzierung der Keimzellen bis zur Bildung der Keimdrüse.
- II. Das Interstitium.
- III. Sekundäre Merkmale, Mendelsche Regeln und Heterochromosom.
- IV. Der Einfluß der Keimzellen und -drüsen auf den Entwicklungsgang des Organismus und ihre Beziehungen zu anderen Organen, die fördernd oder hemmend auf die Differenzierung einwirken.
- V. Was sind Geschlechtsmerkmale (sekundäre Merkmale)?
- VI. Was ist innere Sekretion und wie ist sie entstanden?
- VII. Die innere Sekretion der Keimdrüsen. a) Wird das Keimdrüsenhormon vom Interstitium oder von den Keimzellen produziert? Das Interstitium des Ovariums. b) Gibt es Sexusmerkmale, die von ihren entsprechenden männlichen oder weiblichen Keimdrüsen unabhängig sind? c) Versuche, um die Abhängigkeit der männlichen und weiblichen Ausführorgane und der sekundären Geschlechtscharaktere von den Keimdrüsen im allgemeinen zu erweisen. d) Die Keimdrüse in ihrem Verhältnis zu den übrigen Drüsen mit innerer Sekretion. e) Keimdrüsen und die Organe der Brutpflege. f) Der Einfluß der Kastration auf die Milchdrüsen. g) Die Bekämpfung der Ausfallserscheinungen nach Kastration. h) Ist eine geschlechtliche Umstimmung möglich?
- VIII. Die Frage nach dem Ablauf der inneren Sekretion. a) Experimenteller Beweis der vollständigen Ausschaltung des Nerveneinflusses bei der inneren Sekretion der Keimdrüsen. b) Eigene Transplantationsversuche der Daumenschwiele.
- IX. Keimdrüsen und Senescenz.
- X. Charakterisierung des Keimdrüsensekrets und Folgerung für die Substitutions-therapie.

Protokolle.

Literaturverzeichnis.

Das Buch behandelt die aktuelle Frage der Beziehungen zwischen Geschlechts- und Körperzellen auf Grund eingehender Literaturstudien und eigenen experimentellen Untersuchungen. Das neuerdings eine so wichtige Bedeutung erlangende Problem der inneren Sekretion steht daher im Mittelpunkt der Darstellung. Bestimmt ist das Buch für die weitesten Kreise der Ärzte, Lehrer und Studierenden.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGLER
IN GIESSEN

ACHTUNDDREISSIGSTER BAND

DRITTES UND VIERTES HEFT

MIT 9 TAFELN UND 5 ABBILDUNGEN IM TEXT



J E N A

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1915

Inhaltsübersicht.

	Seite
MACCALLUM, G. A., Notes on the genus <i>Microcotyle</i> . III. With 3 figures in the text	71
GRIFFINI, ACHILLE, I Grillacridi del Tonkino	79
FUCHS, GILBERT, Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten 1. des <i>Ips typographus</i> L., 2. des <i>Hylobius abietis</i> L. Mit Tafel 17—21 und 2 Abbildungen im Text .	109
STEINER, G., Freilebende marine Nematoden von der Küste Sumatras. Mit Tafel 22—24	223
MICOLETZKY, HEINRICH, Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ost-Alpen. Mit Tafel 25.	247

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900.

Ein Sammelwerk und Hilfsbuch bei Untersuchungen.

Von

Prof. Dr. **Arnold Lang**, Zürich.

Mit einem Abschnitt:

Anfangsgründe der Biometrik der Variation und Korrelation.

Erste Hälfte.

Mit 112 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. 1914. (VIII, 892 S. 4°)

Preis: 28 Mark 50 Pf., geb. 30 Mark.

Dieses neue Werk des rühmlichst bekannten Verfassers orientiert eingehend über die moderne Vererbungslehre speziell auf zoologischem Gebiete. Es ist zugleich ein ausführliches und zuverlässiges Nachschlagebuch über die einschlägige Weltliteratur seit der Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze, das eine direkte Konsultation der zahllosen verschiedensprachigen, zoologischen Originalabhandlungen zum großen Teil unnötig macht. Das Werk enthält eine ausführliche, aber elementar lehrhafte Anleitung zum Verständnis und zur selbständigen Anwendung mathematischer Methoden für Nichtmathematiker und bietet auch sonst alle Hilfsmittel für selbständige Forschung. Die vorliegende erste Hälfte enthält außer einer allgemeinen Uebersicht den mathematischen Abschnitt und die Weltliteratur über Säugetiere.

Ein zusammenfassendes Buch für Naturforscher, Mediziner und namentlich auch praktische Züchter, das überall gute Aufnahme finden wird.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Notes on the genus *Microcotyle*.

III.

By

G. A. MacCallum, M. D.

(From the Department of Pathology, College of Physicians & Surgeons,
Columbia University, New York.)

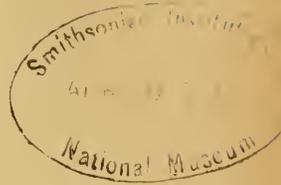
With 3 figures in the text.

M. centropriestes n. sp.

This form is found in very limited numbers upon the gills of the sea bass (*Centropriestes striatus*), never, so far as observed, being abundant enough to affect the welfare of the host.

The worm is short and thick with a short stubby sucker disc supporting only thirty-five or forty-five suckers which have a chitinous armature quite similar to that of *M. angelichthys*, although much more heavily built and with rather longer lateral spines. These suckers are all quite alike in form and of about the same size.

The mouth is peculiar in that the lips are corrugated and the orifice subterminal. The mouth suckers are relatively large and round, and along the anterior margin there is a row of minute teeth. There is a partition which is often rather indistinct. In some specimens there can be seen a clear sac-like space behind each sucker as though there were a coecum connected with the sucker. The pharynx is muscular and is followed by a rather long oesophagus which divides into the intestinal rami.



The genital cloaca is bowl-shaped, the orifice being directed rather backward. It is lined by many fine sharply pointed spines directed inward and upward and numbering at least eighty: behind these there are two small groups of similar spines. The vas deferens and the uterus may be traced into this bowl-shaped opening. The vagina is very plainly seen as a single median tube leading from a dorsal opening to divide into the two lateral ducts of the vitellarium which then reunite posteriorly to form the vitellarium reservoir. The ovary is very indistinctly outlined. The eggs are thick-walled and deep yellow. They have only very short spur-like processes at each end with no filament, or are rounded at the ends.

There are eight or ten rather large testes. The vas deferens terminates in a rather pyramidal or conical mass in the interior of the cloaca which is bordered by the two small accessory clusters of spines and may represent the cirrus.

Measurements.

Length	3 mm
Width	0,6
Sucker disc	1,0 × 0,5
Suckers	38—45
Testes	8—10
Eggs	0,15 mm in length
No filament	
Diam. of sucker disc	0,80 × 0,60

New York Fish Markets.

M. poronoti n. sp.

The are found pretty regularly moderate numbers of this species clinging to the gills of the Butterfish (*Poronotus triacanthus*) which were brought to the U. S. Fish Commission Laboratories at Woods Hole.

The worm when at rest is about 6 mm long by 1 mm at its widest part. There is a long caudal sucker disc armed with one hundred and twenty suckers which forms about one-third of the whole length of the worm. The suckers are flattened laterally: their chitinous skeleton is in general like that of *M. centropristis* but its lateral spur is very short. In one specimen they are seen from the edge and it is plain that the ends of the main arches are

sharply bent so as to form teeth which give the sucker a better hold. In the anterior lip there are three clumps of cell-like palely stained bodies probably representing sense organs.

The neck is long and graceful. The genital cloaca is oval with a small round anterior opening. The short triangular spines, of which there are a great many, seem to be distributed pretty evenly over the outside of this sac-like structure but are largest and most closely placed about the orifice. Evidently it is a somewhat eversible sac. Behind it there is seen an olive shaped mass which is the termination of the rather muscular vas deferens and which must therefore represent the cirrus. It is flanked on either side by a group of about fifteen spines and in front of it there is apparently a separate opening.

The ovary is placed more or less across the middle of the worm and is not very large. The oviduct can be plainly seen to be joined by the neck of the seminal reservoir which lies posterior to it on the left side of the worm, and by the vitelline duct after which it passes into the shell gland and the uterus. The eggs occur in small number, usually one or two only, and are provided with rather short stout prolongations at each end. There is no long finely coiled filament as in some other forms.

There are thirty-two rather large testes from which the somewhat thickwalled vas deferens runs forward.

Measurements.

Length	6 mm
Width	0,80
Sucker disc	2,50
Number of suckers	120
Diameter	0,05
Number of testes	32
Eggs	0,31 × 0,04
Anterior filament	0,24
Posterior filament	0,07

U. S. Fish Commission. Woods Hole.

M. pomocanthi n. sp.

In describing *M. angelichthys* in a previous paper it was stated that in its structure that worm resembled in many points others to

be described later, and it is on account of the close resemblance of at least six of these forms that we have hesitated to publish their description until it could be more definitely ascertained whether they really belong to one species or to several. *M. angelichthys* differed from all of these six worms in the possession of a globular ovary and was therefore set down as a distinct species.

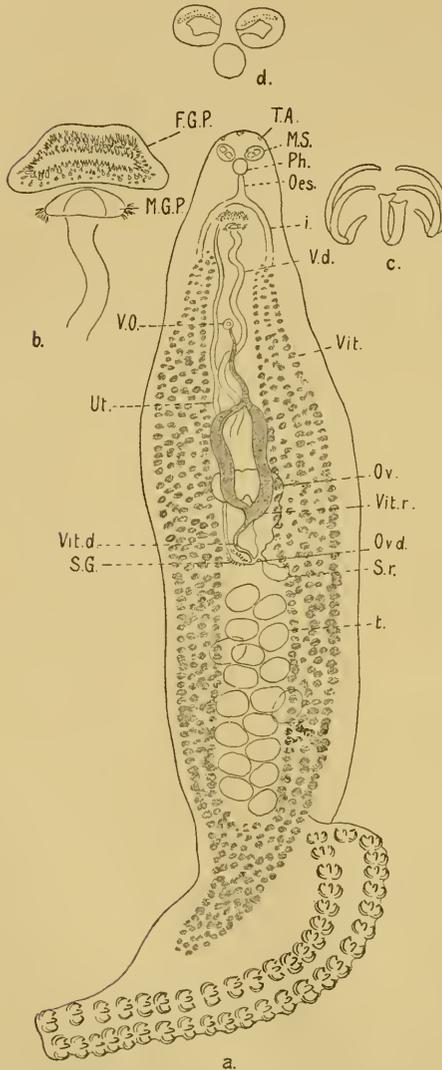


Fig. A.

- C* Cirrus
C. d caudal disc
F. G. P female genital pore
G. P genital pore
i intestine
M mouth
M. G. P male genital pore
M. S mouth sucker
Oes oesophagus
OOt ootype
Ova egg
Ov ovarium
Ov. d oviduct
Ph pharynx
S. C caudal disc sucker
S. G shell gland
S. r seminal reservoir
t Testes
T. A Tactile area
Ut uterus
Va vagina
V. d Vas deferens
Vit vitellaria
Vit. d Vitelline duct
Vit. r Vitelline reservoir
V. O vaginal opening

Fig. A.

- a *Microcotyle centropriestes* n. sp.
 b Male and female genital pores.
 c Chitinous frame of a caudal sucker.
 d Mouth sucker.

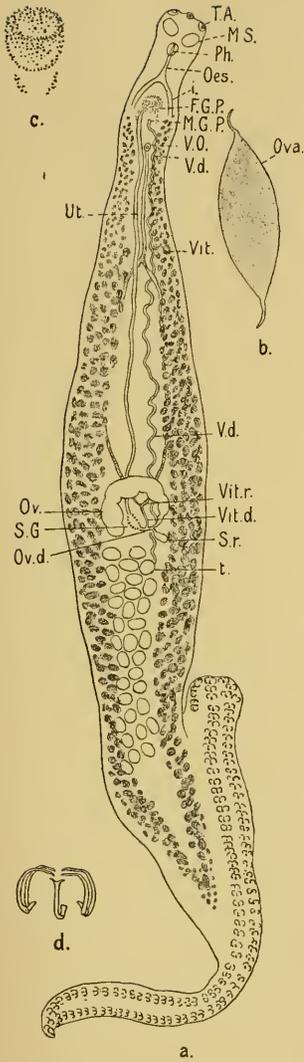


Fig. B.

Fig. B. a *Microcotyle poronoti*. b Ovum. c Female genital pore. d Chitinous skeleton of a caudal sucker.

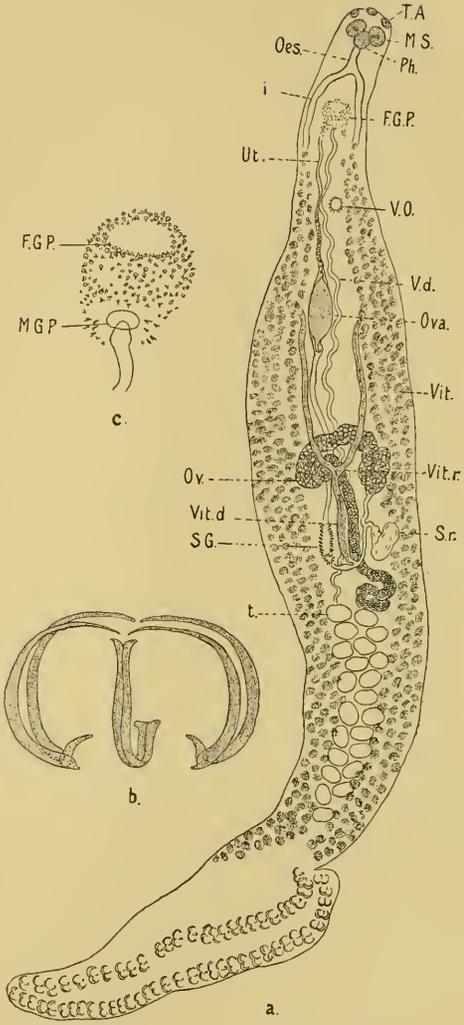


Fig. C.

Fig. C. a *Microcotyle pomocanthi*. b Chitinous skeleton of a caudal sucker. c Genital pores, male and female.

In the course of examining many fish of various sorts, worms belonging to the genus *Microcotyle* were found attached to the gills of the Black angel fish (*Pomocanthus arcuatus*), the Butterfly fish (*Chaetodon ocellatus*), the small Butterfly fish (*Chaetodon capistratus*), the Grass porgy (*Calamus arcifrons*), the Pork fish (*Anisotremus virginicus*), the Yellow finned grouper (*Epinephalus flavolimbatus*), and the Spanish hogfish (*Harpe rufa*). These are so much alike that I hesitate to describe them as separate species and even in describing them under one name would point out the remarkable similarities which exist between them and *M. caudata*, *sebastes*, *elegans* and even *stenotomi* of GORO. It is true that these four species of GORO differ among themselves slightly in size, in the number of suckers and in the number of testes but otherwise they are remarkably alike. Furthermore it is clear from the study of immature forms that the size, number of suckers and number of testes increase with age. Naturally one might suppose that if the worms are quite mature a constant number would be attained but it is common enough to find worms of various sizes and ages upon the gills of the same fish and difficult to decide which of these is quite mature. Therefore such numbers seem hardly acceptable as criteria of specific differences and are not to be compared in importance with the marked differences in form of the suckers, genital armature etc. which form the basis for most cases of specific differentiation.

For that reason it is with the idea of a later and more careful revision of this whole group and because the forms do not correspond very closely with GORO's that they are described together under one specific name.

All of these worms are about 3,5—4,5 mm \times 0,6—0,7 mm in size with a sucker disc which curves up backward and is furnished with fifty to seventy-five suckers ranged along the ventral margin and projecting laterally on short stalks. These suckers have a rather delicate chitinous skeleton of the form shown in the drawing with short lateral spur and are uniform in character.

The mouth suckers are unarmed and obliquely placed at the sides of the mouth. They are divided by a partition. The mouth is slightly subterminal with an overhanging lip. The pharynx is well developed and leads into a rather short oesophagus which bifurcates into the lateral intestinal coeca.

Just behind the bifurcation is the armed genital opening. In

all the worms this presents the appearance seen in the drawing, — an oval or nearly spherical bulbous mass covered over with minute spines which point backward and extend into the eversible small orifice which forms the outlet for the uterus. Behind this there is a second aperture for the small conical cirrus-like end of the vas deferens. This is guarded on each side by an elongated group of about ten or twelve similar short spines.

The ovary is a somewhat indefinite elongated sac crossing the middle of the body and extending backward. — Its oviduct receives the channel from the clearly defined seminal reservoir and that from the vitelline duct and passes through the shell gland into the straight uterus.

The vaginal orifice is median and dorsal and the vagina divides some distance behind this to join the vitelline ducts which run back laterally receiving branches from the vitellarium to reunite in forming the vitelline reservoir which sends its duct to join the oviduct.

The eggs, one or two in number, are provided posteriorly with a rather stout tapering prolongation, anteriorly with a similar structure which is elongated, however, into a very long and delicate tangled and coiled filament. The testes vary in number from eighteen to twentyseven and send as usual the undulating vas deferens through the mid line of the body forward to the genital opening.

Measurements.

Length	3,5—4,5 mm
Width	0,6—0,7
Length of sucker disc	7—1,0
Suckers	50—78
Size of Suckers	0,30×0,2
Eggs	0,12×0,08
Testes	18—27

New York Aquarium.

Many of the fish belonging to the families Chaetodontidae, Sparidae and Haemulidae which I have obtained from the New York Aquarium have been found infected with the *Microcotyle* just described. So severe is this infection that it may be said to have been the cause of death in many instances especially in the Chaetodontidae where it is almost universal.

As I have said in a former paper, certain worms seem to be limited to particular families of fish but it is impossible to say whether fishes in the wild state are as badly infested as those in confinement. It may be that the fish in this group belonging to different genera acquire their infestation with this particular worm from infected tanks even though all ordinary precautions are observed to keep them clean — a point which we shall attempt to clear up.

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

I Grillacridi del Tonkino.

Studio monografico.

Pel

Dre **Achille Griffini**

(Milano, Museo Civico di Storia Naturale).

In una serie di Grillacridi indeterminati, recentemente comunicatimi per studio dal K. K. Naturhistor. Hofmuseum di Vienna, grazie alla cortesia e benevolenza del prof. K. HOLDHAUS, trovo, fra le altre, un certo numero di specie provenienti dal Tonkino, statevi raccolte da H. FRUHSTORFER.

Queste specie mi risultano in massima parte essere nuove per la Scienza, e ciò non fa meraviglia, poichè i Grillacridi sono generalmente molto localizzati e presentano specie distinte in regioni geografiche distinte, anche se molto prossime tra loro; d'altro lato di specie di Grillacridi del Tonkino finora, come vedremo, ne erano state descritte pochissime.

Gli esemplari del Museo di Vienna sono appena in numero di uno o due per ciascuna specie, e disgraziatamente sono in parte guasti, però le loro caratteristiche distintive sono così evidenti da concedere in ogni modo desiderabile di poter fondare sopra di essi l'istituzione di nuove forme sistematiche e di assumerli come tipi di queste.

Non vedo rappresentata fra le specie del Tonkino nessuna specie della Birmania e nessuna specie della penisola di Malacca;

infatti i Grillacridi della Birmania si collegano piuttosto con quelli indiani, ed i Grillacridi della penisola di Malacca corrispondono a quelli di Sumatra, di Borneo, e di alcune altre isole vicine.

Solo qualche specie della Cina si vede esistere anche nel Tonchino, presentando qualche variazione principalmente quando si estendano ancor più verso sud, nell' Annam.

Quanto alle specie del Siam esse ci sono tuttora completamente ignote. Una sola ne fu descritta dal WALKER in modo affatto vago e insufficiente; il suo tipo esistente al Museo di Oxford è ridotto in condizioni deprecevoli e poco potrà servire come termine di confronto.

Ad ogni modo, in appendice al presente lavoro, ricorderò anche i Grillacridi della Cina e quello del Siam, che forse potrebbero un giorno trovarsi pure nel Tonchino. Così questo mio studio monografico sarà al più possibile completo.

Bibliografia.

1. WALKER, F., 1869, Catalogue of the spec. of Dermaptera Saltatoria etc. of the British Museum, London.
2. —, 1870, Catalogue etc., Part III, Additional Species.
3. BRUNNER v. WATTENWYL, C., 1888, Monogr. der Gryllacriden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 38.
4. KIRBY, W. F., 1906, A synonym catalogue of Orthoptera, Vol. 2, London.
5. KRAUSSE-Heldrungen, A. H., 1906, Eine neue Gryllacridenspezies, in: Insekten-Börse, Jg. 23, No. 8.
6. GRIFFINI, A., 1909, Di una varietà della *Gryllacris laeta* WALK., e sopra un esemplare anomalo di questa, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 23, No. 597.
7. —, 1909, Revisione dei tipi di alc. *Gryllacris* descr. da BRUNNER, appartenenti al Museo di Storia Naturale di Ginevra, in: *Monitore zool. ital.*, Anno 20, No. 6.
8. —, 1909, Studi sopra alc. *Gryllacris* del Museum d'histoire naturelle de Genève, in: *Rev. Suisse Zool.*, Vol. 17, fasc. 2.
9. —, 1910, Révision des types de cert. *Gryllacris* décr. par WALKER, existant au Musée d'Oxford, in: *Deutsch. entomol. Ztschr.*
10. —, 1911, La rigenerazione delle zampe negli Ortotteri saltatori, in: *Rivista „Natura“*, Milano, Vol. 2.
11. —, 1911, Descrizione di due nuove *Gryllacris*, in: *Monitore zool. ital.*, Anno 22, No. 2.

12. GRIFFINI, A., 1911, Studi sui Gryllacridi del K. Zool. Museum di Berlino, in: Atti Soc. Ital. Sc. nat., Vol. 50.
13. —, 1912, Note sopra Gryllacridi australiani, indo-malesi ed etiopici del Museum d'Histoire Naturelle di Parigi, ibid., Vol. 51.
14. —, 1913, Sopra alc. Gryllacridi e Stenopelmatidi della collezione PANTEL, ibid., Vol. 52.
15. —, 1913, Les Gryllacridae de Java, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 56.
16. —, 1913, Studi sui Gryllacridi dell' Indian Museum di Calcutta, in: Atti Soc. Ital. Sc. nat., Vol. 52.
17. —, 1914, Le specie orientali del genere *Neanias* BR., in: Wien. entomol. Ztg., Jg. 33.

Dispositio specierum tonkinensium:

- A. *Corpus apterum, rudimentis perminimis elytrorum aegre conspiciendis praeditum. Color corporis fulvo-testaceus, segmentis dorsalibus thoracis et abdominis utrinque late longitudinaliter atro vittatis, apice abdominis toto atro; tibiae omnes post basim atro annulatae, tibie posticae spinis atris et basi atro circumdati*

Neanias fuscoterminalis subsp. fruhstorferi GRIFF.

AA. *Corpus elytris alisque perfecte evolutis*

- B. *Alae bicolores, hyalino-fasciatae, seu areolis late rectangulariter fuscis, venis venulisque pallidis utrinque albido-hyalino marginatis. Elytra apicem femorum posteriorum et abdominis non vel aegre attingentia, circiter ut alae picta, seu areolis pluribus vel omnibus fuscis inter venas et venulas testaceo-subhyalinas et subhyalino-marginatas. Corpus robustum. Ovipositor in ♀ cognita breviusculus, rigidus, falcato-incurvus, latiusculus, utrinque longitudinaliter sulcatus fere usque ad apicem, apice subtriangularem subdilato*

- C. *Elytra mm 22—24 longa, apicem femorum posteriorum sensim attingentia. Corpus testaceo-ferrugineum, pronoto toto concolore, pedibus concoloribus*
Gryllacris braueri GRIFF.

CC. *Elytra mm 13—16 longa, apicem femorum posteriorum non attingentia. Corpus testaceo-ferrugineum, pronoti margine postico latiuscule atro, pedibus atro maculatis et lineatis*

Gryllacris wolffi KRAUSSE

BB. *Alae unicolores hyalinae vel subhyalinae, areolis totis hujus coloris, venis venulisque subtilibus, fuscis vel ferrugineis, non marginatis. Ovipositor in ♀♀ cognitis parum incurvus, subrectus vel rectus, parum robustus*

- D. *Elytra longa (mm 27—46), apicem femorum posteriorum et abdominis optime superantia*

- E. Pronotum superne atrum, irregulariter totum circumcirca testaceo marginatum, disco atro interdum maculas vittasque irregulares testaceas includente. Occiput et vertex testaceo, nigro fuscoque varia; vittae suboculares nigro-fuscae plus minusve evolutae. Ovipositor longus, rectus, subtiliusculus, haud rigidus. Elytra longitudine mm 27—37
- F. Tibiae posticae spinis nigris et basi nigro circumdati; spinae tibiaram 4 anticarum fuscae; genicula, apex tibiaram et tarsi colore fusco. Elytra cinereo tincta, venulis subtilis fuscis Gryllacris laeta WALK.
- FF. Tibiae posticae spinis fuscis basi pallidioribus; spinae tibiaram 4 anticarum, genicula, apex tibiaram et tarsi indistincte infuscata. Elytra basi testaceo tincta, venulis tantum in campo antico et apice fuscis Gr. laeta var. annamita GRIFF.
- EE. Pronotum testaceum, circumcirca anguste et regulariter atro limbatum. Caput testaceum, vittis postocularibus in lateribus verticis atris. Genicula atra. Spinae tibiaram posticarum atrae. Ovipositor longus, sat altus, parum incurvus, modice rigidus. Corpus statura maiore. Elytra mm 43—46 longa
Gryllacris humberti n. sp.
- DD. Elytra parum longa, apicem femorum posticorum et abdominis non superantia, longitudine mm 22—12
- G. Tibiae omnes basi vel subito post basim atratae; posticae longitudinaliter superne inter spinas nigras atro-piceo anguste vittatae; anticae superne et utrinque latiscule longitudinaliter fusco-piceae; intermediae extus longitudinaliter fusco-piceae, superne ad apicem breviter longitudinaliter, angustequae fusco-piceae; tarsi partim picescentes. Femora ad apicem incerte irregulariterque atrata. Pronotum disco testaceo, margine atro limbo, colore atro marginis pluries et regulariter in partem testaceam digitato-prominulo. Fastigia capitis atra; bases antennarum, mandibulae et labrum atra. Alae venulis fuscis. Elytra infumata, longitudine mm 21—22
Gryllacris eugeni n. sp.
- GG. Pedes omnes toti concolores testacei. Caput totum concolor testaceum. Elytra testaceo-subhyalina, mm 16—12 longa. Corpus statura minore vel parva. Ovipositor brevis, rectus, rigidus
- H. Pronotum atrum, tantum parte infera loborum lateralium testacea sed ibique margine atro limbo. Alae venis venulisque fusciscentibus. Elytra parum testaceo tincta. Ovipositor femore antico longior
Gryllacris amitarum n. sp.
- HH. Pronotum cum reliquo corpore totum concolor, testaceum. Alae venis venulisque testaceis. Elytra testacea. Corpus statura parva. Ovipositor femore antico haud longior Gryllacris permodesta n. sp.

Gen. *Neanias* BRUNNER.

Sul mio modo di considerare questo genere, nel quale includo anche il gen. *Eremus* BR. e qualche altro, veggasi quanto ho scritto in vari miei recenti lavori e principalmente nell'ultimo (17) intorno ai *Neanias* orientali.

Neanias fuscotermiatus BR., *subsp. fruhstorferi* GRIFF.

♂. *Neanias fuscotermiatus* subsp. *fruhstorferi* GRIFFINI 1914 (17),

Habitat. Tonkin (Montes Mauson; april—mai; 2—3000'; H. FRÜHSTORFER).

Il tipo appartiene al Museo di Vienna; è un ♂, e porta l'indicazione di provenienza sopra indicata.

Esso è diffusamente descritto nel lavoro sopra ricordato. Qui ne riporterò una succinta diagnosi:

Fulvo-testaceus, segmentis dorsalibus thoracis et abdominis utrinque late longitudinaliter atro vittatis, apice abdominis toto atro. Fastigium verticis articulo primo antennarum non latius, lateribus carinulatis, macula fusca signatum. Femora ante apicem incerte diluteque fusco annulata, annulo superne interrupto; tibiae post basim superne distincte atro annulatae et apice breviter incerteque piceae; tibiae posticae spinis atris et basi atro cinctis.

Corpus statura minore, hand robustum, colore praecipuo fulvo-testaceo. Vittae atrae parallelae a lateribus marginis antici pronoti usque ad apicem corporis perductae, bene delineatae; spatium longitudinale dorsale vittaeforme inter vittas atrae fulvo-testaceum ut singula vitta latum. Pars postica segmenti VIII abdominalis tota atra; segmentum IX totum atrum. Pedes sat longi et agiles. Caput nec robustum nec scabrum, sed angustulum et tantum fronte sub lente punctulis impressis et rugulis minimis incertis praedita.

Lamina subgenitalis subquadrata, margine apicali ample rotundato, sinuato, lobis omnino lateralibus divergentibus, rotundatis, stylos in partem externam apicis gerentibus.

Corpus mm 19; pronotum mm 4; rudimenta elytrorum mm 0,3; femora antica mm 6; femora postica mm 11,4.

Appendice al gen. *Neanias* BR.

Specie della Cina, che potrebbero trovarsi anche nel Tonkino:

Neanias fuscoterminalis BRUNNER.

- ♂. *Eremus fuscoterminalis* BRUNNER 1888 (3), p. 378. — KIRBY 1906 (4), p. 150. — *Neanias fuscoterminalis* GRIFFINI 1914 (17).

Habitat. China (BRUNNER).

Testaceus, supra infuscatus, apicem versus niger. Fastigium verticis rotundatum, articulo primo antennarum parum latius; labrum infuscatum. Lamina subgenitalis lata, late triangulariter emarginata, lobis triangularibus, stylis minimis (BRUNNER).

Neanias rugosifrons BRUNNER.

- ♂. *Eremus rugosifrons* BRUNNER 1888 (3), p. 376, tab. 9 fig. 46. — KIRBY 1906 (4), p. 150. — *Neanias rugosifrons* GRIFFINI 1914 (17).

Habitat. China (BRUNNER).

Statura maiore, capite magno, fronte valde rugosa. Fusco-ferrugineus, capite atro, coxis piceis, apice abdominis ferrugineo. Fastigium verticis articulo primo antennarum triplo latius, marginibus carinatis. Femora postica graciliuscula. Lamina subgenitalis valde transversa, margine late emarginato, stylis brevibus (BRUNNER).

Gen. *Gryllacris* SERVILLE.*Gryllacris braueri* GRIFF.

- ♂, ♀. *Gryllacris braueri* GRIFFINI 1911 (11), p. 30—33. — 1911 (12), p. 213—214.

Habitat. Tonkin (Than—Moi; Juni—Juli, H. FRUHSTORFER).

I tipi (3 ♂♂ e 2 ♀♀) appartengono al Museo di Berlino; la direzione di questo volle generosamente donarne un ♂ e una ♀ alla mia collezione.

Un altro esemplare ♂, perfettamente corrispondente ai tipi, osservo ora nelle collezioni del Museo di Vienna; esso proviene dalla stessa località e dallo stesso raccoglitore.

Le principali dimensioni di questo esemplare sono:

Lungh. del corpo (addome molto esteso)	36 mm
del pronoto	8
delle elitre	23
dei femori anteriori	11
dei femori posteriori	18,9

Credo inutile qui riportare la descrizione della *Gr. braueri*, e rimando per essa al mio lavoro originale (11).

Gryllacris wolffi KRAUSSE.

♂. *Gryllacris wolffi* KRAUSSE 1906 (5), p. 32. — GRIFFINI 1911 (11), p. 33.

Habitat. Tonkin (Than—Moi: Juni—Juli, H. FRUHSTORFER).

Questa specie fu finora da me non conosciuta in natura, ma mi fu nota solamente secondo l'imperfetta descrizione del KRAUSSE, il cui tipo non so ove sia conservato.

Ora però ne trovo un esemplare, esso pure ♂, nelle collezioni del Museo di Vienna, assai bene corrispondente alla descrizione di KRAUSSE, e solo avente l'addome meno esteso e le elitre alquanto più allungate. Così mi accorgo di non essermi affatto sbagliato nel caratterizzare nel mio lavoro del 1911 (11) questa specie in rapporto colla *Gr. braueri* alla quale è affinissima.

Metto a confronto le dimensioni dell' esemplare del Museo di Vienna, che indico W, con quelle date da KRAUSSE pel suo tipo, che indicherò K:

	W	K
Lunghezza del corpo	29	36 mm
del pronoto	7	7,5
delle elitre	15,7	13
dei femori anteriori	8,9	?
dei femori posteriori	15,2	18

L'aspetto, le strutture del corpo, anche le linee fondamentali della colorazione, si corrispondono bene nelle due specie (*braueri* e *wolffi*), offrendo un altro bel caso del fenomeno che ho chiamato di abbinamento delle specie¹⁾, in corrispondenza alla teoria dell'ologenesi, del prof. ROSA²⁾, già accennato dal PLANET pei Lucanidi³⁾, e che si ritroverà in seguito nelle affinità fra la *Gryllacris humberti* e la *Gr. eugenii*, fra la *Gr. amitarum* e la *Gr. permodesta*.

1) Vedi in A. GRIFFINI, 1913 (14), p. 88—89.

2) D. ROSA, Saggio di una nuova spiegaz. dell' origine e della distribuz. geografica delle specie, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 24, No. 614, 1909. — Idem, I dilemmi fondamentali circa il metodo dell'evoluzione, in: Atti Soc. Ital. Progr. Sc. Roma, 1912.

3) L. PLANET, Essai Monogr. sur les Coleopt. des genres Pseudolucane et Lucane, Paris, Vol. 2, p. 138.

Tuttavia la *Gr. wolffi* si vede esser subito alquanto più piccola e meno robusta della *Gr. braueri*, essere dotata di organi del volo molto meno sviluppati, colle areole più ampiamente, più intensamente e più nettamente brune, e quindi colle venule più angustamente ma pure più nettamente marginate di tinte pallide; inoltre il suo pronoto ha il margine posteriore nero, e le sue zampe presentano molte ornamentazioni nere o nerastre che mancano in quella specie.

Il capo è fatto come nella *Gr. braueri*, però è meno grosso ed ha le seguenti lievi differenze: Il fastigium frontis non è superiormente subconcavo, nè quivi ha i lati alquanto tumidi; gli organi boccali appaiono alquanto più allungati. Il colore del capo è come nella *Gr. braueri*, però colle mandibole tutte nettamente nere fuorchè all' estremo angolo basale interno; il primo articolo delle antenne ha una incerta macchietta basale esterna bruna. Le macchie ocellari sono come nella suddetta specie, però la macchia frontale è ancor più nettamente delineata, quasi rotonda, tutta marginata da un angusto orlo testaceo-bruno, che la rende perciò meglio spiccata. Le antenne, dopo i primi 30 articoli circa, testacei, cominciano a presentare accenni sempre più distinti ad anellature bruniccie irregolari e non bene delineate.

Le strutture del pronoto sono come nella *Gr. braueri*; il pronoto però è alquanto meno robusto ed ha i lobi laterali lievemente più allungati. Il colore del pronoto è testaceo pallido poco nebuloso, ma colla metazona tutta nettamente nera e con questo colore proteso più angustamente lungo i margini posteriori dei lobi laterali e nell'angolo posteriore inferiore di questi, contiguo col relativo orlo che lascia però sottilmente testaceo.

Le elitre sono subellittiche, poco lunghe e poco larghe (larghezza massima circa mm 6—6,5); ogni loro areola è rettangolarmente e nitidamente bruno-picea, così che il colore delle elitre può dirsi brunopiceo colle vene e venule pallide, angustissimamente e nettamente marginate dalla stessa tinta pallida. Le ali sono pure poco lunghe e poco larghe, subrotondate nella parte esterna, e sono colorate come le elitre, colle tinte scure lievemente meno intense, brune invece che picee, e colle vene e venule pallide angustamente marginate di tinta pallida.

La struttura delle zampe è come nella *Gr. braueri*; varia invece per l'ornamentazione.

I femori anteriori hanno anteriormente sull'angolo basale inferiore una macchietta bruna e inferiormente un' altra consimile subgeni-

colore, cioè situata nel solco inferiore un poco prima dell' articolazione, pochissimo estesa sui margini esterni. I femori medi hanno sul lato esterno presso la base una serie di tre o quattro macchie consecutive decrescenti bruno-nera suboblique, in parte connesse fra loro inferiormente, più angustate superiormente; all' apice essi portano una macchia subgenicolare inferiore come quella dei femori anteriori. Le tibie anteriori e medie hanno dopo la base una angusta anellatura bruno-nera postgenicolare superiore, che non si estende al loro lato inferiore e nemmeno alla parte inferiore delle loro porzioni laterali.

I femori posteriori offrono esternamente una macchia basale nero-picea irregolare, situata verso il margine inferiore, alquanto forcuta verso l' articolazione che però non raggiunge. La parte più inferiore di questa macchia si continua con una fascia dello stesso colore che corre parallelamente al margine inferiore, abbastanza discosta però da questo, e che arriva fino al terzo apicale del femore ove cessa subitamente; la parte più superiore della macchia basale si continua in una linea dello stesso colore, dapprima parallela alla fascia inferiore, dipoi convergente con essa, e terminata con essa poichè confluisce col proprio apice nell' apice di questa. Sia il margine superiore della fascia come entrambi i margini della linea ora descritta sono sensibilmente ondulati e con angolosità fra le ondulazioni. Una terza linea consimile ma più breve, parallela a quella già descritta, si trova, sempre sul lato esterno dei femori posteriori, più sopra della linea suddetta, e circa distante da essa come questa è distante dalla fascia inferiore. Tale linea però non è connessa nè colla macchia basale nè coll' apice delle fascie che seguono questa, quindi è totalmente staccata, cominciando più in alto, dopo la regione basale e terminando sempre più in alto, prima della regione apicale delle fascie.

I femori posteriori hanno ancora una anellatura nero-picea subgenicolare inferiore, estesa alquanto sui lati ed obliquata, ma non giungente alla parte superiore che è dunque tutta testacea. Questa anellatura inferiormente è molto netta e si trova assai accostata alla parte articolare, rimontando esternamente sui lati se ne discosta maggiormente ma va pure svanendo.

Le tibie posteriori hanno l'estremo margine basale articolare segnato da un tratto trasversale superiore nero-piceo, e portano poi, più lontano, una anellatura post-genicolare superiore pure nero-picea, poco estesa ai lati e non estesa affatto inferiormente. Si noti ancora

che le spine delle 4 tibie anteriori sono concolori testacee, e che quelle dei femori posteriori e delle tibie posteriori sono semplicemente brune colla base testacea.

L'addome è assai mal conservato nell' esemplare del Museo di Vienna; superiormente è testaceo-ferrugineo alquanto più scuro all'apice, e quivi colla base del segmento IX trasversalmente picea; inferiormente appare adorno di larghe fascie basali trasversali nere a ciascun segmento ventrale, per lo più divise in due metà laterali da una linea mediana longitudinale testacea.

Anche i caratteri delle parti genitali del ♂ sono poco definibili, dato lo stato dell' esemplare. Appaiono tuttavia simili a quelli della *Gr. braueri*. Il segmento addominale dorsale VIII è sensibilmente proteso, lungo circa il doppio del VII. Il IX è convesso, alquanto a cappuccio, inciso all' apice, fornito quivi da ciascun lato di una piccola prominenza interna nerastra, tozza, poco acuta, sotto la base della quale sta inserita un' altra appendice bruna terminata con una spina bruno-testacea volta in dentro; le due spine si incrociano. La lamina sottogenitale è all' incirca come nella *Gr. braueri*, ma col margine posteriore non sinuato, anzi ottusamente angoloso al mezzo; gli stili sono analogamente fatti e collocati, più esili.

Gryllaeris humberti n. sp.

♂, ♀. *Statura et forma circiter ut in varietatibus maioribus Gr. fumigatae DE HAAN, cui propter structuram totius corporis certe valde affinis; sed corpore robustiore, alis hyalinis, elytris subhyalinis venulis testaceis, optime distinguenda, et in Systemate Brunneri propterea in divisionem omnino seiunctam locabilis.*

Corpus robustum, statura maiore, pedibus robustis, elongatis, elytris alisque femora postica et abdomen longe superantibus. Color praecipuus testaceus; pronoto circumcirca atro marginato: capite tantum lateribus verticis occipitisque et margine interno verticali scrobium antennarum atro signatis; pedibus geniculis breviter atratis, spinis atris vel piceis, in tibiis posticis nigris et basi nigro cinctis, tarsis partim picescentibus. Femora subtus concoloria, testacea. Elytra subhyalina, leviter testaceo tincta, venis venulisque testaceis vel minime fuscioribus. Alae hyalinae vel subhyalinae, nullo modo neque partim infuscaatae, venis ferrugineis venulisque fuscis alio colore non marginatis.

Genitalia ♂ et ♀ circiter ut in Gr. fumigata confecta. Ovipositor sensim melius incurvus.

	♂	♀
<i>Longitudo corporis</i>	41 mm	40,7 mm
<i>pronoti</i>	9,2	9,5
<i>elytrorum</i>	45,5	43
<i>femor. anticorum</i>	14,3	14,3
<i>femor. posticorum</i>	25	25,2
<i>ovipositoris</i>	—	26,2

Habitat. Tonkin.

Typi: 1 ♂ et 1 ♀ exsiccati (Musaei Vindobonensis) indicationem sequentem gerentes: „Tonkin, Than-Moi; Juni—Juli; H. FRUHSTORFER“.

Bella e grande specie certamente affinissima alla *Gr. fumigata* DE H. di Giava, benchè avente i caratteri di colorazione degli organi del volo così diversi. Non solo però supera le dimensioni solite di quella specie, e persino quelle della sua *var. elegans* GRIFF.¹⁾, ma ha il corpo relativamente molto più robusto, il capo più forte senza fasce suboculari scure, col labbro testaceo, le antenne tutte giallo-testacee, e le mandibole in massima parte di questo stesso colore; i suoi femori sono inferiormente testacei come nelle parti superiori, eccettuate solo le brevi anellature genicolari.

Con tutto ciò, se i tipi della nuova specie avessero le ali bruno-nere colle venule marginate da una sottile linea ialina e le elitre a venature oscure, io non li separerei dalla *Gr. fumigata* che come rappresentanti di una semplice sottospecie. Ma i caratteri degli organi del volo subialini, senza alcuna traccia della colorazione così cupa di quelli della *Gr. fumigata*, sono troppo differenti, e quindi, uniti agli altri, non mi fanno esitare ad istituire la nuova specie.

Il corpo è solidamente costruito, però non grossolanamente tozzo, di color testaceo pallido fuorchè sui margini del pronoto, sui ginocchi, sulle spine delle zampe, sui lati del vertice e dell'occipite, e sul margine interno degli scrobi antennarii, che hanno color nero o nerastro di varia intensità.

Il capo è normalmente fatto, robusto, regolarmente ovale.

1) In: A. GRIFFINI, Nuovi studi sopra div. Grillacridi del Museo Nazionale di Budapest, in: Ann. Mus. nat. Hungarici, Vol. 9, 1911, p. 179—181. Vi sono anche date le dimensioni di tutti gli esemplari fin allora noti di *Gr. fumigata*.

Altri due esemplari di questa stessa specie si troveranno descritti in due miei lavori più recenti (12, 15).

L'occipite e il vertice sono ben convessi; quest' ultimo si fa anteriormente declive. Il fastigium verticis raggiunge all' incirca la larghezza $1\frac{1}{2}$ del primo articolo delle antenne, ha i lati tumidi e il mezzo lievemente depresso, angustamente e indecisa concavo in senso verticale. La sutura fra di esso e il fastigium frontis è distinta, lievemente angolosa al mezzo, col vertice volto all' insù. Le macchie ocellari esistono ma sono assai indecise, confondendosi col colore testaceo chiaro del resto del capo. La fronte esaminata colla lente offre qualche minuta rugosità trasversale, alcuni pochi punticini impressi, e due coppie di punti impressi maggiori nella sua parte inferiore, di cui due più accostati e più verso il mezzo. Anche la superficie del clipeo e delle guancie offrono analoghe ineguaglianze. I solchi suboculari sono abbastanza marcati. Gli organi boccali sono normali; i palpi labiali sono dilatati all' apice e quivi come obliquamente campaniformi.

Il colore del capo è testaceo nitido, un po' nebuloso, con qualche ombreggiatura frontale incerta ai lati della parte mediana in senso verticale (nel solo ♂); sopra il vertice di ciascun occhio passa una fascia nera volta verso l'occipite ed estesa fino a questo; tali due fascie, tra loro bene discoste, sono tra di loro parallele. L'orlo interno verticale di ciascun scrobo antennario è nettamente nero; gli altri margini sono testacei. Le antenne sono tutte testacee, anzi coi primi articoli più pallidi, quasi giallognoli; solo nel ♂ il primo articolo ha l'angolo apicale interno brevemente nericcio. Clipeo, labbro e organi boccali inferiori sono del color testaceo della fronte; le mandibole hanno la porzione esterna testacea, la porzione interna coperta dal clipeo e dal labbro in gran parte bruno-nerastra, quindi il loro spigolo longitudinale contiguo coi lati del clipeo e del labbro appare di tale colore almeno nella metà basale.

Il pronoto è robusto, minutamente pubescente; visto dal disopra appare subquadrato, a lobi laterali poco serrati contro i fianchi; esso è testaceo poco nebuloso, con margine dappertutto nettamente nero; questa marginatura è relativamente sottile ai lobi laterali di cui occupa gli orli, di pochissimo più larga sull' orlo posteriore della metazona della quale occupa circa la metà posteriore od anche meno (♂), e alquanto più larga sull' orlo anteriore ove giunge fino al solco anteriore che lo segue e può anche estendersi un poco all' indietro di questo (nella ♀) o invece può essere posteriormente un po' incisa al mezzo dal colore testaceo (nel ♂). Una incerta sottile

linea longitudinale gialla si osserva lungo il mezzo del dorso, poco distinguibile dal resto del color testaceo di questo.

Strutture del pronoto: Il margine anteriore è arrotondato al mezzo come al solito, piuttosto grosso, un po' pubescente e minutamente ruguloso in senso trasversale. Il solco anteriore è ben marcato; il solco longitudinale abbreviato è sottile, alquanto incerto, ma posteriormente si dilata in una sorta di fossetta davanti alla metazona; il solco posteriore esiste, distinguibile, arcuato. La metazona è minutamente rugulosa, distintamente ascendente, con margine posteriore molto vivo e rilevato, largamente arrotondato; le gibbosità avanti ai lati di questa sono mediocri. I lobi laterali sono posteriormente molto più alti che non anteriormente, sempre più lunghi che alti, con margine inferiore obliquo un po' subconcavo, angolo posteriore lungamente subtroncato, inferiormente rotondato, posteriormente ottuso, margine posteriore subverticale abbastanza alto, seno omerale discretamente distinto; il solito solco a forma di largo V e le gibbosità vi sono normali; il solco posteriore è poco marcato.

Le elitre sono molto ben sviluppate, lunghe, subialine, un po' tinte di testaceo, piuttosto tenui, con venature testacee concolori o quasi, o con alcune venule trasversali basali appena di un testaceo-ferrugineo più intenso (solo nella ♀); le venature non sono robustamente marcate e anzi nel campo anteriore lo sono assai poco. Le ali sono grandi, ialine o quasi, con vene di color testaceo-ferrugineo o ferrugineo-bruniccio, e venule brune, tutte anguste e senza alcuna marginatura.

Le parti sternali sono normalmente fatte, testacee come il ventre. Le zampe sono forti e abbastanza allungate, pubescenti, testacee, coi ginocchi brevemente ma nettamente nero-picei e le spine nere o picee. L'estremo apice delle tibie anteriori e posteriori nel ♂ ha anche superiormente una macchietta picea da ciascun lato. I lobi dei tarsi sono in parte sfumatamente picei e gli uncini terminali sono neri all' apice.

Le tibie anteriori e medie hanno inferiormente le solite 4 paia di spine (oltre le apicali) allungate, di cui principalmente lunghe quelle interne basali delle anteriori; tali spine sono picee coll' estrema punta pallida; le più apicali nelle tibie medie sono meno colorate. I femori posteriori hanno inferiormente 9—11 spine sul margine esterno e 11—14 sull' interno, tutte nere. Le tibie posteriori superiormente lunghi dalla base vanno facendosi pianeggianti e portano 7—8 spine per parte, nere ed a base cinta di nero.

♂. Apice dell' addome molto pubescente, con pubescenza concolore. Segmento addominale dorsale VIII proteso, lungo ca. 6 mm. Segmento IX subito curvato in giù, tutto inciso verticalmente al mezzo, coi lobi inferiormente divergenti e quivi tumidi, terminanti internamente con una lunga spina nerastra; tali due spine si incrociano fra loro. La parte posteriore di questi lobi tumidi è gialla alquanto più chiara della parte laterale. Cerci lunghi, esili, pelosi. Lamina sottogenitale assai guasta nell' esemplare; essa appare essere trasversale, dotata di stili robusti e lunghi, inseriti un po' inferiormente cioè prima e più sotto del margine apicale; questo margine posteriore non è definibile e sembra trasversale.

♀. Ovipositore lungo, lievemente incurvo, abbastanza rigido ma non molto forte, relativamente alto invece (ca. mm 2,5) e di eguale altezza fin quasi all' apice ove si attenua lievemente e termina subacuto, a vertice però subrotondato. L'estrema base dell' ovipositore è giallognola; tutto il resto è ferrugineo quasi castagno, nitido, e guardato colla lente mostra minute e fitte punteggiature irregolari bruniccie; non ha nè solchi nè carenature, ma solo l'estremo apice è su ciascuna valva fornito di una lieve impressione come digitale, poco marcata. Lamina sottogenitale giallognola, piuttosto grande, lunga, subtrapezoidale, attenuata posteriormente, quivi a margine trasversale lievemente sinuato e ad angoli rotondati; alla propria estrema base essa offre una mediocre e lieve area mediana subconcava subrotonda, fiancheggiata da due margini laterali arcuati salienti, nerastri, contro ciascuno dei quali l'area in discorso appare come rientrante, scavata.

Ho dedicata questa robusta e rimarchevole specie al nome ed alla memoria del compianto Re Umberto I^o, cuore buono e benefico, che alla morte di mio nonno volle assegnarmi una pensione educativa che mi venne annualmente conferita fino al termine dei miei studi.

Anomalia. Nel tipo ♂ la zampa posteriore sinistra appare mancante del tutto, troncata di netto all' articolazione fra l'anca ed il femore; essa dunque con tutta probabilità andò perduta per fenomeno di autotomia.

Però ben esaminando l'anca che è rimasta completa e normale, si vede da essa spuntato una sorta di tubercolo informe subconico, lungo poco più di 1 mm, rappresentante un accenno a rigenerazione.

Questo tubercolo è inserito nella parte superiore di una più larga base irregolarmente subovale, alta e larga poco meno della

porzione articolare dell' anca, ma poco prominente oltre questa (accenno al femore?). Esso poi è incertamente segmentato, formato di una sorta di primo segmento basale più avanzato superiormente (accenno alla tibia?), distinguibile da una sorta di breve secondo segmento quasi annulare, inferiormente irregolare, il quale non è con certezza separato da una sorta di brevissimo terzo segmento apicale avente l'estremo incertissimamente bilobo. Tutta questa parte, costituita dal breve secondo segmento e dal brevissimo terzo incertamente separati, è inferiormente un poco triloba in senso longitudinale, sempre in modo incertissimo (accenno ai tarsi?).

Il presente caso di accenno a rigenerazione naturale d'una zampa è il più anomalo e il più ridotto ch'io mi conosca. Esso ricorda quelli ottenuti sperimentalmente dal MEGUSAR¹⁾, consistenti appunto in piccoli moncherini quasi informi.

Per gli altri casi da me descritti e da me citati prima del 1911, veggasi il mio lavoro riassuntivo sulla rigenerazione delle zampe negli Ortotteri saltatori²⁾, e per le aggiunte fatte negli anni successivi si consulti il riepilogo pubblicato nel recente mio studio sui Grillacridi del Museo di Calcutta.³⁾

Ma altri casi ancora si troveranno descritti negli studi sugli Stenopelmatidi della Nuova Caledonia⁴⁾ e in quelli sui Grillacridi ultimamente comunicatimi dal Museo di Vienna.

Gryllacris laeta WALK.

♀. *Gryllacris laeta* WALKER 1869 (1), p. 184.

♂, ♀. *Gryllacris chinensis* BRUNNER 1888 (3), p. 335, tab. 8, fig. 41B.

Gryllacris laeta KIRBY 1906 (4), p. 141. — GRIFFINI 1909 (6), p. 2—3.

— 1909 (8), p. 387—388. — 1911 (12), p. 207.

Habitat. Tonkin (coll. m.; Mus. Genavense; Mus. Berolinense; specimina ad Thau-Moi et ad Montes Mauson a FRUHSTORFER collecta); Amoy, China (WALKER); Cochinchina (BRUNNER); Hongkong (BRUNNER); China (Mus. Berolinense).

1) F. MEGUSAR, Regeneration der Fang-, Schreit- und Sprungbeine bei Aufzucht von Orthopteren, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 29, 1910.

2) A. GRIFFINI, La rigenerazione delle zampe negli Ortotteri saltatori, in: Rivista „Natura“, Vol. 2, 1911.

3) A. GRIFFINI, Studi sui Grillacridi dell' Indian Museum di Calcutta, in: Atti Soc. ital. Sc. nat., Vol. 52, 1913.

4) In: F. SARASIN et J. ROUX, Nova Caledonia, Zoologie, Vol. 1, Lief. 4, No. 6, Wiesbaden 1914.

Gryllacris laeta var. *annamita* GRIFF.

♂, ♀. *Gryllacris laeta* var. *annamita* GRIFFINI 1909 (6), p. 3—5. — 1909 (8), p. 388. — 1911 (10), p. 20—21. — 1911 (12) p. 207—208. — 1913 (14), p. 69—70.

Habitat. Annam (coll. m. Typi ad Phuc-Son a FRUHSTORFER collecti; Mus. Genavense; Mus. Berolinense; specimina in eadem patria a eodem collectore lecta); Cochinchina (collect. PANTEL).

Ne rivedo ora ancor un ♂ e una ♀ nelle collezioni del Museo di Vienna, benissimo corrispondenti agli altri molti da me esaminati, e recanti come la maggior parte di questi l'indicazione di provenienza: „Annam, Phuc-Son; Nov.-Dez., H. FRUHSTORFER.“

Anomalia. Come ebbi già a scrivere recentemente (14, p. 69) la *Gr. laeta* e la sua varietà sembrano particolarmente facili a presentare anomalie alle zampe, corrispondenti a quelle da me descritte in tanti casi e interpretate come dovute a fenomeni di rigenerazione. Non v'è quasi collezione nella quale io abbia vista questa specie, in cui io non abbia osservato qualche esemplare dotato di zampe anomale.

Nel presente caso il ♂ del Museo di Vienna offre la zampa posteriore destra sensibilmente ridotta e anomala. Comincio col metterne a confronto le dimensioni con quelle della corrispondente sinistra

	sinistra (normale)	destra (anomala)
Lungh. del femore	16 mm	10,4 mm
della tibia	15,9	10
dei tarsi	6,7	4,2

La riduzione dunque non è grande, quindi non è neppur molto grande l'anomalia.

Il femore ha all' incirca la forma normale, però è molto meno ingrossato alla base e relativamente più tozzo all' apice; esso è poco compresso, minutissimamente corrugato in senso trasversale, inferiormente pianeggiante ed a spigoli ben marcati e senza spine. La tibia è subcilindrica, priva di spine eccettuate le due apicali inferiori e i rudimenti di due apicali superiori. Gli articoli dei tarsi sono regolari di numero e di forma, ma piuttosto corti e tozzi.

Gryllacris eugenii n. sp.

♂. *Apud Gryllacidem oceanicam* LE GUILL. in *systemate Brunneri locanda, sed certe valde differens et Gr. humberti necnon Gr. fumigatae magis affinis. Corpus statura media, sat robustum, testaceo-ferrugineum,*

hic illic obscurius testaceum, capite et pronoto nigro pictis: pedibus regulariter robustis, testaceo-ferrugineis, geniculis nigratis, tibiis piceo lineatis, tarsisque partim picescentibus; elytris infumatis, subhyalinis, parum ferrugineo tinctis, venis venulisque concoloribus, excepto apice extremo magis hyalino venis venulisque fuscis praedito; alis subhyalinis venis venulisque fuscis, apicem abdominis et femorum posticorum haud vel aegre attingentibus.

Caput obscure ferrugineo-testaceum, vertice occipiteque parum pallidioribus, linea media longitudinali nebulosa fusca ornatis; fastigia capitis nigra, maculis ocellaribus tribus sulphureis subaequalibus, distinctissimis, lateribus fastigii verticis crassiuscule carinulatis; scrobes antennarum nigro marginati; antennae basi nigrae, dein gradatim fuscae, denique ferrugineae. Labrum cum mandibulis nigrum; clypeus basi irregulariter ater sed maxima superfacie pallide testaceus.

Pronotum ferrugineo-testaceum, circumcirca nigro marginatum, hoc margine in partem ferrugineam plurimas digitationes nigras, symmetricas, optime definitas, eleganter immittente, quarum 3 breviusculas in utroque lobo laterali a margine infero sursum vergentes, media harum forcuta, 3 a metazona in disco anterieus versas, media longiori, lineari, 3 a dilatatione media marginis nigri limbi antici posterius versa postice vergentes, mediana quarum lineari, lateratibus bilobis.

Lobi geniculares laterales femorum omnium atrii. Apex genicularis femorum anticorum superne anguste atro annulatus, femorum intermediorum irregulariter incomplete incerteque atro signatus; femora postica apice utrinque late atra sed superne irregulariter atro picta, apice ipso testaceo.

Tibiae omnes ad basim genicularem nigrae sed parte nigra a colore testaceo superne interrupta. Tibiae anticae superne linea lata picea longitudinali a basi ad apicem extensa ornatae, necnon utrinque partim piceae; tibiae intermediae extus (anterius) linea picea lata a basi fere usque ad apicem extensa ornatae, superne tantum linea apicali; tibiae posticae spinis nigris et linea atro-picea longitudinali supera ab apice fere usque ad geniculum extensa ornatae. Articuli tarsorum basi et lobi laterales picei.

Lamina subgenitalis apice parum sed sensim attenuata, ibique anguste sed profunde sinuata.

Longitudo corporis	35 mm
pronoti	7,4
elytrorum	21,3
femorum anticorum	10,5
femorum posticorum	17,8

Habitat: Tonkin.

Typus: 1 ♂ exsiccatus (Musaei Vindobonensis) indicationem sequentem gerens: „Tonkin, Than-Moi; Juni-Juli, H. FRUHSTORFER.“

Il corpo è proporzionato, abbastanza robusto, non tozzo, di color testaceo-ferrugineo generalmente piuttosto intenso, in principal modo sul capo, sul pronoto, sull' apice dell' addome e sulla parte inferiore dei femori; esso poi presenta al capo, al pronoto ed alle zampe i disegni neri e picei che andremo ora a descrivere.

Il capo è proporzionato, abbastanza forte ma non grosso, regolarmente ovale. Occipite e vertice sono convessi come al solito; il vertice è molto declive all' innanzi e passa al fastigium verticis che anteriormente (inferiormente) è pianeggiante o quasi; questo è minutamente ruguloso, a margini laterali ben salienti, quasi carenolati, ma con tali carenule grosse, arrotondate, inferiormente attenuate e superiormente trasformantisi in sorta di gibbosità meno marcate. La larghezza del fastigium verticis corrisponde a quella $1\frac{1}{2}$ del primo articolo delle antenne (che è molto tumido) e certo non la supera. La sutura fra di esso e il fastigium frontis non è visibile. Anche questo secondo è piuttosto depresso al mezzo ed ineguale, a lati lievemente tumidi.

La fronte presenta minute rugosità trasversali ben visibili anche senza lente, alcuni punti impressi di cui due maggiori inferiori, e due piccoli solchi sinuati scendenti brevemente dagli angoli interni degli scrobi antennari. Anche i primi due articoli delle antenne offrono pochi punti impressi, ben distinti. I solchi suboculari sono visibili; le guancie hanno alcune lievissime rugosità trasversali. Il clipeo ha la base simile alla fronte, poi è trasversalmente un poco rilevato, quindi è alquanto carenato longitudinalmente, con depressioni laterali. Gli organi boccali sono normalmente fatti; i palpi labiali sono campaniformi all' apice.

La superficie del capo è generalmente poco lucida e porta pochi brevi peli facciali concolori; il colore fondamentale è ferrugineo-testaceo intenso, principalmente sulla fronte che volge quasi al castagno chiaro; le guancie, l'occipite e il vertice sono di un ferrugineo-testaceo meno intenso. Lungo il mezzo del vertice e dell' occipite esiste una sorta di sfumatura longitudinale lineare bruno-picea assai vaga. Il fastigium verticis e il fastigium frontis sono nettamente neri, poco lucidi forman dosu di essi tutt' insieme questo colore una sorta di plaga a guisa di scudo, arrotondata-attenuata inferiormente e meno attenuata superiormente ove termina trasversale e lievemente triloba. In tale plaga spiccano le tre macchie ocellari

sulfuree nitidissime, subeguali, di cui la frontale poco più grande delle altre, e queste altre collocate sulla parte più saliente delle carenule del fastigium verticis. Gli occhi sono di un grigio plumbeo col vertice superiormente testaceo e con angusto margine posteriore di questo stesso colore; essi poi sono cinti da sfumature brune irregolari e indefinite.

Gli scrobi antennarii hanno i margini nettamente neri nitidi. Le antenne hanno i primi 2 articoli neri nitidi, i seguenti dieci circa neri o nerastri di intensità decrescente, di cui alcuni con breve anello apicale pallido, i susseguenti man mano volgenti al ferrugineo; di tanto in tanto poi si osserva qualche esile anellatura pallida poco spiccata esistente all'apice di articoli simmetricamente distanziati.

La fronte (eccettuato il fastigio) è concolore colle guancie, ferruginea intensa un poco nebulosa. L'estrema base del clipeo è simile alla fronte ma il suo rilievo trasversale post-basale è nerastro nitido, mentre poi la sua massima superficie è di un giallo-testaceo pallido; la tinta nerastra si protende nella parte pallida angolosamente da ambo i lati. Il labbro è nero nitido con solo l'estremo apice lievemente bilobo di color testaceo chiaro. Le mandibole sono nere nitide. Gli organi boccali inferiori sono giallo-testacei pallidi.

Il pronoto è regolarmente fatto, piuttosto robusto; superiormente visto appare subquadrato. Il suo margine anteriore è distintamente rotondato e abbastanza prominente, coll'orlo seguito da minute rugosità trasversali irregolari. Il solco anteriore non è quasi marcato e può dirsi del tutto nullo al mezzo, accennato appena lateralmente da lievi avvallamenti. Il solco longitudinale è sottile, irregolare, poco marcato ma lungo. Non esiste un vero solco posteriore, ad eccezione di quello che precede immediatamente l'orlo della metazona; al posto del solco posteriore si osservano due brevi impressioni trasversali oblique, una per parte, poco marcate, abbastanza ravvicinate fra loro; la metazona pertanto non ha limite anteriore definito; l'orlo posteriore è molto vivo, sensibilmente rilevato, preceduto da una brevissima carenula longitudinale mediana; il margine posteriore è largamente rotondato o quasi rettilineo.

I lobi laterali del pronoto sono più lunghi che alti, ma non molto allungati, posteriormente più alti che non anteriormente. Il loro angolo anteriore è rotondato-subtroncato, il margine inferiore è sensibilmente sinuato prima del mezzo, quindi obliquamente discendente, con angolo posteriore inferiormente molto rotondato, e poi col margine posteriore obliquamente ascendente fornito verso

il mezzo di una lieve prominenza ottusissimamente arrotondata, corrispondente al passaggio del lato posteriore dell'angolo inferiore al margine posteriore vero del lobo laterale; non esiste alcun accenno a seno omerale; solchi e gibbosità sono ben marcati e abbastanza nitidi; lungo i margini invece vi è qualche minuta rugosità poco accennata.

La superficie del pronoto porta alcuni peluzzi concolori. Il colore fondamentale è testaceo-ferrugineo intenso, poco nitido, alquanto più chiaro e più nitido nei lobi laterali. Tutti i margini sono nettamente neri, ma questo colore si protende in digitazioni simmetricamente disposte e ben definite, entro la parte testaceo-ferruginea. Ecco come queste si dispongono: Dal margine di ciascun lobo laterale se ne elevano tre poco alte, di cui la mediana nel vertice del solco V-forme si biforca alquanto mandando due brevi rami nei lati di tale solco, l'anteriore è angusta, collocata ancora prima dell'angolo anteriore inferiore, e la posteriore è pure angusta, situata dopo l'angolo posteriore. Dal margine della metazona si avanzano tre digitazioni nere di cui due del tutto laterali, alquanto oblique, sopra le gibbosità laterali esterne, e una mediana più angusta e più lunga, lineare, estesa fin quasi al mezzo del pronoto. Dal margine anteriore, al mezzo, il color nero si protende largamente in dietro, formando una sorta di trapezio più largo che lungo; gli angoli posteriori di tale trapezio si prolungano ciascuno in una breve digitazione obliqua che all'apice si fa biloba, il mezzo del lato posteriore si protende in una digitazione lineare che si volge verso quella procedente dal mezzo della metazona, ma non arriva però a raggiungerla.

Questi disegni, che ho creduto bene di descrivere piuttosto diffusamente, saranno però suscettibili di variazioni individuali.

Le elitre sono piuttosto tenui, con venature però ben salienti; esse arrivano appena appena all'apice dei femori posteriori; hanno un colore incerto come lievemente affumicato, un po' bruniccio-ferrugineo, ma non sono opache; il loro margine anteriore (esterno nel riposo) è più pallido, principalmente alla base; l'estremo apice è pure maggiormente pallido. Le venature sono quasi dovunque concolori, di quella tinta incerta lievemente affumicata un po' ferruginea, ma nell'estremo apice vanno facendosi bruno-picee. Le ali sono ialine o quasi, a vene e venule brune scure, anguste, senza alcuna marginatura a queste.

Le zampe sono nitide, dotate di peli concolori principalmente sulle tibie. Il colore fondamentale è testaceo nitido, più chiaro sulla

parte superiore dei femori tutti e delle tibie posteriori e medie, più intenso sulla parte inferiore dei femori. Vi sono poi le ornamentazioni nere e picee che ora andremo a descrivere.

I ginocchi si potrebbero dire neri o nerastri ma in modo assai irregolare; la base delle tibie è bensì superiormente e lateralmente nera o nerastra, ma all' estremo genicolare delle tibie stesse questo colore è superiormente inciso da una sorta di macchia testacea; ad ogni modo anche ai lati della base delle tibie si estende il color nero; quanto all' apice dei femori, i loro lobi laterali genicolari sono neri o nerastri, talora con solo l'estremo vertice pallido (negli anteriori), la parte superiore articolare dei femori anteriori ha un' esile anellatura genicolare nerastra, quella dei femori medi ha un lieve accenno a tale anellatura, ma interrotta da colore testaceo, quella dei femori posteriori sarebbe largamente nera, ma questo colore, che ai lati è molto ben segnato ed anche prolungato, superiormente è inciso da parti testacee e quindi lungo il margine articolare si notano macchie, lembi e interruzioni, di tinta nera e testacea.

Le tibie anteriori hanno superiormente una striscia longitudinale picea che partendo dall' apice risale fino ad unirsi alla parte genicolare nera, inoltre da ciascun lato sono pure longitudinalmente e largamente picee, però in modo più irregolare, attenuandosi questo colore verso la parte genicolare; il lato inferiore è piceo; le solite spine sono testacee chiare.

La tibie medie superiormente sono testacee (all' infuori della parte genicolare) e solo offrono nella porzione apicale un mediocre tratto longitudinale piceo, esile; invece sul lato esterno (anteriore) sono dotate di una larga striscia picea longitudinale, estesa dall' inserzione dell' ultima spina fino alla parte genicolare che quasi raggiunge; il lato interno, il lato inferiore e le solite spine sono di color testaceo chiaro.

Le tibie posteriori sono fundamentalmente testacee chiare (all' infuori della parte genicolare), ma superiormente sono percorse da una linea longitudinale picea che partendo dall' apice risale fino alla regione genicolare che quasi raggiunge, assottigliandosi quivi di molto; sul lato esterno queste tibie offrono pure un breve tratto apicale longitudinale piceo, inoltre i loro angoli apicali, sia sul lato esterno che sull' interno sono brevemente picei. Le tibie posteriori dopo la parte basale si fanno superiormente pianeggianti e quivi portano da ciascun lato 6—7 spine nere e colla base cinta di nero.

I femori posteriori sono molto ben ingrossati alla base, regolar-

mente attenuati all' apice, ma quivi pure robusti, solcati esternamente nella parte ingrossata; le loro spine sono circa 10 sul margine esterno e molto più numerose sul margine interno, piccole però e coll'apice appena nericcio.

I tarsi tutti sono di un testaceo chiaro colla base nettamente nero-picea e coi lobi laterali pure di questo colore; la loro superficie inferiore è picea; gli uncini apicali sono nerastri.

Il ventre è testaceo. Le parti sternali sono testacee, normalmente fatte, col mesosterno sensibilmente bilobo all' apice, a margini piuttosto vivi. Il dorso dell' addome è testaceo coi segmenti apicali volgenti al ferrugineo, e col segmento VIII parzialmente e angustamente marginato da una linea picea poco definita e segnato da due ancor più incerte striscie oblique laterali.

Nel ♂ questo segmento VIII è proteso, lungo; il segmento IX è breve, ripiegato in giù, tutto inciso angustamente in senso verticale, a lobi contigui, ciascuno dei quali ha una gibbosità nitida testacea verso l'estremo e termina con una spina apicale obliqua, testacea ad apice più scuro; tali due spine si incrociano. La lamina sottogenitale è trasversale, subtrapezoidale, sensibilmente attenuata all' apice, quindi col mezzo del margine posteriore gradatamente più prominente, ma quivi però angustamente e profondamente sinuato nel mezzo, a lobi acutamente rotondati. Gli stili, piuttosto lunghi, sono inseriti molto lontani da tali lobi, sulle estreme parti esterne del margine posteriore, ove non vi sono veri angoli marcati.

Ritengo con tutta probabilità che i caratteri delle parti genitali della ♀, finora ignota, saranno simili a quelli osservati nella *Gr. humberti*.

Ho dedicata questa bella specie al nome ed alla venerata memoria di mio Padre, ingegnere EUGENIO GRIFFINI, che mi amò teneramente e che per me non indietreggiò dinanzi ai più gravi sacrifici. Egli è morto in età di quarant'anni appena, dopo aver sopportato tanti dolori morali e fisici.

Gryllacris amitarum n. sp.

♂, ♀. *Apud Gr. debilem in systemate Brunneri locanda, sed valde differens. Testacea abdomine superne atro, pronoto superne atro et circumcirca atro marginato; elytris subhyalinis leviter testaceo tinctis, venis venulisque concoloribus, apicem femorum posteriorum non vel aegre attingentibus; alis subhyalinis, venis venulisque ferrugineo-fuscis; pedibus totis testaceis.*

Corpus statura modica, sat minore, parum robustum, pedibus sat elon-

gatis. Caput, exceptis oculis nigris, totum testaceum; fastigio verticis lateribus leviter, obtuse carinulatis. Pronotum atrum, tantum parte infera lorum lateraliu testacea, sed ibique atro-marginatum. Abdomen superne atrum, lateribus et subtus cum sternis testaceum. Pedes testacei. Ovipositor brevis, femore antico tamen longior, rigidus, rectus, apice ipso brevissime minimeque incurvo, rotundato.

	♂	♀
<i>Longitudo corporis</i>	18,2 mm	25 mm
<i>pronoti</i>	4,9	5,9
<i>clytrorum</i>	15	16,2
<i>femor. anteriorum</i>	6,5	7,4
<i>femor. posteriorum</i>	11,9	14
<i>ovipositoris</i>	—	7,9

Habitat. Tonkin.

Typi (exsiccati, in Musaeo Vindobonense): 1 ♀, indicationem gerens: „Tonkin, Than-Moi; Juni—Juli, H. FRUHSTORFER“, et 1 ♂, indicationem gerens: „Tonkin, Montes Mauson; April—Mai, 2—3000', H. FRUHSTORFER“.

Il corpo è mediocrementemente robusto, dotato di zampe abbastanza allungate.

Il capo è regolarmente ovoideo, piuttosto largo e forte, completamente testaceo pallido un po' nebuloso, fatta eccezione pei soli occhi che sono neri. Occipite e vertice sono ben convessi; il fastigium verticis è anteriormente (inferiormente) meno convesso, e quivi a margini laterali ottusamente e poco spiccatamente carenolati; esso raggiunge la larghezza $1\frac{1}{2}$ del primo articolo delle antenne o lievemente anche la supera. La sutura fra il fastigium verticis e il fastigium frontis è visibile, trasversale, ma poco marcata; i lati della parte superiore del fastigium frontis sono incertamente gibbosi. Non si riconoscono macchie ocellari distinte. La fronte è normalmente fatta, sparsa di minute punteggiature impresse poco sensibili, e dotata di alcuni peluzzi concolori. I solchi suboculari sono poco impressi. Gli organi boccali sono normali.

Il pronoto appare essere più stretto del capo, ma forse fu compresso negli esemplari dopo la morte. Esso è nitido, superiormente di un bel nero lucido, e solo colla parte inferiore dei lobi laterali testacea, ma quivi pure ha tutti i margini neri; quindi la parte testacea si riduce ad essere in ciascun lobo laterale solamente costituita da una sorta di larga fascia inferiore parallela al margine

inferiore angustamente nero, non raggiungente nè il margine anteriore nè il posteriore che sono pure neri; tale fascia è superiormente un poco biloba perchè ristretta e sinuata intorno al solco V-forme, la gibbosità abbracciata dal quale è quasi tutta nera fino al vertice inferiore.

Il margine anteriore del pronoto è regolarmente rotondato, poco prominente, seguito da alcune piccole rugosità trasversali; il solco anteriore al mezzo si può dir nullo, ai lati si fa valliforme. Il solco longitudinale abbreviato risulta di due depressioni consecutive piuttosto larghe, poco profonde, di cui la posteriore più irregolare. Non esiste solco posteriore, quindi la metazona non è anteriormente delimitata; avanti alle lievi gibbosità che la fiancheggiano esistono internamente due piccole depressioni. Il margine posteriore è largamente rotondato, quasi rettilineo, rilevato, saliente, preceduto immediatamente da un lieve avvallamento trasversale.

I lobi laterali del pronoto sono ben più lunghi che alti, quasi trapezoidali, anteriormente e posteriormente quasi egualmente alti; hanno angolo anteriore ottusamente rotondato, margine inferiore dritto o lievemente sinuato, angolo posteriore inferiormente rotondato, posteriormente risalente nel margine obliquo posteriore, con una angolosità ottusa ove il suo lato si unisce al vero margine posteriore subverticale che è lievemente subconcavo, ma privo di vero seno omerale.

Gli organi del volo non raggiungono, o raggiungono appena, l'apice dei femori posteriori. Le elitre sono piuttosto tenui, un poco tinte di testaceo (specialmente nel ♂), con venule concolori o lievemente volgenti al ferrugineo verso l'apice. Le ali sono ialine o quasi, con venature sottili, ferrugineo-bruniccie o brune, senza alcuna marginatura.

Le zampe sono tutte completamente testacee nitide, dotate di peli concolori; le anteriori sono relativamente allungate. Le tibie anteriori e medie hanno inferiormente le solite 4 paia di spine allungate, testacee, oltre le apicali. I femori posteriori sono molto ingrossati alla base, regolarmente attenuati all'apice, colla parte attenuata piuttosto breve; essi hanno inferiormente 7—10 spine sul margine esterno e circa 12—13 sul margine interno, oscure all'apice. Le tibie posteriori superiormente, lontano dalla base, si fanno alquanto pianeggianti, e quivi portano 6 spine per parte, aventi l'apice oscuro.

Le parti sternali sono normali, testacee; il mesosterno è un po' bilobo posteriormente ed a margini rilevati; il metasterno è con-

cavo al mezzo. L'addome dorsalmente è nero, lateralmente e ventralmente testaceo; il color nero del lato dorsale si estende poco più lungo i lati del margine posteriore dei segmenti e lungo questo scende quindi un po' di più nei fianchi.

♂. Le parti genitali sono guaste nell'esemplare, però verosimilmente appaiono così costituite: Segmento addominale dorsale VIII proteso, superiormente nero e in massima parte anche lateralmente. Segmento IX a cappuccio, forse non inciso verticalmente, ma col mezzo del margine apicale (inferiore) recante una lieve protuberanza divisa in due piccole, brevi e tozze spine coniche ferruginee, un po' nodose alla base, con nodosità basale testacea. L'orlo stesso estremo di questo segmento è angustamente testaceo, tutto il resto ne è nero. Lamina sottogenitale più lunga che larga, perchè prolungata nella parte apicale ove si arrotonda ed ove presenta una lieve incisione mediana subacutamente rotondata, ai lati della quale i suoi margini sono arrotondati. Gli stili, piccoli, sono inseriti molto lontano da questa parte estrema protesa della lamina, presso gli angoli laterali (arrotondati pure) del margine posteriore, che sono relativamente meno lontani dal margine basale.

♀. Ultimo segmento addominale dorsale breve, quasi completamente ferrugineo. Ovipositore ferrugineo, breve, rigido, compresso, dritto fino all'estremo apice ove il suo vertice brevissimamente si incurva all'insù ed è arrotondato. Questo ovipositore è pressochè tutto egualmente alto (altezza poco meno di 1 mm), non sensibilmente attenuato dalla base all'apice, a valve lateralmente unpo' rile vate in senso longitudinale, quasi ottusamente carenulate, svanendo questi rilievi presso la base e prima dell'apice; sopra tali rilievi, presso al margine superiore e parallelamente a questo, scorre una sorta di solco longitudinale che giunto presso all'apice, svanisce in una lieve depressione curvilinea parallela al contorno dell'apice stesso che, come dissi, è rotondato e brevissimamente incurvo. Lamina sottogenitale e ultimo segmento ventrale guasti nell'esemplare e indescrivibili.

Ho dedicata questa modesta ma rimarchevole specie alla cara memoria delle mie tre Prozie GRIFFINI, mie benefattrici.

Gryllacris permolesta n. sp.

♀. *In Systemate Brunneri forsan apud Gr. exiguam Br. locanda, sed Gr. amitarum m. sine dubio valde affinis, attamen minor, gracilior, tota testacea; elytris apicem femorum posticorum minime superantibus, magis*

testaceo tinctis (venis venulisque concoloribus); alis subhyalinis, venis venulisque testaceis sat pallidis; ovipositore recto, femore antico haud longiore.

<i>Longitudo corporis xtensi</i>	19 mm
<i>pronoti</i>	4
<i>elytrorum</i>	12
<i>femorum anticorum</i>	5,1
<i>femorum posticorum</i>	9,4
<i>ovipositoris</i>	4,9

Habitat. Tonkin.

Typus. 1 ♀ exsiccata (Musaei Vindobonensis) indicationem sequentem gerens: „Tonkin, Montes Mauson; April-Mai, 2—3000', H. FRUHSTORFER.“

Il corpo è di statura relativamente piccola, poco robusto, dotato di zampe mediocri, e colle elitre raggiungenti appena l'apice dei femori posteriori; il colore è in ogni parte testaceo un poco nebuloso, mediocrementemente nitido.

Il capo è proporzionato, regolarmente ovoideo, dotato di peluzzi concolori. Ha l'occipite convesso, il vertice meno convesso, anteriormente declive, il fastigium verticis ancora un po' convesso, non oltrepassante la larghezza $1\frac{1}{2}$ del primo articolo delle antenne, a margini laterali incertamente e ottusamente carenolati nella parte inferiore. La sutura fra il fastigium verticis e il fastigium frontis è riconoscibile, trasversale, poco impressa. Il fastigium frontis non appare più convesso ai lati che al mezzo. Non esistono affatto macchie ocellari riconoscibili.

La fronte è regolare, inferiormente un poco depressa, senza inequaglianze e punteggiature sensibili. I solchi suboculari non sono distinti. Clipeo e parti boccali sono normalmente fatti.

Tutto il capo, eccettuati gli occhi plumbei, è testaceo nebuloso; le nebulosità più scure, irregolari, dovute probabilmente ad alterazione, si notano ai lati del vertice contro il primo articolo delle antenne, dietro e sotto gli occhi, lungo il mezzo della fronte verticalmente, e sul labbro.

Il pronoto superiormente visto appare un po' più lungo che largo, ma forse fu alquanto compresso. Il suo margine anteriore è largamente rotondato, pochissimo prominente; il solco anteriore è visibile, valliforme, poco impresso e al mezzo quasi nullo; il solco longitudinale risulta come di due impressioni consecutive piuttosto larghe ma poco scavate, irregolari; le due piccole gibbosità davanti

ai lati esterni della metazona sono precedute internamente da piccole impressioni trasversali. La metazona non risulta delimitata anteriormente; essa non è rilevata ed ha il margine posteriore orlato ma non rialzato; questo margine posteriore è trasversale, quasi rettilineo. I lobi laterali sono ben più lunghi che alti, quasi trapezoidali, dovunque egualmente poco alti; hanno l'angolo anteriore rotondato, il margine inferiore rettilineo, l'angolo posteriore e il margine posteriore all'incirca come nella specie precedente. I solchi e le gibbosità solite vi esistono, ma non molto salienti.

Il colore del pronoto è tutto testaceo nebuloso; le nebulosità più scure, irregolari, si notano ai lati della linea longitudinale mediana, dopo il solco anteriore, sulla metazona, e sulla parte posteriore dei lobi laterali.

Le elitre sono piuttosto opache e tutte piuttosto intensamente testacee, con vene e venule dello stesso colore, poco forti. Esse raggiungono l'apice dei femori posteriori e minimamente lo superano. Le ali sono subialine con vene e venule testacee pallide.

Le zampe sono mediocrementemente allungate e poco robuste, tutte testacee nebulose, colle nebulosità più scure, irregolari, disposte principalmente lungo i femori. Le 4 tibie anteriori hanno le solite 4 paia di spine inferiori (oltre le apicali), concolori, mediocrementemente allungate. I femori posteriori sono grossi alla base, brevemente attenuati all'apice, e portano inferiormente circa 8 piccole spine su ciascun margine, aventi l'apice oscuro. Le tibie posteriori superiormente, lontano dalla base, si fanno un poco pianeggianti, e quivi portano 6 spine su ciascun margine, oltre le apicali, aventi l'apice oscuro. I tarsi sono poco robusti, pur essi concolori testacei.

Le parti sternali, fatte come nella specie precedente, e l'addome, sono concolori testacei.

L'ovopositore è all'incirca come nella specie precedente, non solo però più piccolo, ma relativamente più breve; esso è testaceo, dritto, rigido, compresso, tutto egualmente angusto, e non è sensibilmente incurvato nemmeno all'apice la cui estremità è arrotondata, avendo quivi solamente la curvatura inferiore più rotonda e la superiore un poco ottusangola; l'altezza dell'ovopositore è di circa $\frac{1}{2}$ mm. Lungo i suoi lati scorre una sorta di rilievo careniforme poco pronunciato, che svanisce alla base e prima dell'apice. La base dell'ovopositore è subito preceduta inferiormente da due coppie di brevi punte spiniformi non acute, verticalmente volte all'ingiù.

La lamina sottogenitale è alquanto deformata nell'esemplare,

e appare essere quasi a semicerchio, solcata longitudinalmente al mezzo, e colle parti laterali un po' tumide, dotate di minute rugulosità trasversali. L'ultimo segmento ventrale, pure alquanto deformato nel tipo, appare essere ampiamente concavo al mezzo, minutamente ruguloso in senso trasversale, a margini rilevati, col margine posteriore dotato al mezzo di una sorta di breve tubercolo subtriangolare risvoltato in avanti ed all'insù, cioè verso la base e contro la superficie ventrale, ad apice quasi uncinato, contiguo e connesso colla superficie ventrale del segmento, alquanto scanalato al mezzo ed a margini laterali vivi e nerici.

Certamente questa specie non è la *Gr. navicula* BR., il cui ovoido, acuminato, è lungo 10 mm.

Appendice al Gen. *Gryllacris* SERV.

Specie del Siam e della Cina, che potrebbero trovarsi anche nel Tonkino:

Gryllacris viridescens WALK.

♀. *Gryllacris viridescens* WALKER 1870 (2), p. 474. — KIRBY 1906 (4), p. 148. — GRIFFINI 1910 (9), p. 83.

Habitat. Siam: Chan-ti-bon (WALKER).

Corpus robustum, nitens, pallidissime testaceo-viridis, mandibulis apice nigris, oviducto apice picco. Pronotum margine reflexo. Alae abdomen superantes, diaphanae, pallido venosae. Elytra campo subcostali lato, irregulariter reticulato. Oviductus incurvus, corpore paullo brevior. Femora postica at tibiae posticae spinis apice nigris. Corpus ca. mm 25,4; elytra ca. mm 31 (WALKER).

Il typo esiste al Museo di Oxford ma grandemente guasto; la specie è incertissima.

Gryllacris deminuta BR.

♀. *Gryllacris deminuta* BRUNNER 1888 (3), p. 338—339. — KIRBY 1906 (4), p. 142. — GRIFFINI 1909 (7), p. 190.

Habitat. China (BRUNNER).

Saturate ferruginea, fusco parce picta. Caput modicum, fronte ferrugineo-castanea, punctulata rugulosa, inferius bifossulata, macula ocellari scutiformi incertissime delineata; mandibulae tantum apice nigratae; antennae articulis 2 primis subtilis basi nigro annulatis. Pronotum ferrugineum,

metazona pallidiori sed ferrugineo-castaneo limbata, superne et in sulcis loborum lateralium fusco-lineatum et pictum. Elytra subhyalina venis testaceis, venulis crassiuscule piceis. Alae subhyalinae, venulis fuscis, dilute et haud definite fusco circumdatis. Pedes fere concolores, tibiis 4 posticis leviter pallidioribus et post basim superne fusco annulatis; spinis tibiarum posticarum fuscis basi pallidis, sub basi inferius dilute fusco cinctis. Ovipositor sensim incurvus, latiusculus, rigidus, apice superne subobliquo, lateribus superne sulcatis, ferrugineus. Corpus mm 22; elytra mm 20; ovipositor mm 14.

Il tipo esiste al Museo di Ginevra e fu da me lungamente ridescritto nel 1909.

Gryllacris personata SERV., var. *falcata* BR.

♂, ♀. *Gryllacris falcata* BRUNNER 1888 (3), p. 341. — KIRBY 1906 (4), p. 142. — *Gryllacris personata* var. *falcata* GRIFFINI 1913 (15), p. 187—188 (cum Synonymia). — 1913 (16), p. 224—225.

Habitat. Java, Sumatra, Malacca (Musaea plurima), et secundum BRUNNER etiam China!

Statura minore, corpore parum robusto, elytris apicem femorum posteriorum haud vel minime superantibus. Color flavo-testaceus. Caput supra testaceum, ceterum atrum nitidum, clypeo partim testaceo, macula ocellari frontali magna, flava. Pronotum interdum diffuse fusco lineatum. Elytra testacea venis et venulis rufescentibus. Alae subhyalinae, venis venulisque fusciscentibus, his omnibus dilute fusco circumdatis. Pedes longiusculi et graciliusculi. Ovipositor falcatus. Corpus mm 20—29; clytra mm 18—23; ovipositor mm 10—11.

Io dubito molto dell'esattezza dell'indicazione data da BRUNNER secondo esemplari del Museo di Ginevra, intorno all'esistenza di questa specie anche nella Cina. Non ho mai visto esemplari della *Gr. personata* e della sua var. *falcata*, se non provenienti da Giava, Sumatra e Malacca.

Anche nelle collezioni del Museo di Vienna che ho attualmente in esame esiste un esemplare ♂ di questa varietà, molto guasto, ma proveniente da Sumatra.

(Pro memoria): *Gryllacris signifera* (STOLL).

Gryllacris signifera GRIFFINI 1912 (13), p. 219—220. — 1913 (15), p. 175 et 183—184 (cum Synonymia).

Habitat. Java, Sumatra, Borneo, Banka, atque secundum BRUNNER et GERSTAECKER etiam in Singapore.

Un esemplare di questa nota specie sondaica, nelle collezioni del Museum di Parigi recava l'indicazione: „Cochinchine et Sumatra“, ma sarà stato certamente di Sumatra, presentando appunto la statura robusta, la colorazione fondamentale intensa e l'attenuazione dei disegni neri, quali si riscontrano negli individui provenienti da tale isola. Io non credo che la *Gr. signifera* si trovi pure nella Cocincina.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten

1. des *Ips typographus* L.
2. des *Hylobius abietis* L.

Von

Dr. Gilbert Fuchs,
Privatdozent in Karlsruhe.

Mit Tafel 17–21 und 2 Abbildungen im Text.

Index.

	Seite
I. Einleitung	110
II. Die Parasiten des <i>Ips typographus</i> L.	117
1. Der Ringelwurm, <i>Tylenchus contortus</i> n. sp.	117
2. Der gerade Eierwurm, <i>Tylenchus dispar</i> n. sp.	131
III. Wohnungseinmieter bei <i>Ips typographus</i> L.	139
A. Dauerlarve im Darm des Käfers	140
1. Beschreibung dieser Larve	140
2. <i>Rhabditis obtusa</i> n. sp.	142
B. Dauerlarve unter den Flügeldecken des Käfers	146
1. <i>Diplogaster bütschlii</i> n. sp.	146
2. <i>Tylenchus major</i> n. sp.	154
3. <i>Tylenchus macrogaster</i> n. sp.	156
4. <i>Rhabditolaimus halleri</i> n. sp.	158
IV. Weitere Parasiten des <i>Ips typographus</i> L.	160
A. Im Darm	160
1. <i>Gregarina typographi</i> n. sp.	160
B. In der Leibeshöhle	163
1. <i>Telosporidium typographi</i> n. sp.	163
2. <i>Diplochis omnivorus</i> WALK.	164

	Seite
V. Einfluß der Parasiten auf das Leben und die Lebensweise des <i>Ips typographus</i> L.	165
VI. Phyletische Frage	180
VII. <i>Allantonema mirabile</i> LEUCK. in <i>Hylobius abietis</i> L. und seine Entwicklung zur freilebenden Generation	183
VIII. Die Wohnungseinmieter bei <i>Hylobius abietis</i> L.	190
1. <i>Rhabditolaimus leuckarti</i> n. sp.	191
2. <i>Diplogaster hylobii</i> n. sp.	195
3. <i>Diplogaster lineatus</i> n. sp.	199
IX. Parasiten im Darm des <i>Hylobius abietis</i> L.	203
1. <i>Clepsidrina hylobii</i> n. sp.	203
X. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	204

I. Einleitung.

Vorliegende Untersuchungen verdanken ihre Entstehung Beobachtungen, die ich 1903—1906 gelegentlich der Zuchtversuche mit verschiedenen Borkenkäfern, besonders bei *Ips typographus* L., dem „Buchdrucker“, dem gefürchtetsten Feind der Fichte, machte. Damals untersuchte ich auch den Darm sowie die Geschlechtsorgane verschiedener Arten von Borkenkäfern zur Prüfung auf den Zustand ihrer Reife und ihre Fähigkeit, schon oder noch Eier abzulegen.

Dies geschah um so mehr, als die Untersuchungen von MAC DOUGALL (V), NÜSSLIN (XV) und KNOCHE (X) der Forschung neue Wege auf diesem Gebiete gewiesen hatten und dazu anregten. Bei dieser Gelegenheit fand ich häufig Nematoden in den Borkenkäfern und wies schon in der Schrift, in welcher die Ergebnisse meiner Zuchtversuche zusammengefaßt sind (VII), in einer Fußnote auf die mögliche Einwirkung dieser Tiere auf die Biologie der Borkenkäfer hin (p. 11):

„Neuerdings wurde ich durch Beobachtungen an *typographus*, deren ähnliche ich schon 1905 gemacht hatte, veranlaßt, die Ursache eines solch abnorm lange dauernden Nachfressens in anderer Richtung zu suchen: Zu Pfingsten brachte ich aus dem Karwendelgebirge *typographus* Mutterkäfer mit, die mit der Eiablage annähernd fertig waren. Ich tat sie in ein Glas mit frischer Fichtenrinde. Nach vier Tagen fand ich sie ganz matt, einen tod. Dies war mir sehr auffallend, weil die Käfer sonst auf diese Weise sehr lange lebend bleiben. Ich hatte auch vor Pfingsten andere *typographus* gleicherweise eingezwängert, diese lebten noch lange munter. Die Untersuchung zeigte nun, daß im Darm der matten Tiere tausende

von Nematoden sich befanden und eine nicht geringe Anzahl großer Gregarinen, die sehr rasche Bewegungen zeigten. In den anderen Tieren fanden sich solche Parasiten nicht. Ich fand nun auch schon früher in den lange nachfressenden Tieren Nematoden des öfteren, verfolgte die Sache jedoch zu wenig. Es dürfte nun naheliegend sein, die Sachlage folgendermaßen anzunehmen: die infizierten Mutterkäfer infizieren ihre zu Jungkäfern gewordene Brut. Ist das Wetter ungünstig, so wird die Vermehrung dieser Entoparasiten, die bei massenhafter Vermehrung den Darm der Käfer freiwillig verlassen, wahrscheinlich rascher vor sich gehen als die Fertigentwcklung der Käfer, die Infektion wird daher eine viel stärkere sein. Ist die Infektion eine einigermaßen starke, so dürfte sie durch Ernährungsstörung die Geschlechtsreifung jedenfalls verzögern, oder andererseits beim Käfer ein stetes Hungergefühl erzeugen, sodaß er anstatt auszufliegen, weiter an seiner Geburtsstätte nachfrißt. Spezielle Beobachtungen und Versuche in dieser Richtung wären jedenfalls sehr erwünscht und es zeigt sich, daß die Gründe für sehr langes Nachfressen nicht mit einem Worte abgetan sind.“

Bei wiederholter Durchsicht der Literatur fand ich auch in SEDLACZEK (XVIII) eine Stelle, die mir früher entgangen war oder die ich wenigstens nicht entsprechend würdigte. Er schreibt nämlich am Schluß folgendes: „Vom praktisch-forstlichen Standpunkte folgt aus diesen Ergebnissen, daß die anatomischen Verhältnisse keine Grundlagen für die Aufstellung von allgemeinen Regeln bieten, in welchen die biologischen Verhältnisse sämtlicher Gattungen und Species der Scolytiden berücksichtigt sind, daß somit das Studium der Biologie der einzelnen Gattungen und Species erforderlich ist, wenn man Maßregeln ergreifen will, welche auf wissenschaftlicher Grundlage beruhen.

Vielleicht würde hier sogar ein Studium der zahlreichen, fast stets im Darm vorhandenen Parasiten nicht ganz außer Betracht kommen.“

Ein Fehler verschiedener Forscher, die sich mit Borkenkäfer-Biologie befaßten, war, daß sie zumeist nur ein einziges Moment in den Vordergrund schoben, welches die Ursache des langen Verbleibens der Käfer unter der Rinde des Geburtsortes sein sollte, somit auch der Verlängerung der Dauer einer Generation. EICHHOFF (VI) machte insbesondere die Witterung verantwortlich, NÜSSLIN eine vorhandene Geschlechtslatenz, indem es in der Konstitution mancher Arten liegen soll, daß sich ihre Geschlechtsorgane

innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nicht zur Reife entwickeln, KNOCHE den Umstand, daß die Festigung des Chitins und die Entwicklung der Geschlechtsorgane so langsam vor sich gehe und somit eine derart lange Zeit verlange, daß die Generation eine einfache im Verlaufe eines Jahres werde. Es wirken wohl alle diese Gründe mit, insbesondere sind auch die Wärme und Feuchtigkeit beachtenswerte Faktoren, über welche HENNINGS (IX) eingehend berichtet hat. Die Trockenheit oder Feuchtigkeit des Ortes, an dem die Brut stattfindet, wie auch des betreffenden Holzstückes oder Stammes ist jedenfalls von großer Bedeutung. Schließlich ist die Infektion mit Parasiten von nicht geringem Einfluß auf die Dauer der Entwicklung und Generation der Tiere, wie hier noch gezeigt werden soll. Es vereinigen sich also viele Faktoren, um die Generationsdauer zu beeinflussen, und von ihnen wirken je nach Umständen einmal der eine, einmal der andere in besonderem Maße.

In vorliegender Schrift wird vor allem die Morphologie und Lebensweise der Parasiten beschrieben, weniger ihre Wirksamkeit in Hinsicht auf die Biologie des Käfers dargestellt. Für letzteres konnte ich noch zu wenig überzeugende Daten sammeln, weil dies sehr viel Zeit und günstige Gelegenheiten erfordert. Dazu gesellt sich aber meine aus vielen Beobachtungen, die nicht aufgezeichnet wurden, oft sich auch nicht aufzeichnen ließen, abgeleitete Erfahrung, welche besagt, daß die Wirksamkeit der Parasiten sicher eine große ist, indem sie einerseits eine Verlängerung der Generationsdauer bewirkt, während andererseits der Einfluß auf die Zahl der abgelegten Eier oder wohl die Eiproduktion überhaupt ein stark hemmender ist, welchem Umstand die größte Bedeutung beizumessen ist, weil dadurch die Vermehrung der Tiere ziemlich stark herabgesetzt wird. Wenn zwar durch andere günstige Umstände eine besonders starke Vermehrung der Borkenkäfer eintritt, so haben diese Parasiten, wie wir das ja auch von anderen wissen, keinen besonderen Einfluß, weil alsdann die Masse der gesunden Käfer so überwiegt, daß die verhältnismäßig geringe Anzahl der infizierten gegenüber den gesunden Käfern zur Ablage der Brut wohl kaum besonders in Betracht kommt. Nachgewiesenermaßen sind dann die Verhältnisse in den Wäldern durch den Massenbefall so veränderte, daß sich auch die Generationsdauer verkürzt. Tatsache ist, daß auch in Fall a. d. Isar, wo 1909 u. 1910 eine Massenvermehrung stattfand, an den Orten derselben weniger Parasiten zu finden waren als an solchen, wo weniger Käfer auftraten. Unter

gewöhnlichen Verhältnissen schränken die Parasiten die Vermehrung der Käfer ein, wie ich solches besonders im Forstbezirk Garmisch beobachtete, wo die Käfer außerordentlich stark von Parasiten befallen waren. In einer Notiz vom 22. Juli 1909 vermerkte ich folgendes: „Vom 15.—19. d. war ich in Garmisch, ging ich mit Forstmeister Baron HALLER in den Gschwandwald, Zierwald und Seeberg. Förster HILPOLTSTEINER sagt, daß das Frühjahr für die Borkenkäfer ausgezeichnet gewesen ist, trotzdem war der Anflug gering. Es wurden nur die Fangbäume angegangen und diese nicht einmal besonders dicht. An manchen Orten, wo im Herbst noch genug Käfer sich fanden, war kein Anflug an den Fangbäumen. Es wurden ja genug Käfer vertilgt, aber die Verminderung erscheint in Hinblick auf sonst größer als die Vertilgung erwarten ließ. Die Gänge der Käfer sind oft unregelmäßig, die Eier wenig zahlreich, oft in größeren Zwischenräumen.“

In der Tat war die Infektion der Käfer mit verschiedenen Parasiten in diesem Garmischer Bezirk sehr stark, und die vom Förster HILPOLTSTEINER geschilderten Verhältnisse, von denen ich mich überzeugen konnte, schienen nur darauf zurückzuführen zu sein.

Die erwähnten Tatsachen erschienen wichtig genug, die Parasiten näher zu studieren.

So ging ich — da es mir vorher meine Zeit nicht erlaubte — im Sommer 1908 daran, zuvörderst *Ips typographus* L. in dieser Hinsicht zu untersuchen. Die Vertrautheit mit der Lebensweise und der Anatomie dieses Tieres erleichterte mir dies. Bei näherem Eingehen in die Materie zeigte sich ein großer Reichtum verschiedener Formen. Nicht nur die Zahl dieser erregte Erstaunen, sondern auch die einfach unglaublichen Mengen von Parasiten, die mancher Käfer beherbergte. Zuerst erschien es notwendig, sich unter den vielerlei Formen zurecht zu finden. Dies konnte nur durch Untersuchung recht vieler Käfer erreicht werden, die womöglich aus verschiedenen Gegenden stammten. Es war von vornherein wahrscheinlich, daß die Parasiten freilebende Generationen haben mußten, welche die Übertragung auf andere Individuen besorgten.

Im Abfall, der in der Wohnung des Käfers sich bildet, Mulm genannt, fanden sich nun vielerlei Nematoden, so daß ohne genaueres Studium die Zusammenhänge nicht aufzuklären waren. Ich vermutete anfangs eine Übertragung auch dadurch, daß der Borkenkäfer von anderen Käfern, wie z. B. dem gefräßigen *Clerus*

formicarius L., gefressen wird; so unterzog ich denn eine Anzahl dieser Käfer einer Untersuchung, fand jedoch lediglich Gregarinen im Darm des *Clerus*. Nun war auch zu bedenken, ob nicht etwa Nematoden aus der Umgebung wahllos einwandern könnten. Über diese Frage konnte nur die Untersuchung von Käfern und des Mulms aus verschiedenen Orten und Gegenden Klarheit bringen.

Im Sommer 1909 begann ich mit Zuchtversuchen mit durch Hitze sterilisiertem Mulm, die aber zu keinem Ergebnis führten, da solcher Mulm sich nicht dazu eignet. Außerdem wurden die Versuche nicht richtig angestellt und waren mir die dazu nötigen Behelfe auf dem Lande nicht zur Hand. Lediglich *Rhabditis obtusa* vermochte ich zur Vermehrung zu bringen. Die Parasitenembryonen dagegen starben ab.

Wenn ich so den genetischen Zusammenhang der vielfältigen Formen zwar noch nicht festzustellen vermochte, so lernte ich diese doch ziemlich genau kennen und erkannte sie zumeist schon an ihrer Bewegungsweise. Die Regelmäßigkeit ihres Auftretens jedoch und der Umstand, daß in verschiedenen entlegenen Gebieten stets dieselben Arten und Formen auftraten, überzeugte mich, daß diese Nematoden in ihrer ganzen Lebensweise an den Borkenkäfer angepaßt seien und unzertrennlich mit ihm verbunden. Bei meinen Untersuchungen war ich zunächst darauf bedacht, den Aufenthalt und Lebensort der verschiedenen Nematodenformen festzustellen.

Im Innern des Käfers fanden sich die Nematoden sowohl in der Leibeshöhle als im Darm. Es zeigte sich bald, daß als eigentliche Parasiten nur die Nematoden anzusehen seien, welche die Leibeshöhle bewohnen. Es sind dies Muttertiere und deren Larven. Letztere wandern in den Darm des Käfers aus und benutzen ihn als Durchgangstation. Neben diesen Larven, den Nachkommen der die Leibeshöhle bewohnenden Parasitengeneration, fanden sich im Darm des Borkenkäfers Larven, die stets in derselben Form dort vorkommen und nur im Darm. Da mir vorderhand der genetische Zusammenhang unbekannt war, nannte ich letztere Form den „Darmnematoden“, da sie für den Darm des *Ips typographus* spezifisch charakteristisch ist. Äußerlich — unter den Flügeldecken des Käfers, an seinen Rückenschienen und zwischen denselben — finden sich Nematodenlarven von stets gleicher Form und Entwicklungsstufe — ich nannte sie „Außennematoden“. Schließlich finden sich im Mulm der Borkenkäfergänge stets Nematoden, die für diesen spezifisch sind — ich nannte sie „Mulmnematoden“. Nun war es klar, daß zwischen

den „Mulmnematoden“ einerseits und den anderen genannten Formen genetische Zusammenhänge bestehen müßten, und diese galt es zu finden.

Es fehlte mir an Methoden, die Tiere zu züchten. Manche Arten lassen sich in künstlicher Zucht verhältnismäßig leicht behandeln. Zu diesen gehören manche freilebende Arten. Manche Arten sind schwer zu behandeln. Die parasitischen Formen, die hier behandelt werden, sterben nicht lange, nachdem sie aus ihrem Wirt herausgebracht werden. Erst die Versuche, die ich im Heidelberger Zoologischen Institute anstellte, ergaben mir ganz einwandfreie Resultate. Insbesondere leisteten mir gegen das Vertrocknen der Kulturen, das sonst sehr leicht eintritt, die nach den Angaben von Frl. Dr. HAMBURGER eingerichteten PETRI-Schalen ganz vorzügliche Dienste.

Die angestellten Versuche erwiesen, daß sich einige im Mulm der Borkenkäfer freilebende Nematodenarten in bestimmten Larvenstadien, welche ich „Dauerlarven“ nennen möchte, von einem Wohnort des Käfers in den anderen übertragen lassen. „Dauerlarven“ nenne ich diese Larvenformen, weil sie sich vom Käfer — entweder im Darm oder unter den Flügeldecken — von einer Wohnung in die andere übertragen lassen und in der Zeit, in welcher sie im oder am Käfer leben, die oft recht lange währt, sich nicht weiter entwickeln. Sie zeigen in dieser Hinsicht eine gewisse Ähnlichkeit mit Larvenformen von Chermesinen, welche lange Zeit ohne Weiterentwicklung leben, um später neue Generationen zu begründen. Man hat solche Larvenformen „Latenzlarven“ genannt. Ich ziehe den Ausdruck „Dauerlarve“ vor. Ähnlich Interessantes berichtet ja auch schon LEUCKART (XIII) über einen Nematoden, dessen Larve sich an den Tarsen von *Aphodius fimetarius* L. verpuppt, um sich in diesem Dauerzustand von einem Ort, der sowohl dem Käfer wie dem Wurm Nahrung und Brutgelegenheit darbietet, durch den Käfer an einen anderen solchen Ort übertragen zu lassen.

Bezüglich seines *Allantonema mirabile* aus *Hyllobius abietis* L. (syn. *pini* L. u. RATZ) (XII) beging LEUCKART einen erheblichen biologischen Irrtum, indem er dem Parasiten eine freilebende Rhabditisgeneration zuschrieb. Desgleichen passierte v. LINSTOW (XI), indem er mit seinem vermeintlichen *Allantonema* aus *Ips typographus* L. einen *Diplogaster* als freilebende Generation in Verbindung brachte. v. LINSTOW beging in seinen Zuchtversuchen prinzipielle Fehler, da er erstens die Biologie des Käfers offenbar zu wenig kannte, andererseits wohl nicht bedachte, daß die Mischung von frischer Erde und Rinde leicht Nematoden in den Versuch bringen könnte, die nicht

hineingehören, und schließlich fehlte ihm wohl auch die genaue Kenntnis der zahlreichen mit *Ips typographus* L. vergesellschafteten Nematoden und deren verschiedene Erscheinungsformen, die erst durch längerdauerndes Studium erworben werden kann. Bei der Schwierigkeit der Behandlung der Materie darf uns ein solcher Irrtum nicht wundern, ein solcher kann sich auch bei vorsichtigster Behandlung noch einschleichen. Einem ähnlichen Irrtum unterlag MONIEZ¹⁾, der *Filaria (Bradynema* z. STR.) *rigida* v. SIEBOLD mit einer freilebenden Rhabditis in genetischen Zusammenhang brachte, was ZUR STRASSEN (XVII) berichtigte.

Zunächst will ich die parasitischen Nematoden des *Ips typographus* L. schildern und im Anschluß daran die im Mulm bei diesem Käfer lebenden. Alsdann sollen die übrigen gefundenen Parasiten kurz behandelt und schließlich die Nematodenfauna des *Hylobius abietus* L., des großen braunen Rüsselkäfers der forstlichen Literatur, näher erörtert werden.

Die vorliegende Arbeit wurde im Münchener Zoologischen Institut bei Herrn Prof. Dr. RICHARD v. HERTWIG begonnen. Ich möchte ihm an dieser Stelle herzlichen Dank sagen für das liebenswürdige Entgegenkommen, das er mir wie stets so auch bei Beginn dieser Arbeit entgegengebracht hat. Meine Tätigkeit in Karlsruhe konnte die Arbeit nicht sehr fördern, da mich zum Teil anderes beschäftigte, andererseits eine kontinuierliche, ununterbrochene Arbeitszeit zur Ergründung der biologischen Zusammenhänge notwendig erscheint. So arbeitete ich dann im Wintersemester 1912/13 im Heidelberger Zoologischen Institut, um einen gewissen Abschluß zu erreichen. Unter der Teilnahme und den guten Ratschlägen des Herrn Prof. Dr. O. BÜTSCHLI wurde mir dies wesentlich erleichtert. Für sein Interesse an vorliegenden Thema und seine freundschaftliche Gesinnung mir gegenüber möchte ich ihm an dieser Stelle meinen allerherzlichsten Dank aussprechen.

Auch möchte ich nicht versäumen, an dieser Stelle Herrn Prof. CONRAD KELLER für seine Materialsendungen aus der Schweiz sowie für ihr Entgegenkommen bei meiner Arbeit in ihren Revieren dem Herrn Forstrat BARON HALLER in Garmisch und Herrn Forstrat HÖRMANN in Fall a. d. Isar herzlichen Dank zu sagen.

1) Sur *Allantonema rigida*, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 112, No. 1, 1891.

2) cf. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 85. Vers. zu Wien, 1913, II. T., 1. Hälfte, p. 689: FUCHS, Über Parasiten und andere biologisch an die Borkenkäfer gebundene Nematoden.

II. Die Parasiten des *Ips typographus* L.

Die parasitische Generation lebt und vermehrt sich in der Leibeshöhle des Käfers. Die freilebende Generation ist klein und lebt im Mulm.

1. *Tylenchus contortus typographi*, der große Ringelwurm.
2. *Tylenchus dispar typographi*, der gerade Eierwurm.

1. *Tylenchus contortus typographi* n. sp.,¹⁾ der große Ringelwurm.

a) Die parasitische Generation.

Dieser Nematode ist wahrscheinlich derselbe, welchen v. LINSTOW (XI) *Allantonema diplogaster* benannt, aber nicht weiter beschrieben hat, der aber weder mit *Allantonema* LEUCK. noch mit einem *Diplogaster* etwas zu tun hat, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird. Er ist der gemeinste Parasit des *Ips typographus* L. Von 413 untersuchten Käfern, über die ich genauere Aufzeichnungen besitze, waren 152 gesund, 153mal fand sich der Ringelwurm, während in nächsthöchster Anzahl der Fälle, nämlich 92, sich Gregarinen fanden. Ich beobachtete ihn in Käfern aus Kärnten, Salzburg, Bayern, dem Schwarzwald und aus der Schweiz. Der Parasit findet sich in alten wie jungen Käfern, und zwar in frischer wie älterer Infektion; es scheint diese also nicht nur im Stadium der Larve und Puppe und des Jungkäfers zu geschehen, sondern auch den älteren Käfer zu treffen. Das Eindringen der Parasiten könnte eventuell durch die feinen Gelenkhäute des Rückens oder durch ein Stigma, besonders durch das große Abdominalstigma, vielleicht auch durch den Darm geschehen. Der Wurm bewohnt die Leibeshöhle des Käfers, findet sich am häufigsten im Abdomen, vielfach aber auch im Thorax, zuweilen sogar im Kopf.

Der Parasit ist, wie schon v. LINSTOW angibt, oft von einer Hülle von zelligem Charakter umgeben, umspinnen von feinen

1) Diesen Parasiten beschreibe ich mit dem Namen *Tylenchus contortus* als species nova, weil, wie aus dem weiteren hervorgehen wird, möglicherweise 2 Species vorhanden sind; dann müßte für den in eine Membran gehüllten Parasiten der LINSTOW'sche Name *Tylenchus diplogaster* eintreten, für die freie Form der von mir gegebene. Sollte es sich in der Folge als sicher herausstellen, daß beide Formen einer Species angehören, hat der Priorität gemäß der LINSTOW'sche Name den Vorrang.

Tracheen. Er ist dann meist an größere Tracheenstämme angeschlossen, und zwar im Fettkörper, der offenbar auch die zellige Hülle geliefert hat. Doch ist dies nicht regelmäßig; ich fand oft in einem Käfer umhüllte Parasiten gemeinsam mit freien, welche letztere bei Präparation des Käfers frei aus der Leibeshöhle fallen. Ihre Anzahl in einem Wirt ist meist gering, öfter zwei, seltener mehr. Die größte Zahl, die ich in einem Käfer fand, betrug 10.

Die Hülle, in welche der Wurm eingeschlossen sein kann, ist eine Bildung des Käfers. Sie ist ziemlich fest und stellt ein verhältnismäßig weitmaschiges Netz dar, das einige Kerne enthält. Man sieht auch Fasern darin. An ihrer Bildung scheinen sich das Fettgewebe und die feinen Tracheen mit ihrer Matrix zu beteiligen, die um den Wurm wachsen und ihn mit einem feinen Netz umspinnen. Es scheint dies eine sekundäre Erscheinung zu sein, da man auch bei älteren Käfern das Netz der Tracheen noch über der Hülle wuchern sieht. In der so beschaffenen Hülle liegt der eingeringelte Wurm samt vielen Eiern und Embryonen, die sich offenbar später schließlich durch die Hülle bohren.

Daß eine Hülle um den Wurm entsteht, kommt wohl daher, daß das Tier vollständig bewegungslos an einer Stelle liegt — es ist aber einer ganz kräftigen Bewegung fähig — und den um ihn befindlichen Fettkörper, in den er eingedrungen ist, vom Fett, das ihm zur Nahrung dient, entleert. Das entleerte Zellgewebe legt sich dann dichter um ihn, woher vielleicht auch der Anreiz rührt, daß benachbarte Tracheen um die Cyste herum wachsen, wozu auch die Absonderungen der Schwanzdrüse, die vorhanden zu sein scheint, eventuell beitragen könnten. Es scheint jedoch die Möglichkeit, daß es sich um zwei nahe verwandte Species handelt, nicht ausgeschlossen.

Die Degeneration des *Tylenchus contortus typographi* ist noch nicht so weit vorgeschritten wie bei dem LEUCKART'schen *Allantonema*.

Nach Öffnung des Käfers findet man den Wurm stets zusammengeringelt, so daß die beiden Enden oft versteckt sind (Fig. 1). Bei Übertragung in Eiweißlösung streckt er sich allmählich gerade, um bei der geringsten Störung sich wieder zu ringeln. Tastende Bewegungen des Vorder- und Hinterteiles sind fast immer zu sehen, ebenso werden Mundkegel sowie Mundstachel vor- und zurückgeschoben. Diese parasitische Generation des *Tylenchus contortus typographi* zeigt nur eine Form. Es gibt nur Weibchen. Ob diese befruchtet einwandern oder ob sie protandrische Hermaphroditen sind, war ich

nicht imstande festzustellen. Die Größe ist verschieden, man findet größere und kleinere Tiere. Die durchschnittliche Länge beträgt 1,5 mm bei einer Dicke von 0,1 mm. Auffallenderweise ist das Tier dorsalwärts eingekrümmt, denn die Vulva liegt auf der konvexen Seite. Eine wirkliche Afteröffnung fehlt; wohl aber findet sich ca. 0,023 mm vor der Schwanzspitze ein querer Strich, der keine Öffnung mehr darstellt, aber vielleicht ein Rest des früheren Afterspaltes ist (Fig. 2). Die Vulva (ca. 0,086 mm vor dem Schwanzende gelegen) ist eine tiefe quere, sehr deutliche Einkerbung, und zur Zeit der höchsten Geschlechtsreife werden durch sie die schon gefurchten Eier in rhythmischer Folge entleert. Das Kopfende (Fig. 3) trägt einen vorstreckbaren und zurückziehbaren Mundkegel (*Mk*), der einen wohl differenzierten Mundstachel (*St*) in sich enthält, der ebenfalls vorstreckbar und zurückziehbar ist. Es existiert also noch eine Mundöffnung (*M*) auf der Mitte des Mundkegels, der in Fig. 3 zurückgezogen erscheint, von ringförmigen Cuticularfalten umgeben, während er in Fig. 1 vorgestreckt dargestellt ist. Der zarte Stachel ist fein zugespitzt mit schwacher Verdickung etwas hinter dem distalen Ende und am Proximalende mit 3 ovalen Knöpfchen versehen. In seiner Mitte ist noch eine kleine ringförmige Verdickung sichtbar. Im Mundkegel bemerkt man zwei dunklere Flecke. — An den Stachel schließt sich ein schwer wahrnehmbares und kurzes Ösophagusrohr (*Oes. R*), welches nur auf eine kurze Strecke von einer wenig deutlichen und sich darauf undeutlich verlierenden Ösophaguswand (*Oes*) umgeben ist. Der Ösophagus ist offenbar stark degeneriert, ebenso wie der Darm, der sich als solcher nicht mehr erkennen läßt. Nach Aufschneiden des Wurmes tritt neben dem Geschlechtsapparat eine große Menge körniger Masse nebst Fettröpfchen hervor, und im vorderen Körperteil sieht man diese Masse scheinbar in eine dünne Membran eingeschlossen. Diese bildet die Fortsetzung des veränderten Ösophagus, also jedenfalls den stark veränderten Darmschlauch, dessen Inhalt eine feinkörnige Reservestoffmasse darstellt. Soweit der Darm noch vorhanden ist, ist er also (wie z. B. bei *Mermis*) zu einem Speicherorgan für feinkörnige Reservemassen geworden.

Dieser Befund wird durch Schnitte bestätigt, welche uns außerdem zeigen, daß der veränderte Darm nicht sehr weit caudalwärts reicht; dies dürfte wohl bei verschiedenen Individuen und in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung verschieden sein.

Zur Aufnahme und Verarbeitung der Nahrung tritt an Stelle

des Darmes hier wie bei anderen Parasiten die Cuticula und das darunter liegende lockere, maschige Gewebe, das von einzelnen Zellkernen durchsetzt ist, wobei jedoch nicht ausgeschlossen scheint, daß auch die feine Mundöffnung noch Nahrung aufnimmt.

Die Cuticula ist fein geringelt, sie ist aber auch, jedoch nicht immer, besonders am Vorderende in gröbere Querfalten gelegt. Man kann an ihr (Fig. 6) zwei Schichten unterscheiden, eine sehr feine, nicht an allen Stellen gleich dicke äußere (*a*), die vorn und hinten beträchtlich dicker wird, und darunter eine lockerere Schicht (*i*), die vielleicht einer Stäbchenschicht ähnlich ist, wie sie auch ZUR STRASSEN (XVII) bei *Bradynema* und LEUCKART bei *Allantonema* (XII) beschreiben. Es scheint diese Cuticularbildung eine allgemeine Erscheinung bei parasitischen Nematoden zu sein, die ihre Ernährung durch die Haut vonstatten gehen lassen.

Unter der Cuticula sieht man stellenweise spärliche Längsmuskelfasern und Kerne und um diese lockeres, maschiges Gewebe (Fig. 10a, b, c, l. G.; *K* Kerne). Dieses zeigt im vorderen Körperteil eine weniger starke Entwicklung als weiter hinten und ist am selben Querschnitt an verschiedenen Stellen verschieden stark entwickelt. Dieses Gewebe ist verschieden dicht und locker. In den Hohlräumen war im Leben wohl Fett gespeichert. Da der Wurm sich ringelt, ist es erstens nicht leicht, die Schnitte zu studieren; doch trifft man auch kurze Längsschnitte, an denen man dieses lockere subcutane Gewebe vortrefflich beobachten kann. Da zeigt es sich vielerorts als außerordentlich locker; nur dünne Balken trennen die Hohlräume, die den weitaus größten Anteil bilden. Auch da sieht man, daß die Tiefe des Gewebes und seine Begrenzung recht verschieden sind. Irgendeiner regelmäßigen Anordnung entbehrt dieses Gewebe. Es dürfte wohl als verändertes subcutanes Markgewebe (Hypodermis und Muskulatur mit Markzellen) anzusprechen sein. Nach innen davon liegt das Geschlechtsorgan, mehrfach aufgewickelt und eingebettet in Reservemassens. Im hintern Körperteil sind diese Reservemassen, soweit sie nicht im subcutanen Gewebe gespeichert sind, in einem die ganze Leibeshöhle füllenden Zellenkörper (*Z. K*) enthalten, der von vielen unregelmäßigen, deutlich begrenzten Hohlräumen durchsetzt ist. Dieser Zellenkörper, offenbar ein Syncytium, das vereinzelte Kerne (*Z. Ke*) zeigt, ist meist deutlich gegen das subcutane Gewebe abgegrenzt, zeichnet sich dadurch aus, daß in ihm die Reservemassen in Form größerer Körnchen, verschiedener, aber nicht wesentlich differierender Größe,

und nicht dicht, sondern stets in kleinen Abständen voneinander gelagert sich vorfinden, was dem Zellenkörper ein ganz charakteristisches Ansehen verleiht. Diese Körnchen gruppieren sich dort, wo sie nicht größere, dichtere Massen bilden, peripher um die (in der Abb. hellen) Hohlräume, welche im Leben wohl Fettröpfchen enthalten. Dieser Zellkörper beginnt allmählich im vorderen Körperteil und gewinnt schwanzwärts seine größte Mächtigkeit. Im vorderen Körperteil findet man die Reservemassen noch in anderer Form gespeichert, sehr feinkörnig und dicht, so daß die einzelnen Körnchen nicht unterscheidbar sind. Sie scheinen auch eine andere chemische Zusammensetzung zu besitzen, da sie sich gegen die Farbstoffe anders verhalten als die groben Körnchen des Zellenkörpers. Diese Reservemassen sind in einem nach außen deutlich abgegrenzten Raum gespeichert, der wahrscheinlich auch von einer sehr feinen Membran umgeben ist. Dieser Reservemassenschlauch beginnt in geringer Mächtigkeit bald hinter dem Kopf und erreicht in der ersten Hälfte des Körpers seine größte Mächtigkeit, um sich in der hinteren Hälfte nicht mehr zu finden. Es ist dies wahrscheinlich der veränderte Darm, der seiner Funktion entzogen zum Speichersorgan geworden ist. Da die geschilderten Verhältnisse nach den Entwicklungszuständen und vielleicht nach der Jahreszeit verschieden sein dürften, werde ich a. a. O. gelegentlich darauf zurückkommen.

Das weibliche Geschlechtsorgan (Fig. 4 a—d) besteht aus einem sehr langen Ovar, einem Receptaculum, einem Eileiter und einem ziemlich kurzen, aber weiten Uterus. Das Ovar enthält im Gegensatz zu *Allantonema* keine Rhachis. Es besitzt ein sehr dünnes Epithel, das gegen das Receptaculum zu dicker wird und am Eileiter und Uterus fast so hoch wie das Lumen erscheint, was namentlich auf Schnitten zu sehen ist. Das Epithel beginnt zuweilen mit einer deutlichen Endzelle, wie sie bei *Allantonema* am blinden Ende des Ovars stets vorkommt. Die Oogonien sind ziemlich groß (3—4 an Zahl) und teilen sich zunächst in zwei, dann in immer mehr Zellen, die den Ovarschlauch unregelmäßig erfüllen. Die abgelösten Eizellen ordnen sich zunächst in 4 Längsreihen, dann schließlich in zwei und erscheinen vor Eintritt in das etwas bauchig erweiterte Receptaculum (*Rec*) einreihig, von welchem aus die befruchteten Eier einzeln in den Eileiter gelangen. Dieser erweitert sich vor der Vulva zu einem weiten Uterus (*ut*), in dem sich die Eier ansammeln und verschiedene Stadien der Furchung zeigen.

Die Lagerung des sehr langen und an Eikeimen überreichen

Ovars ist bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. In allen Fällen reicht die Geschlechtsröhre nahe an das Kopfende heran. Zuweilen findet sich dort das blinde Ende des Ovars und ist verschiedentlich aufgewunden; oft reicht es caudalwärts bis in die Nähe der Vulva. Die Lagerung und Hin- und Herwindung der Geschlechtsröhre ist also sehr verschieden, unregelmäßig und am lebenden Tier oft schwer zu erkennen, da die verschiedenen Reservevorratskammern, wie sie auf Schnitten deutlich unterschieden werden können, und auch die in dem subcutanen Gewebe sich findenden Fetttropfen die Durchsicht erschweren. Das ganze Tier erscheint somit ziemlich undurchsichtig, wolkig getrübt und in verschiedenen Schattierungen grüngelbbraun. In den jungen Borkenkäfern des Herbstes sind die Parasiten am durchsichtigsten, am undurchsichtigsten im Winter und gegen das Frühjahr. Zu letzterer Zeit sind auch die sonst helleren Körperenden besonders reich mit Fetttropfen gefüllt. Ein Excretionsorgan ließ sich nicht feststellen.

In der Schwanzregion finden sich viele große Zellkerne und Zellen von zum Teil körniger Struktur. Das stumpfabgerundete Schwanzende trägt eine große und ziemlich breite, etwas gebogene Schwanzpapille (*Schwpp*), in der man einen Drüsenausführgang undeutlich sieht (Fig. 2 *Dr. A*). Die großen Zellkerne des Schwanzes gehören also wohl zu einer Schwanzdrüse. Diese Figur zeigt auch in Andeutung, daß längs der konkaven Rückenseite eine Anzahl feiner Längsmuskelfasern (*Mn*) ziehen, während an der Ventralseite lockeres, subcuticulares Gewebe stärker vertreten ist. — Auch in der vorderen Körperregion finden sich Zellkerne, aber nicht gerade zahlreich.

Am 23./11. setzte ich in einer PETRI-Schale *Ips typographus* Jungkäfer an frische Rinde in den Wärmeschrank bei 25° C. Einige vor Beginn des Versuches untersuchte Käfer zeigten den im Winterzustand befindlichen Ringelwurm, voll von Reservematerial und Fetttropfen. In der Leibeshöhle des Käfers fanden sich viele kleine Embryonen im ersten Stadium, unbeweglich oder träg, viele abgestorben. Nach ungefähr 10 Tagen untersuchte ich einige der warmgehaltenen Käfer, und in ihnen erschienen nun die Parasiten durchsichtiger; die Fetttropfen waren verschwunden, und der Wurm war beweglicher. Es fanden sich viele frisch abgelegte Eier in der Leibeshöhle, und das Receptaculum der Parasiten war mit lebhaft sich bewegendem Sperma gefüllt. Mit dem Beweglicherwerden und dem Fressen der Käfer waren also auch die Parasiten

lebendiger geworden und die Eiproduktion neu eingetreten. Auch die Embryonen in der Leibeshöhle waren nun zahlreicher und lebhafter; ein Teil befand sich schon in Häutung und war in den Enddarm des Käfers eingedrungen.

Da man in noch ganz jungen, gelben Käfern schon voll ausgebildete Ringelwürmer in Eiproduktion trifft, sie jedoch dann überwintern sieht, um im Frühjahr zu neuer Lebens- und Geschlechtstätigkeit zu erwachen, und da man ferner beobachtet, daß der reife Parasit erst dann abstirbt, wenn seine letzten Nachkommen schon über das erste Stadium ihrer Entwicklung hinaus sind, wahrscheinlich wohl dann, wenn das Sperma verbraucht ist, so erkennt man, daß dieser merkwürdige Nematode ein relativ langes Leben besitzt, das sich vielleicht bis auf 12 Monate oder noch etwas länger erstreckt. Er lebt daher wohl nicht so lange wie sein Wirt, der ein Lebensalter von zwei Jahren erreichen kann, aber immerhin ziemlich lange. Für *Allantonema mirabile* konnte ich ähnliches feststellen.

b) Die Larven des großen Ringelwurms,
ihre Entwicklung zur freilebenden Generation des
Tylenchus contortus typographi n. sp.

Aus den in beginnender Furchung abgelegten, verhältnismäßig kleinen Eiern (L. = 0,046 mm, Br. 0,017 mm) entschlüpfen nach kurzer Zeit die Embryonen, nachdem sie sich schon einige Zeit in der Eihülle bewegten. Sie finden sich zunächst in der Leibeshöhle des Käfers und zwar in größerer Menge im Abdomen, obwohl fast stets einige im Thorax, ja selbst vereinzelt im Kopf des Käfers zu finden sind. Bei starker Infektion schwindet der Fettkörper des Käfers allmählich fast ganz. Die Larven ringeln und schlängeln sich lebhaft und besitzen ein schwach abgesetztes Kopfende mit kleinem runden Mund, aus dem ein Stachel rasch aus- und eingeschoben werden kann; derselbe dient vielleicht besonders als Tastorgan. Der Mund zeigt sehr flache kleine Lippen, die nur bei stärkster Vergrößerung zu sehen sind (Fig. 8 a—d), jederseits sieht man am Kopf zwei hellere Flecke. Der schmale, nicht weiter ausgezeichnete Ösophagus ist von einem deutlichen Cuticularrohr durchzogen. Etwas vor der Übergangsstelle des Ösophagus in den mit Körnchen gefüllten Darm mündet das Excretionsorgan (Seitengefäß) mit dem Porus (*Por*). — Der Darm zieht bis nahe zum Schwanzende, ohne daß man bei jüngeren Larven einen After sehen könnte. Der After

sowie der dünne Enddarm werden erst nach der ersten Häutung, die in der Leibeshöhle des Käfers geschieht, sichtbar. Die Häutung verläuft so, daß die Cuticula abgelöst, aber im Leibe des Käfers noch nicht abgeworfen wird. Dies geschieht erst im Enddarm des Käfers oder nachdem der Wurm den Wirt durch den After verlassen hat. Nach der ersten Häutung erscheint der Kopf nicht mehr vom übrigen Körper abgesetzt, der Stachel und auch der Porus mit dem Gefäß werden deutlicher (Fig. 82e).

Interessant verläuft die Entwicklung der Geschlechtsanlage, die beim späteren ♂ früher und viel deutlicher eintritt als beim ♀.

Eine männliche Larve, die 0,161 mm lang und 0,008 mm breit ist, zeigt noch eine ganz ursprüngliche Geschlechtsanlage, die aus einer großen Urkeimzelle (*U. K. Z* Fig. 8 a) besteht, umgeben von einem feinen Epithel, das 2 kleine Kerne besitzt, je einen am Vorder- und Hinterpol der Urkeimzelle. Letztere ist groß mit großem Kern und deutlichem Nucleolus. Diese Anlage scheint darauf hinzuweisen, daß sowohl Urkeimzelle als das umgebende Epithel einerlei Ursprungs sind. In diesem Zustand sieht man in dem Wurm noch eine Menge kleiner Kerne, aber noch wenig Fetttröpfchen. Bei einer Länge der Larve von 0,23 mm und einer Dicke von 0,014 mm besteht die Geschlechtsanlage aus einem Zellenstrang, der etwa 0,04 mm von der Schwanzspitze entfernt beginnt und 0,09 mm hinter dem Kopfende endigt. Der Beginn liegt dem Schwanzende zugekehrt und besteht aus 3 Keimzellen, welche aus der Urkeimzelle entstanden sind. Die Keimzellen zerfallen hierauf in 2 längere Zellenreihen, die wohl Spermatogonien (*Spe. gon.*, Fig. 8 b) genannt werden müssen. Auf diesem Entwicklungsstadium ist die Menge dieser Spermatogonien am größten, sie verringert sich bei weiterer Entwicklung. Die Spermatogonien teilen sich wieder in je 2 kleinere Zellen, von denen in diesem Stadium erst ein kleines Häufchen vorhanden ist, das den Abschluß des gegen das Kopfende zu wachsenden Zellenstranges bildet, den wir nach dem vorliegenden Befund den „Hoden“ nennen dürfen. Das letzte gebildete Zellenhäufchen sind die ersten Spermatocyten (*Spe. cyt.*).

Wenn die Larve eine Länge von 0,276 mm bei einer Breite von 0,021 mm erreicht hat (Fig. 8 c), ist der Hoden bereits erheblich gewachsen. Man sieht am blinden Ende wieder die 3 großen Keimzellen, die durch das Auswachsen des Hodens fast bis in die Schwanzspitze zurückgedrängt worden sind. Auf diese folgt eine Reihe von Spermatogonien, welche sich hier schon weiter in eine

große Menge von Spermatocyten geteilt haben. Die Spermatocyten haben sich zum Teil schon weiter geteilt und eine große Menge Sperma erzeugt, welches in diesem Entwicklungsstadium schon die Hälfte des Hodens ausmacht, dessen Vorderende hier auch näher gegen das Kopfbende gerückt ist. — Ein weiteres Entwicklungsstadium, das nicht abgebildet ist, zeigt dann den Hoden noch weiter in die Schwanzspitze und noch näher an das Kopfbende (bis 0,046 mm) geschoben.

Die dargestellte Entwicklung des Hodens, dessen Wachstum gegen das Kopfbende gerichtet ist, ist merkwürdig, da sie den Anschein erweckt, als sollte das gebildete Sperma dort seinen Austritt finden. Nun erfährt aber die Entwicklung des Hodens eine Änderung. Ziemlich nahe am Kopfbende angelangt, biegt er caudalwärts um, wächst rasch in dieser Richtung aus, wobei er den proximalen Teil des Hodens mit dem blinden Ende aus dem Schwanzteil der Larve immer mehr gegen deren Mitte vorzieht. Nun beginnt auch die Ösophagusregion der Larve stärker zu wachsen, wodurch der Hoden gleichfalls vom Kopfbende zurückgedrängt wird. — Die Larve ist nun 0,342 mm lang und 0,021 mm breit geworden.

Die proximalen Keimzellen des Hodens haben sich auf 4 vermehrt und vermehren sich später auf 5. Weitaus der größere Teil des Hodens wird von schon gebildetem Sperma ausgefüllt und bildet so eine Samenblase, die fast bis in das Schwanzende reicht und caudalwärts ohne deutliche Abgrenzung bleibt (Fig. 8d). — Die bisher geschilderte Entwicklung des Hodens geschieht schon vor der ersten Häutung. Nach der ersten Häutung ist der Hoden caudalwärts deutlich abgegrenzt (Fig. 8e), und der proximale Teil des Hodens bestehend aus Keimzellen, Spermatogonien und Spermatocyten, bildet jetzt einen verhältnismäßig kleinen Abschnitt, der in der Mitte des Larvenkörpers liegt. Der Ösophagusteil der Larve ist mächtig gewachsen, so daß der Hoden in die hintere Körperhälfte zurückgedrängt erscheint. Die Larve ist nun 0,368 mm lang und 0,023 mm breit. — Man sieht in ihr den mit Fetttropfchen gefüllten Darm, die Bauch- und Rückenlinie, den Porus, das Gefäß, auch den Nervenring und die Nervenzellen sowie viele Zellkerne im Schwanz. Die Muskulatur erscheint noch deutlicher als früher.

Bezüglich der Spermatocyten wäre zu erwähnen, daß sie nach ihrer Entstehung noch weitere Teilungen erfahren, doch ließen sich diese nicht deutlich verfolgen, — Die Spermatozoen sind außerordentlich klein und wahrscheinlich dreieckig. Auf diesem Ent-

wicklungsstadium nun wandern die Larven in den Enddarm des Käfers und verlassen ihn nach einiger Zeit durch den After. Sie gelangen so in den feuchten Mulm der Gänge des Borkenkäfers, häuten sich dort zum zweiten Male und werden hierauf zu Geschlechtstieren. Der Hoden des Männchens (Fig. 8f) ist mittlerweile noch gewachsen. Die Zahl der Keimzellen ist auf 7 gestiegen, 4 derselben liegen vor der Umbiegungsstelle des Hodens, die 0,131 mm vom Kopfende entfernt ist, 3 und der übrige Hoden hinter ihr. Die Zahl der Spermatogonien ist gering geworden.

Während die fast reifen Larven eine Länge von etwa 0,450 mm erreicht haben bei einer Dicke von 0,020 mm, sind die Geschlechtstiere länger, aber schlanker. Die Weibchen messen 0,50—0,52 mm, die Männchen etwa 0,42 mm. Die Geschlechtstiere zeigen einen wohldifferenzierten Stachel (Fig. 7), der sich in einem Mundrohr auf und ab bewegt. Er ist distal fein zugespitzt und zeigt — wenn in Ruhe — in der Höhe des vorderen Mundrohres deutlich kleine Verdickungen und am proximalen Ende 3 größere Knöpfchen. Der anschließende Ösophagus (Fig. 5b) besitzt eine wenig deutliche Anschwellung, hinter welcher der Nervenring und die Nervenzellen liegen. Vor seinem nicht scharf begrenzten Übergang in den Darm ist der Ösophagus noch etwas erweitert. Das Ösophagusrohr ist stets deutlich und meist etwas gewunden. Der Darm zeigt unscharf begrenzte Zellen mit großen Kernen und feinen Körnchen. Er mündet beim Weibchen mit einem wenig deutlichen Afterspalt 0,021 mm vor der abgerundeten Schwanzspitze (Fig. 5a). Der Porus findet sich in der Höhe des Bulbus. — Die Seitenlinie ist breit und die feine Cuticularringelung wird in ihrer Region undeutlich. — Der Ösophagus des Männchens ist 0,092 mm lang, der Stachel 0,009 mm. Die Entfernung des Porus vom Mund beträgt 0,054 mm. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt 0,019 mm vor der Schwanzspitze. Spicula (Fig. 9a u. b) sind 2 gleichgroße und gleichgeformte vorhanden. Sie sind gespreizt gelagert, 0,014 mm lang und zeigen an der Mitte ihrer Bauchseite je eine stumpfe Vorragung. An ihrem Distalende findet sich ein kleines akzessorisches Stück. — Der Schwanz, welcher in eine etwas verbreiterte Spitze ausläuft, wird von einer zarten Bursa, welche von keinen Papillen gestützt ist, umspannt. Die Geschlechtsöffnung besitzt 2 Lippen, welche sich zu einem etwas erhabenen Kegel schließen. Von ihr bis zur Schwanzspitze sieht man bei Betrachtung in Ventralansicht eine feine Linie, die eine mittlere Verdickung zeigt. Bei seitlicher Betrachtung sieht

man vor der Geschlechtsöffnung eine schwache Einsenkung und hinter ihr in gleicher Entfernung eine schwache Erhebung.

Das Weibchen (Fig. 5a) ist etwa 0,570 mm lang, der Stachel 0,01 mm und kräftiger als beim Männchen. Die Geschlechtsröhre ist weniger deutlich als beim Männchen. In ihrer Mitte bemerkt man abgelöste Eier, und das Distalende bildet ein großes Receptaculum (*Rec*) (0,167 mm lang), das dicht mit Sperma gefüllt ist. Die Vulva (*vu*) liegt nur 0,046 mm vor der abgerundeten Schwanzspitze. — Der Ösophagus ist etwas länger als beim Männchen und der Porus 0,069 mm vom Mund entfernt.

Wie beim ausgebildeten Weibchen die Geschlechtsröhre nicht besonders deutlich erscheint, so läßt sich auch ihre Entwicklung nicht gut verfolgen. In der Larve findet sich in einiger Entfernung vom Schwanzende ein Komplex kleiner Kerne verstreut in granuliertem Plasma; ebensolche Kerne finden sich auch noch kopfwärts. Der Darm und der Raum unter der Cuticula ist dicht mit Fetttropfchen gefüllt, wodurch die Durchsichtigkeit verringert wird.

Bemerkenswert ist, wie sehr auch die freilebende kleine Generation des großen Parasiten, die doch als die ursprüngliche zu betrachten ist, morphologisch und biologisch verändert worden ist. In erster Linie betrifft diese Veränderung die Fortpflanzungsorgane, welche sich durch außerordentliche Produktivität auszeichnen. Das Männchen erzeugt ungeheure Spermamengen, und das große Receptaculum des Weibchens ist mit einer erstaunlichen Spermamasse erfüllt. Ösophagus und Darm sind wenig entwickelt. Es scheint nur flüssige Nahrung aufgenommen zu werden, da ich nie feste Partikeln im Darm sah. Im Leib dieser Nematoden finden sich allenthalben viel Kerne, so daß es den Anschein hat, daß auch hier die Leibeshöhle durch ein Syncytium ausgefüllt wird.

Die eben beschriebenen freilebenden Geschlechtstiere sind träge, schlängeln sich in den sonderbarsten Verkrümmungen und sind gegenüber dem großen Parasiten ganz unscheinbare Tierchen. Wegen der Bildung ihres Bohrstachels, der ebenso gebaut ist wie der des Parasiten, sowie der Bildung des Ösophagus wegen, nach der zarten papillenlosen Bursa dürfte dieser Nematode dem Genus *Tylenchus* BASTIAN (cf. I) zuzuzählen sein, welches Genus BRAUN (II) als synonym mit dem Genus *Anguillulina* GERVAIS et VAN BENEDEN betrachtet. Die Ausbildung des Ösophagus zeigt allerdings einige Verschiedenheit von dem typischen *Tylenchus*, die jedoch wohl auf parasitische Rückbildung zurückzuführen sein wird.

Da die freilebende Generation die ursprüngliche, die parasitische die sekundäre ist, so dürfte es wohl richtig und notwendig sein, den ganzen Generationszyklus nach der freilebenden Generation zu benennen und dem Genus *Tylenchus* BAST. zuzuzählen.

Ich konnte die freilebende Generation mehrfach aus den Embryonen züchten, welche ich dem Enddarm des Käfers entnahm. Die Tiere werden am besten in Wasser gesetzt, in das man einige Nährlösungen gibt, wie Eiweiß-Salzlösung oder etwas Rindenextrakt. Die im Enddarm schon weit entwickelten Larven werden in 7—10 Tagen zu Geschlechtstieren, indem sie sich im Mulm oder in der Lösung des Zuchtglases noch einmal häuten. Aber auch die Tiere, welche noch in der Leibeshöhle sich befinden, lassen sich durch vorsichtige Behandlung, die allerdings langwierig und zeitraubend ist, zum Teil zu Geschlechtstieren heranziehen.

Bei Untersuchung des Mulms wird man diese Tiere unschwer finden, wenn man sie einmal kennt. Man unterscheidet sie schon an ihrer charakteristischen Art, sich zu schlängeln. Immerhin aber ist es gut, sie bei etwa 200facher Vergrößerung unter dem Mikroskop zu untersuchen, denn es gibt ähnliche Formen, mit denen eine Verwechslung möglich ist. Da sich im Mulm meist eine Menge Rhabditiden finden, ziehen diese durch ihre Größe und Beweglichkeit vor allem die Aufmerksamkeit auf sich, und man ist anfänglich geneigt, die kleinen unscheinbaren freilebenden Geschlechtstiere des *Tylenchus contortus* nicht zu beachten und für Larven zu halten.

Was aus den kleinen Geschlechtstieren weiter wird oder aus ihren Nachkommen, konnte ich leider bisher noch nicht feststellen. Sie sind schwer zu halten und sterben leicht ab. Obwohl die Weibchen alsbald nach der Begattung, die ich allerdings nicht beobachtete, sich sehr stark mit Sperma füllen und obwohl große abgelöste Eier im Ovar zu sehen waren, konnte ich die Eiablage nicht beobachten und keine abgelegten Eier finden, die übrigens wegen ihrer Kleinheit leicht zu übersehen sein werden. Vielleicht gelingt es mir noch, Aufschluß über das weitere Verhalten dieser Tiere zu bekommen und über die Art ihrer Einwanderung in den Wirt. Es scheinen folgende Möglichkeiten zu bestehen:

1. Die Tiere begatten sich, das Weibchen legt Eier, a) aus diesen Eiern entstehen Larven, welche in den Käfer einwandern. b) Die Eier sind hart genug und werden vom Käfer oder dessen Larve gefressen; die Larve des Parasiten wandert dann aus dem Darm in die Leibeshöhle des Käfers — darauf hinzielende Beobachtungen konnte ich nicht machen.

2. Das Weibchen füllt sich mit Sperma a) durch Begattung (das wahrscheinliche), b) durch Selbsterzeugung von Sperma (was beim noch Vorhandensein der Männchen als die erste Stufe zur protandrischen Hermaphroditie und zum allmählichen Wegfall der Männchen zu betrachten wäre) und wandert in diesem Zustand in den Käfer ein.

v. LINSTOW (XI) erwähnt kurz aus *Ips typographus* L. einen Parasiten und gibt ohne weitere Beschreibung nur an, daß er wie das von LEUCKART beschriebene *Allantonema* in einer Hülle liege, umspinnen von einem feinen Tracheennetz, was ihn veranlaßt, den Nematoden *Allantonema* zuzuzählen. Die Identität dieses von v. LINSTOW so genannten *Allantonema* mit dem hier beschriebenen Parasiten kann sich nur auf LINSTOW's Angabe stützen, daß er in eine von Tracheen durchzogene Membran gehüllt sei, und zwar um so mehr, als die Nematodenform, welche v. LINSTOW für die Larve seines *Allantonema* hält, dessen Larve nicht ist, überhaupt in der Leibeshöhle des Käfers nicht vorkommt, sondern nur im Mulm der Käfergänge. Es ist offenbar das Weibchen des *Tylenchus macrogaster*, der später noch beschrieben wird. Ebenso wenig trifft zu, daß die Larven des Parasiten aus der Leibeshöhle unter die Flügeldecken des Käfers einwandern, wie v. LINSTOW in jener Abhandlung angibt. Die Larven verlassen den Käfer stets durch den Darm und gelangen dann in den Mulm, nie unter die Flügeldecken des Käfers. Die dort befindlichen Nematodenlarven sind ganz anderer Natur.

In ähnlicher Weise wie durch v. LINSTOW wurden die Larven der *Filaria rigida* v. SIEB. von MONIEZ mit einer freilebenden Rhabditis in Verbindung gebracht, wobei MONIEZ auch der Meinung war, daß die Larven der *Filaria* aus der Leibeshöhle des *Aphodius fimetarius* L. unter dessen Flügeldecken gelangen, wo aber nur die Larve einer Rhabditis zu finden ist. Diesen Irrtum hat ZUR STRASSEN (XVII) in seiner Abhandlung über *Bradynema rigidum* berichtigt.

Es ist merkwürdig, daß die Annahme, die Larven der Leibeshöhlenparasiten wanderten unter die Flügeldecken ihrer Wirte aus, sich immer wiederholt, obwohl sie niemals durch einen Beweis gestützt wurde. Der erste, der diesen Irrtum beging, war LEUCKART, worauf weiterhin noch näher eingegangen wird.

Unter den Flügeldecken des *Ips typographus* finden sich allerdings Nematodenlarven. Aus einer derselben wird ein schöner *Diplogaster*, der aber wiederum mit dem von v. LINSTOW beschriebenen und abgebildeten nichts zu tun hat.

Um dies klar zu machen, ist es nötig auf die Art, wie v. LINSTOW seinen Zuchtversuch anstellte, einzugehen.

v. LINSTOW nahm an, daß die Nematoden aus der Erde in die Borkenkäfergänge einwandern, da, wie er meint, die Baumstämme, die befallen werden, zumeist am Boden liegen. Er meinte daher den Zuchtversuch so anstellen zu müssen, daß er Erde mit Rindenstücken vermischte und annahm, daß sich jetzt die unter den Flügeldecken der Käfer befindlichen Nematodenlarven entwickeln würden. Dabei bedachte er nicht, daß aus der Erde beliebige dort freilebende Nematoden in den Versuch gelangen könnten, und nicht, wie sehr vorsichtig man bei derartigen Zuchtversuchen überhaupt sein muß. Es ist dabei auch zu bedenken, daß die Parasiten sich durch eine lange Zeit an ihren Wirt spezifisch angepaßt und ihre Lebensweise dementsprechend verändert haben, so daß es wenig wahrscheinlich ist, daß diese Parasiten, wie auch die anderen mit dem genannten Käfer vergesellschafteten Nematoden, in die Erde, aus der sie ja wohl vor langen Zeiten in die Gänge des Borkenkäfers und in diesen selbst eingewandert sein werden, zurückkehren sollten. Sie sind dazu wahrscheinlich gar nicht mehr imstande; auch wäre es für ihre Ernährung und weitere Fortpflanzung nicht zweckdienlich.

v. LINSTOW hat den in *Ips typographus* L. parasitierenden Nematoden *Allantonema* und, da er als freilebende Generation einen *Diplogaster* haben sollte, *Allantonema diplogaster* genannt.

Der Parasit hat mit *Allantonema* nur gemein, daß er gelegentlich von einer Hülle und Tracheen umgeben ist, sonst nichts. Diese Encystierung, die durch den Käfer geschieht, kann aber unter Umständen wohl auch bei anderen Parasiten geschehen, ist also wohl kaum etwas Spezifisches für das Genus *Allantonema*. Demnach muß dieser Gattungsname in Wegfall kommen. Sollte die frei in der Leibeshöhle lebende Form und die in ein Tracheennetz eingesponnene ein und dieselbe Species sein, so müßte ihr Name lauten: *Tylenchus diplogaster* v. LINSTOW. Sollte es sich erweisen, daß es zwei Species sind, hat für die freie Form der von mir gegebene Name, für die andere der eben erwähnte Gültigkeit.

2. *Tylenchus dispar typographi* n. sp., der gerade Eierwurm.

a) Die parasitische Generation.

In der Leibeshöhle von *Ips typographus* L. findet sich neben dem Ringelwurm noch ein weiterer Nematode, der mehr gestreckt oder bogenförmig gekrümmt, entweder ziemlich gleich dick oder in seiner Mitte durch die starke Entwicklung des Geschlechtsapparats aufgetrieben ist, ein Tier, das in gewissen Fällen lebhafter erscheint, meist jedoch wenig Bewegung zeigt, da es auf der Höhe seiner Geschlechtsreife zum großen, ja größeren Teil mit Eiern dicht gefüllt ist, und wegen seiner gerade gestreckten Form nannte ich es besonders im Gegensatz zum „großen Ringelwurm“ den „geraden Eierwurm“.

Dieses merkwürdige Tier bevölkert oft in kolossalen Mengen die Leibeshöhle des Käfers, ich zählte öfter 200—300 Weibchen nebst einer großen Zahl Männchen. Das Weibchen erinnert sehr an *Bradynema rigidum* v. SIEB., das ZUR STRASSEN (XVII) genauer beschrieben hat, besonders durch seine Form sowie dadurch, daß die Leibeshöhle der Parasiten völlig durch ein Syncytium, mit großen Kernen, ausgefüllt wird. Doch ist manches in der Anatomie und Biologie verschieden. Er findet sich viel seltner als *Tylenchus contortus*, jedoch stets in viel größerer Zahl. Vielfach kommen beide Parasiten zugleich vor.

Die parasitische Generation des *T. dispar* ist auffallenderweise zweigeschlechtlich. Die beiden Geschlechter sind in der Größe ganz bedeutend verschieden.

Die Größe der Weibchen schwankt bedeutend nach dem Grad ihrer Entwicklung. Die jungen Weibchen wachsen offenbar nach der Begattung noch stark, denn man findet solche mit schon gefülltem Receptaculum, die nur 0,5 mm Länge zeigen, während andere auf gleichem Stadium der Entwicklung der Geschlechtsorgane schon fast 1 mm lang sind. Die größten Weibchen maßen über 1 mm und waren etwa 0,08 mm dick. Maße von Weibchen, die zugleich in einem Käfer sich fanden, betragen: 0,721, 0,649, 0,551, 0,487, 1,057, 0,730, 0,417, 0,812, 0,828, 1,3 mm.

Männchen wie Weibchen sind durch das parasitische Leben wesentlich verändert, das Weibchen natürlich mehr. Sie können, aus der Leibeshöhle ihres Wirtes in Nährlösungen gebracht, ebenso wenig wie der Ringelwurm längere Zeit am Leben erhalten werden. Nach etwa 12 Stunden sind alle am Absterben. Die Form des

Weibchens (Fig. 12) ist im allgemeinen gestreckt, gleichbreit, gegen das Kopfende verbreitert und gegen das Schwanzende verschmälert, oft auch in der Mitte bauchig aufgetrieben. Ein funktionierender Darm ist nicht mehr vorhanden, auch Reste eines solchen, wie beim Ringelwurm, fehlen. Der After ist rückgebildet; bei sehr starken Vergrößerungen aber sieht man kurz vor dem Schwanzende eine feine Linie von außen nach innen ziehen, die vielleicht die Stelle des ursprünglich vorhandenen Enddarmes bezeichnet (Fig. 12 *L*). Die Mundöffnung ist noch vorhanden. Sie liegt auf einem Mundkegel (*M. K*), der vorgeschoben und zurückgezogen werden kann. Dieser Kegel steht in der Mitte des breiten Kopfendes. An die Mundöffnung setzt sich ein kurzes Mundrohr und an dieses ein Ösophagus, der aber kurz ist und sehr verändert erscheint, indem er sich in eine lockere zellige Masse verwandelt hat (Fig. 16 *Oes*, auch Fig. 12 u. 13). Im Mundrohr steckt ein wohldifferenzierter *Tylenchus*-Stachel (Fig. 15 *St*), der beim Weibchen 0,011 mm lang ist und im Mundrohr rasch hin und her bewegt und über den Mundkegel hinausgestreckt werden kann. Ob dieser Stachel nicht mehr als Tastorgan dient als zum Stechen und Bohren, mag dahingestellt bleiben. Dicht hinter dem Kopfende findet man um den veränderten Ösophagus gehäufte Nervenzellen (Fig. 16 *NZ*). Hinter diesen und umgeben von ihnen beobachtet man noch einen Nervenring. Das Excretionssystem ist erhalten und bei jüngeren Tieren deutlicher als bei älteren. Bei ersteren kann man das Gefäß bis in $\frac{1}{3}$ der Körperlänge verfolgen. Es mündet mit einem stets deutlichen Porus (*Por. Sg* auf Fig. 12, 13, 15), der auffallenderweise dicht an der Kopfspitze, beim Weibchen neben dem Mundkegel, beim Männchen etwas hinter diesem liegt. Ich füge gleich hinzu, daß sich auch die Larven und die freilebende Generation durch diese charakteristische Lage des Porus auszeichnen.

Eine Leibeshöhle fehlt. Sie wird erfüllt durch eine Plasmamasse ohne wahrnehmbare Zellgrenzen, also ein Syncytium, wahrscheinlich sekundärer Natur, in welchem große Kerne gelagert sind, die einen Durchmesser von 0,004 mm erreichen (Fig. 16 *Sy*, *Sy. Ke*, auch Fig. 12, 13). Dieses Syncytium dient wohl einerseits der Verarbeitung und Umsetzung der Nahrung, andererseits der Speicherung, denn man findet das Plasma besonders in der Nähe der Cuticula blasig, und dort dürften Fetttropfen und -körnchen gespeichert werden. Die auffallende Häufung von Kernen in der Nähe der Cuticula

dürfte mit der Aufnahme und Verarbeitung der Nahrung zusammenhängen.

Bei jungen Tieren füllt das Syncytium den ganzen Körper, bei älteren nimmt das Geschlechtsorgan den größeren Teil des Körpers ein, wodurch das Syncytium auf den vorderen Körperabschnitt und den Schwanzteil beschränkt wird. Die Seitenlinien sind sehr breit (0,035 mm breit bei einer Gesamtbreite des Tieres von 0,060 mm) und weisen in unregelmäßiger Anordnung Kerne auf. Die feine Ringelung der Cuticula erscheint in ihr unterbrochen. Letztere ist sehr dünn, kaum 0,001 mm dick. Im optischen Längsschnitt sieht man auf eine anscheinend homogenere und hellere Schicht nach innen eine Schicht folgen, in welcher in annähernd regelmäßiger Folge breitere dunklere und schmalere hellere Stellen abwechseln. Von den dunkleren Stellen scheinen äußerst feine Kanäle nach außen zu führen (Fig. 14). Diese Struktur der Cuticula scheint mit der feinen Querringelung insofern in Zusammenhang zu stehen, als mit den vorerwähnten schmälere, helleren Stellen die Querringelung in Verbindung zu stehen scheint. Die Cuticularsubstanz dürfte abwechselnd verschiedene Dichte besitzen und daraus auch sich ihre leichte Durchlässigkeit für verschiedene Farbstoffe wie Methylenblau und andere sich erklären. Sie ist also sehr permeabel und geeignet, Nahrungsstoffe nach innen durchtreten zu lassen.

Der weibliche Geschlechtsapparat (Fig. 12 u. 13) besteht aus Ovar, Receptaculum und Uterus, welcher durch eine Vagina in die Vulva mündet, die 0,05 mm vor der mehr oder weniger stumpf abgerundeten Schwanzspitze liegt. Je jünger das Weibchen ist, desto einfacher ist der Verlauf der Geschlechtsröhre. Je reifer das Weibchen ist, desto komplizierter gestaltet sich die Aufwicklung des Stranges, besonders des Ovars, während der Uterus sich nach und nach immer mehr mit Eiern füllt und schließlich den größeren Teil des Tieres einnimmt. Dadurch wird das Ovar mit dem Keimfach immer mehr in die vordere Körperregion gedrängt (vgl. Fig. 12 u. 13). Die Windungen des Ovars sind meist viel komplizierter als in den Abbildungen dargestellt. Das Ovar ist von gewöhnlicher Beschaffenheit, im Keimfach finden sich sehr viel Oogonien, die einfach gehäuft sind, ohne Rhachis, und im weiteren Verlauf reihen sich die abgelösten Eier vor dem Receptaculum (*Rec*). Dieses ist groß und gegen Ovar und Uterus (*U*) abgesetzt, doch ohne besondere Kennzeichen. Der Uterus zeigt beim jungen Weibchen (Fig. 13) wulstige Epithelzellen, die sich später — bei der Anfüllung

des Uterus mit Eiern — dehnen und kaum mehr sichtbar sind (Fig. 12). Die Vulva ist ein deutlicher, von zwei Lippen umgebener Querspalt, an den sich eine kurze Vagina anschließt. — Auf der Höhe der Geschlechtsreife füllt sich der Uterus derart mit Eiern, daß er fast das ganze Tier ausfüllt und bis an das Kopfende reicht, so daß das Ovar nicht nur kopfwärts, sondern auch seitlich abgedrängt wird. Dabei wird der ganze übrige Körperinhalt aufgebraucht und das Tier immer unbeweglicher. — Die befruchteten Eier entwickeln sich im Uterus, und der Embryo schlüpft hier schon aus. Er verläßt schließlich durch die Vulva das Muttertier, ein Vorgang, den ich oft beobachten konnte und auch im Präparat festhielt. Schließlich wird das Weibchen ein bewegungsloser Eierschlauch, in dem nur noch die Brut Leben zeigt und sich innerhalb der Haut der Mutter weiter entwickelt. Einzelne Embryonen können ein bedeutendes Wachstum zeigen, indem sie sich von unbefruchteten sich nicht entwickelnden Eiern nähren.

Unter der Cuticula, in lockeres Gewebe eingebettet, finden sich oft Ansammlungen von Reservestoffen in Form kleiner gelblich-grünbrauner Fettröpfchen und Körnchen (*K*, Fig. 12), welche die Durchsichtigkeit herabsetzen.

Das Männchen (Fig. 15) ist, erheblich kleiner als das Weibchen: 0,3—0,4 mm lang, 0,01 bis selten 0,018 mm dick, dabei viel schlanker als die reifen Weibchen. Seine Gestalt ist gleichbreit, nur vorn meist verbreitert, hinten verschmälert.

Der Mund liegt hier nicht auf einem Mundkegel, sondern zwischen flachen Lippen (*Li. 3*). Der Stachel bleibt etwas kleiner als beim Weibchen. Der Ösophagus (*Oes*) erscheint, insbesondere bei jüngeren Männchen, deutlicher als beim Weibchen, doch endet er auch hier ohne Grenze, sich verlierend. Ein Darm fehlt. Der Excretionsporus (*Por*) liegt nicht so nahe am Mund wie beim Weibchen, sondern in der Höhe des proximalen Stachelendes. Von ihm aus kann man das Seitengefäß eine Strecke weit verfolgen. Das Leibeshöhlensyncytium findet sich auch hier; doch zeigt es weniger und kleinere Kerne. Es wird hier, wie beim Weibchen, durch die Ausdehnung des Geschlechtsorgans auf die Leibeswand, die vordere Körperregion und den Schwanzteil beschränkt.

Im vorderen Körperteil, nicht weit hinter dem Aufhören des Ösophagus, fand ich bei einigen jüngeren Männchen drei ansehnliche granulirte Zellen, über deren Bedeutung ich nichts aussagen kann (Fig. 15 *G. Z.*). — Die Cuticula ist sehr dünn, fein geringelt und

erhebt sich seitlich zu einer Seitenmembran (*S. M.*), die vorne im ersten Körperviertel bauchwärts beginnt und hinten bis an den stumpf abgerundeten Schwanz reicht.

Der Hoden ist einfach gebaut. Er reicht bei erwachsenen Männchen mehr oder weniger bis in den Kopfteil; bei jüngeren ist er auf die hintere Körperhälfte beschränkt. Die Geschlechtsöffnung liegt 0,02 mm vor der Schwanzspitze. Sie enthält zwei gleichgroße schwach gebogene Spicula (*Spic*) mit stärker verbreitertem proximalem Ende und von 0,011—0,012 mm Länge. Ein kleines akzessorisches Stück ist vorhanden. Eine Bursa fehlt, ebenso auch Papillen.

Die Haltung der Männchen, die meist weniger beweglich sind als die Weibchen, ist darin charakteristisch, daß ihr Schwanzteil meist ganz eingeringelt ist.

Tylenchus dispar lebt stets frei, ohne jede Hülle, in der Leibeshöhle des Käfers. Man findet ihn am häufigsten im Abdomen, weniger im Thorax. Ein charakteristisches Merkmal ist im allgemeinen sein seltnes, aber dann massenhaftes Vorkommen. Wenn er in einer Zahl von 200—300 Weibchen die Leibeshöhle des Käfers bewohnt, so ist in kurzer Zeit dessen Fettkörper aufgezehrt. Der Käfer wird entkräftet, seine Geschlechtstätigkeit nimmt ab. Tausende von Nematodenlarven füllen dann das Abdomen und wandern schließlich in den Enddarm, den sie prall erfüllen, was leicht den Tod des Käfers herbeiführt.

Das Weibchen besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von ZUR STRASSEN (XVII) genauer beschriebenen *Bradynema rigidum* v. SIEB. Aber das Vorhandensein einer Mundöffnung, in welcher sich ein wohldifferenzierter Stachel bewegt, ferner das Auftreten von Männchen, bei einer derartigen parasitischen Nematodenart eine jedenfalls auffallende Erscheinung, sowie der Zusammenhang dieser zweigeschlechtlichen parasitischen Generation mit einer kleinen freilebenden ebenfalls zweigeschlechtlichen, welche dem Genus *Tylenchus* angehört, sind Unterschiede genug, die wenigstens einer näheren Verwandtschaft widersprechen.

Die Larven finden sich in größter Zahl im Abdomen, weniger zahlreich im Thorax, zuweilen sogar im Kopf. Die Larven (Fig. 18 a u. b) sind schlank und sehr beweglich, ihr Darm zeichnet sich schon in frühem Stadium durch Anhäufung von Fettröpfchen aus. Von denen des *Tyl. contortus* unterscheiden sie sich sofort durch das

abgestutzte Schwanzende, das dorsal eine fingerförmige papillenartige Bildung trägt, die um so kleiner erscheint, je größer das Tier wird, endlich durch den nicht abgesetzten Kopf. Die Larven sind kurz nach der Geburt noch nicht 0,2 mm lang. Sie wachsen rasch heran. Bei den zu Männchen sich entwickelnden Larven tritt die erste Häutung bei einer Körperlänge von 0,23 (auf 0,012 Breite) auf, bei den späteren Weibchen erst bei einer Länge von 0,31 auf eine Breite von 0,015. Sie werfen aber die erste Larvenhaut noch nicht ab, sondern behalten sie über sich, ebenso wie die Larven des Ringelwurmes, was verschiedentlich auch von ähnlichen Parasiten beschrieben worden ist. Nach der ersten Häutung er-



Fig. A. Nematoden aus dem aufgeschnittenen Darm des Borkenkäfers dringend. *D* Enddarm des Käfers, innen noch Larven. *L* Larven des Parasiten, die aus dem Käferdarm hervordringen. *M* Parasiten-Weibchen des *Tylenchus dispar*. *T* Trachee mit Stigmenansatz.

kennt man an den Larven schon wesentlich mehr. Die Schwanzpapille (Fig. 18b) hat sich erhalten. Vor allem fällt auf, daß der Darm, der den ganzen Körper vom Ösophagus, der keine besonderen Kenn-

zeichen bietet, bis zum Schwanz durchzieht, wegen dicht gereihter Fettröpfchen undurchsichtig ist. Der Porus sowie das Gefäß sind deutlich sichtbar. Ersterer (*Por*, Fig. 18a) mündet am Kopf, in der Höhe des distalen Stachelendes. Der Mund zeigt eine flache Lippenbildung (*Li*). Um den Ösophagus finden sich wenig deutliche Zellen; ebenso ist der Schwanz von Zellen erfüllt (Fig. 18a u. b, *Schwz*).

Im hinteren Körperteil liegen ventral vor dem Schwanz eine Anzahl hellerer Zellen, welche den Darm dorsal drängen. Dies ist die Geschlechtsanlage. Nachdem die Larven in diesem Zustande noch einige Zeit in der Leibeshöhle gelebt haben und gewachsen sind, wandern sie, wie hervorgehoben, in den Enddarm des Käfers ein und füllen ihn oft auf eine Strecke von mehreren Millimetern prall aus. Im Enddarm werfen sie zum Teil die erste Larvenhaut ab, gelangen dann in den Mulm der Käfergänge, niemals aber unter die Flügeldecken. Im Mulm entwickeln sie sich zu Geschlechtstieren nach einer zweiten Häutung, die bei künstlicher Züchtung im Verlauf von 7—10 Tagen eintritt. Da auch bei der 2. Häutung die 2. Larvenhaut einige Zeit, wie zum Schutz, nicht abgeworfen wird, kann man das fertige Geschlechtstier, das wieder andere Merkmale zeigt als die Larve, in der die charakteristische Schwanzpapille tragenden Larvenhaut stecken sehen. Die Larven scheinen im Mulm keine Nahrung mehr zu sich zu nehmen, denn das Reservematerial des Darmes schwindet bis zu ihrer Entwicklung. Sie nehmen etwas an Länge, nichts an Dicke zu. Vor ihrer definitiven Entwicklung zu Geschlechtstieren zeigt sich auch der Afterspalt.

b) Die freilebende Generation.

Nach der 2. Häutung sind die Larven zu Geschlechtstieren (Fig. 17a u. b und 19) geworden, denen die fingerartige Papille fehlt.

Das Weibchen zeigt eine ungefähre Länge von 0,35 mm bei einer Breite von 0,014 mm in der Mitte (Fig. 17a u. b).

Der Mundstachel, der schon nach der ersten Häutung differenzierter erschien, zeigt sich nun als ein 0,008 mm langer, sehr spitzer Saugstachel (Fig. 17a *St*), der innen hohl ist und an seinem proximalen Ende drei längliche Verdickungen zeigt, denen sich das Ösophagusrohr anschließt. Der Ösophagus hat eine bestimmtere Gestalt angenommen; er weist 0,04 mm hinter dem Mund eine verbreiterte hellere, also wohl fein fibrilläre Stelle auf, um dann wieder in einen engeren Teil überzugehen. Die Übergangsstelle des Öso-

phagus in den Darm ist etwas verbreitert, aber undeutlich (Fig. 19). Hinter der Anschwellung liegt der Nervenring mit Nervenzellen.

Der Verlauf des Darmes sowie auch der Geschlechtsröhre läßt sich nicht sehr deutlich verfolgen, da eine breite Seitenlinie mit Körnern und großen Kernen (Fig. 17a u. b *SLK*), die länglich sind (0,008 mm lang und 0,0034 mm breit) oder rund (0,006 mm Durchmesser), außerdem viele den Leibesraum füllende Zellkerne und eine Seitenmembran die Durchsicht behindern und den genauen Verlauf der zarten und sehr durchsichtigen inneren Organe schwer feststellen lassen.

Das Ovar ist caudalwärts umgebogen und enthält im weiteren Verlauf viele abgelöste Eizellen. Der After liegt 0,01 mm hinter der Vulva, welche ihrerseits 0,036 mm von der stumpfrunden Schwanzspitze entfernt ist.

Die Cuticula ist fein geringelt.

Das Männchen (Fig. 19) ist ca. 0,3 mm lang und 0,009 mm dick, kleiner, schlanker und durchsichtiger als das Weibchen. Es enthält weniger Kerne als letzteres. Dafür sind um den Ösophagus helle Zellen gehäuft, ebenso wie im Schwanz.

Der Stachel ist schwächer als beim Weibchen. Der einfach umgeschlagene Hoden (*H*) ist in seinem größten Teil von Sperma erfüllt. Die Geschlechts(After)öffnung liegt 0,023 mm vor der Schwanzspitze. Es sind zwei gleichgroße Spicula von 0,011 mm Länge vorhanden, die am proximalen Ende ösenartig erweitert, sonst einfach gebogen und mit einem kleinen akzessorischen Stück versehen sind.

Die Seitenmembran (*S. M*) des Männchens ist sehr kräftig und merkwürdigerweise stellenweise verdickt und erhöht, so daß der Wurm in verschiedenen Lagen, wenn man ihn dreht, buckelig aussieht. Vorn beginnt die Seitenmembran undeutlich, bleibt aber nach hinten stets deutlich und geht über die Schwanzspitze (*c*) in die der anderen Seite über. Eine Bursa fehlt.

Es gelang mir, die freilebende Generation aus den Larven, die ich dem Enddarm des Käfers entnahm, auf gleiche Weise wie die Larven des Ringelwurmes künstlich zur Entwicklung zu bringen. Die Züchtung nahm ich teils in Leitungswasser vor, das die Larven, wenn sie einmal im Enddarm waren, ganz gut vertragen, teils in physiologischer Salzlösung, teils in Eiweißlösung oder Eiweiß-Salzlösung; auch wurden die genannten Lösungen zuweilen mit Fichtenrindenextrakt gemischt. Die Tiere gedeihen in allen Lösungen,

doch, wie es schien, am besten in Salzlösung mit Eiweiß. Es ist nicht gerade leicht, dies ganz richtig festzustellen, weil sich oft Bakterien, Flagellaten oder Hefezellen oder alle zusammen einstellen und die Zuchten gefährden. Es ist daher notwendig, alle 2—3 Tage die Flüssigkeit völlig zu erneuern, was sehr zeitraubend ist, besonders dann, wenn eine Reihe von Parallelversuchen in gleicher Weise zu behandeln ist. Die Ablage der Eier und ihre Weiterentwicklung konnte ich auch bei dieser Art nicht beobachten. Es war mir bisher wohl nicht gelungen, die dazu nötigen Umstände richtig herbeizuführen. Eines aber ließ sich sicher feststellen, daß die Larven der Parasiten, aus dem Darm des Wirtes in den Mulm gelangt, nur dann sich leicht und in größerer Zahl zu geschlechtsreifen Tieren entwickeln, wenn der Mulm genügend feucht ist. Es werden daher an feuchten Brutorten mehr infizierte Käfer zu finden sein als an trockeneren. Der Umstand, daß es für vorliegende Nematodenart charakteristisch ist, daß die Infektion ziemlich selten vorkommt, daß aber dann stets eine große Menge von Parasiten auftritt, weist darauf hin, daß die Eiablage des Weibchens entweder auf den Käfer von außen stattfindet oder daß das Weibchen sogar aktiv in ihn eindringt und hier die Eier ablegt.

Die Charaktere der freilebenden Generation sprechen für ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Tylenchus* BAST.; ich nenne sie *Tylenchus dispar typographi*.

III. Wohnungseinmieter bei *Ips typographus* L.

Freilebende Nematoden, die sich an das Leben in dem nahrungsreichen Mulm der Borkenkäfergänge, bestehend aus feinem Genagsel und Faeces, angepaßt haben. Sie entwickeln besondere Larvenformen, die Dauerlarven, die sich vom Käfer von einer Wohnung in die andere übertragen und die Art im Mulm der neuen Wohnung wieder in vielen Generationen erstehen lassen.

Diese Nematoden haben sich an das Leben bei den Borkenkäfern angepaßt und wohl mit diesen zu verschiedenen Arten weiterentwickelt.

A. Die Dauerlarve im Darm des Käfers.

1. Beschreibung dieser Larve.

(Fig. 25a u. b.)

Außer den Larven der Leibeshöhlenparasiten, die den Enddarm des Käfers als Durchgangsstation für die Auswanderung in den Mulm benutzen, findet sich im Darm des *Ips typographus* L. noch eine Nematodenlarve, welche sich durch besondere Kennzeichen von den erstgenannten unterscheidet. Da sie stets nur im Darm des Borkenkäfers zu finden ist, habe ich sie „den Darmnematoden“ genannt. Diese Larvenform ist von den in den Enddarm eingewanderten Parasitenlarven unterschieden durch die längere und schmälere Form, durch die Art des lebhaften Schlingelns, eine Bewegung, die an das Schwimmen der Ringelnatter erinnert, während sich die Parasitenlarven viel schwerfälliger bewegen. Bei näherer Betrachtung verraten diese Larven ganz eigenartige Merkmale und erweisen sich als Rhabditiden.

Sie finden sich im Darm der Borkenkäfer nie in großer Anzahl, höchstens bis etwa 30, meist aber sind es weniger.

Ihre Länge schwankt zwischen 0,46—0,55 mm, die Dicke zwischen 0,014—0,017 mm; das Verhältnis der Ösophagus- zur Gesamtlänge beträgt 1:4. Die Tiere sind schmal und dünn, nach vorn wenig, nach hinten etwas mehr verschmälert, mit schwach verschmälertem Schwanz. Die Cuticula ist fein geringelt. Die Ringelung ist am Vorderende besonders deutlich, wo sie eine tiefe und scharfe Querrichtung bildet, derart, daß die Cuticula dort aus ringsumgehenden Schienen zu bestehen scheint, welche dachartig übereinander vorspringen (Fig. 25a u. b). Diese eigenartige Cuticularbildung (*R*) beginnt kurz hinter der Mundhöhle und erstreckt sich bis an das Ende der ersten Ösophagusanschwellung.

Der Kopf trägt die feine Mundöffnung (*M*, Fig. 25b), von welcher eine feinere Mundröhre zu einer im Inneren gelegenen erweiterten Mundhöhle (*iMh*) führt, die in den Ösophagus übergeht. Diese innere Mundhöhle verschiebt sich mit dem Wachstum der Larve mehr nach hinten. Der Kopf zeigt ferner noch zwei Querreihen von Papillen (Fig. 25b *Pp*₁ und *Pp*₂). Jede Reihe scheint aus je 6 knopfartigen kleinen Papillen zu bestehen, von denen 2 lateral und die 4 übrigen submedian stehen.

Bei kleineren Larven steht die vordere Papillenreihe vor der

inneren Mundhöhle, die zweite hinter ihr. Bei vorgeschrittenem Wachstum und bei den aus dem Käferdarm ausgewanderten Larven hat sich die innere Mundhöhle so weit nach hinten verschoben, daß beide Papillenreihen vor ihr gelagert sind.

An die Mundhöhle schließt sich der Ösophagus mit seinen beiden Anschwellungen, die sich wie 6 zu 7 verhalten, die zweite Anschwellung ist ein in der Entwicklung begriffener Zahnbulbus, der noch funktionsunfähig ist. Der Darm besteht aus zwei Zellenreihen und endet in den 0,056 mm vor der Schwanzspitze gelegenen After. Vor letzterem ist die Cuticula etwas aufgewulstet.

Das Schwanzende ist in mehrere spitze, nach hinten gerichtete papillenartige Fortsätze zerschlissen, und zwar steht dorsal ein größerer und ein kleinerer an der Bauchseite. Der so beschaffene Schwanz und die Ringelung des Kopfteles dienen offenbar der Fortbewegung, dem leichteren Eindringen und Bewegen im Darm. Das Excretionsgefäß und der Porus sind in diesem Entwicklungsstadium noch undeutlich, deutlich dagegen der Nervenring und die Nervenzellen. Auf gefärbten Präparaten treten auch die Kernreihen der verschiedenen Längslinien, die einfach sind, deutlich hervor. Die linsenförmige Geschlechtsanlage (*G*) liegt etwas vor der Körpermitte.

Im Mulm fand ich eine kleine Larvenform, nach deren Eindringen in den Käfer wahrscheinlich die eben beschriebenen Larven hervorgehen. Ihre Mundbildung stimmt mit der geschilderten überein.

Wenn die beschriebene Larvenform aus dem Käferdarm auswandert, was z. B. im Frühjahr nach dem Hochzeitsflug geschieht, verwandelt sie sich in kurzer Zeit, indem sie sich häutet, in eine Jugendform mit offener Mundhöhle, funktionierendem Zahnbulbus und kurzem, einfach zugespitztem Schwanz. Die besonderen Auszeichnungen an Kopf und Schwanz sind verloren gegangen.

Was in der Natur durch die Frühjahrswärme und bessere Ernährung des Käfers eintritt, kann man künstlich hervorrufen, indem man die Käfer im Wärmeschrank an frische Rinde setzt. Am 23./11. 1912 wurden einige Käfer bei 25° C an frische Rinde gesetzt, vom 20./12. 1912 an bei 15—16° C gehalten. Am 17./1. 1913 fand ich in ihrem Darm auswanderungsreife Larven der oben beschriebenen Art und in dem von den Käfern erzeugten Mulm ausgewanderte, noch nicht gehäutete Larven. Bald nach der 1. Häutung der Larven, die 2 Tage dauert, werden sie nach einer 2. Häutung zu Geschlechtstieren. Letztere zeigten die Merkmale der gleich zu beschreibenden, im Mulm des *Ips typographus* L. lebenden *Rhabditis obtusa*, nur waren

sie kleiner; ihr Ösophagus maß im Vergleich zur Gesamtlänge $\frac{1}{4}$, muß also larvenhaft genannt werden. und das Weibchen zeigt am Schwanz noch eine kurze Spitze.

2. *Rhabditis obtusa* n. sp.

(Fig. 20—24.)

Dieser im Mulm des *Ips typographus* L. gemeinste freilebende Nematode entsteht aus der vorstehend geschilderten Larve.

Seine bisherigen Fundorte sind folgende: Wälder um Garmisch, um Fall a. Isar in Bayern, Herrenwies im Schwarzwald, Gastein in Salzburg, Karawanken-Gebirge in Kärnten und Krain, Schweiz. Es kommt also dieser Nematode voraussichtlich überall vor, wo *I. typographus* lebt.

Die Größe der Geschlechtstiere ist nach Ernährungsverhältnissen verschieden.

Länge der Weibchen: 0,957 mm bei einer Dicke von 0,063 mm

Länge der Weibchen: 1,121 mm bei einer Dicke von 0,066 mm.

Die Männchen sind stets kleiner und schlanker, Länge z. B. 0,640 mm bei einer Dicke von 0,034 mm.

Das Weibchen zeichnet sich durch das nahezu völlige Fehlen eines eigentlichen Schwanzes und die infolgedessen abgestumpfte plumpe Gestalt aus (Fig. 22). Eine weitere auffallende Erscheinung bildet die Lage der Vulva und des Afters, die, einander sehr genähert, knapp am hinteren Körperende münden. Bei einer Körperlänge von etwa 1 mm beträgt die Entfernung der Vulva vom After 0,034 mm und die des Afters vom Körperende 0,020 mm, während die Körperdicke dort 0,040 mm erreicht. Weibchen wie Männchen sind nach hinten kaum, nach vorn stärker verschmälert. Weitere Eigentümlichkeiten bilden die tiefe und wohlchitinisierte röhrenartige Mundhöhle sowie besondere Bildungen des Geschlechtsapparats. Die Cuticula ist mäßig dick, fein queringelt, sonst ohne besondere Auszeichnungen. Schnitte der Cuticula zeigen deutlich 2 Schichten.

Der Mund (Fig. 24 *M*) ist weit und rund begrenzt von 6 dehnbaren mit je einer feinen Tastpapille (*T. Pp.*) versehenen Lippen (*L*), von denen je eine lateral, die übrigen 4 submedian stehen. Nach Färbung mit Methylenblau erkennt man deutlich, wie von jeder der Papillen eine feine Nervenfasern caudalwärts zieht, wie es auch BÜTSCHLI (I) von *Rhabditis* beschreibt. Die Lippen, mit verdickter

Cuticula, umschließen den weiteren, aber kurzen vorderen Abschluß der Mundhöhle (*v. Mh*), die in die lange, ziemlich weite, in der Mitte etwas schwach verengte hintere oder innere Mundhöhle (*i. Mh*) übergeht, deren Wand dick ist (*ch*). Die Mundhöhle ist etwas über 0,017 mm lang.

An die Mundhöhle schließt sich der Ösophagus, dessen kräftiges dreikantiges Rohr in der Mitte der Mundhöhle entspringt. Der Schlund zeigt 2 starke Anschwellungen, welche den Ösophagus in 2 gleichlange Abschnitte teilen. Der erste Abschnitt ist fibrillär, im zweiten zeigt nur der Zahnbulbus einen teilweise fibrillären, teilweise cellulären Bau. Das Ösophagusrohr ist im ersten Abschnitt dickwandig, im zweiten dagegen schwach entwickelt. Der Zahnbulbus erscheint kolbenförmig und größer als der vordere Bulbus; an seinem Proximalende springt er mit einem Fortsatz in den Darm vor. Der Klappenapparat des Zahnbulbus ist 3teilig, kegelförmig und fein gefältelt, wie gefiedert. Das Verhältnis von Ösophagus zur Gesamtlänge beträgt beim Weibchen $\frac{1}{5}$.

Das vorn magenartig erweiterte, sonst im weiteren Verlaufe stets deutliche Darmlumen wird von 2 Reihen großer mit gelbgrünen Körnchen mäßig erfüllter Zellen, die einen großen bläschenförmigen Kern enthalten, umgeben.

Vor dem Enddarm erweitert sich das Darmlumen wieder etwas, und von der Darmwand ziehen kräftige Analmuskeln (*A. M*) zur Körperwand (Fig. 22 und 23). Der Enddarm (*E. D*) führt als enger, ziemlich langer Spalt zum After. An seinem Ursprung finden sich zwei große Kerne (*A. Z*). Solche Kerne, die größer sind als die den Schwanz ausfüllenden, finden sich auch noch zwischen Enddarm und Vagina. — Das Darmlumen ist stets mit kleineren und größeren Partikelchen erfüllt. Die in den Darmzellen enthaltenen gefärbten Körnchen vermindern sich, wenn man die Tiere längere Zeit in reinem Wasser hält, sie erweisen sich also als Reservematerial.

Seitenorgane fehlen.

Die Seitenlinien sind breit mit einigen verstreuten großen Kernen (Fig. 21 *Sl*), die nach Methylenblaufärbung, welche jedoch nicht immer gelingt, sehr deutlich mit ihrem Nucleolus hervortreten. In der Seitenlinie sieht man sehr deutlich das anfänglich zierlich geschlängelte Seitengefäß (Fig. 22 *Sg*) bis in die Gegend des Afters verlaufen (Fig. 23). Der Übergang des Gefäßes in den Ausmündungsgang, der zum Porus (*Por*) führt, blieb unklar. So deutlich sich das caudalwärts verlaufende Gefäß verfolgen läßt, so un-

deutlich erscheint das oralwärts ziehende, daß nur ein kurzes Stück verfolgt werden konnte. Es scheint etwas tiefer zu liegen. — Der Porus liegt etwas vor dem Zahnbulbus.

Bauch und Rückenlinie sind schmal, mit einer Reihe hintereinander liegender Kerne. Die Kerne der Bauchlinie zeigen einen näheren Zusammenhang mit denen, welche den Nervenring (*N. R.*, Fig. 22) umgeben. Dieser umschließt den Ösophagus zwischen den 2 Anschwellungen, dem Zahnbulbus genähert.

Zwischen den beiden Seitenlinien erstrecken sich die Muskelfelder, deren Fibrillen sehr deutlich sind. Die schmalen Medianlinien unterbrechen die Muskelfelder so wenig, daß sie fast zusammenzustoßen scheinen.

Da sich die Vulva ganz am Hinterende befindet, so ist auch nur ein ¹⁾ Ovar vorhanden, das vorn einfach umgeschlagen ein großes Keimfach (*K. F.*, Fig. 22) besitzt. Nach einer Reihe großer abgelöster Eier findet sich eine Stelle, die oft eine doppelte Umbiegung erfährt. Dort findet sich das reichlich mit Sperma gefüllte Receptaculum (*Rec.*), an welches der englumige Uterus (*U.*) mit großen, wulstigen Epithelzellen anschließt (Fig. 22 u. 23).

Der hintere, kurze Abschnitt des Uterus ist zu einem Verschluss- und zugleich Austreibapparat für die befruchteten Eier ausgebildet, denn er ist durch eine kräftige Längsmuskulatur und darüber liegende Ringmuskulatur (*U. M.*, Fig. 23) ausgezeichnet. Von diesem Teil des Uterus bis zur Vulva leitet eine ziemlich lange, am proximalen Ende erweiterte und mit 2 großen Kernen versehene Vagina (*Va.*, Fig. 23).

Die Vulva (*Vu.*) wird von 2 queren, wulstigen, sehr beweglichen Lippen geschlossen. Die caudale ist besonders beweglich; von ihr aus ziehen strahlenförmig starke Muskelfasern zur Körperwand (Fig. 23). Diese Verhältnisse sind beim jugendlichen Weibchen, das noch keine Eier abgelegt hat, besser zu sehen.

Das kleinere und schlankere Männchen (Fig. 20) zeigt bis auf den Geschlechtsapparat den gleichen Bau. Der einfach umgeschlagene Hoden besitzt große Belagkerne und große Spermatogonien. In seinem weiteren Verlauf sieht man großkernige Zellen in einer Säule eiertig angeordnet. Der Endteil ist mit den großen Spermatozoen (*Spe.*) erfüllt (*S. Bl.*).

In das Distalende des Samenleiters mündet eine zweiteilige Anal-

1) Sonst noch ähnlich bei *Rh. monhystera* BÜTSCHLI.

drüse, wie sie schon ANTON SCHNEIDER (XVI) beschreibt und tab. 23 fig. 3 abbildet. Die Drüse zeigt großblasigen Inhalt. Ihre beiden Lappen liegen je lateral, der Samenleiter ventral und der Darm schief dorsal.

Das kurze, spitze Schwanzende des Männchens wird von einer großen, rundlich-ovalen Bursa umfaßt, deren Seiten wieder etwas ventral umgeschlagen sind. Die Bursa wird von je 10 Papillen, die man in 3 Gruppen ordnen kann, gestützt. Die vorderste Gruppe, etwa in der Höhe des Proximalendes der Spicula gelegen, besteht aus zwei einander sehr genäherten, bis an den Rand der Bursa reichenden zarten Papillen.

Die mittlere Gruppe besteht aus 3 gleichfalls einander genäherten Papillen und entspringt in größerem Abstand von der 1. Gruppe dort, wo das Schwanzende sich stärker zu verschmälern beginnt. Alle 3 Papillen reichen bis zum Rand der Bursa und entspringen mit breiter Basis, die 4. und 5. aus gemeinsamer Basis. Der mittleren Gruppe reihen sich die weiteren 5 Papillen (3. Gruppe) nach mäßigem Abstand an. Sie entspringen in ungefähr gleichen Abständen alle mit etwas verbreiteter Basis.

Die 1. dieser Papillen, also die 6., entspringt auf sehr breiter Basis und erreicht den Rand nicht. Die nächsten 3 (7—9), mit nicht so breiter Basis entspringend, erreichen den Rand der Bursa, während die letzte (10.), vor der Schwanzspitze entspringend, kurz ist und den Rand der Bursa nicht erreicht.

Die 2 gleichgroßen, 0,033 mm langen, wenig gebogenen Spicula (*Spic*) beginnen proximal mit einer handgriffartigen Verdickung, verschmälern sich dann, um in ihrer Mitte ventral eine Erweiterung zu zeigen, und enden fein zugespitzt. Das spatelförmige akzessorische Stück (*a. St*) mißt 0,014 mm in der Länge. In seitlicher Ansicht erscheinen die Lippen der Cloake weit vorgewölbt gegen die zurücktretende Schwanzspitze.

Wegen der abnorm weit caudalwärts verlagerten Vulva erscheint die Copula, wie die Abbildung zeigt, eigenartig (Fig. 22a).

Die schon im Uterus sich furchenden Eier sind 0,063 mm lang und 0,034 mm dick, von mäßig starker Hülle umgeben, die bei manchen Eiern noch durch Schuppen verstärkt ist. Die Larven zeigen sofort den Charakter der Muttertiere, nur ist das Verhältnis des Ösophagus zur Körperlänge $\frac{1}{3}$ und später $\frac{1}{4}$.

Die Eier werden in mäßiger Zahl und nicht allzu rasch abgelegt.

Diese Species ist das gemeinste Begleittier des *Ips typographus* L. im Mulm, findet sich überall, wo dieser Käfer vorkommt, und meist in großen Mengen. Im Mulm folgt eine freilebende Generation der anderen, so daß man stets alle Stadien finden kann. Alle anderen Nematodenarten sind seltner.

Diese *Rhabditis* läßt sich auch leicht züchten, allerdings, wie ich es zuerst versuchte, in durch Wärme sterilisiertem Mulm nicht gut, am besten in natürlichem Mulm, dann in Wasser mit Eiweiß, noch besser in Wasser mit Eiweiß-Salzlösung und am besten, wenn man hinzu noch Fichtenrinden-Extrakt gibt.

Gänzlich es Eintrocknen vertragen diese Nematoden nicht, dagegen ein Eintrocknen auf etwa das halbe Volumen; sie überstehen es aber nicht gut.

Ich betrachte diese Art als ein Begleittier oder einen Wohnungsmieter des *Ips typographus* L., weil die freilebende Generation für den Käfer harmlos lediglich im Mulm lebt, dann aber eine Larvenform bildet, welche einige Zeit, oft Monate hindurch, im Darm des Käfers lebt, dort wohl wächst, aber sich nicht weiter entwickelt. Diese Larve lebt während ihres Aufenthaltes im Käferdarm parasitisch, jedoch nur in sehr beschränktem Maße. Sie bewohnt den Darm des Käfers wohl eigentlich nur deshalb, um sich von einem Wohnort des Käfers in den neuen übertragen zu lassen. Daher möchte ich sie halbparasitisch nennen.

B. Die Dauerlarve unter den Flügeldecken des Käfers.

1. *Diplogaster bütschlii* n. sp.

a) Beschreibung der Larve.

(Fig. 26.)

Unter den Flügeldecken verschiedener Käfer sind Nematodenlarven gefunden worden¹⁾, so von LEUCKART (XII), v. LINSTOW (XI),

1) LEUCKART spricht bei der Schilderung seines *Allantonema* die Ansicht aus, daß auch in den Tracheenröhren der Flügeldecken Parasitenlarven zu finden seien und daß diese von da unter die Flügeldecken gelangen könnten. Ich selbst konnte in den Tracheenröhren niemals Larven bemerken. Vielmehr scheint eine Infiltration mit Luft und Flüssigkeit diese Täuschung hervorzurufen. Daß von diesen Tracheenröhren aus Nematodenlarven unter die Flügeldecken gelangen sollten, erscheint bei

MONIEZ (Sur *Allantonema rigida*, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 112, No. 1, 1891) und ZUR STRASSEN (XVII). Letzterer nennt sie „Rhabditiden“. Rhabditiden sind es auch hauptsächlich, doch finden sich z. B. bei *Ips typographus* L. auch Larven, die dem Genus *Tylenchus* angehören. Unter den Flügeldecken dieses Käfers findet man oft eine Larvenform sehr zahlreich, die ich der Unterscheidung halber kurzweg „die Außennematoden“ nannte, weil sie stets außen am Käfer, nie in seinem Innern zu finden sind, wenn auch gelegentlich noch andere, längere Larven an demselben Ort vorkommen.

Die unter den Flügeldecken des *Ips typographus* L. gewöhnlich vorkommenden Larven sind relativ kurz und dick, mit spitzem Schwanz. Sie sind von einer Hülle umgeben, welche das Tier gegen Vertrocknung schützt, wenn der Käfer fliegt, und ihm gleichzeitig erlaubt, an der Innenfläche der Flügeldecken sowie an der Oberfläche des Käferrückens zu kleben und sich fortzubewegen. Man findet die Larven zu jeder Jahreszeit, am zahlreichsten im Herbst und Frühjahr. Sie befinden sich in stets gleichem Entwicklungsstadium, oft in ganzen Paketen an der Innenseite der Flügeldecken (Fig. 33) oder auch an den Alae klebend. Ebenso hängen sie auch einzeln oder büschelweis an den feinen Gelenkhäuten des Rückens, wo sie vielleicht als Ectoparasiten saugen.

In Flüssigkeit gebracht, bewegen sie sich infolge ihrer Schutzhülle ungelenkt hin und her, kleben oft aneinander und können sich nicht voneinander trennen. Bringt man dann die aneinander klebenden Tiere auf eine trockene und feste Unterlage, so vermögen sie sofort an derselben zu kriechen und sich voneinander zu trennen.

Die Schutzhülle ist das typische Charakteristikum dieser Larve (Fig. 26). Die Hülle bedeckt den ganzen Körper, läßt nur das Kopfende, die Schwanzspitze, den Porus und den After frei. Die Hülle wird wahrscheinlich von der Cuticula gleichmäßig ausgeschieden, wozu vielleicht die vielen Kerne dienen, die unter ihr zu sehen sind.

Ein Experiment machte mir dies klar. Es wurde eine solche Larve zwischen Objektträger und Deckglas gebracht, gequetscht und dann gerollt. Dabei verlor das Tier seine Hülle bis auf kleine Reste fast ganz, diese blieb in Tropfen am Glase hängen. Nachdem durch Zusatz von Flüssigkeit die Pressung aufgehoben war, konnte

der starken inneren Chitinlage der Flügeldecken unmöglich. Ich halte es auch für sehr unwahrscheinlich, daß die Larven in diese Tracheenröhren gelangen könnten.

man nach kurzer Zeit die Hülle sich wieder bilden sehen, und zwar gleichmäßig am ganzen Körper, und die Reste der alten Hülle sah man deutlich sich abhebend außen an der neugebildeten kleben.

Die Hülle ist ein guter Schutz für das Tier und sehr widerstandsfähig. Vermöge dieser Hülle vermochten die Larven $\frac{1}{2}$ Stunde in kalter FLEMMING'scher Lösung zu leben, 10 und mehr Minuten in absolutem Alkohol auszuhalten. In CARNOY'scher Flüssigkeit wurden sie rasch abgetötet. In Immersionsöl gebracht, sieht man die Hülle schrumpfen und in vielen Falten sich um den Wurm legen.

Die Substanz, welche die Hülle bildet, scheint ein Fett zu sein.

Die Larven, welche in dieser Hülle stecken, sind ca. 0,336 mm lang und 0,017 mm dick. Das Verhältnis von Länge des Ösophagus zur Körperlänge beträgt zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$. Der Kopf zeigt eine kleine primitive Mundhöhle mit cuticularisiertem Grund und lateral deutlich die 2 querovalen Seitenorgane (*SO*). Von da ab bemerkt man die Bauch- und Rückenlinie als eine schmale Reihe von Kernen. Die Seitenlinien dagegen sind breiter. Zwischen den Linien breiten sich die Muskelfelder aus. An die kleine Mundhöhle schließt sich der Ösophagus (*Oes*) mit 2 schwachen Anschwellungen, deren vordere kräftiger ist. Der aus 2 Zellenreihen bestehende Darm mündet mit einem langen Enddarm in den 0,040 mm vor der einfach spitzten Schwanzspitze gelegenen After. Die linsenförmige Geschlechtsanlage (*G*) findet sich hinter der Körpermitte. Der Nervenring (*NR*) umschlingt den Ösophagus hinter der vorderen Anschwellung. Der Porus (*Por*) liegt in der Mitte zwischen den Ösophagusanschwellungen.

Außer den Kernen der Längslinien und des Nervensystems finden sich noch viele verstreute Kerne, besonders dicht um den Enddarm und im Schwanz.

Zu Beginn meiner Untersuchungen hielt ich es für möglich, daß die Larven in den Käfer eindringen könnten, um in ihm als Parasiten weiter zu leben. Eventuell könnten sie auch parasitische Larven sein, die unter den Elytren den Käfer verlassen. Durch vielfache Untersuchungen gewann ich jedoch die Überzeugung, daß im Innern der Käfer niemals eine solche Larve vorkommt. Da meine ersten Versuche, die Larven durch Zucht weiter zu entwickeln, fehlschlagen, dachte ich daran, daß sie vielleicht von Borkenkäferfeinden gefressen in diesen zu reifen Parasiten würden, und untersuchte ich öfter insbesondere *Clerus formicarius* L., den gefräßigen Borkenkäfervertilger, stets jedoch mit negativem Erfolge.

Schließlich gelang es doch, die Larven künstlich zur Weiterentwicklung zu bringen. Dabei kommt es wohl darauf an, die Larven im richtigen Moment dem Experiment zu unterwerfen, da sie nicht jederzeit die Fähigkeit der Weiterentwicklung zu besitzen scheinen, diese vielmehr erst durch äußere Verhältnisse, wie sie z. B. das wärmere Frühjahr hervorbringt, hervorgerufen werden muß. Man kann die natürlich eintretenden Bedingungen auch künstlich schaffen, und nach solchen gelang es mir zuerst am 9./12. 1912 eine Larve zur Weiterentwicklung zu bringen. An diesem Tage brachte ich einige Larven in eine Salz-Eiweißlösung mit Rindenextrakt, und schon am 12./12. fand ich ein Tier in Häutung, nachdem es zuvor schon die Schutzhülle verloren hatte. Unter der noch nicht abgeworfenen Larvenhaut fand ich das neue Tier mit der Mundöffnung eines *Diplogaster*.

Nun erschien der Ösophagus differenzierter; seine vordere Anschwellung war zum fibrillären Bulbus mit Kauplatten geworden, die Länge des Ösophagus zur Körperlänge betrug nun 1:3. Die Geschlechtsanlage war gewachsen und der ganze Körper von Kernen gefüllt. Am 16./12. zeigte das Tier schon die Tastpapillen der Lippen.

In der Mitte der weiterhin stärker entwickelten Geschlechtsanlage war eine besondere Zelle zu sehen, aus welcher sich offenbar später Vagina und Vulva bilden.

Aus den gewöhnlich unter den Flügeldecken des *Ips typographus* L. vorkommenden Nematodenlarven entwickelt sich also ein *Diplogaster*, den ich *Diplogaster bütschlii* n. sp. nenne.

b) Beschreibung des *Diplogaster bütschlii* n. sp.
(Fig. 28—34.)

Dieses Tier kommt im Mulm bei *Ips typographus* L. überall vor, und seine Fundorte sind dieselben wie bei *Rhabditis obtusa*.

Diese Art zeichnet sich vor den mit ihr im Mulm des genannten Borkenkäfers vorkommenden sofort durch ihren breiten Kopf, die annähernd gleich dicke, schlanke Gestalt, den spitzen Schwanz und den durch dunkelgrüngelbbraune Farbe scharf gegen das übrige hellere Gewebe sich abhebenden Darm aus.

Die Länge der viel häufigeren Weibchen schwankt, bei einer Dicke von ungefähr 0,050 mm und auch darüber, zwischen 1—1,5 mm. Die Männchen sind 0,75—0,85 mm lang bei einer Dicke von etwa 0,03 mm.

Die Cuticula (Fig. 28a, b, c u. 29) ist dick, fein querringelt und zeigt eine vom Kopf bis zum Schwanz reichende Längsstreifung. Die Längsstreifen sind nicht einfache Linien, sondern zeigen eine besondere Struktur. Die Längslinien sind schwach vertieft und bestehen aus längsgereichten Gruppen von Punkten, die eine besondere Anordnung zeigen (Fig. 28a—b). Jede Gruppe wird von 6 Punkten so gebildet, daß je einer links und rechts steht, und je 2 in der Längsrichtung vorn und hinten angeordnet sind, so daß diese 6 Punkte einen kleinen Raum in ihrer Mitte frei lassen. Die längsgerichteten Punkte gehören immer 2 Gruppen gemeinsam an, einer vorderen und einer hinteren. Die lateralen Punkte können ebenfalls in zwei einander sehr genäherte Punkte aufgelöst sein (28b). Bei *Ips acuminatus* GYLL. findet sich im Mulm ein sonst gleicher *Diplogaster*, bei dem die Längspunkte der Quere nach in je 2 Punkte gespalten sind (Fig. 28c), so daß jede Gruppe von Punkten in sich geschlossen erscheint.

In der Ausdehnung der mäßig breiten Seitenlinien ist die Cuticula nicht längsgestreift. Die Streifen, welche die Seitenlinien begrenzen, zeigen auch nicht die beschriebene Bildung, sondern nur eine einfache Aneinanderreihung längsgestellter Punkte. Das Weibchen zeigt zwischen Seitenlinie und Bauchlinie 5, das Männchen 4 Längsstreifen.

Der optische Längsschnitt der Cuticula (Fig. 29) zeigt, daß sie aus zwei Schichten besteht, aus einer äußeren (*a*), homogeneren, dunkler erscheinenden und einer darunter liegenden, dickeren helleren Schicht (*i*), in welcher sich in regelmäßigen Abständen dunklere, quadratische Flecken mit hellerem Kern finden. Von diesen letzteren gehen im weiteren Verlauf der Cuticula die Querringel aus (Fig. 29 *qu*).

Der Mund ist sehr weit und dehnbar, daher der Kopf sehr breit. Um den Mund stehen 6 Lippen (Fig. 32), deren jede eine feine, spitze Tastpapille (*TPp*) trägt, von welcher nach innen ein Nervenfortsatz ausgeht. Jede Lippe kann noch besonders spitz vorgehoben werden, jedoch scheint eine der Lippen stets bevorzugt zu werden.

Die breite, aber nicht tiefe Mundhöhle (Fig. 32) ist von Cuticula ausgekleidet, die in 2 ringsverlaufenden voneinander abgesetzten Querleisten die Lippen stützt. Die hintere Leiste sitzt dem Ösophagus auf und schließt sich an die 3 Leisten des Ösophagusrohres an, und zwar so, daß 2 Ösophagusleisten je 1 beweglichen scharfspitzen

Zahn tragen, die gegeneinander wie die Arme einer Schere wirken, während die 3. Ösophagusleiste kürzer bleibt und nur eine Cuticular-kappe trägt. Diese tiefer gelegene Stelle trägt dann noch eine Wandcuticularisierung, so daß dort 3 übereinanderstehende Querleisten zu sehen sind (in der Abbildung auf der Ventralseite). Die Zähne bewegen sich meist im Verein mit der zugehörigen Ösophagealleiste und etwas gelenkig mit ihr; zugleich können sich die Kauplatten des Bulbus bewegen. Die Funktion der Zähne im Verein mit der Wirkung der Ösophagealleisten und der Kauplatten des Bulbus ist die, daß die Nahrung stets nur in feinsten Zerkleinerung in den Darm gelangt, so daß man dort gröbere Partikeln nie sieht, während dies bei der früher beschriebenen *Rhabditis* stets der Fall ist.

Der Ösophagus zeigt zwei Anschwellungen, von denen die erste einen starken fibrillären Bulbus darstellt, mit kräftigem Ösophagealrohr und 3 Kauplatten (Fig. 32 *Bulb*, *Kpl*). Der hintere Teil des Ösophagus ist schwächer entwickelt und nicht fibrillär. Das Verhältnis der Körperlänge zur Ösophaguslänge beträgt beim Weibchen 7:1, beim Männchen 6:1. Die beiden Ösophagusabschnitte sind annähernd gleichlang, der hintere, der mit einem Vorsprung (*F*) in den Darm reicht, etwas länger. Letzterer besteht aus 2 Zellenreihen, die mit stark gefärbten Reservestoffkörnchen dicht gefüllt sind, große helle Kerne zeigen und sich scharf von dem umgebenden helleren Gewebe abheben. Das Darmlumen ist stets deutlich, aber schmal, eine magenartige Erweiterung ist nicht vorhanden. Dort, wo die Geschlechtröhre liegt, ist der Darm eingeeengt. Er mündet mit einem langen, engen Enddarm in den After, der beim Weibchen 0,115 mm vor der schmalen Schwanzspitze liegt. Beim Männchen liegt die Öffnung 0,046 mm vor der Schwanzspitze, so daß das Verhältnis der Körperlänge zur Schwanzlänge beim Weibchen 13,4:1, beim Männchen 17 oder 18:1 beträgt.

Beim Weibchen (Fig. 27) überragt der Darm den Geschlechtstractus nach hinten beträchtlich. Um den Enddarm sind besondere Zellen (*A. Z*) gelagert, wie auch der Schwanz mit großen Zellen erfüllt ist. Hinter dem After liegt ein Querwulst. Von der Vulva, die etwas hinter der Körpermitte sich findet, geht je ein Geschlechtsstrang nach vorn und nach hinten aus. Die Ovarien sind umgebogen und reichen fast bis zur Vulva zurück. Schon vor der Umbiegung sieht man große abgelöste Eizellen. Die Uteri (*u*) werden von großen, wulstigen Zellen gebildet, und in ihrer Mitte ungefähr findet sich

ein kleines Receptaculum, mit großen, stark lichtbrechenden Spermien erfüllt. Die etwas länger (ca. 0,005 mm lang) als breiten Eier werden in schon gefurchtem Zustande abgelegt und besitzen dünne Schale. Ältere Weibchen enthalten im Uterus bereits Embryonen. Die jungen Larven zeigen gleich von Anbeginn die charakteristischen Eigenschaften der Eltern; ihr Ösophagusverhältnis beträgt 1:3; das Darmlumen ist weit, der Schwanz lang und spitz, mit Zellen erfüllt und die Cuticula einfach geringelt.

Der Hoden des Männchens (Fig. 30 *H*) ist ziemlich lang; die Umbiegungsstelle reicht bis etwa 0,057 mm an das Ösophagusende heran. Bald hinter der Umbiegung ordnen sich die Samenzellen scheibenförmig an. Hinten erfüllt den größten Teil des Hodens Sperma, und die Wand der Samenblase und des Samenleiters wird von großen Epithelzellen gebildet. An der Afteröffnung findet sich eine Analdrüse, deren beide schmale Lappen (*A. D*) links und rechts vom Samenleiter liegen. — Etwas vor der Afteröffnung steht eine kleine spitze, nach hinten konkave Papille (*Pp*). Der Hinterrand des Afters ist emporgewölbt. Das Schwanzende des Männchens (Fig. 34) besitzt keine Bursa und endigt fein zugespitzt. Etwas kopfwärts vor der Afteröffnung steht ein spitzes Papillenpaar (*Pp*₁). Weit hinter ihm findet sich dorsolateral ein Paar spitzer großer Papillen (*Pp*₂), und in derselben Höhe steht ventral eine Gruppe von 3 kleinen, spitzen Papillenpaaren nahe der Ventrallinie (*Pp*₃). Die beiden Spicula sind groß und schlank, stark gekrümmt, in der Mitte verdickt und mit knopfförmigem Proximalende. Das ansehnliche akzessorische Stück ist seitlich in 2 Spitzen ausgezogen, deren proximale nach dorsal, die distale ungefähr nach vorn gerichtet ist (Fig. 34).

Anschließend an die Beschreibung des *Diplogaster bütschlii* muß ich noch auf v. LINSTOW'S Abhandlung: „Über Allantonema und Diplogaster“ (XI) etwas eingehen. Er vermutete dort, daß sein sogenanntes *Allantonema* aus *I. typographus* von einem *Diplogaster*, welcher freilebe, abstamme, und nannte daher die Art „*Allantonema Diplogaster*“. Die Beschreibung, welche v. LINSTOW von diesem freilebenden *Diplogaster* gibt, den er aus den unter den Flügeldecken befindlichen Larven gezüchtet haben will, zeigt ebenso wie die Abbildungen, daß derselbe mit *Diplogaster bütschlii*, der sich aus den unter den Flügeldecken des *Ips typographus* L. befindlichen Nematodenlarven entwickelt und stets im Mulm dieses Käfers zu finden ist, nicht übereinstimmt. Es ist jedenfalls ein in der Erde freilebender Nematode, den v. LINSTOW

durch seinen Zuchtversuch, bei welchem er Rindenstücke und Erde mischte, aus eben dieser Erde bezog.

Ich nenne die von v. LINSTOW gezogene Art *Diplogaster* (?) *linstowi* und füge die LINSTOW'sche Beschreibung bei: „Gelangen diese Larven (die unter den Flügeldecken leben, D. V.) in feuchte, mit Fichtenholzrinden durchsetzte Erde, so wachsen sie, häuten sich und werden in 10 Tagen zu zweigeschlechtlich entwickelten Nematoden. Die Cuticula ist queringelt, die Bewegung ist eine sehr lebhaft. Am Kopfende stehen 6 Borsten von 0,005 mm Länge und nach innen von ihnen 6 kürzere, die Mundöffnung umgebende; ein verhältnismäßig großer Mundbecher ist von Chitinleisten gestützt, hat am Grunde aber keinen Zahnapparat; etwas hinter der Mitte des Ösophagus bemerkt man einen kräftigen, eiförmigen Bulbus, am Ende desselben einen zweiten schwächeren; die hintere Hälfte des Ösophagus ist von Drüsenmassen umgeben; der Schwanz ist ungemein fein zugespitzt, so daß ein gutes System und vorteilhafte Beleuchtung erforderlich ist, um das Ende erkennen zu können. Das Männchen ist 0,84 mm lang und 0,021 mm breit; der Ösophagus nimmt $\frac{1}{6,1}$, der Schwanz $\frac{1}{2,9}$ der ganzen Länge ein, eine Bursa fehlt und Papillen finden sich am Schwanzende 3 Paare, die Spicula, bei denen man einen bogigen Stützapparat bemerkt, messen 0,018 bis 0,021 mm. Die Kloakenöffnung ist von einem Chitinring umgeben.

Das Weibchen hat eine Länge von 1,03—0,97 und eine Breite von 0,029 mm; der Ösophagus ist $\frac{1}{6,1}$, der Schwanz $\frac{1}{2,6}$ der ganzen Länge groß, die Vulva liegt an der Grenze vom ersten und zweiten Körperdrittel, also erheblich vor der Mitte; meistens sind 2 Eier entwickelt, die 0,049—0,048 mm lang und 0,018—0,023 mm breit sind.“

Ich habe nie und nirgend einen *Diplogaster* dieser Art im Mulm des *Ips typographus* L. gefunden. Weiterhin irrte sich LINSTOW, wenn er annahm, daß die Larven seines *Allantonema* (cf. p. 14) unter die Flügeldecken des Käfers auswanderten. Die Larve, welche er als die des *Allantonema* abbildet, ist aber nicht die Larve unseres schon beschriebenen Parasiten, sondern wahrscheinlich das Weibchen des in der Umgebung des Borkenkäfers freilebenden *Tylenchus macrogaster*, der im weiteren beschrieben wird.

Da in der Erde zahlreiche bekannte, aber wohl noch mehr unbekannt Nematoden-Arten sich finden, was LINSTOW natürlich bekannt war, ist es seltsam, daß er ein Resultat zu erzielen hoffte, wenn er Rindenstücke mit frischer Erde mischte, wobei das Ein-

schleppen fremder Nematoden nicht zu vermeiden war. Klagt doch schon LEUCKART (XII, p. 604 Anm.): „. . . Man muß die Schwierigkeiten sowohl der Artdiagnose, wie der Controle bei derartigen Untersuchungen aus eigener Erfahrung kennen, um zu wissen, wie leicht hier ein Irrtum durch Einschleppen fremder Keime stattfinden kann.“

Solche fremde Nematoden hat LINSTOW in seinen Versuch eingeführt und ihn damit unbrauchbar gemacht. Da dieser Fehler in Unkenntnis der Biologie des Wirtstieres begangen wurde, so erhebt sich als erste Forderung: erst die Biologie des Wirtes kennen zu lernen. LINSTOW meinte nämlich, daß die vom Käfer befallenen Bäume zumeist am Boden lägen, daher sei es wahrscheinlich, daß von da die freilebenden Nematoden in die Wohnung des Käfers und in diesen selbst einwanderten, wobei er nicht bedachte, daß es jedenfalls einer langsamen Anpassung im Laufe einer langen phylogenetischen Entwicklung bedarf, um aus einem freilebenden Nematoden einen Parasiten entstehen zu lassen, daß es also unmöglich erscheint, daß beliebig Nematoden aus dem Boden in den Baum eindringen, dies vielleicht noch an einem Ort, wo Käfer sich früher nie befunden, also auch seine Parasiten kaum vorhanden sein konnten. Und doch finden wir bei ihm sowohl die Parasiten als die Wohnungseinmieter an solchen Orten.

Dieser Umstand bildet wohl den überzeugendsten Beweis dafür, daß sich sowohl die Parasiten als die in der Wohnung des Käfers lebenden Nematoden in langer phylogenetischer Entwicklung an ihn angepaßt und auch, wie noch gezeigt werden soll, sich, wie die Käfer selbst, mit diesem zu verwandten Arten weiter entwickelt haben.

2. *Tylenchus major* n. sp.

(Fig. 35—39.)

Im Mulm des *Ips typographus* L. kommt neben den schon beschriebenen Arten auch ein großer, schöner *Tylenchus* vor, den ich *major* nenne, im Vergleich zu dem im Mulm sich ebenfalls findenden *Tylenchus macrogaster*. Diese Art fand ich im Schwarzwald und im bayrischen Gebirge in der Gefolgschaft des Buchdruckers. Diese Form findet sich im Larvenzustand öfters, aber stets wenig zahlreich unter den Flügeldecken des Käfers, wo sie sich von den Larven des *Diplogaster bütschlii*, die kurz und dick sind, dadurch unterscheidet, daß sie lang und schlank ist und einen runden Schlundbulbus sowie einen

Stachel besitzt, aber wie diese einen langen, spitzen Schwanz. Die Larven besitzen eine Seitenmembran (wie die Geschlechtstiere), einen deutlichen After und eine ganz kleine Geschlechtsanlage, die ziemlich weit hinten liegt.

Diese Larven wachsen dann im Mulm zu Geschlechtstieren heran, wobei das Wachstum des Geschlechtsorgans längere Zeit auf den hinteren Körperteil beschränkt bleibt. Diese Larven haben bei schwacher Vergrößerung in ihrem Habitus und in ihren Bewegungen große Ähnlichkeit mit den freilebenden Geschlechtstieren, die aus den Larven der beschriebenen Parasiten hervorgehen, insofern als sie ähnlich träge sind, sich in ähnlicher Weise schlängeln, aber sie unterscheiden sich sofort durch ihren keilförmigen spitzen Schwanz und den kugligen fibrillären Bulbus.

Das Männchen des *Tylenchus major* (Fig. 37) ist wesentlich kleiner als das Weibchen. Es wird ungefähr 0,76 mm lang, ist sehr dünn, indem es nur 0,024 mm dick ist. Die Länge des Ösophagus verhält sich zur Körperlänge beim Männchen wie 1:6 oder 1:7; beim Weibchen wie 1:12,6, da der Ösophagus gleichlang geblieben ist, während der Körper des Weibchens bis zu 1,5 mm Länge erreicht. Das Verhältnis von Körperlänge zur Schwanzlänge ist beim Weibchen 21:1, beim Männchen 13:1. Der Bulbus liegt 0,058 mm hinter dem Mund, der Porus mündet 0,115 mm vom Mund entfernt. Der runde, von 6 sehr flachen Lippen umstellte Mund enthält einen typischen *Tylenchus*-Stachel mit 3 großen proximalen Verdickungen. Der Darm beginnt mit einer magenartigen Erweiterung, zeigt deutlich begrenzte Zellen, die durch Einlagerung von Reservestoffkörnchen wolkig getrübt sind. Nicht weit hinter dem Porus (*Por*) beginnt ventral die Seitenmembran (*S. M.*, Fig. 37), die in einem Bogen zur Seitenlinie emporsteigt und weiterhin seitlich verlaufend beim Männchen in die Bursa übergeht.

Der Hoden beginnt etwa in der Hälfte der Körperlänge, ist einfach und sein blindes Ende kurz umgebogen, er führt in einen mit Sperma gefüllten Samenleiter. Die beiden Spicula sind ca. 0,03 mm lang, flach gebogen und mit ösenartigem Proximalende (Fig. 38). Sie werden von einem kleinen akzessorischen Stück gestützt. Eine einfach ovale, zarte, papillenlose Bursa umspannt den am Ende schwach knopfartig verdickten Schwanz.

Der Ösophagus ist bis zum runden, deutlich abgesetzten Bulbus leicht fibrillär, das Ösophagusrohr im Bulbus (Fig. 36 *Bulb*) durch Kauplatten verstärkt. In der Höhe des hinteren Ösophagusabschnitts

fanden sich beim Weibchen 2 große Zellen (Fig. 36 Z) mit feingranuliertem Protoplasma und großen Kernen, über deren Funktion ich nichts aussagen kann. Unter der feingeringelten Cuticula finden sich, besonders beim Weibchen, viele Reservestoffkörnchen, welche die Durchsichtigkeit verringern. Das Ovar (Fig. 35) ist einfach, sein blindes Ende nicht umgebogen. Es findet sich ein Receptaculum (*Rec*) und ein aus wulstigen Zellen bestehender Uterus (*U*), der sich ein wenig hinter die Vulva fortsetzt (*Ut. Forts*). Die Vulva wird von großen vorgewölbten Lippen begrenzt und liegt etwa 0,105 mm vor dem stumpfspitzen Schwanzende, während sich der After 0,071 mm vor dieser findet.

Für diese Art konnte ich feststellen, daß die Larven unter die Flügeldecken des Käfers wandern; so vermittelt der Käfer die Übertragung dieser Art von Ort zu Ort.

3. *Tylenchus macrogaster* n. sp.

(Fig. 40—44.)

Dieser kleine, merkwürdige *Tylenchus* kommt ebenfalls im Mulm des *Ips typographus* L. allenthalben im bayrischen Gebirge wie auch im Schwarzwald vor. Ich fand ihn gelegentlich auch bei *Ips acuminatus* GYLL. Das Weibchen dieser Species ist es wahrscheinlich, welches v. LINSTOW als Larve seines *Allantonema* beschrieben hat. Der Vorgang, durch welchen dieser Wurm vom Käfer übertragen wird, ist mir noch zweifelhaft, jedoch fand ich zuweilen die Tiere auch äußerlich auf dem Käfer, und es werden daher wohl die Eier oder die Larven vom Käfer übertragen werden. Bei meinen Zuchtversuchen, die ich in der Weise anstellte, daß ich an frische Fichtenrinde eine Anzahl abgepinselter, einige Male auch mit Wasser oder ganz schwachem Alkohol gewaschener *I. typographus*-Käfer ansetzte, fand ich in dem Genagsel und dem Mulm, der alsbald entsteht, als erste Form stets die Larven der Parasiten und die Geschlechtstiere der *Rhabditis obtusa*. Nach einiger Zeit stellten sich dann noch *Diplogaster bütschlii* und unser *Tylenchus* sowie *Tylenchus major*, letzterer aber selten, ein. Welcher Herkunft die *Rhabditis* ist, hatte ich bald erfahren. Da die beiden *Tylenchen* seltner auftreten, war die Feststellung ihrer Übertragung schwieriger. Öfter fand ich dann die Larven des *Tylenchus major* unter den Flügeldecken des Käfers, und es ist, wie schon bemerkt, auch wahrscheinlich, daß *T. macrogaster* ebenfalls als Larve oder Ei unter den Flügeldecken oder an den Haaren und

Ritzen des Chitinkleides des Käfers von einem Ort zum anderen getragen wird. Ein einziges Mal fand ich in Fall a. d. Isar am 2./9. 1910 unter den Flügeldecken in einer grauen Masse eine Anzahl Larven dieser Species.

Tylenchus macrogaster ist sehr klein, das Weibchen etwa 0,270 mm lang bei einer Dicke von 0,013 mm, das Männchen ca. 0,190 mm lang bei einer Dicke von 0,009 mm.

Auffallend an ihm erscheint das weite Darmlumen, das besonders bei den Larven mit kräftig lichtbrechender Flüssigkeit erfüllt ist. Das Weibchen (Fig. 42) zeichnet sich seltsamerweise dadurch aus, daß der Oviduct in den Enddarm mündet. Das Männchen besitzt 2 merkwürdige Spicula, die in ihrer Form an ein Rehgehörn erinnern. Die Tiere sind teils lebhaft beweglich, teils ruhig und dann bauchwärts so eingekrümmt, daß der Hinterteil stärker gekrümmt ist als der Kopfteil. Der Stachel (Fig. 41) des Weibchens ist größer als der des Männchens, fein zugespitzt, mit mittlerer Verdickung und in 3 Teile gespaltenen Proximalenden, die ziemlich dick sind und an ihrem Ende je einen großen Knopf tragen. Dieser Stachel bewegt sich in der kleinen runden Mundöffnung, welche von 6 flachen Lippen (Fig. 40 *Li*) umstellt ist. Der Ösophagus schwillt in der Mitte zu einem ziemlich großen, kugligen, fibrillären Bulbus an, dessen Rohr durch Kauplatten verstärkt ist. Der Bulbus ist etwa 0,030 mm vom Kopf entfernt. Bevor der Ösophagus in den Darm übergeht, wird er noch einmal etwas breiter. Der Nervenring liegt hinter dem Bulbus, und auf gleicher Höhe mündet das Gefäß mit dem Porus (*Por*), der Darm wird von großen Zellen gebildet, die mit wenigen feinen Körnchen erfüllt sind, die nach hinten an Größe und Dichte zunehmen. Der Schwanz beider Geschlechter ist mit Kernen gefüllt.

Beim Weibchen (Fig. 42) erstreckt sich der Darm noch über die Cloake hinaus in den Schwanz, während die Fetttropfen und Körnchen der Darmzellen sich noch weiter in dem Schwanz verbreiten. Der Schwanz endigt beim Weibchen stumpfrund und ohne weitere Auszeichnungen. Die Cloake (Fig. 42 *Kl*) mündet 0,058 mm vor der Schwanzspitze. Sie ist nach innen trichterartig erweitert, dann kurz eingeschnürt und endet mit einer querovalen Erweiterung. Caudalwärts davon sieht man eine umrandete helle Stelle. Das Ovar reicht bis gegen den Ösophagus. Die Eier sind lang und schmal, messen in der Länge 0,062 mm, in der Breite 0,013 mm. Die Larven sind wie ihre Eltern gebaut, besitzen keinen sichtbaren After, ein

auffallend weites Darmlumen, umgeben von den mit Körnchen erfüllten Darmzellen.

Die Geschlechtsröhre des Männchens ist sehr kurz (Fig. 44), der kleine Hoden zeigt wenig Bildungszellen, dafür ist der Samenleiter mit Sperma (*Spe*) gefüllt. Vor der Afteröffnung finden sich 2 gleiche und gleichgroße (0,013 mm lang), eng nebeneinander liegende Spicula, die in ihrer Mitte bauchwärts einen großen Zacken entwickelt haben und dadurch annähernd die Form eines Rehgehörns erhalten. Ein akzessorisches Stück fehlt.

Dort wo der mittlere Zacken der Spicula an die Bauchwand reicht, findet sich an der Cuticula eine Papille (*Pp*₁), eine weitere unpaare Papille findet sich vor der keilförmig zugespitzten Schwanzspitze (*Pp*₂). Caudalwärts der Geschlechtsöffnung findet sich eine querlagernde breite, dunkler gefärbte Analpapille (*A. Pp*). Die Afteröffnung liegt 0,020 mm vor der Schwanzspitze. Die Cuticula ist fein geringelt.

4. *Rhabditolaimus n. g. halleri*¹⁾ *n. sp.*

(Fig. 45—48.)

Die Larven und geschlechtsreifen Tiere dieser freilebenden Nematodenart fand ich im Mulm des *Ips tygraphus* L. unter Fichtenrinde zuerst in Garmisch, dann auch in Fall a. d. Isar.

Der Körper dieser mit *Rhabditis* nahe verwandten Art ist nach vorne und hinten sehr verschmälert, in der Mitte am dicksten. Der Schwanz ist in beiden Geschlechtern ziemlich lang und läuft in eine sehr feine Spitze aus. An seiner Basis ist beim Weibchen die Cuticula verdickt, beim Männchen dagegen findet sich hier jederseits eine kleine, schwache Bursafalte. Die Größe der Tiere schwankt auch hier ziemlich. Die Länge der Weibchen bewegt sich um 0,770 mm bei einer Dicke von 0,052 mm; die der Männchen schwankt um 0,630 mm bei einer Dicke von ca. 0,037 mm.

Das Verhältnis der Körper- zur Schwanzlänge beträgt beim Weibchen ca. 6:1, beim Männchen ca. 11:1.

Die Mundhöhle (0,009 mm l.) ist ähnlich gebildet wie bei *Rhabditis*, aber kleiner und kürzer, ein cuticularisiertes Rohr (Fig. 47),

1) Nach dem Forstrat Freiherrn v. HALLER in Garmisch so genannt, der mir bei meinen Untersuchungen in dem von ihm verwalteten Forstbezirk das weitgehendste Entgegenkommen zeigte. Dort fand ich diese Nematoden-Art zuerst (1908).

das aber im Grunde nicht wie bei *Rhabditis* direkt in das Ösophagusrohr übergeht, sondern einseitig schief. An der einen Seite der Mundhöhle ist nämlich die eine Ösophagusleiste zu einer stumpfen Vorrangung erweitert (Fig. 47 *Vorspr*). Der Mund wird von 6 Lippen umschlossen (Fig. 46 *Li*).

Der Ösophagus (Fig. 45) besitzt 2 Anschwellungen, und zwar eine mittlere und eine hintere, beide Ösophagusteile von gleicher Länge. Das Verhältnis der Körper- zur Ösophaguslänge beträgt 6,5:1. Die vordere Anschwellung ist ein fibrillärer Bulbus mit Kauplatten. Die zweite Anschwellung, die keinen Klappenapparat besitzt, ist schwach, dünn, in der Stärke kaum die Hälfte der ersten erreichend und meist etwas gebogen. In seiner Ausbildung zeigt der Ösophagus einige Ähnlichkeit mit dem des Genus *Diplogaster*. Der Darm besteht aus 2 Reihen großer Zellen; sein Lumen ist stets deutlich sichtbar und hinter dem Ösophagus magenartig erweitert. Der Enddarm mündet ca. 0,120 mm vor der Schwanzspitze in den After.

Um den zweiten Teil des Ösophagus liegen die Kerne, die zum Nervensystem gehören, und der Nervenring.

Die Seitenlinien sind breit, und das Seitengefäß in ihnen läßt sich bis nach hinten verfolgen. Der Porus liegt etwas vor der zweiten Anschwellung.

Jederseits der Seitenlinien sind die Muskelfelder mit den starken Muskelfibrillen bis in den Schwanz deutlich sichtbar. Das Geschlechtsrohr des Weibchens (Fig. 45) ist einfach, mit weit zurückgeschlagenem Ovar, das schon weit vor seiner Umbiegung die abgelösten, unbefruchteten Eizellen zeigt. Die Eier sind schon im Uterus gefurcht und messen, bedeckt mit einer zarten Schale, 0,052 mm in der Länge und 0,019 mm in der Dicke. Die Vulva (*Vu*), von 2 kräftigen Lippen umgeben, liegt 0,204 mm vor der Schwanzspitze, also nahe vor dem After, von diesem nur 0,080 mm entfernt.

Die Cuticula ist ziemlich dick und fein queringelt. Der Schwanz wird hinter dem After von Zellen erfüllt. Der dünne spitze Teil des Schwanzes, der ca. 0,085 mm mißt, wird nur von der Cuticula gebildet.

Das kleinere Männchen (Fig. 48) hat ein Ösophagusverhältnis von etwa 5:1, besitzt einen Hoden, der weit nach vorn reicht und einfach umgeschlagen ist. Das Schwanzende ist in einen langen Schwanzstachel ausgezogen, und 0,058 mm vor dem Körperende mündet die Afteröffnung, an der sich gleichgroße, spitze, dünne,

stark gebogene Spicula finden, die, wie gewöhnlich, knopfartig beginnen. Sie sind 0,023 mm lang. Das schaufelförmige, gebogene, akzessorische Stück ist 0,012 mm lang. Knapp vor Beginn des rein cuticularen Schwanzes findet sich jederseits eine zarte, kleine Bursafalte, gestützt von je 4 Papillen. Seitlich der Bursa stehen noch je zwei größere und zwischen diesen eine kleinere Papille (*Pp*).

Über etwaige nähere Lebensbeziehungen dieser Nematodenart zu *Ips typographus* L. kann ich nichts aussagen.

Es war mir nicht möglich, diese Form in eine der mir bekannt gewordenen Nematodengattungen einzureihen. Sie steht nahe der Gattung *Rhabditis* Duj. und ist verwandt mit *Diplogaster* SCHULTZE.

Daher reihe ich diese Species in die für einen Rhabditiden, der bei *Hylobius abietis* L. vorkommt und im folgenden beschrieben wird, aufgestellte Gattung *Rhabditolaimus* ein.

IV. Weitere Parasiten des *Ips typographus* L.

Gelegentlich der Untersuchung des *Ips typographus* L. fand ich auch noch folgende Parasiten.

A. Im Darm.

1. *Gregarina typographi* n. sp.

(Fig. 49—53.)

Diese Gregarine fand ich im Darm des Borkenkäfers (südliche Alpen, Oberbayern und Schwarzwald). Die Gregarine ist charakterisiert durch ein kegel- bis kuppenförmiges Epimerit, das sonstige Anhänge nicht zeigt. Ihre Form ist variabel, wie die Abbildung zeigt.

Während die zur Syzygienbildung reifen Tiere (Sporont, Sporadin) einförmiger und plump und im allgemeinen ohne Epimerit sind (Textfig. B 12, 13), ist die Form der jungen Individuen, welche den Darmzellen angeheftet sind (Textfig. B 10, 11) oder sich auch frei im Darm bewegen, eine variable, indem der Protomerit bald breit, bald länger ist, bald mehr oder weniger sich gegen den Deutomerit abschnürt. Diese jungen Tiere zeichnen sich durch eine mehr oder weniger deutliche Längsstreifung aus, die im Protomerit, besonders an dessen Basis, oft zu einer tiefen Furchung wird.

Nach Färbung mit Methylenblau konnte ich bei Tieren, die mit

ihrem Epimerit noch in einer Darmzelle steckten (Fig. 10, 11), in dessen Mitte eine sehr feine, stark blau sich färbende Linie bemerken, die vielleicht einen feinen Kanal darstellt. Bei zahlreichem Vorhandensein von Gregarinen hingen die Darmzellen oft nur lose zusammen, so daß sie mit den daran festgehefteten Gregarinen im Darminnern sich abgelöst vorfanden.

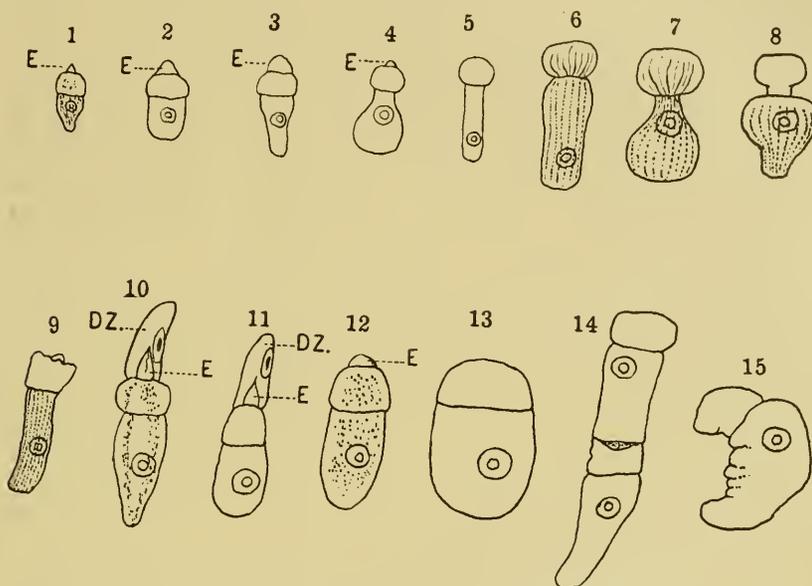


Fig. B.

Formen der im Darm des *Ips typographus* L. lebenden *Gregarina typographi*.
E Epimerit. Dz Darmzellen mit Kern.

Zur Syzygie vereinigen sich 2 Tiere. Die aus der Syzygie entstehende Cyste ist klein, durchscheinend, besitzt 2 Kerne, körniges Protoplasma und eine dickere, durchsichtige Hülle (Fig. 49 CH).

Die Cysten gelangen in diesem Zustand mit den Faeces in den Mulm der Käfergänge, in dem die weitere Entwicklung stattfindet. Da die Cyste klein und durchscheinend ist, kann man die Sporenbildung in der Durchsicht verfolgen. Die Sporen werden ursprünglich in der Mitte der Cyste gebildet und reihen sich peripher an (Fig. 50), nach außen umgibt diese von Sporen gebildete Kugel eine gleichmäßig dicke Schicht feiner bis größer gekörnten Protoplasmas.

Langsam verändert sich dieser Zustand. Die periphere Protoplasmaschicht wird zunächst dünner, worauf es sich an einem Pol ansammelt und dort eine kleinere Halbkugel bildet (Fig. 51 a, b u. c), während die Sporen nun die größere Halbkugel einnehmen.

Das periphere Protoplasma bildet auf diesem Stadium, das die Austreibung der Sporen vorbereitet, eine dünne, nicht ganz regelmäßige Schicht, welche gleichmäßig in das polständige (*p. Prot*) übergeht. Letzteres ist in eine dunklere, gröber körnige und kleinblasige Randzone (*D*) und in eine mittlere, hellere, feinkörnige Partie gesondert, welche beide allmählich ineinander übergehen. In der Aufsicht (Fig. 51 c) findet sich in dem feinkörnigen Protoplasma ein kreisrunder, heller Fleck, die spätere Öffnung, durch welche der kurze Sporoduct (*Sporod*) austritt. Bei seitlicher Ansicht (Fig. 51 b) sieht man von diesem Fleck aus einen hellen Trichter nach dem Zentrum der Cyste ziehen, den späteren Sporoduct.

Beim Hervorschleudern der Sporen verkleinert sich der Umfang der Cyste etwa auf die Hälfte, sie nimmt eine ovale Form (Fig. 52) an. Ein Teil der Cyste mit samt dem anliegenden Protoplasma streckt sich in der Öffnung rüsseltförmig hervor, und erst am Ende dieses Fortsatzes tritt der kurze Sporoduct heraus, dessen Lumen deutlich ist (Fig. 52, 53). Der Rest des Protoplasmas erscheint deutlich in einen peripheren (*r. Prot*) und einen polständigen gesondert. Auch nach Fixierung und Färbung waren keine Kerne in dieser Protoplasmanasse zu finden.

Die kleinen Sporen (Fig. 54) sind rechteckig, mit einem Seitenverhältnis von 2:3, im Durchschnitt fast zylindrisch (Länge 34 μ ; Breite 22 μ). In ihrem Inneren war nicht viel zu sehen.

Der Entwicklungszyklus scheint folgender zu sein: die ausgereiften Sporen werden vom Käfer gefressen und lassen zum Teil schon hinter dem Ösophagus, vor dem Kaumagen, kleine Gregarinen hervorgehen, denn ich fand schon dort solche, wie auch eben gebildete Syzygien, während sich gleichzeitig kleine und größere Gregarinen im Mitteldarm hinter dem Kaumagen, dem gewöhnlichen Sitz der Parasiten, in außerordentlich großen Mengen vorfanden. Wahrscheinlich entwickeln sich die Gregarinen gleichzeitig teilweise vor, teilweise hinter dem Kaumagen. Ob die vor dem Kaumagen sich bildenden Cysten diesen ungefährdet passieren, ist schwer zu sagen. Jedenfalls finden sich vor dem Kaumagen stets wenig, hinter demselben oft außerordentlich viel Gregarinen, so daß man fast an-

nehmen könnte, es entwickelten sich die im Ösophagus gebildeten Cysten dort oder im Mitteldarm zu Sporen, aus denen dann die große Menge von Gregarinen, die den Darm oft blasig auftreibt und ganz verstopft, entsteht. Wenn dies richtig, was jedoch wenig wahrscheinlich, könnten 2 Generationen im Käferdarm ihre Vollendung finden.

Die Infektion des *Ips typographus* L. mit dieser Gregarine ist mäßig häufig und kann verschieden stark sein. Eine mäßige Infektion scheint dem Käfer keinen nennenswerten Schaden zuzufügen. Ist die Infektion jedoch stark, so sitzen die Gregarinen dichtgedrängt, mit den Epimeriten in die Darmzellen eingebohrt, nebeneinander, füllen und verstopfen den Darm derart, daß er auf weite Strecken blasenartig aufgeschwollen und mißfarbig erscheint. Vor solchen Stellen sieht man Nahrung im Darm nicht, nur hinter ihnen. Manchmal sah ich auch die Darmzellen mit den daran festgehefteten Gregarinen, aus der Darwand herausgelöst, in dessen Lumen eingetreten. So starke Infektion bringt naturgemäß eine bedeutende Schädigung der Käfer mit sich und kann schließlich auch dessen Tod herbeiführen, wie ich es in manchen Fällen feststellen zu können glaubte.

B. In der Leibeshöhle.

1. *Telosporidium typographi* n. sp.

(Fig. 56a u. b.)

Nicht gerade häufig fand ich sowohl in Bayern als im Schwarzwald den Borkenkäfer von einem Sporidium infiziert, das absolut tödlich wirkt, weil es sich im Fettkörper entwickelt und da durch starke multiplikative Fortpflanzung (wie DOFLEIN sie nennt) sich enorm vermehrt. Die Sporidien treten dann aus dem Fettkörper in die Leibeshöhle, erfüllen sie und führen so den Tod des infizierten Tieres herbei. Die Käfer werden in solchem Falle unruhig, versuchen zu laufen und zu entfliehen, spreizen die Flügel und sterben so ab. Das ganze Innere des Käfers ist dann von den Sporidien erfüllt, die eine Länge von 16μ und eine Breite von 6μ besitzen, wobei die dicke durchsichtige Hülle 1μ mißt. Der Inhalt besteht aus feingranuliertem Protoplasma, in dessen Mitte ein einfacher Kern sich befindet.

Da diese Spore das Endprodukt der Entwicklung im Käfer ist,

dürfte der Parasit wohl zu den Telosporidien zu rechnen sein. Ich kann über denselben nicht viel aussagen, da ich seine weitere Entwicklung noch nicht kenne.

Im Fettkörper selbst, solange die Sporen noch nicht in die Leibeshöhle austreten, findet man noch kleinere Formen, die nackt sind, von einer beiläufigen Länge von 12—13 μ und einer Breite von 4 μ , mit einem großen bläschenförmigen Kern, in dem sich ein dunkler Nucleolus befindet. Auch in den Tracheen fand ich Sporen.

Eine genauere Untersuchung, die aber nur bei genügend frischem Material und im richtigen Zeitpunkt geschehen kann, dürfte von Bedeutung sein, da es allein mit diesem Parasiten vielleicht möglich sein dürfte, im großen mittels künstlicher Infektion erfolgreich gegen den schädlichen Käfer vorzugehen.

2. *Diplochis omnivorus* WALK.

(Fig. 55.)

Ein weiterer Leibeshöhlenparasit des *Ips typographus* L. ist die Schlupfwespe *Diplochis omnivorus* WALK., welche Herr Prof. SCHMIEDEKNECHT liebenswürdigerweise bestimmte, wofür ich ihm hier nochmals danke. Die Larve dieser Schlupfwespe fand ich öfters im ausgebildeten Käfer, nicht nur in jungen, sondern auch in älteren, so daß ich annehme, daß die Infektion stets den Käfer treffe. Beim Aufschneiden eines Ganges fand ich auch einmal neben dem Käfer die Schlupfwespe. Die Infektion ist absolut tödlich.

Die Abbildung (Fig. 55) zeigt den Kopf der Larve von der Ventralseite. Bei ganz jungen Larven scheint er noch nicht so charakteristisch ausgebildet zu sein.

Der Kopf ist gut chitiniert, nur ventral zarter und dünner. Ventral sieht man links und rechts je einen großen und kräftigen, nach innen eingebogenen Mundhaken, die wohl den Mandibeln entsprechen, seitlich beweglich eingelenkt und hohl sind, ohne eine Öffnung zu besitzen. Nach innen davon findet sich eine nach vorn zugespitzte Platte mit 2 kleineren Haken, die vielleicht den Maxillen entsprechen. Die Larve besitzt einen ziemlich langen, dünnen, gegen den Körper deutlich abgesetzten Schwanz, der mit kurzen, steifen, nach hinten gerichteten Borsten besetzt ist. Vor dem Schwanz sieht man ventral den quergestellten After, umgeben von einem Kreis besonderer Zellen.

Das Nervensystem ist gut zu sehen. Vom Darm wie von den

übrigen Organen konnte ich nicht viel bemerken, da dicht gelagerte Fettröpfchen die Durchsicht erschweren. Die Puppe erfüllt später das ganze Innere des Käfers, von dem nur das Chitinskelet übrig bleibt. Bei Berührung bricht der Käfer meist auseinander, und zwar stets zwischen Thorax und Abdomen, an welcher Stelle auch die ausschlüpfende Wespe den Käfer sprengt.

Die Anwesenheit dieser Schlupfwespe gibt sich sofort bei der Öffnung des Käfers durch eine größere Anzahl weißer Kugeln etwas verschiedener Größe, die in die Flüssigkeit herausfallen, zu erkennen. Sie besitzen einen Durchmesser von 0,23—0,31 mm und scheinen veränderter Fettkörper zu sein.

Gelegentlich fand ich noch eine andere Schlupfwespenlarve, die sich in einem weißen Kokon neben dem Käfer verspinnt. Die Imago kenne ich jedoch nicht.

V. Einfluß der Parasiten auf Leben und Fortpflanzung des *Ips typographus* L.

Einen Einfluß auf das Leben und die Lebenstätigkeit des Borkenkäfers haben selbstverständlich nur die wirklichen Parasiten, nicht aber die Wohnungseinmieter. Um sich einige Klarheit hierüber zu verschaffen, ist es nötig, die einzelnen Arten der Parasiten in ihrer Wirkung zu betrachten.

Man kann die Parasiten nach ihrer Wirkung einteilen: 1. in absolut tödliche: *Telosporidium typographi* und *Diplochis omnivorus* WALK. und 2. in solche, welche die Lebenstätigkeit hemmen, die Fortpflanzungsfähigkeit verringern und gewöhnlich zu früherer Beendigung des Lebens führen: *Tylenchus contortus* und *dispar* sowie *Gregarina typographi*.

Mit Sicherheit tödlich wirken also *Telosporidium typographi* und die Schlupfwespe *Diplochis omnivorus* WALK. Ob aber die Infektion mit diesen Parasiten auch die normale Fortpflanzung beeinträchtigt, das hängt von dem früheren oder späteren Eintritt der Infektion ab. Die Infektion kann hier wie auch bei *Gregarina typographi* jederzeit stattfinden. Mit *Telosporidium* wie mit der Gregarine infiziert sich der Käfer wohl nur durch Fressen. Die Schlupfwespe belegt den jungen und älteren Käfer mit Eiern, denn ich fand ganz junge Schlupfwespenlarven in jüngeren wie in älteren Käfern, und bei Öffnung der Gänge traf ich einmal die Schlupfwespe neben dem Käfer sitzend. Ein Einfluß auf die Eiproduktion des Käfers findet

nur dann statt, wenn die Käfer als Jungkäfer infiziert werden, so daß der Einfluß der Infektion sich schon bemerkbar macht, wenn die Eiproduktion beginnt und im weiteren stärker sich geltend macht und diese hemmt. Dabei ist nur die Infektion des Weibchens wesentlich, die Infektion des Männchens ohne Bedeutung. In diesem Falle ist die Infektion auch wirtschaftlich bedeutend, weil sie die Vermehrung des schädlichen Käfers einschränkt. Trifft die Infektion erst den älteren Käfer, so wird sich ihr Einfluß erst dann geltend machen, wenn der Käfer einen großen oder größten Teil seiner Eier abgelegt hat. Sie wird also wirtschaftlich minder bedeutend sein, wenn auch die Fortpflanzung z. B. durch Verhinderung einer weiteren Brut beschränkt wird. Die schließliche physiologische Wirkung der Infektion, der infolge der Infektion unfehlbar eintretende Tod des Käfers, hat dann mehr wissenschaftliches als wirtschaftliches Interesse.

Die Infektion mit den beiden parasitischen *Tylenchus*-Arten tritt gewöhnlich wohl in den Jugendstadien des Käfers ein. Doch möchte ich die Möglichkeit der Infektion auch des bereits entwickelten Käfers nicht ganz für ausgeschlossen halten. Diese Möglichkeit scheint sich aus der Lebensweise der Käfer zu ergeben, indem diese andauernd in ihren Gängen verbleiben, wo sich auch die Parasitenlarven zu Geschlechtstieren entwickeln und die junge Brut infizieren. Zwar schaffen die Käfer ihren Kot und das Genagsel fortwährend aus den Gängen und damit wohl den Hauptteil der dort vorhandenen Nematoden. Immerhin bleiben genug zurück, die dann teils in den Mulm der Larvengänge einwandern, teils im Muttergang bleiben, so daß auch die Infektion älterer Käfer möglich erscheint. Manche Beobachtungen deuten auch direkt darauf hin; dennoch möchte ich es nicht mit Sicherheit behaupten. Jedenfalls ist die Infektion älterer Käfer seltner und in ihrer Wirkung auf die Fortpflanzungstätigkeit von geringer Bedeutung. Hinsichtlich der Eiproduktion kommt also nur die Infektion der Jugendstadien in Betracht. Untersucht man die Jungkäfer im Herbst, so findet man in ihnen schon die geschlechtsreifen Tylenchen, zuweilen schon mit abgelegten Eiern, aus denen kleine Larven entstanden sind. Der Käfer mit-samt dem Parasiten überwintert hierauf. Mit eintretender Wärme des Frühlings beginnt der Käfer an seinem Aufenthaltsort zu fressen, und die Nematoden beginnen alsbald mit der Eiproduktion. Wenn der infizierte Käfer dann ausfliegt, um zu brüten, ist der Parasit bereits in voller Tätigkeit. So verhält es sich meist; seltner ist

es, daß der Nematode erst später zur Eiablage gelangt. Nach diesen Verhältnissen wird der Einfluß zu beurteilen sein, welchen die verschiedenen Parasiten auf die Eiablage des Käfers gewinnen können.

Von Wichtigkeit und in Betracht zu ziehen sind hier 1. der frühere oder spätere Eintritt der Höhe der Geschlechtstätigkeit der Parasiten, 2. die Häufigkeit der Infektion, 3. die Zahl der Parasiten in den Käfern und schließlich 4. die Dauer der Infektion. Gering muß die Wirkung auf die Fortpflanzungstätigkeit des Käfers sein, wenn die Höhe der Geschlechtsreife des Parasiten spät eintritt und wenn die Parasitenzahl pro Individuum gering ist, wenn z. B. nur ein parasitisches Weibchen im Käfer zu finden ist.

Dagegen werden die Parasiten die Eiproduktion beeinflussen, wenn sie früh ihre geschlechtliche Reife erlangen und in größeren Massen im Käfer vorkommen. Die von mir im Laufe der Jahre gemachten Beobachtungen gehen mit den hier aufgezählten Bedingungen vollkommen parallel.

Was nun die beiden *Tylenchus*-Arten betrifft, so ist *T. contortus* 10mal so häufig wie *T. dispar*. Dagegen tritt *contortus* niemals in solchen Massen auf, oft einzeln, meist zu zweien oder dreien pro Käfer, während *dispar* fast immer in Massen von 50—200 Weibchen in einem Käfer auftritt, deshalb ist im Einzelfall *T. dispar* für den Käfer weit schädlicher und führt auch öfter dessen Tod herbei. Dagegen scheint *T. contortus* länger zu leben, wie natürlich auch seine Fortpflanzungszeit länger währt; auch scheint er fruchtbarer als *T. dispar*.

Es erübrigt, die fortschreitende Wirkung der Infektion zu betrachten. Die im Herbst mit Parasiten befallenen Jungkäfer zeigen oft keine Merkmale der Schädigung, sie sind gut ernährt und besitzen einen ansehnlichen Fettkörper. Wenn dann im Frühjahr die Parasiten Massen von Nachkommen erzeugen, so füllt sich die Leibeshöhle des Käfers mit großen Mengen ihrer Larven, welche sich vom Blute und dem Fettkörper ernähren. Wenn gleichzeitig der Käfer seinen Muttergang gebohrt hat und Eier produziert, so wird seine Kraft rasch aufgezehrt. Es zeigt sich dies im Verschwinden des Fettkörpers, an dessen Stelle die Larven treten, und darin, daß Eianlagen in den Keimfächern des Ovars nicht mehr oder nur sehr langsam gebildet werden. Es werden also nicht soviel Eier abgelegt, wie wenn der Käfer gesund ist. Noch mehr zuungunsten des Käfers dürfte sich die Sachlage verschieben, wenn das Frühjahr ungünstig ist, wenn durch die Ungunst der Witterung die

Käfer verhindert werden, sofort den Hochzeitsflug zu unternehmen. Die Parasiten in ihrer Leibeshöhle nehmen zu; der Käfer frißt zwar, doch wird er durch das Zunehmen der Parasiten geschwächt, und wenn er schließlich mit der Eiablage beginnt, so geschieht dies nicht mehr mit voller Kraft. Auf solche Momente sind wohl auch die Verschiedenheiten, die ich als Erfolg der Infektion beobachten konnte, zurückzuführen. Ähnlich ist es, wenn sich im Sommer durch ungünstiges Wetter die Entwicklung der Käfer verzögert. Anstatt im Juli oder Anfang August zu fliegen, um eine 2. Generation zu erzeugen, bleiben sie dann an der Stätte ihrer Geburt und ernähren sich dort. Währenddessen vermehren sich die Parasitenlarven in ihrer Leibeshöhle, zehren den Vorrat an Fett auf, und der Käfer muß, durch Hunger gezwungen, fressen und kommt nicht dazu, seine Geburtsstätte zu verlassen. Die Geschlechtsorgane, die allzumeist noch nicht fertig entwickelt waren, entwickeln sich nur langsam weiter. Nach der Überwinterung sind die Käfer dann nicht, wie es sein sollte, vollkräftig, sondern geschwächt. Vielfach erkennt man dies auch daran, daß sie keine normalen, sondern etwas unregelmäßige Brutgänge fressen, in denen die Anzahl der Eier meist ziemlich gering ist.

Die Schädigung, welche die Tylenchen den Käfern bringen, liegen aber nicht nur darin, daß die Käfer durch Entziehung von Säften geschwächt werden. Die Larven der Tylenchen wandern in den Enddarm und verbleiben dort einige Zeit. Bei starker Infektion gelangen dann gleichzeitig unglaublich große Larvenmengen in den Enddarm, füllen ihn prall, so daß er teilweise oder ganz einer aufgetriebenen Blase gleicht. Wenn auch das massenhafte Durchbohren der Darmwand durch die Larven sicherlich eine Schädigung bedeutet, so scheint doch die Schädigung, welche durch das Verstopfen des Enddarmes, durch den dann keine Faeces hindurch können, eine weit größere Schädigung zu bedeuten, da man beobachten kann, daß die Freßlust des Käfers abnimmt, obwohl er viel Stoffe verbraucht, um alle Parasiten noch zu ernähren. Eine ähnliche Schädigung können die Dauerlarven von *Rhabditis obtusa* verursachen, die jedoch seltner ist, da sich nicht solche Mengen Dauerlarven im Käferdarm finden. So ist es denn zu erklären, wenn wir sehen, daß die Tätigkeit der Eiablage des Käfers oft plötzlich abbricht, und wir sehen, daß trotz geringer Eiablage die Genitalien vollständig abgebrunstet erscheinen. Da die blasige Erweiterung des Enddarmes sich teilweise wenigstens bleibend erhält, so ist damit eine

dauernde Schädigung des Käfers gegeben, wenn er nicht schon vorher an den Folgen des Parasitismus eingegangen ist.

Als Resultat erscheint also eine mehr oder weniger große Reduzierung der Fruchtbarkeit durch den Parasitismus der beiden *Tylenchus*-Arten.

Die nächste Frage ist nun wohl die: wieviel Eier legt denn normalerweise ein Weibchen von *Ips typographus* L. ab? Die Höchstgrenze, die angegeben wird, dürfte 120—130 sein. 130 gibt THIERSCH für 1 Weibchen an, Forstrat HÖRMANN in Fall a. d. Isar zählte öfter bis 120, v. BERG 70—116 Eier, v. SIERSTORPF 60—80, PFEIL bis 60; EICHHOFF (VI) spricht, wahrscheinlich nach Angaben anderer und nicht aus eigener Erfahrung, von 30—50 Stück und daß „angeblich selbst bis 100 Stück“ vorkommen; nach diesem Autor gibt HESS 30—50, auch 100 an. JUDEICH zählt (in seinen Waldverderbern, Fortsetzung von RATZEBURG, 1875) 30—50 Stück, NÜSSLIN in seinem Leitfaden (wohl wie HESS und EICHHOFF nach den Angaben von JUDEICH) auch 30—50, und der alte BECHSTEIN in seiner Forstzoologie 20—60. Ich selbst zählte öfters 100 und auch etwas darüber, letzteres aber selten. Zahlen über 100 scheinen Rekordzahlen, die gesunde Weibchen unter besonders günstigen Umständen erreichen können. Die durchschnittlichen Höchstzahlen sind 70 bis 90 Eier pro Weibchen. Wie kommt es nun, daß von vielen Autoren so geringe Zahlen wie 30—50 und 20—60 angegeben werden? Ich bin zwar überzeugt, daß sowohl HESS als NÜSSLIN diese Angaben nach JUDEICH resp. EICHHOFF machen sowie daß EICHHOFF seine Zahlen wohl nach JUDEICH angibt, also ohne genaue, eigene Erfahrung. Trotzdem werden diese Zahlen wohl oft stimmen. Dies kommt daher, daß z. B. bei massenhaftem Befall an einem Stamm die einzelnen Käfer oft nicht Platz genug finden, um ihren Gang soweit auszudehnen, wie notwendig wäre, alle Eier abzulegen. Dann verlassen sie ihren Gang und begeben sich an einen anderen Ort, um weiter zu brüten. Andererseits vermögen diese Borkenkäfer auch ein zweitesmal zu brüten, d. h. nach normaler Eiablage und nach einem Regenerationsfraß eine zweite, sogenannte „Geschwisterbrut“ anzulegen. Die Gänge, welche in diesem Falle genagt werden, sind meist etwas kürzer und mit weniger Eiern belegt. Der dritte Fall ist der, daß die Käfer von Parasiten infiziert sind und darum weniger Eier ablegen. Es gibt also mehr als eine Ursache, welche die Eizahl in einem Gang reduziert erscheinen läßt, darum ist es auch schwer, richtiges Vergleichsmaterial zu erhalten. Gut ver-

gleichbares Material zu erhalten ist auch deshalb schwer, weil die Zeit, in welcher die Käfer anfliegen, keine eng begrenzte ist, so daß man genau acht geben muß, möglichst gleich alte Gänge zu finden. Außerdem ist die Zeit, in welcher man solche Untersuchungen anstellen kann, verhältnismäßig kurz, weil man einerseits warten muß, bis das Weibchen mit der Eiablage fertig ist, andererseits mit der Untersuchung zu Ende sein muß, bevor das Weibchen seinen Gang verläßt. Außerdem kommt es vor, daß in Gänge, welche von ihren rechtmäßigen Weibchen verlassen sind, zuweilen andere eindringen, was nicht immer leicht festzustellen ist. Auch letzteres bietet eine Fehlerquelle. Die Untersuchungen sind zudem recht langwierig.

Es wäre doch sehr sonderbar, wenn bei einer Fähigkeit der gesunden Weibchen durchschnittlich 70—90, gelegentlich sogar bis 130 Eier abzulegen, mit Fug und Recht angegeben werden könnte: die Durchschnittszahl der Eiablage erhebe sich nicht über 30—50!

Wenn letztere Zahlen richtig sein sollen, so ist dies nur möglich, wenn in solchen Fällen die Zahl der Eier durch Infektion beschränkt wird. Um mich zu überzeugen, wie es damit stehe, begann ich schon 1908 darüber Untersuchungen anzustellen, aber nur 1910 fand ich Gelegenheit zu einer ununterbrochenen Reihe solcher Untersuchungen und dabei vergleichbare Daten zu erhalten. Bei vereinzelt Beobachtungen ergab sich als mindeste Eizahl kranker Weibchen 7. Als ein Merkmal infizierter Käfer fand ich, daß die Eiablage anfangs in raschem Tempo, bald aber sehr langsam vor sich geht, um dann recht bald aufzuhören. Es zeigt sich darin die während der Eiablage eintretende Wirksamkeit der Infektion. Die Untersuchungen wurden so gemacht, daß die Muttergänge der Käfer vorsichtig aufgeschnitten wurden; die Käfer wurden hierauf je in eine nummerierte Glasröhre gebracht, die Gänge gemessen, gezeichnet und beschrieben sowie die Eigruben gezählt. Die Käfer wurden dann unter der Lupe und dem Mikroskop noch am selben Tag untersucht, der Befall mit Parasiten festgestellt und besonders auch der Zustand des Darmes und der Geschlechtsorgane geprüft. Macht man die Untersuchungen genau, so braucht man sehr viel Zeit, und in einem Tag leistet man nicht übermäßig viel. Ich füge hier die Tabelle zweier zusammenhängender Versuchsreihen an.

Tabelle.

R.W. = *Tylenchus contortus*. G. E. W. = *T. dispar*. Greg. = Gregarinen. Spor. = Sporidium. Schlupf. = Schlupfwespe.

No.	Ge- schlecht	Nematoden R.W. / G. E. W.	Greg.	Spor.	Schlupf.	Ganglänge	Eier	Bemerkungen
1.	♀	gesund	—	—	—	12 cm	75	noch gute Eianlagen
2.	♀	—	/stark	—	—	1,2 cm steril	17	Käfer eben gestorben, Gregarinen noch lebend
3.	♂	gesund	—	—	—	3,5 cm	—	—
4.	♂	—	—	—	—	—	—	Mitteldarm abnorm
5.	♂	—	—	—	1	—	—	—
6.	♀	6 R.W.	—	—	—	4,6 cm	29	—
7.	♀	gesund	—	—	—	9,4 cm	49	—
8.	♀	gesund	—	—	—	13 cm	71	noch viel Fettkörper, keine Eianlagen
9.	♂	1	—	—	1	—	31	Fettkörper noch gut, wenig Embryonen
10.	♂	—	—	—	—	8 cm	33	starke Corpora lutea, abgebrunstet
11.	♀	2 R.W.	—	—	—	7 cm	—	Darm blasig aufgetrieben, kolossale Mengen von Nematoden, über 100 Muttertiere
12.	♂	— / sehr viel	—	—	/ klein	—	—	ohne Eianlagen, Fettkörper völlig durchsetzt von Sporidien
13.	♀	—	/	1 sehr viel	—	7,5 cm	41	in einem verlassenen Gang von 2,2 cm Länge
14.	♂	—	/	—	—	—	—	mit 7 Eiern
15.	♀	4	—	—	—	7 cm	20	Infektion schon fast überstanden, Genitalien abgebrunstet
16.	♀	1	—	—	—	2 cm steril	68	Eianlagen noch da, 1 R.W. im Kopf nur Eier, späte Infektion
17.	♀	7 R.W.	—	—	—	1,6 cm steril	30	abgebrunstet
18.	♀	1	—	—	—	3,8 cm steril	49	späte Infektion
19.	♀	—	/	—	—	8,2 cm	56	noch Eianlagen
20.	♂	gesund	—	—	—	2 cm steril	—	beim Käfer saß eine Schlupfwespe
						12,5 cm		
						2,5 cm steril		

No.	Ge- schlecht	Nematoden		Greg.	Spor.	Schlupf.	Ganglänge	Eier	Bemerkungen
		RW.	G. E. W.						
21.	♀		gesund	—	—	—	10 cm 2,2 cm steril	56	noch Eianlagen
22.	♂	1	—	—	—	—	9,8 cm	—	späte Infektion, noch wenig Embryonen, ohne Eianlagen. Fettkörper noch in Resten
23.	♀	1	—	—	—	—	2 cm steril 10,4 cm	60	—
24.	♀	1	gesund	—	—	—	6,8 cm	50	—
25.	♀	1	—	—	—	—	1,3 cm steril	37	noch schwache Eianlagen
26.	♂	1	gesund	—	—	—	—	—	—
27.	♀	1	—	—	—	—	7,8 cm 1,5 cm steril	35	—
28.	♀	—	gesund	—	—	—	11 cm 1,3 cm steril	65	abgebrunnet
29.	♀	2	—	—	—	—	5,7 cm	47	Eier anfangs sehr dicht, dann bald sparsam, abgebrunnet. Infektion spät
30.	♀	—	gesund	—	—	—	10,3 cm	70	noch 2 Eianlagen, Fettkörper kräftig
31.	♀	1	—	—	—	—	2,3 cm steril 5,7 cm	36	—
32.	♀	—	—	—	viel	—	1,6 cm steril 5,3 cm	32	noch 1 Eianlage
33.	♀	3	—	—	—	—	1,4 cm steril 9,5 cm	40	keine Eianlagen mehr. Infektion scheinbar spät, noch wenig Larven
34.	♀	—	gesund	—	—	—	2,2 cm steril 13,4 cm	83	noch schwache Eianlagen
35.	♀	—	gesund	—	—	—	2 cm steril 8,6 cm	63	abgebrunnet
36.	♀	—	gesund	—	—	—	1,1 cm steril 7,2 cm	43	noch Eianlagen
37.	♀	7	50 - 60	—	—	—	1,2 cm steril 7,8 cm	37	ganz abgebrunnet, Gang mit Mehl verstopft
38.	♂	—	—	—	—	1	—	—	—
39.	♀	1	—	—	—	—	10,2 cm 2,5 cm steril	66	abgebrunnet, RW. noch ohne Embryonen, späte Infektion

No	Ge- schlecht	Nematoden Rw. G. E. W.	Greg.	Spor.	Schlupf.	Ganglänge	Eier	Bemerkungen
61.	♀	gesund	—	—	—	14 cm 4,5 cm steril	40	gute Eianlagen
62.	♀	gesund	—	—	—	12 cm 6,7 cm steril	44	Fettkörper stark, kleine Eianlagen
63.	♀	gesund	—	—	—	12,5 cm in der Mitte 2,7 cm am Ende 4,4 cm steril	33	—
64.	♀	gesund	—	—	—	2,5 cm steril 10 cm	21	starke Corpora lutea
65.	♂	gesund	—	—	—	8,8 cm	25	—
66.	♀	—	—	—	1	4,9 cm steril	—	—
67.	♂	—	—	—	—	8,8 cm	50	abgebrunstet, Eier erst dicht, dann sparsam
68.	♂	gesund	—	—	—	3,1 cm steril	28	macht Regenerationsstadien Genitalien fettig degeneriert
69.	♀	gesund	—	—	—	9,3 cm 4 cm steril	37	ohne Fettkörper
70.	♂	—	—	—	—	5,3 cm steril	—	—
71.	♀	gesund	—	—	—	12,2 cm 6,7 cm steril	52	fett mit tropfbar flüssigem Fett abgebrunstet, Fett in Tropfen
72.	♀	gesund	—	—	—	8,7 cm	29	ganz abgebrunstet
73.	♂	gesund	—	—	—	2,7 cm steril	40	ganz abgebrunstet
74.	♂	gesund	—	—	—	9,5 cm 4 cm steril	28	am Absterben
75.	♀	gesund	—	—	—	3,2 cm steril	—	—
76.	♀	—	—	—	—	—	—	—
77.	♀	gesund	—	—	—	—	—	—
78.	♀	—	—	—	—	—	—	—

Von den in der Tabelle angeführten Käfern stammten die ersten 55 aus einer Fundstelle, die übrigen ebenfalls aus einer und derselben Örtlichkeit. Die ersteren stammten aus einer sonnseitigen Lage, und die Untersuchungen wurden in der zweiten Hälfte August gemacht. Die zweite Serie kam aus einem schattseitig gelegenen Ort, die Untersuchungen wurden im September gemacht. An der ersten Fundstelle fanden sich neben 23 gesunden Käfern 32 kranke. Wenig Gänge waren schon verlassen. Einzelne Käfer waren eben erst abgestorben, und die Krankheitsursache konnte festgestellt werden. An der zweiten Fundstelle standen 14 gesunden 9 kranke Käfer gegenüber. Viele Gänge aber waren schon verlassen, in manchen fanden sich tote, schon vertrocknete Käfer. An der ersten Örtlichkeit war die Brut im Larven- und Puppenzustand, in der zweiten fanden sich vorwiegend gelbe Jungkäfer. Nach dem Verhältnis der kranken zu den gesunden Käfern möchte man annehmen, daß die Käfer der ersten Örtlichkeit mehr von Parasiten heimgesucht waren als die der zweiten. Dem war aber nicht so, denn die Untersuchung der vorhandenen Jungkäfer an dem zweiten Ort zeigte, daß fast alle und zwar vorwiegend von *Tylenchus contortus* befallen waren. Zu spät war ich leider mit meinen Untersuchungen an diesen Ort gekommen, die meisten kranken Altkäfer waren entweder tot oder hatten schon ihre Gänge verlassen. Überhaupt hatte auch ein großer Teil der Jungkäfer die Gänge verlassen. Die in der Tabelle gegebene Darstellung des Befundes an der zweiten Fundstelle kann also kein richtiges Bild geben, schon deshalb nicht, weil es nicht ausgeschlossen ist, daß eine früh einsetzende Infektion nicht schon überwunden war, die Käfer jetzt gesund erschienen, während die Wirkung der Infektion sich in der geringen Eizahl aussprach (cf. Tab.: 59, 60, 61, 62 usw.).

Die mittlere Anzahl der an dem ersten Ort abgelegten Eier betrug 47,8, an dem zweiten nur 34.

Wenn wir die mittlere Zahl der Eiablage der als gesund erkannten Käfer des ersten Orts berechnen, so erhalten wir die Zahl 61, darunter waren aber Weibchen, die noch nicht alle Eier abgelegt hatten. Die mittlere Zahl der abgelegten Eier bei den von Nematoden befallenen Weibchen betrug 43, also wesentlich weniger, und diese Zahl verringert sich noch, wenn wir 3 Weibchen mit einer hohen Zahl von abgelegten Eiern (68, 60 u. 66) weglassen, was wir gut tun können, weil meine Notizen besagen, daß bei ihnen nur 1 Ringelwurm als Parasit gefunden wurde, und dieser stand

erst in Eiproduktion, so daß die Wirkung der Infektion bisher noch wenig zur Geltung gelangen konnte. Die Ablage der Eier des Käfers hat also schneller stattgefunden als die Entwicklung des Parasiten zur Höhe seiner Geschlechtsreife.

Unter Weglassung dieser 3 Zahlen erhalten wir eine Mittelsumme von 38. Es stünden sich dann die Zahlen 61 und 38 als die mittleren Zahlen für die von gesunden und von kranken Käfern abgelegten Eier gegenüber. Wenn wir rechnen, daß gesunde Käfer durchschnittlich 60 Eier (nicht hoch gerechnet) ablegen, kranke Käfer jedoch 40 (hoch gerechnet) Eier, so errechnet sich, daß kranke Käfer 34 % weniger Eier ablegen als gesunde, so daß man ruhig sagen kann, kranke Weibchen des *Ips typographus* legen durchschnittlich 40 % Eier weniger ab als gesunde. Wenn wir weiterhin eine Zusammenstellung zu Hilfe nehmen und sehen, daß von dort angeführten 413 Käfern nur 152 gesund waren, und wir die Wirksamkeit der übrigen Parasiten gleich den Nematoden fassen, so legen 100 Käfer statt 6000 Eier nur 4400 Eier ab, das ist 74 % der von gesunden Käfern zu erwartenden Menge. Die Verhältnisse in dieser Beziehung variieren jedoch ziemlich stark, da die Fähigkeit, viel Eier abzulegen, wohl von verschiedenen Faktoren abhängt. Im übrigen ließ sich gelegentlich auch eine Degeneration der Nematoden beobachten, so daß deren Wirkung gleich 0 war. Insbesondere schien mir dies der Fall zu sein, wenn der Ringelwurm von einer Membran und Tracheen eingeschlossen war. Alsdann sammelten sich die Eier des Parasiten in großen Massen in dem Sack, meist ohne sich weiter zu entwickeln, oder es waren nur wenige Larven vorhanden; die Leibeshöhle des Käfers blieb von Parasiten frei.

Von den vielen *Ips typographus*, die ich bis 1911 untersucht hatte, etwa 1000, liegen über 413 genauere Aufzeichnungen vor. Mittlerweile hatte ich auch die verschiedensten sonstigen Borkenkäferarten aber in weniger Exemplaren untersucht, was ich hier lediglich erwähne. Ich möchte nur das kurze Resultat in bezug auf Gesundheit und Häufigkeit der verschiedenen Parasiten hier wiedergeben, nicht die seitenlangen Tabellen:

Gesamt	Gesund	RW.	G. E. W.	Greg.	Sp.	Schl.
413	152	153	16	92	15	21

wobei bedeuten:

RW. = Ringelwurm *Tyl. contortus*

G. E. W.	=	<i>Tyl. dispar</i> .
Greg.	=	<i>Gregarina typographi</i>
Sp.	=	<i>Telosporidium</i>
Schl.	=	<i>Diplochis omnivorus</i>

Bei diesen Zahlen ist zu berücksichtigen, daß manche Käfer von verschiedenen Arten von Parasiten zugleich befallen waren. Unter den untersuchten überwiegen also die kranken Käfer, wie dies öfter zu beobachten ist (z. B. waren es weit mehr im Garmischen Revier 1908 und 1909). Der weitaus häufigste Parasit ist *Tylenchus contortus*, daher auch der wichtigste. *Tyl. dispar* kommt 10mal seltener vor. $\frac{2}{3}$ mal so oft wie der Ringelwurm kommt die Infektion mit Gregarinen vor, welche oft belanglos, gelegentlich zur Darmzerstörung und zu Stockungen im Darm sowie zum Tod des Wirts führt. Das *Telosporidium* und die Schlupfwespe *Diplochis omnivorus* WALK. sind wieder erheblich seltener. Die Bedeutung der *Gregarina typographi*-Infektion ist nicht zu unterschätzen (cf. *Gregarina typographi*), erstens, weil sie ziemlich häufig vorkommt, dann aber, weil die Infektion oft so stark ist, daß sie, wie ich schon erwähnte, den Zerfall des Darmepithels herbeiführt, ferner den Darm oft unmäßig ausdehnt (dort weißlich getrübt, sonst durchscheinend) und prall füllt, so daß ein Durchgang für die Nahrung gerade im Mitteldarm unmöglich erscheint. Dadurch gewinnt auch die Gregarineninfektion gelegentlich Bedeutung, besonders wenn sie mit anderen Parasiten gemeinschaftlich auftritt, was recht oft der Fall ist.

Die wesentliche Bedeutung der Infektion durch die verschiedensten Parasiten liegt also in der Beschränkung der Fruchtbarkeit des Borkenkäfers, die tatsächlich vorliegt, doch geht die Schädigung in vielen Fällen auch so weit, daß sie den Tod des Tieres herbeiführt.

Bevor ich kurz auf die wirtschaftliche Bedeutung dieses Umstandes eingehe, möchte ich einige Äußerungen von Autoren anführen, die bei Untersuchungen ähnlicher Parasiten anderer Insecten sich auch mit dem Einfluß der Parasiten auf die Geschlechtsproduktion ihrer Wirte befassen. LEUCKART (XII, p. 569) sagt bezüglich seines *Allantonema* aus *Hylobius abietis* L.: „Der Einfluß, den der Parasitismus des Wurmes auf seinen Träger ausübt, ist anscheinend ein nur geringer. In dem Gebahren der inficirten Käfer ist zunächst nichts, was auf die Anwesenheit des Schmarotzers zurückschließen ließe. Selbst der Eintritt der Geschlechtsreife wird durch

dieselbe nicht gehindert. Männchen und Weibchen besitzen neben den Parasiten Geschlechtsorgane und Geschlechtsprodukte von durchaus normaler Beschaffenheit. Man trifft sie gelegentlich sogar in Begattung. Trotzdem aber glaube ich bemerkt zu haben, daß die Zahl der reifen Eier in den Parasitenträgern hinter der sonst bei unserem *Hylobius* vorkommenden Durchschnittszahl zurückbleibt. Es gewinnt somit den Anschein, als wenn der Parasitismus unseres Wurmes, wenn auch nicht gerade auf das Befinden, so doch auf die Fruchtbarkeit seines Trägers einen nachteiligen Einfluß ausübt, wie dies in viel augenfälligerer Weise bei den mit *Sphaerularia* besetzten Hummelweibchen der Fall ist.“

O. ZUR STRASSEN (XVII) bemerkt p. 659: „V. SIEBOLD fand bei Danzig drei Viertel der untersuchten Käfer (*Aphodius fimetarius* L.) von *Bradynema* bewohnt, ein Verhalten, welches gleichfalls dafür spricht, daß der Parasitismus auf Wohlbefinden und Zeugungsfähigkeit der Aphodien einen nur geringen Einfluß ausübt.“ Dies sagt der Autor, nachdem er festgestellt hat, daß meist 2—3, oft 10—20, zuweilen 30 Parasitenweibchen in einem Käfer vorkommen, wobei er bemerkt: „trotz solcher Summen und trotz der verhältnismäßig bedeutenden Größe der Würmer, zu denen noch die unschätzbare Menge ihrer Embryonen und Larven hinzukommt, scheinen die Käfer unter der Anwesenheit der Schmarotzer nicht allzuviel zu leiden.“

Wie die beiden angezogenen Autoren mitteilen, ist äußerlich dem Benehmen der Tiere nichts anzumerken.

Anscheinend trifft dies bei den ausgedunkelten, geschlechtsreifen Borkenkäfern auch zu. Besieht man sich jedoch die Bruten im Zustande des gelben Jungkäfers, so findet man oft viele tod. Wenn man sie untersucht, findet man hier oft gerade den Ringelwurm mit schon vielen Larven, sowie den Fettkörper des Käfers zerstört. Besonders kann man dies dann konstatieren, wenn die erste Generation im August zum Ausflug gelangen soll. Dann verhindern oft die ungünstigen Nahrungsverhältnisse in dem Stamm, in dem sie geboren worden sind, ungünstige Witterungsverhältnisse und auch starker Befall durch Parasiten, die Käfer auszufiegen und eine neue Generation zu gründen. Es wirken dabei stets viele Umstände mit, von denen vielleicht einer von besonderem Einfluß ist.

Man hat früher vielfach immer nur ein Moment angegeben, welches bewirken sollte, daß die Käfer nicht ausfiegen, sondern monatelang nachfressen.

EICHHOFF (VI) gab als Ursache dafür schlechtes Wetter, trüben Himmel und Regen an, da die Borkenkäfer nur bei hellem und warmem Wetter flögen. Von anderen wurde es als in der Natur der Borkenkäfer gelegen angenommen, indem man eine Geschlechtslatenz annahm.

Unter normalen Verhältnissen bleibt *Ips typographus* noch 2 bis 3 Wochen, nachdem er zur Imago geworden ist, unter der Rinde, und frißt dabei zur Ernährung, was man „Nachfraß“ nennt, um sein Chitinkleid zu erhärten und die Genitalorgane reifen zu lassen. Oft aber dauert dieser Nachfraß monatelang und ist Ursache, daß nur eine Generation im Jahre zustande kommt.

Eine der hierzu mitwirkenden Ursachen ist, wie ich mich überzeugen konnte, die Wirkung der Parasiten.

Wenn wir einerseits die Hemmung der Fruchtbarkeit, andererseits das Absterben so mancher Jungkäfer und auch den oft langen Nachfraß der Käfer wenigstens teilweise auf Rechnung des Parasitismus bringen, so erscheint uns die wirtschaftliche Bedeutung dieser Parasiten nicht gering in Hinblick auf die enormen Schäden, welche dieser Käfer den deutschen Waldungen schon zugefügt hat.

Nach dem vorhergehenden darf man sagen, daß die Käferzahl durch die Parasiten etwa auf die Hälfte oder doch $\frac{2}{3}$ vermindert wird, was bei der Fähigkeit des Käfers, sich im Jahre in 2 Generationen und noch durch Geschwisterbruten fortzupflanzen, einige Bedeutung haben muß, wenn, wie COGHO (III) angibt, in einem 20 Meter langen Stamm sich 33 880 Käfer entwickeln können, welche Zahl er, anderen Zählungen und Schätzungen gegenüber, noch als gering und mäßig annehmen will.

Durch Beobachtung und Zuchtversuche konnte ich weiterhin feststellen, daß die freilebende Generation der parasitischen Nematoden sich am besten und zahlreichsten in sehr feuchtem Mulm entwickelt. In feuchten und nassen Jahren wird also aus diesem Grunde und auch durch die dadurch bedingte länger dauernde Entwicklung der Brut des Käfers die Infektionsmöglichkeit steigen, ebenso in feuchtem und nassem Klima. Dort, wo warmes und trockenes Klima herrscht, wird die Entwicklung kürzer sein, werden die Käfer im allgemeinen gesünder sein, sie werden also dort dadurch und durch die Möglichkeit der doppelten Generation und die Geschwisterbruten wesentlich gefährlicher.

Im Anhang hierzu möchte ich erwähnen, daß ich 1908 und 1909 auch *Ips cembrae* HEER aus der Lärche untersuchte, teils stammte er

aus Kärnten, von mir selbst gesammelt, teils war er aus der Schweiz von Prof. C. KELLER, Zürich, gütigst übersandt. In diesem Käfer, der nahe verwandt ist mit *I. typographus*, fand ich als Parasiten nur *Tylenchus contortus cembraei*, der gute Verschiedenheiten von dem in *Typographus* lebenden Ringelwurm zeigt, und Gregarinen. Ich untersuchte zusammen 50 Käfer.

Davon waren gesund	9
mit Gregarinen besetzt	17
vom Ringelwurm befallen	27.

Auch hier kommen *Rhabditis* und *Diplogaster* mit gleicherweise lebenden Dauerlarven vor, deren Beschreibung jedoch an anderen Ort erfolgen soll.

VI. Phyletische Frage.¹⁾

(Fig. 57—61.)

Nach Betrachtung der Nematoden des *Ips typographus* und ihrer eigenartigen Lebensweise ist als erstes festzustellen, daß diese Nematoden an den Borkenkäfer und seine Lebensweise in ganz besonderer Weise angepaßt sind. Vor allem ist dies von den Parasiten zu sagen, aber dasselbe gilt auch von den Wohnungseinmietern, welche an die besonderen Ernährungsverhältnisse in den Gängen des Borkenkäfers sich gewöhnt haben und wunderbare Einrichtungen besitzen, um von den Käfern immer wieder in deren Wohnung übertragen zu werden, wo sie dieselben Nahrungsverhältnisse vorfinden. In frische, vorher sterilisierte Erde gebracht, verschwinden sie bald.

Überall da, wo *Ips typographus* L. lebt, finden wir die beschriebenen Nematoden mit ihm vergesellschaftet. Sie gelangen also nicht etwa, wie v. LINSTOW (XI) meinte, beliebig aus dem Boden in die Umgebung des Käfers. Wäre dies der Fall, so müßten wir bei unserem Borkenkäfer an verschiedenen Orten stets wieder verschiedene Arten von Nematoden finden, da im feuchten Waldboden viele Arten von Nematoden leben. Die Nematoden, die wir in der Umgebung der Borkenkäfer finden, leben auch

1) Cf. hinzu: „BÜTSCHLI, Freilebende und parasitische Nematoden in ihren gegenseitigen Beziehungen“, in: Ber. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1870—1871 und ebenda: NOLL., „Die Erscheinungen des Parasitismus“.

nicht beliebig an der Rinde der Bäume. Man findet an den Bäumen nie derartige Nematoden, wenn sie gesund sind, erst mit dem Käfer gelangen sie dahin.

Wenn ich gesagt habe, daß überall da, wo *Ips typographus* L. lebt, um ihn die beschriebenen Nematoden zu finden seien, so gilt dies, um es vorweg zu nehmen, nicht nur von diesem Borkenkäfer und seinen Nematoden, sondern in gleicher Weise von dem Rüsselkäfer *Hylobius abietis* L. und seinen Nematoden und von allen anderen Borkenkäfern, soweit ich sie bisher untersucht habe, so daß sich folgendes sagen läßt:

Borkenkäfer und Rüsselkäfer, sofern sie Nematoden als Parasiten oder Wohnungseinmieter besitzen, sind durch ihnen eigene, besondere Arten von Nematoden ausgezeichnet. Dies wird sich ganz klar aus der Behandlung der Nematoden weiterer Borkenkäferarten ergeben.

Indem ich das Resultat weiterer Untersuchungen, deren Veröffentlichung noch bevorsteht, vorwegnehme, stelle ich den Satz auf, daß die verschiedenen Familien der Borkenkäfer spezifisch anders geartete Nematoden aufweisen. So sind die Nematoden der *Eccoptogaster*-Arten anders geartet als die der Hylesinen und die Nematoden dieser wieder andere als die der Ipinen. Die Arten einer Borkenkäfergattung zeichnen sich dadurch aus, daß sie nahe verwandte Nematodenarten besitzen, die sich um so näher stehen, je näher die Borkenkäferarten verwandt sind. Diese Aufstellung ist jedoch einzuschränken. Man findet nämlich bei Borkenkäferarten, die nicht näher verwandt sind, jedoch an denselben Holzarten vergesellschaftet miteinander leben, dieselben oder ähnliche nahe verwandte Nematodenformen.

Zu den eben angeführten Aufstellungen soll mitgeteilt werden, daß z. B. *Eccoptogaster scolytus* F., *Hylesinus frazini* PANZ., *Myelophilus piniperda* L., *Anisandrus dispar* F., *Poligraphus poligraphus* L., *Hylastes ater* PAYK. und *Ips typographus* L. ganz verschiedene Arten von Nematoden besitzen. Dagegen finden wir z. B. in der Gattung *Ips* DE GEER bei allen Arten ähnliche Species von Nematoden, und zwar ähnliche Parasiten und ähnliche Wohnungseinmieter, welche dem von mir aufgestellten Verwandtschaftsverhältnis (FUCHS, Morphologische Studien über Borkenkäfer I) in ihrer Verschiedenheit entsprechen. So finden wir von der im vorhergehenden bei *Ips typographus* L. beschriebenen *Rhabditis obtusa* ganz ähnliche Formen bei

Ips amitinus EICHH., bei *Ips cembrae* HEER, bei *Ips acuminatus* GYLL., eine etwas veränderte Form bei *Ips sexdentatus* BÖRNER¹⁾ und eine wesentlich veränderte Form bei *Ips curvidens* GERM. Ähnliche veränderte Formen des *Diplogaster bütschlii* finden sich bei diesen Arten, und ebenso ist es mit den Parasiten. Auch da zeigt *Ips curvidens* GERM. die größte Divergenz.

Andrerseits finden wir verwandte Formen von Parasiten wie auch von Wohnungseinmietern bei *Ips typographus* L. und bei *Hylastes ater* ПАУК., *Hylastes cunicularius* ER. und *Hylurgus ligniperda* F. einerseits, andererseits bei *Ips curvidens* GERM. und *Cryphalus piceae* RATZ. Die Ähnlichkeit und Verwandtschaft der Nematoden bei diesen Borkenkäferarten ist wohl nur aus der Wohnungsgemeinschaft an denselben Holzarten zu erklären. Die verwandten Nematodenarten bei den verschiedenen Borkenkäferarten zeigen stets dieselbe Biologie, wenn auch ihre Form mehr oder weniger verändert ist. So entwickelt *Rhabditis obtusa* stets die Dauerlarve im Darm des Borkenkäfers, der *Diplogaster* stets die Dauerlarve unter den Flügeldecken. Auch die Parasiten zeigen ähnliche Eigentümlichkeiten.

Diese Tatsachen beweisen:

1. daß diese Nematodenarten schon lange mit den Borkenkäfern vergesellschaftet und heute an sie gebunden sind;

2. daß die Einwanderung der Nematoden zu den Borkenkäfern erst begonnen hat, nachdem sie sich aus einer Stammform in mehrere Formen gespalten haben, falls sie überhaupt aus einer Stammform sich herleiten;

3. daß mit der allmählichen Entwicklung der Borkenkäferarten in den Gattungen — z. B. in der Gattung *Ips* DE GEER — die Nematodenarten sich ebenso allmählich verändert haben, aus welchem Grunde eben näher verwandte, also erst später getrennte Arten von Borkenkäfern näher verwandte Nematodenformen, die weiter verwandten Borkenkäferarten weiter veränderte Nematodenformen aufweisen.

In der Gattung *Rhabditis* DUJ. bildet *Rhabditis obtusa*, wie sie

1) Ich hatte seinerzeit nach dem anatomischen Befund die Absicht, *Ips sexdentatus* BÖRN. genauer von der *typographus*-Gruppe abzutrennen. Durch den Befund der mit diesem Käfer vergesellschafteten Nematoden erscheint diese Absicht sehr berechtigt.

bei den verschiedenen Borkenkäfern vorkommt, einen Artenkomplex, und daher empfiehlt es sich wohl, eine trinäre Benennung einzuführen: *Rhabditis obtusa typographi*, *Rh. o. amitini*, *acuminati*, *curvidentis*, *atri*, *cunicularii* etc. Dasselbe wäre dann für *Diplogaster bütschlii* wie für die Entoparasiten nötig, also: *Tylenchus contortus typographi*, *amitini*, *cembraei* etc.; *Tylenchus dispar typographi*, *curvidentis* etc.

VII. *Allantonema mirabile* LEUCKART in *Hyllobius abietis* L. und seine Entwicklung zur freilebenden Generation.

Schon in der Einleitung habe ich von dem biologischen Irrtum LEUCKART'S (XII) bezüglich seines *Allantonema* gesprochen, nun will ich noch diesen Parasiten sowie diese Wohnungseinmieter des *Hyllobius abietis* L. (= *pini* RATZ.) behandeln, schon deshalb, weil die Analogie der Erscheinungen hier wie bei den Nematoden des *Ips typographus* L. eine sehr große ist und weil andererseits die verhältnismäßig nahe Verwandtschaft dieses Rüsselkäfers zu dem genannten Borkenkäfer dazu verleitet, zu sehen, ob etwa diese oder die Lebensweise des Käfers lediglich die analogen biologischen Verhältnisse der vergesellschafteten Nematoden hervorruft.

Die Biologie jenes Rüsselkäfers ist insofern der des besprochenen Borkenkäfers ähnlich, als er auch ein langes Leben besitzt. Einige dieser Käfer wurden bei Versuchen, die ich anstellte (VIII), 31 Monate alt. Die Eiablage ist eine allmähliche, und die Tiere brüten auch noch im 2. und 3. Jahr. Dagegen ist ihre Larvenentwicklung eine kurze, die Generation aber stets nur 1jährig, schon deshalb, weil die Reife der Geschlechtsorgane der Jungkäfer erst allmählich eintritt. Ein wesentlicher biologischer Unterschied zwischen beiden liegt jedoch darin, daß die Borkenkäfer mit dem ganzen Körper in die Pflanze eindringen, in welcher sie ihre Brut ablegen, einen Muttergang bohren und sich dauernd darin aufhalten, während der Rüsselkäfer vermittels seines Rüssels in die Rinde von Wurzelstöcken wie der flachstreichenden Wurzeln von Nadelhölzern kleine Löcher frißt und darein einige wenige oder auch nur ein Ei ablegt. Es ist klar, daß bei der Lebensweise der Borkenkäfer Parasiten wie Wohnungseinmieter ein verhältnismäßig leichtes Spiel haben. Die Infektion sowie die Weiterverbreitung der Wohnungseinmieter erscheint hier wenig schwierig. Anders ist es beim *Hyllobius*, der sich nur kurze Zeit bei den einzelnen Eiablagen aufhält. Jedenfalls ist

aber nur bei diesem Akt die Übertragung der Nematoden möglich: die Parasitenlarven verlassen bei dieser Gelegenheit zum Teil den Darm und dringen dann später mit der Larve des Käfers in deren Gänge vor, langsam und allmählich sich weiterentwickelnd. Entsprechend der geringeren Wahrscheinlichkeit der Infektion ist das *Allantonema* auch noch weit fruchtbarer als die Parasiten des *I. typographus*. Aber auch für die Wohnungseinmieter ergibt sich die Eiablage des Käfers als die einzige Gelegenheit der Übertragung. Wahrscheinlich gelangen bei den Bewegungen, welche der Käfer gelegentlich der Eiablage vollführt und bei der er das Abdomen weit vorstreckt, stets einzelne Dauerlarven nach außen. Außerdem ist wohl eine Verbreitung sowohl der Parasitenlarven wie auch der Wohnungseinmieter durch den Mulm der Larvengänge, die sich durchkreuzen und vereinigen, besonders dort wo die Eiablage eine dichte ist, sehr wahrscheinlich, wenigstens ebenso wahrscheinlich wie dies bei *Ips typographus* L. geschieht. So kann man denn in jungen Larvengängen des Borkenkäfers sowohl wie des Rüsselkäfers junge Nematoden finden.

Selbst bei diesen Tieren, welche in Wurzeln unter der Erde leben, wo die Vermutung nahe läge, daß beliebig Nematoden aus der umgebenden Walderde einwanderten, habe ich nie andere Nematoden gefunden als die, welche stets in der Gesellschaft des *Hyllobius* zu finden sind, wenn man ihn frei antrifft oder wenn man ihn züchtet.

Auch in Prügeln, welche in die Erde eingegraben als Fangknüppel dienten, waren niemals andere Nematoden vorhanden. Es ist dies ein weiterer Beweis für die schon ausgesprochene Ansicht, daß diese Nematoden seit langem an ihre Wirtstiere gewöhnt und angepaßt sind und sich mit ihnen phylogenetisch weiterentwickelt haben.

Wenn wir *Hyllobius abietis* L. in einem größeren Glas züchten, d. h. nur ernähren — die notwendige Eiablage geschieht dann an die zum Fraß beigegebenen Äste oder in den sich bildenden Abfall, in dem sich auch die Larven entwickeln —, so werden wir in dem Abfall stets die drei Arten von Rhabditiden nach einiger Zeit und auch die Larven des *Allantonema* sowie die daraus sich entwickelnde freilebende Generation finden.

Die Infektion trifft, wie schon LEUCKART feststellte, ganz junge Larven, doch ist er der Ansicht, daß die Einwanderung durch den Darm geschieht, denn im Enddarm der Larve fand er Rhabditiden-

larven, und diese sollten sich in die Allantonemen umwandeln, sobald sie aus dem Darm in die Leibeshöhle der Käferlarve eingedrungen sind.

LEUCKART war nämlich der Meinung, daß die Larven von *Allantonema* sich in eine freilebende *Rhabditis*-Form umwandeln. Zu diesem Schluß kam er durch die Annahme, daß die Larven des Parasiten, welche, wie er feststellte, in den Darm des Käfers auswanderten, von da unter die Flügeldecken gelangen sollten, eine Ansicht, die sich durch nichts begründen läßt, die nach ihm noch MONIEZ und v. LINSTOW zu Irrtümern führte. Da sich unter den Flügeldecken des Rüsselkäfers nur Rhabditidenlarven befinden, von denen sich stets die von ihm beschriebene *Rhabditis*-Form, welche zu *Allantonema* gehören sollte, zuerst und am raschesten entwickelt, so kam es, daß er bei seinen Zuchtversuchen, zu denen er die Larven verwendete, welche sich unter den Flügeldecken des Rüsselkäfers befanden, vor allem die genannte und noch zu beschreibende *Rhabditis*-Form fand. Die Larven des *Allantonema* gelangen aber aus dem Enddarm niemals unter die Flügeldecken, sondern stets nach außen.

Als Forstzoologe befaßte ich mich auch eingehend mit dem *Hyllobius abietis* L., „dem großen braunen Rüsselkäfer“, und seiner Biologie wie seinem Schaden und prüfte in den Jahren 1907—1908 verschiedene Fragen, die seine Biologie stellt (VIII). Auch kontrollierte ich die Untersuchungen, die v. OPPEN (XIV) in ganz vorzüglicher Weise durchgeführt hatte. Bei diesen Untersuchungen hatte ich Gelegenheit, die Parasiten des Rüsselkäfers zu beobachten, und konnte feststellen, daß auch in Käfern, die schon 2 Jahre alt waren, sich Allantonemen fanden, weshalb die Annahme wohl gerechtfertigt erscheint, daß diese parasitischen Nematoden das hohe Alter von 2 Jahren und darüber erreichen können und dabei fruchtbar bleiben. Letzteres wird wohl davon abhängen, wieviel Sperma sie im Receptaculum aufgespeichert haben. Damals beobachtete ich auch zum ersten Male die im folgenden beschriebenen Wohnungsinmieter dieses Rüsselkäfers.

Bezüglich des *Allantonema mirabile* möchte ich den Ausführungen LEUCKART's noch einiges hinzufügen.

In Fig. 66 ist ein *Allantonema* mit herausgequetschtem Geschlechtsorgan abgebildet. Bei vorsichtigem Quetschen tritt der ganze Geschlechtsapparat unversehrt durch die Vulva aus. Das abgebildete Tier hatte eine Länge von 2,51 mm und eine Dicke von 1,1 mm. Die helle äußere Körperzone maß nach dem Aus-

quetschen des Geschlechtstractus ca. 58μ , während sie am unversehrten Tier, wie schon LEUCKART angibt, $20-30 \mu$ mißt. Das Geschlechtsrohr maß $4,50 \text{ mm}$, wobei die Dicke in der Nähe des blinden Endes 23μ erreichte und in der Mitte 70μ betrug. Das Receptaculum (*Rec*) hatte eine Länge von $0,522 \text{ mm}$ und einen annähernden Durchmesser von $0,17 \text{ mm}$. Die im Uterus befindlichen Eier maßen 40μ in der Länge und 25μ in der Breite.

Das blinde Ende des Ovars beginnt mit einer großen Endzelle (Fig. 62a), distal von ihr findet man um die ziemlich helle, etwas körnige Rhachis (*Rhach*) die Eianlagen in einfacher Reihe angeordnet. Eine Strecke davon entfernt finden sich dann die Eianlagen mehrreihig angeordnet (Fig. 62b). Während das Epithel erst zart ist, mit nur kleinen Kernen ausgestattet, nimmt es nun allmählich an Dicke zu, wenn auch Zellgrenzen noch nicht wahrgenommen werden können; auch seine Kerne werden allmählich größer (Fig. 62b u. c), die Rhachis erscheint heller.

Fig. 62d zeigt, wie die Eianlagen zu Eizellen herangewachsen sind, die der nun dunkleren körnigen Rhachis einreihig ansitzen. Fig. 62e u. f zeigen die weitere Ausbildung derselben, und in Fig. 66 sehen wir vor dem Receptaculum einreihig die abgelösten Eizellen und die Rhachis aufgelöst. Fig. 62g veranschaulicht die Epithelbedeckung, welche dem Teil des Ovars zukommt, der in Fig. 62f abgebildet ist. Dort, wo das Ovar in das Receptaculum (*Rec.*) übergeht, ist der Genitalschlauch eingeschnürt. Das Ende des Ovars (Fig. 62h) zeigt eine Reihe runder, einen Wulst bildender Epithelzellen (*Ep*), während der Eingang in das Receptaculum große, länglich feingekörnte dunkle Epithelzellen mit großen Kernen zeigt (*Ep*), ganz ähnlich wie LEUCKART dies vom Ende des Uterus beim Übergang in die Vulva beschreibt und in seiner fig. 3 abbildet. Das Receptaculum, anfangs nur mit Sperma gefüllt, sieht man später voll mit den aus dem Ovar eingetretenen abgelösten Eiern, die hier befruchtet werden, und man hat da Gelegenheit, verschiedene Kernteilungsfiguren während des Befruchtungsvorganges zu beobachten. Der Uterus, auf der Höhe der Geschlechtsfunktion des Tieres den größten Teil des Inneren des Parasiten ausfüllend, ist von einer derben Cuticula umgeben und mit Eiern sowie schon entwickelten Embryonen gefüllt. Wie bei *Tylenchus contortus typographi* tritt über Winter, während der Käfer seinen Winterschlaf, vergraben in die Bodendecke von Jungwüchsen, hält, eine Pause der Eientwicklung ein, um alsdann von neuem wieder zu beginnen.

Was hierbei Wunder nimmt, ist das, daß für die Masse von Eiern, die andauernd produziert wird, genügend Sperma vorhanden ist.

Die Embryonen des *Allantonema*, welche schon im Uterus des Parasiten ausschlüpfen, gelangen in die Leibeshöhle des Käfers, bevölkern dieselbe in unglaublichen Mengen, ernähren sich wohl vom Blut und dem Fettkörper, häuten sich, ohne die Haut abzuwerfen, und wandern schließlich in den Enddarm des Käfers aus, in dem sie einige Zeit verbleiben, ähnlich wie die Larven des *Tylenchus contortus typographi* und *dispar typographi*, um dann aktiv oder passiv durch den After den Käfer zu verlassen. Gelangen sie dabei in ein geeignetes Medium, wie ein solches der Mulm der Larvengänge ist, so häuten sie sich nochmals und werden zu einer freilebenden Generation von Männchen und Weibchen.

Die kleine, eben erst in die Leibeshöhle des Käfers gelangte Larve (Fig. 67a, b) ist durchsichtig und enthält nur wenig Fetttropfen; der Kopf ist wenig abgesetzt, mit feinem Mundspalt, von dem man vorerst nicht sagen kann, was er vorstellt (Fig. 67b). Um den einfachen, undifferenzierten, wenig deutlichen Ösophagus liegen wie im Schwanz viel Zellen. Der Darm, noch mit wenig Reservekörnern gefüllt, endet ohne sichtbaren After. Der Schwanz endet stumpf keilförmig (Fig. 67c), einseitig etwas eingebuchtet; ein Porus ist nicht zu sehen. Allmählich füllen sich die Darmzellen mit feinen Fettröpfchen, und auch im Raum zwischen Darm und Cuticula treten gröbere Fettröpfchen auf. Nun tritt die Häutung ein, doch bleiben die Larven in der ersten Haut, die sich weiter ausdehnt, stecken und bewegen sich in und mit ihr.

Vor der ersten Häutung färben sich die Larven leicht mit Methylenblau, nach derselben fast nicht mehr, was beweist, daß die zweite Haut undurchdringlicher geworden ist, und diesen Schutz verstärkt noch die nicht abgeworfene erste Larvenhaut. Die äußere Form der Larve hat sich verändert (Fig. 67a): der Kopf ist nicht mehr abgesetzt, sein Ende ist nicht mehr gerundet, sondern glatt; die rasch sich verjüngende Schwanzspitze endet mit einem charakteristischen, stiftförmigen Fortsatz. Jetzt wird in der schmalen Mundhöhle auch ein stachelartiges Gebilde (*st*) deutlich. Dem Ösophagus ist in seiner Mitte stets ein Häufchen gelbgrüner Körnchen eingelagert, den späteren körnigen Bulbus darstellend. Der Darm tritt nun sehr deutlich hervor und ist dicht gefüllt mit etwas gelbgrünen Reservestoffkörnern. Der Enddarm mündet in den jetzt deutlichen After, der 0,02 mm vor der Schwanzspitze liegt. Der

deutlich sichtbare Porus (*Por*) findet sich etwas hinter dem Beginn des Darmes. Die schon ziemlich große, weiter entwickelte Geschlechtsanlage (*G*) liegt weit hinten, mit ihrem caudalen Ende etwa 0,054 mm vor der Schwanzspitze. Ihre Länge beträgt ca. 0,05 mm. Unter der Cuticula findet sich eine dichte Schicht von Fetttropfen, die auch den Schwanz ausfüllen und sich bis an den Ösophagus erstrecken.

Während die jungen Larven etwa 0,25 mm lang und 0,008 mm dick sind, erreichen sie nun schon ca. 0,34 mm bei 0,02 mm Dicke. In diesem Zustand, nur bis 0,45 mm herangewachsen, wandern die Larven in den Enddarm. Sie charakterisieren sich deutlich durch den stiftförmigen Fortsatz an der Schwanzspitze sowie durch das Häufchen gelbgrüner Körnchen im Ösophagus.

In der Natur gelangen die Larven bei der Eiablage des Käfers jedenfalls in den Raum, in dem die Eier abgelegt werden, und von da in die Gänge der Käferlarven. Hält man die Tiere im Glas, so gelangen die Larven in den aus Faeces und Genagsel bestehenden Abfall und entwickeln sich dort ziemlich rasch nach nochmaliger Häutung zu Geschlechtstieren. Aber auch diese bleiben oft längere Zeit in der noch nicht abgeworfenen Larvenhaut, wie dies ähnlich bei den Larven des *Tylenchus contortus* und *dispar typographi* der Fall ist.

Wenn man die Larven dem Enddarm der Käfer entnimmt, entwickeln sie sich viel langsamer und nur teilweise zu Geschlechtstieren. Entnimmt man Larven der Leibeshöhle des Käfers, wenn sie eben zur Auswanderung in den Darm reif sind, so verwandeln sich nur wenige davon in Geschlechtstiere, und diese brauchen dazu außerordentlich lang. Daraus ist ersichtlich, daß der Aufenthalt im Enddarm notwendig ist, um die nötige Verwandlungsreife zu erreichen.

Die aus den Larven entstandenen Geschlechtstiere (Fig. 63 bis 65) haben ihren Fettvorrat größtenteils verloren. Sie sind noch etwas länger geworden, 0,5—0,55 mm. Der Kopf ist abgestutzt, mit der Andeutung einer Mundhöhle, in der ein einfacher Stachel (*St*) steckt. Der Ösophagus ist merkwürdigerweise beim Männchen (Fig 63) weniger differenziert und zeichnet sich, wie bei den Larven, durch ein Häufchen gelbgrüner Körnchen aus. Der Darm bestehend aus großen Zellen mit großen Kernen, in denen feine Körnchen eingelagert sind, beginnt etwa 0,081 mm hinter dem Kopfende und mündet beim Männchen mit dem Enddarm in die Cloake, 0,029 mm vor der Schwanzspitze. Etwas hinter dem Beginn des Darmes liegt der Porus, der beim Männchen deutlich aber eng ist, während er

beim Weibchen (Fig. 64 *Por*) eine weite Öffnung bildet, in welche das hier sehr deutliche Gefäß mündet, das beim Männchen undeutlich bleibt. Der ganze übrige Leibesraum wird vom Geschlechtsorgan erfüllt, das beim Weibchen recht undeutlich zu sehen ist (Fig. 64). Der Hoden (Fig. 63 *H*) beginnt in der Nähe des Ösophagus als fein granulierte Masse und endet in eine mit dem kleinen Sperma dicht gefüllte Samenblase (*Spe*); er erinnert sehr an den des freilebenden Männchens von *Tylenchus contortus typographi*. Am After des Männchens (Fig. 63 u. 65) bemerkt man zwei gleiche, kleine Spicula, schwach gebogen, mit stark verbreitertem proximalem Ende, und ein sehr kleines akzessorisches Stück (*a. St.*). Die Spicula haben eine Länge von 0,013 mm. Eine feine und schmale Bursa, die von keinerlei Papillen gestützt wird, umfaßt den Schwanz, von dem nur die äußerste Spitze die Bursa überragt. Die Cuticula zeigt keine Ringelung. Die Muskulatur ist deutlich.

Das Weibchen (Fig. 64) ist etwas dicker, 0,025 mm dick, und zeigt vor allem eine merkwürdige Bildung des Ösophagus. Am proximalen Ende des Stachels beginnend, umgibt in seiner vorderen Erstreckung eine solide kleine Körnchenmasse das Ösophagusrohr, während in seiner Mitte ein dickes, lappiges Gebilde von zelliger, körniger Struktur offenbar die Stelle eines Bulbus (*Bulb*) einnimmt. Dahinter wird der Ösophagus wieder schmaler, um schließlich von neuem anzuschwellen; dieser Teil bleibt feinkörnig. Das Ösophagusrohr ist stets dünn und schwach. Der Porus liegt beim Weibchen 0,076 mm vom Kopfe entfernt. Der Darm, der dieselbe Beschaffenheit wie beim Männchen zeigt, endet mit dem Enddarm 0,026 mm vor dem einfach stumpfspitzen Schwanzende. Die kopfwärts gelegene Lippe des Afters springt deutlich vor. 0,021 mm vor dem After liegt die sehr deutliche und breite Vulva (*Vu*). Das weibliche Geschlechtsorgan ist undeutlich zu sehen, da eine breite Seitenlinie sowie noch vorhandene Fettröpfchenansammlungen die Durchsicht erschweren. Deutlich ist nur das große mit Sperma gefüllte Receptaculum (*Rec*).

Diese freilebende Generation erinnert sehr an die des *Tylenchus contortus typographi* und somit an das Genus *Tylenchus*, wenn auch der Stachel sowie der Ösophagus erheblich rückgebildet erscheinen. Der allgemeine Bau, namentlich die papillenlose Bursa des Männchens sowie die Bildung der Spicula weisen in die Nähe der Gattung *Tylenchus*. Vorliegende Art jedoch in diese Gattung einzureihen, wage ich wegen der Differenzen nicht, doch konnte ich bis jetzt keine

Nematodengattung finden, der sie einzureihen wäre. Daher möchte ich für diese Form ein neues mit *Tylenchus* nahe verwandtes Genus-*Tylenchomorphus* aufstellen. Als Speciesnamen wäre wohl der von LEUCKART aufgestellte beizubehalten, die Art also *Tylenchomorphus mirabilis* zu nennen, wobei die Parasitenform *Allantonema* genannt werden soll.

VIII. Wohnungseinmieter bei *Hylobius abietis* L.

Wie bei *Ips typographus* L. fand ich auch hier, in der Wohnung des *Hylobius abietis* L., welche in diesem Falle von den Larvengängen und den Puppenwiegen gebildet wird, da der Rüsselkäfer selbst mit seinem Körper nicht in das Holz eindringt, an welches er seine Eier nur äußerlich ablegt, eine Anzahl Nematodenarten, die wir überall antreffen, wo der *Hylobius* brütet. Diese Arten sind auch hier als Wohnungseinmieter zu bezeichnen, da sie sich lediglich vom Abfall, den hier nur die Larve erzeugt, nähren.

Sie bilden geradeso wie die Wohnungseinmieter bei dem Borkenkäfer besondere Dauerlarven, welche sich dann vom ausgebildeten Käfer übertragen lassen und in die Larvengänge von dessen Brut gelangen. Dauerlarven fand ich hier lediglich unter den Flügeldecken des Käfers, nie dagegen im Darm. LEUCKART gibt wohl an, daß er im Enddarm der *Hylobius*-Larven Rhabditiden gefunden habe, jedoch ist es mir bisher noch nicht gelungen, solche zu finden. Wohl aber kommen an jungen wie älteren *Hylobius*-Larven äußerlich stets Dauerlarven vor. Die *Hylobius*-Larven sind schwer davon zu reinigen, denn Wasser gleitet an der fettigen Larvenhaut ab, und so kommt es, daß man bei der Präparation stets einige solcher Nematodenlarven in den zu präparierenden Körper hineinbringt. Es schadet dies aber nichts, wenn man diese Larvenformen einmal kennen gelernt hat, sie sind durch ihre Form sowohl als durch ihre Bewegung leicht kennbar. Im Innern der *Hylobius*-Larven kommen niemals Rhabditiden vor.

Bei solcher Untersuchung schneidet man am besten die dicke und zähe Larvenhaut der Länge nach auf, dann kann man sie leicht ringsum ablösen. Das Vorkommen der *Rhabditis*-Dauerlarven sowohl an der Larve als auch unter den Flügeldecken des Käfers ist selbstverständlich völlig unabhängig vom Vorkommen des *Allantonema*. Dies möchte ich im besonderen hervorheben, weil LEUCKART die Behauptung aufstellte, daß man nur dann Nematoden unter den Flügel-

decken des Rüsselkäfers finde, wenn im Käfer ein *Allantonema* vorhanden sei. Unter den Flügeldecken des *Hylobius* wimmelt es oft von Dauerlarven, während der Käfer ganz frei vom *Allantonema* ist.

Die Dauerlarven werden nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt entwickelt, sondern sie finden sich immer, stets bereit, unter die Flügeldecken eines etwa vorhandenen Käfers einzuwandern.

1. *Rhabditolaimus leuckarti* n. sp.

(Fig. 68a, b, 69a, b, c, d.)

Am häufigsten findet sich unter den Flügeldecken von *Hylobius* eine Dauerlarve, die ich im Folgenden beschreiben will.

Das Vorderende der 0,4 mm langen und 0,02 mm dicken Larven ist einfach abgerundet, der Schwanz fein zugespitzt. Die Larve wird vom Kopf bis zum Schwanzende ähnlich wie die Dauerlarve des *Diplogaster bütschlii* an *Ips typographus* L. von einer Schutzhülle (*Sch*) eingeschlossen, welche wie dort nur den Porus (Fig. 69a u. b *Por*) und den After (*A*) frei läßt. Die Hülle läßt sich hier jedoch nicht durch Quetschen und Rollen zwischen Objektträger und Deckglas entfernen. Hier wird die Hülle nach außen durch eine sehr feine Haut, die vielleicht ein abgelöster Teil der Cuticula ist, abgeschlossen, und es gelingt durch Alkohol und Äther die zwischen der Cuticula und dieser feinen Haut befindliche Flüssigkeit wenigstens teilweise zu entfernen. Beim Quetschen und Rollen sieht man dann die Flüssigkeit innen sich hin- und herbewegen. Sie färbt sich mit Osmium leicht hellbraun und gibt sich dadurch als Fettsubstanz zu erkennen. Der hintere Teil des Ösophagus wie das Darmlumen sind mit einer hellgelblichen, das Licht stärker brechenden Flüssigkeit gefüllt, und es wäre möglich, daß hier die Flüssigkeit der Hülle erzeugt wird.

Der Kopf zeigt flache Lippen (*Li*, Fig. 69c), welche eine kleine runde Mundöffnung einschließen. Die Mundhöhle (Fig. 69c) beginnt als feines Rohr, das sich allmählich erweitert (*v. Mh*), dann eine kurze Strecke, von feinen Chitinbändern umfaßt, gleichweit bleibt (*m. Mh*), um sich wieder allmählich zu verschmälern und schließlich in ein langes enges Rohr (*i. Mh*) überzugehen, an dessen Ende sich der Ösophagus ansetzt. Die Länge des ganzen Mundrohres beträgt 0,02 mm. An der Stelle, wo die Mundhöhle am weitesten ist, sieht man oberflächlich auch die querovalen Seitenorgane (Fig. 69b u. 69c *SO*). Fig. 69d zeigt ein Stadium der Entwicklung,

in dem die Mundhöhle noch nicht so differenziert erscheint wie in Fig. 69c.

Der 0,092 mm lange Ösophagus (Fig. 69b) verhält sich zur Körperlänge wie 1:4 und zeigt 2 Anschwellungen, deren vordere schwach entwickelte Kauplatten zeigt, zwar noch zellige Struktur aufweist, die später ganz verschwindet, jedoch auch schon schwach fibrillär erscheint. Die hintere Anschwellung ist schwach entwickelt und heller. In der Mitte zwischen beiden findet sich der Nervenring mit den zugehörigen Zellen. Der Porus (*Por*) mündet in einer Vertiefung. Die kleine, linsenförmige Geschlechtsanlage (*G*) liegt in der Körpermitte.

Der Darm ist gegen den Ösophagus deutlich abgesetzt und beginnt mit einer magenartigen Erweiterung.

Die mit feinen Körnchen versehenen Darmzellen umschließen ein stets deutliches Lumen, das sich vor dem Enddarm nochmals etwas erweitert. Der After liegt 0,037 mm vor dem einfach aber scharf zugespitzten Schwanzende.

Versuche zeigen, daß die Dauerlarven auf diesem Zustand lange Zeit verharren können. Im Spätsommer ungefähr wandern sie unter die Flügeldecken des Jungkäfers ein und bleiben dort, bis ein Teil von ihnen im Frühjahr, wenn der Käfer mit der Eiablage beginnt, auswandert. Jedenfalls ist es nicht nur die Wärme, welche die Larven veranlaßt, unter den Flügeldecken hervorzukommen; denn auch Käfer, die schon bis zum Herbst Eier abgelegt haben, weisen noch Dauerlarven unter den Flügeldecken auf, und wahrscheinlich können sie noch länger in diesem Zustand verharren.¹⁾ Die Dauerlarven sind sehr widerstandsfähig. Um zu sehen, wie weit ihre Widerstandskraft ginge, ließ ich Flügeldecken der Käfer mit den daran befindlichen Dauerlarven mehrere Stunden im trockenen und geheizten Zimmer liegen, was ihnen nicht schadete; es tut ihnen auch nicht Abbruch, wenn man die Flügeldecken, in deren Höhlung sie sich befinden, von außen eine Stunde lang von der Sonne bescheinen läßt, direkte Besonnung jedoch tötet sie nach einiger Zeit. In Erde scheint ihre Entwicklung nicht vor sich zu gehen, wie das Experiment lehrt; dagegen entwickeln sie sich in nahrungsreichem

1) Der Käfer kann durch 2, ja auch 3 Jahre Eier legen, wie schon v. OPPEN (XIV) nachgewiesen, was ich durch besondere Zuchtversuche (VIII) bestätigt habe, und es besteht wohl die Wahrscheinlichkeit, daß diese ganze Zeit über Dauerlarven unter den Flügeldecken zu finden sind.

Wasser, am besten jedoch in feuchtem Mulm. Nach 4 Tagen häuten sie sich da, nachdem schon vorher die Schutzhülle eingeschrumpft war, und werden zu Larven mit tiefer und weiter großer Mundöffnung, schlängeln sehr lebhaft, fressen eifrig und wachsen rasch, so daß sie schon nach 7—8 Tagen zu Geschlechtstieren werden. Nach 11—12 Tagen, nach der Überführung der Dauerlarven in das Medium, in dem sie sich entwickelten, sieht man schon Eier und auch junge Larven von gleichem Aussehen wie ihre Eltern, die sich eben aus den Dauerlarven entwickelt hatten, wie solches schon staunend LEUCKART bemerkt (XII, p. 603): „Was aus diesen Würmern (*Rhabd.*-Larven, D. Verf.) schliesslich wird, liess sich nicht mit Sicherheit feststellen. In den Isolirschälchen gingen dieselben schon nach wenigen Tagen zu Grunde, und auch in den grösseren Zuchtgefässen schienen sie ihre Eltern nur eine kurze Zeit zu überleben. Allerdings stiess ich in letzteren einige Male auf Würmer im Zustande der Häutung und Geschlechtsentwicklung, welche nach der Bildung ihrer Schwanzspitze dieser zweiten *Rhabditis*-Generation zugehören könnten, bei der Schwierigkeit der Diagnose ist aber die Möglichkeit eines Irrthums um so weniger ausgeschlossen, als sich in meinen Zuchtgläsern neben den zu *Allantonema* gehörenden Rhabditiden mit der Zeit noch andere verwandte Formen einstellten, durch welche die Controle in hohem Grade erschwert wurde.“ LEUCKART in seiner einmal gefaßten Vorstellung, daß *Allantonema* und die *Rhabditis* einen Generationszyklus bildeten, wollte nicht glauben, daß die jungen *Rhabditis*-Larven sich zu einer weiteren freilebenden Generation entwickeln, und in Berufung auf die Entwicklung von *Rhabditis appendiculata* meint er schließlich, daß „die direkten Nachkommen der freilebenden Generation“ es sind, „welche in die parasitäre Form sich umbilden“. Man kann in der That bei biologischen Untersuchungen dieser Art nicht vorsichtig genug sein und muß vor allem bestrebt sein, alle die verschiedenerelei oft ähnlichen Formen erst kennen zu lernen, bevor man Versuche anstellt. Bei Präparation eines *Hylobius* läßt es sich kaum vermeiden, daß immer außen am Käfer befindliche Dauerlarven in das Innere gelangen. Wenn man sie nun kennt, wird dies keinen Schaden bringen, im anderen Fall aber gelangen sie leicht unter die Embryonen des *Allantonema*, und dann findet man im Zuchtglas bald auch geschlechtsreife Rhabditiden, von denen man nun annimmt, sie hätten sich aus den Embryonen des *Allantonema* entwickelt. Wie leicht solch ein Irrtum vorkommt, weiß LEUCKART selbst, indem er weiter sagt (XII, p. 604 Anm.): „Man muss die

Schwierigkeit sowohl der Artdiagnose wie der Controle bei derartigen Untersuchungen aus eigener Erfahrung kennen, um zu wissen, wie leicht hier ein Irrthum durch Einschleppen fremder Keime stattfinden kann.“

Aus den beschriebenen Dauerlarven entwickelt sich eine freilebende doppelgeschlechtliche Generation von Nematoden, die wohl zu den Rhabditiden gehören, welche aber nicht zum Genus *Rhabditis* im Sinne der von DUJARDIN aufgestellten Gattung, wie sie auch BÜTSCHLI (I) auffaßt, gehört.

Die Mundhöhle ist allerdings wie bei *Rhabditis* gebaut, der Ösophagus jedoch genau so wie bei *Diplogaster* M. SCHULTZE. Die Bildung des Schwanzes entspricht keiner der beiden Gattungen, schließt sich aber noch eher an *Diplogaster* an. Ich habe keine Gattung gefunden, der ich diese Form einreihen möchte, weshalb ich die neue Gattung *Rhabditolaimus* aufstelle, so genannt nach der Bildung der Mundhöhle, welchem Genus ich vorderhand auch einen bei *Ips typographus* L. beschriebenen Rhabditiden, den *Rhabditolaimus halleri*, zuzähle, dessen Mundbildung ähnlich, wenn auch durch die stumpfe Erhebung am Grunde der Mundhöhle etwas verändert ist; doch zeigten die Ausbildung des Ösophagus und des männlichen Schwanzendes große Ähnlichkeit. Ich möchte diesen Nematoden, welcher LEUCKART Anlaß zu seinem biologischen Irrtum gegeben hat, *Rhabditolaimus leuckarti* nennen.

Rhabditolaimus leuckarti (Fig. 68a, b) ist ein stattliches Tier, dessen Größe je nach den Ernährungsverhältnissen schwankt. Während das Weibchen eine Länge von 0,7—1 mm bei einer Dicke von 0,042 mm erreicht, wird das Männchen nur 0,5—0,7 mm lang, bei einer Dicke von 0,031 mm. Die Tiere wachsen auch noch, nachdem sie geschlechtsreif geworden sind, wie andere verwandte Formen auch. Den sehr weiten Mund umgeben 6 Lippen, deren jede eine Tastpapille trägt. Die Mundhöhle ist weit und sehr lang, beim Weibchen ca. 0,023 mm lang, beim Männchen etwas kürzer und mit solider Chitinwand ausgekleidet.

Der Ösophagus zeigt 2 Anschwellungen, von denen die vordere samt dem vorderen Teil des Ösophagus muskulös-fibrillär ist. Das Ösophagusrohr ist kräftig und zeigt im vorderen Bulbus Kauplatten. Die hintere Anschwellung ist schwach, nicht fibrillär. Das Verhältnis von Körperlänge zur Ösophaguslänge schwankt zwischen 4:1 (♂) und 5:1 (♀). Der Darm zeigt 2 Zellenreihen. Beim Weibchen führt ein langer Enddarm zum After, der 0,058 mm vor der ziem-

lich kurzen, aber feinen Schwanzspitze mündet. Die Vulva liegt ein wenig hinter der Körpermitte; in sie mündet jederseits ein Geschlechtsapparat mit weit umgebogenem Ovar, das bis zur Umbiegung eine Länge von 0,207 mm besitzt. Bauch- und Rückenlinien sind deutlich, weniger die Seitenlinien, in denen aber das Längsgefäß deutlich zu sehen ist, das nahe hinter dem Bulbus in den Porus mündet. Der Nervenring umgibt mit den zugehörigen Zellen den Ösophagus hinter dem Bulbus. Im Schwanz findet man in beiden Geschlechtern zahlreiche Kerne.

Das Männchen (Fig. 68a u. b) zeichnet sich durch seinen kurz abgestumpften Schwanz aus, dessen Cuticula zu einer besonderen Spitze kegelförmig verlängert ist. Diese kegelförmige Spitze überragt auch die wenig sichtbare kleine Bursa (Fig. 68b). Das männliche Schwanzende ist durch 7 Papillenpaare ausgezeichnet. Das Papillenpaar 1 steht knapp vor der fingerförmigen Schwanzspitze etwas nach hinten gerichtet. Das Paar 2 ist klein und steht dicht vor 1, der Medianlinie sehr genähert. Die Papillenpaare 3, 4, 5 und 7 sind seitlich stehende größere Papillen, von denen 3 und 4 hinter der Afteröffnung stehen, 5 seitlich neben dieser und 7 seitlich in der Höhe des Ursprunges der Spicula. Das Papillenpaar 6 ist kleiner und steht der Mediane genähert zwischen den Paaren 5 und 7. Die Spicula mit verstärktem proximalem Ende sind einfach gebogen und 0,023 mm lang. Ein kleines akzessorisches Stück ist vorhanden. Der Hoden ist vorn einfach umgebogen, die mit Sperma gefüllte Samenblase (*Spe*) mit großzelligem Epithel bedeckt, und am Ende des Samenleiters sehen wir eine große zweilappige Anldrüse (*ADr*).

2. *Diplogaster hylobii* n. sp.

(Fig. 70—73.)

Wenn wir wahllos die unter den Flügeldecken des *Hylobius* oft in großen Massen befindlichen Dauerlarven in ein Gefäß mit Nährflüssigkeit geben, so sieht man, daß einige Zeit, nachdem *Rhabditolaimus leuckarti* geschlechtsreif geworden ist, ein schöner *Diplogaster* mit stark gefärbtem, undurchsichtigem Darm auftritt, während, wie bei *Diplogaster bütschlii*, sein übriger Körper durchsichtig ist. Die Mundhöhle ist ähnlich wie bei letzterem, aber doch anders gebaut, und vor allem besteht eine Verschiedenheit in der Ausbildung des männlichen und des weiblichen Mundes. Weitere Unterschiede bietet das Schwanzende wie auch die Cuticularstruktur.

Die Dauerlarve dieses *Diplogaster* (Fig. 71a—c) ist 0,35 mm lang und 0,017 mm dick, von einer Schutzhülle umgeben, die, wenn das Tier sich weiterentwickelt, einschrumpft, sich in Falten um den Leib legt und dann mit der ersten Häutung verschwindet, wie es ja auch bei den anderen Dauerlarven mit Schutzhüllen der Fall ist.

Der Mund der Larven ist eigenartig gebaut (Fig. 71b, c). Ein ganz feines Mundrohr führt zu einer trapezförmigen Mundhöhle, die stärker lichtbrechend ist, am Grunde dunkler erscheint und ebensolche Zacken nach vorn entsendet. An diese Mundhöhle schließt sogleich der Ösophagus an. An dieser Stelle finden wir an der Oberfläche auch die großen querovalen Seitenorgane.

Der Ösophagus besitzt schon jetzt eine Bildung, die auf *Diplogaster* hinweist, indem seine vordere Hälfte einen kräftigen, muskulösen Bulbus mit der Anlage von Kauplatten zeigt, während die hintere Hälfte nur zu einer schwachen caudalen Anschwellung erweitert ist, an welche sich der Darm anschließt. Das Verhältnis von Körper- und Ösophaguslänge beträgt 3:1. Hinter dem vorderen muskulösen Bulbus sieht man den Nervenring. Der Darm, dessen Lumen deutlich ist, mündet mit längerem Enddarm in den After, der 0,058 mm vor dem einfach zugespitzten Schwanzende liegt. Der Porus findet sich etwa in der Höhe des Nervenringes.

Bei der Weiterentwicklung der Larve dehnt und streckt sich zuerst die Mundhöhle (Fig. 71c), indem sich gleichzeitig der erst kaum sichtbare Mund ziemlich erweitert. Es bildet sich ein vorderes Mundrohr aus, an das sich nach einer kurzen Verengung die schon früher beschriebene Mundhöhle, die nun etwas kleiner erscheint, anschließt. Während früher das Seitenorgan hinter der Mundhöhle lag, ist es durch die Streckung des Mundrohres jetzt vor die innere Mundhöhle gerückt. Mit der ersten Häutung verschwindet nicht nur die Schutzhülle, sondern auch das Seitenorgan. Die Mundhöhle nähert sich in der Ausbildung derjenigen der ausgebildeten Geschlechtstiere, Lippen und Tastpapillen treten auf.

Während die Dauerlarven ein träges Benehmen zeigen, sind die gehäuteten Tiere lebhaft, schlängeln sich kräftig und machen, wie es auch die Geschlechtstiere tun, mit dem Kopf schnappende Bewegungen.

Die im Mulm lebenden Geschlechtstiere (Fig. 70, 72, 73) zeigen vor allem eine sehr verschiedene Größe der Männchen und Weibchen. Während die Männchen 0,6—0,7 mm lang werden, können alte Weibchen etwa 1,42 mm erreichen. Sie wachsen nämlich auch

nach der zweiten Häutung, mit welcher sie ihre definitive Form gewinnen, noch beträchtlich; junge Weibchen maßen z. B. nur 0,53 mm. Dieser Größenunterschied rührt außer von dem erwähnten Wachstum auch wohl von individuellen Verschiedenheiten her. Während dieses Wachstums verlängert sich insbesondere auch der dünne Schwanz des Weibchens, denn beim jungen Weibchen fand ich das Verhältnis von Körper- und Schwanzlänge 6:1, beim alten Weibchen jedoch 5:1. Die Dicke beträgt 0,046 mm.

Die Cuticula zeigt eine eigenartige, an die des *Diplogaster bütschlii* erinnernde Struktur (Fig. 70d). Sie ist dieselbe beim Männchen und Weibchen. Die Cuticula ist fein geringelt und zeigt eine Längsstreifung, die aus regelmäßigen Punktfiguren zusammengesetzt ist, die aber am Kopf und im Schwanzteil unregelmäßig in dichte Punktierung zusammenfließen. Jeder Längsstreifen besteht aus 3 Reihen von Punkten. Die Punkte der mittleren Reihe stehen immer zwischen je 4 Punkten der äußeren Reihen, so daß Figuren von 5 Punkten gebildet werden, von denen jedoch die Punkte der Außenreihen stets der jeweils anschließenden Figur mit angehören. Dadurch, daß diese Punkte der Außenreihen sich öfter in 2 ganz genäherte Punkte spalten, können dann die einzelnen Figuren selbständig werden.

Die Zwischenräume zwischen den Längsstreifen sind nicht breiter als diese und anscheinend etwas erhöht. Durch die mittleren Punkte sieht man die feine Querstreifung hindurchgehen.

Die Mundhöhle ist beim Weibchen (Fig. 72a) sehr breit, fast breiter als tief, während beim Männchen, bei sonst gleicher Ausbildung, die Mundhöhle schmaler ist bei sonst gleicher Tiefe, daher tiefer erscheint. Der Mund des Weibchens wird von 6 großen Lippen (*Li*) umgeben, die in ihrer Mitte leicht kegelförmig vorgeschoben werden können. Auf der Mitte jedes Kegels steht eine feine Tastpapille. Die Mundhöhle ist kräftig cuticularisiert. Die Lippen zeigen innen eine starke Cuticularbedeckung, die, schon in der Flächenansicht deutlich, im optischen Querschnitt je als kräftige Leiste erscheint. Dieser kräftigen Lippencuticularisierung entspricht auch eine starke Bewaffnung des Mundhöhlengrundes, die dann in die starken Leisten des Ösophagus übergeht. Von der Seite gesehen (Fig. 72a), setzt sich an 2 Ösophagusleisten am Grund der Mundhöhle je ein beweglicher Zahn an (Fig. 72a, *bZ*), der aus einem spitzen und gebogenen Teil und einem breiten und stumpfen Teil sich zusammensetzt. Die spitzen und gebogenen Teile der

Zähne, also die eigentlichen Zähne, ragen konvex in die Mundhöhle vor und wirken wie eine Schere gegeneinander. Die 3. Ösophagusleiste endet tiefer im Grunde der Mundhöhle; diese ist dort also vertieft und schließt kappenartig ab. Seitlich davon ist die Leiste (im optischen Querschnitt), mit welcher der seitliche Rand des Ösophagus normal in die Mundhöhle ragt, zu einem spitzen, unbeweglichen Zahn (Fig. 72a, *f. Z*) erweitert. Beim Männchen ist statt dieses unbeweglichen Zahnes die normale Randleiste vorhanden. Auch sind bei ihm die beweglichen Zähne kleiner. Der Mund des Männchens erscheint am Kopf etwas vorgezogen.

Der Ösophagus (Fig. 70a, 73) setzt sich aus 2 Abschnitten zusammen, deren vorderer hinten einen fibrillären Bulbus mit Kauplatten bildet, während der zweite, dünner und kürzer, mit nicht fibrillärer, sondern z. T. zellig ausgebildeter hinterer Anschwellung versehen ist. Das Verhältnis des Ösophagus zur Körperlänge beträgt beim Weibchen 1:7, beim Männchen 1:4.

Den Darm bilden 2 Reihen von Zellen, die durch Einlagerung undurchsichtiger, stark gelbgrün gefärbter Körnchen scharf abgesetzt erscheinen. Der After liegt beim Weibchen 0,288 mm vor der sehr lang und dünn ausgezogenen Schwanzspitze. Den langen Enddarm umgeben große Zellen, welche auch den Schwanz, soweit er noch breit ist, also ca. 0,08 mm weit, erfüllen. Der Porus liegt etwas vor der hinteren Ösophagusanschwellung, und von ihm aus kann man das Gefäß weit nach rückwärts verfolgen. Die Vulva (Fig. 73) liegt in der Körpermitte, abgesehen von dem langen Schwanz; wird jedoch dieser mitgerechnet, so kommt die Vulva in die vordere Körperhälfte zu liegen. In die Vulva münden 2 Geschlechtsröhren, deren Ovar weit umgeschlagen ist. Auf eine Reihe abgelöster Eizellen folgt je ein großes, 0,08 mm in der Länge messendes Receptaculum (*Rec.*), das dicht mit großen Spermatozoen erfüllt ist. Die ovalen Eier sind 0,058 mm lang.

Das männliche Geschlechtsorgan (Fig. 70a) reicht weit in den vorderen Körperteil; der Hoden ist dort einfach und kurz umgeschlagen, das Vas deferens von Spermatozoen dicht erfüllt und sein Ende durch eine paarige Analdrüse ausgezeichnet. Spicula sind 2 gleiche vorhanden, groß und mäßig stark, gleichmäßig gebogen, 0,04 mm lang, mit knopfförmigem Ansatz (Fig. 70c u. 70b). Ein knapp anliegendes akzessorisches Stück umfaßt die Spicula. Der Schwanz des Männchens ist, wie LEUKART richtig sagt, kurz konisch verengt, und daran schließt sich abgesetzt ein nach der Einschnürung

wieder etwas stärkeres in eine kurze, feine Spitze ausgehendes Schwanzende. Eine Bursa fehlt (Fig. 70b), doch charakterisieren es 3 Papillenreihen. Die ersten 3 Papillenpaare stehen seitlich von der Spicula, der Mediane genähert, davon das erste (1) Paar etwas hinter dem Ursprung der Spicula, das zweite (2) etwas vor dem After, das dritte (3) ein wenig hinter dem After. Eine zweite Papillenreihe, bestehend aus 2 Papillenpaaren, steht am Schwanzende vor dessen Verschmälerung; die Papillen sind laterocaudal gerichtet. Diese bisher beschriebenen fünf Papillenpaare sind groß und tragen kräftige Spitzen. Die dritte Reihe von Papillen besteht aus 3 einander genäherten kleinen, spitzen Papillenpaaren, die zwischen den beiden Papillenpaaren der zweiten Reihe in der Mitte, vor dem Ansatz des dünnen Schwanzendes und der Mediane sehr genähert stehen. Von den Papillen führen feine Gänge in den Körper, die zu einer Schwanzdrüse (*SchwDr* u. *DrPp*, Fig. 70a) leiten, darum möchte ich diese Papillen „Drüsenpapillen“ nennen. Im ganzen zählt man also 8 Papillenpaare.

LEUCKART erwähnt diese Art (XII, p. 603 Anm.) auch schon, jedoch ohne genauere Beschreibung und ohne Benennung: „Weiter hervorzuheben ist ein schöner *Diplogaster*, im geschlechtsreifen Zustand mit Hornspitzen am Mundrande und 3 kräftigen, kurzen Hornleisten in der kugeligen Endanschwellung des ersten Pharyngealabschnittes. Der Schwanz des Weibchens ist lang und pfriemenförmig wie der der Larven, während er bei dem Männchen kurz und konisch ist wie bei der männlichen *Rhabditis*-Form des *Allantonema*, und auch, wie bei dieser, am Ende mit einem kurzen Endstift versehen. Im Larvenzustande sind die Hornwaffen sowohl des Mundes, wie des Pharynx unvollständig entwickelt.“

Die Darstellung, die LEUCKART gibt, stimmt, nur erwähnt er nicht die haarfeine Verlängerung des Schwanzes beim Weibchen, wie solche, wenn auch wesentlich kürzer, auch beim Männchen vorhanden ist.

3. *Diplogaster lineatus* n. sp.

(Fig. 74—78.)

In der eben angeführten Anmerkung erwähnt LEUCKART auch diesen Nematoden. Er hält ihn aber für eine *Rhabditis*, ein Beweis, daß er nur mit schwacher Vergrößerung untersucht hat: „Als besonders charakteristisch erwähne ich unter diesen [L. spricht von verwandten Formen seiner *Rhabditis*-Generation des *Allantonema*. Der Verf.] eine *Rhabditis* mit weiter und kurzer Mundhöhle, zweigeteiltem

langem Pharynx ohne Klappen und einer pfiemenförmigen langen Schwanzspitze. Eine Bursa fehlt. Durch die der ganzen Länge nach auf dem Körper hinziehenden stark markierten Längsstreifen erinnert die Form an *Rhabditis plicata* SCHN.“

Charakteristisch für diesen *Diplogaster* ist die Längsstreifung seiner Cuticula (Fig. 77a), die schon bei schwacher, 10–16facher, Lupenvergrößerung deutlich erkennbar ist.

Wenn man den Wurm in einen dicken Tropfen bei etwa 140facher Vergrößerung unter das Mikroskop bringt, so daß Einzelheiten schon gut zu sehen sind, so bemerkt man bei Krümmungen, die er gegen den Beobachter ausführt, ganz deutlich im optischen Querschnitt, daß die Cuticularstruktur nicht nur aus einer einfachen Längsstreifung, sondern aus erhöhten Längswülsten und vertieften Rinnen besteht, wie es schon die Betrachtung von der Seite erwarten ließ (Fig. 77c). Bei seitlicher Ansicht sieht man die Körpergrenzen und 9 Längslinien, die vertieft sind, und dementsprechend 11 Streifen, die erhaben sind. Die vertieften Punktstreifen sind schmal, die erhabenen glatten Zwischenräume dagegen breit (0,0034 mm). Die vertieften Längsstreifen zeigen eine Querpunktierung. Zwischen je 2 Querpunkten findet sich ein feiner, in der Mitte unterbrochener Querstreifen (Fig. 77b). Auch die abgeworfenen Larvenhäute sind an dieser eigentümlichen Struktur leicht kenntlich, und durch sie erhält die Cuticula eine große Festigkeit; sie ist schwer zerreißbar, der Inhalt des Tieres dringt eher bei der Mundöffnung hervor, als daß die Cuticula platzt.

Das Weibchen (Fig. 76) ist ca. 0,8–1,08 mm lang und 0,04 mm dick, während das stets kleinere Männchen nur ca. 0,65 mm lang wird bei einer Dicke von 0,029 mm. Das Verhältnis der Gesamt- zur Ösophaguslänge beträgt beim Weibchen 6:1 bis 7:1, beim Männchen $4\frac{1}{3}:1$. Zur Schwanzlänge verhält sich die Körperlänge beim Weibchen wie $1:3\frac{1}{2}$, beim Männchen wie 1:4.

Der Mund ist nicht so weit wie beim *Diplogaster hylobii*-Weibchen, jedoch weit genug im Verhältnis zur Tiefe der Mundhöhle, von 6 Lippen umgeben, von denen jede eine feine Tastpapille trägt (Fig. 75). Die Lippen sind innen verhältnismäßig schwach cuticularisiert. Die Mundhöhle ist hier etwa zur Hälfte ihrer Tiefe in das proximale Ende des Ösophagus eingelassen, was bei anderen Arten nicht oder viel weniger der Fall zu sein pflegt. Wenn man dies schon in der Durchsicht sieht, so gewinnt man die Bestätigung dafür, wenn man das Tier quetscht. Dann tritt der

Ösophagus aus der Mundhöhle hervor, und dann sieht man, daß lediglich die vordersten Chitinleisten den Lippen, die übrigen mit den Zähnen aber dem Ösophagus, in den die Mundhöhle eingelassen ist, angehörte. Am Grunde der Mundhöhle entspringt von einer Ösophagusleiste ein schlanker beweglicher Zahn (*b. Z.*), mit der konvexen Seite der Mundhöhle zugewendet, mit der gebogenen Spitze gegen die Mundöffnung gerichtet. An der zweiten, dieser gegenüberliegenden, von der Seite sichtbaren Ösophagusleiste sitzt ein zweiter Zahn (*f. Z.*). Dieser ist kleiner, unbeweglich, mit der Spitze gegen das Lumen des Ösophagus gerichtet, steht fast horizontal und mit der konvexen Seite gegen die Mundöffnung.

Der innere Bau dieses *Diplogaster* ist sehr interessant, aber infolge der eigenartigen Struktur der Cuticula nicht leicht zu erkennen. Man nimmt am besten Färbung mit Methylenblau zu Hilfe, das man lange Zeit einwirken lassen muß; dann erzielt man aber eine sehr gute Färbung. Der erste Abschnitt des Ösophagus ist mit der Mundhöhle, die 0,01 mm lang ist, ungefähr doppelt so lang wie der zweite (Fig. 76), ist fibrillär und endet mit einem Bulbus, der nicht rund, sondern etwas länglich ist und Kauplatten enthält. Der zweite Abschnitt ist schmal, klein und unbedeutend, seine Anschwellung schwach. Nervenring wie gewöhnlich. Den Porus konnte ich nicht finden. Der Darm zeigt nichts Außergewöhnliches. Er endet mit einem ziemlich langen Enddarm in den After, der 0,23 mm vor der lang und dünn ausgezogenen Schwanzspitze liegt. Dort, wo der Mitteldarm in den Enddarm übergeht, finden sich längliche, kolbenförmige Zellen um ihn (Fig. 76 *Ep. Z.*). Der After zeigt vorgewölbte Lippen. Die Vulva liegt, wenn man den dünnen Teil des Schwanzes abrechnet, etwas hinter der Körpermitte, etwa 0,345 mm vom Kopfende und 0,23 mm vom After entfernt; der dünne Teil des Schwanzes beginnt 0,07 mm hinter dem After. Zieht man den Schwanz vollständig mit in die Berechnung, so liegt die Vulva vor der Körpermitte.

Die Vulva zeigt gut entwickelte Lippen, deren caudale vorgewölbt ist (Fig. 74), die Vagina besitzt eine besondere Bildung. Von der Vulva führt ein deutliches Rohr (*va*) nach innen, das schließlich von einer gefiederten Rosette (*Tr*) wie von einer Krause umgeben ist. Dort sehen wir je einen Uterus von vorn und hinten einmünden. Von dieser Stelle setzt sich das Rohr ein kurzes Stück weiter fort und bildet einen Absatz. In diesen mündet mit einem Ausführgang ein in der Längsrichtung nach vorn und hinten gleich-

groß gebildetes ovales Organ (*Dr*), das mit einer stärker lichtbrechenden hellen Flüssigkeit gefüllt zu sein scheint. Im Verlauf der Geschlechtsstränge sah ich keine Stelle, in welcher Sperma angehäuft wäre, also kein Receptaculum; es wäre daher möglich, daß hier das Gebilde *Dr* als Receptaculum fungiert, obwohl Sperma darin nicht wahrnehmbar war, was vielleicht der erschwerten Durchsicht zuzuschreiben ist. Anderenfalls könnte dieses Gebilde auch als Drüse oder Secretbehälter dienen. Nach vorne und hinten finden wir je ein Ovar (*ov*), dessen umgeschlagene Enden über die Vulva hinaus auf die andere Hälfte reichen können. Der Uterus wird von großen, gewölbten Epithelzellen gebildet. Die Eier sind 0,054 mm lang und 0,024 mm breit.

Über den Hoden des Männchens ist nichts Besonderes zu sagen. — Die beiden gleichen Spicula (*Spic*, Fig. 78) sind plump und derb, nicht schlank, wie sonst bei *Diplogaster*, dunkel cuticularisiert, verhältnismäßig wenig gebogen (0,038 mm lang). Das akzessorische Stück (*a. St*) ist lang, dick, stark cuticularisiert, knotig, von den beiden Spicula abstehend. Der Vorderrand der Afteröffnung ist lippenartig über den Hinterrand vorgezogen und zeigt in der Mitte einen kleinen papillenartigen Aufsatz (*Pp*). Präanale Papillen sind 2 Paare (*Pp*₁₋₂) vorhanden, die einander sehr genähert, nahe der Mittellinie, knapp vor der Geschlechtsöffnung stehen. Postanale Papillen finden sich ebenfalls 2 Paare (*Pp*₃₋₄). Das 1. Paar liegt dicht hinter dem After; das 2. etwa in der Mitte zwischen letzterem und der kleinen Bursa (*Bur*). Die genannten Papillen sind fingerförmig. Die Bursa besteht aus zwei getrennten, links und rechts vor dem Beginn des dünnen Schwanzteiles liegenden halbrunden Cuticularlappen, die von je 4 feinen besonderen Papillen durchzogen werden. Im ganzen finden sich also 8 Papillenpaare, 4 mediane und 4 laterale, welche letztere der Bursa angehören.

Alle beschriebenen Wohnungseinmieter gedeihen ausgezeichnet im nahrungsreichen Abfallmaterial, das die im Glas gehaltenen Käfer bereiten, wenn es etwas feucht ist, und pflanzen sich reichlich fort. In Zuchtschalen mit künstlicher Nahrung gedeihen sie weniger gut, besonders nicht in rein flüssiger Nahrung. Sie brauchen feste, nur feuchte Nahrung. Ihre Feinde sind Bakterien, die man oft in großen Mengen in sie eingedrungen findet, auch Flagellaten, die man außen an ihnen bemerken kann. Sonst wirken in den Zuchtgläsern auch Hefezellen schädlich, die durch oftmaliges Wechseln der Flüssigkeit beseitigt werden können.

IX. Parasiten im Darm des *Hylobius abietis* L.1. *Clepsidrina hylobii* n. sp.

Im Darm des *Hylobius abietis* L. fand ich eine große, schöne Gregarine. Sie wird sehr groß (0,835 mm lange Tiere waren 0,174 mm dick und 0,847 mm' lange 0,304 mm dick). Es gibt natürlich auch viel kleinere Individuen. Die kleineren sind heller oder grau, die größeren meist mehr oder weniger gelb gefärbt, und zwar ist das Deutomerit (Fig. 82) stärker und meist wolkig gefärbt, das Protomerit dagegen heller und trägt vorn einen breiten durchsichtigen halbmondförmigen Saum. Der Kern ist groß und länglich mit stabförmigem Nucleolus. Meist sieht man die Gregarinen solitär, nicht selten aber auch in Syzygien. Ein Epimerit konnte ich nie sehen. In Flüssigkeit (physiologische Salzlösung, dünne Eiweißlösung) gebracht, zeigt die Gregarine eine starke Bewegung. Die ovalen Cysten (Fig. 79) gelangen mit den Faeces nach außen. Sie messen, ohne die dicke helle Hülle, 0,42:0,37.

Wenn die Cysten platzen und die Sporen entlassen, treten eine größere Anzahl von Sporoducten hervor, und es zeigt sich ein ganz ähnliches Bild wie bei den Cysten der Gregarinen des Mehlkäfers. Vor der Reife sondert sich der Cysteninhalte in 2 Lagen, deren innere dunklere die Sporen enthält. Von dieser inneren Lage ziehen die Sporoducte durch die hellere äußere Plasmaschicht bis zu deren Oberfläche. Von der Seite gesehen beginnen die unreifen Sporoducte (*Spor*) als hellere Schläuche im dunkleren Innern der Cyste und enden mit einem breiteren, dunklen Knopf, der noch einen abgesetzten dunklen Fortsatz trägt. Dieser dunkle Knopf des nicht ausgestülpten Sporoducts bleibt immer an Ort und Stelle. Von der Fläche betrachtet (*Spor*, Fig. 81) zeigt der Knopf des nicht ausgestülpten Sporoducts genau dasselbe Ansehen wie der Plasmapol der Cyste der *Gregarina typographi* (Fig. 81). Auch hier finden wir in der Mitte die helle Stelle, welche die Öffnung des Sporoducts bezeichnet, um diese helleres Plasma, das allmählich in körniges, dunkleres übergeht. Werden die Sporen herausgeschleudert, so stülpt sich der Sporoduct weit über die Gallerthülle hervor. Sporen werden in sehr großen Mengen entleert. Sie (Fig. 80a—c) sind länglich rechteckig, mit breit abgestutzten Enden, die Ecken tragen kleine Fortsätze. Ihre Länge beträgt 0,006 mm bei 0,004 mm Breite, der Kern vermehrt sich bald (Fig. 80a, b, c). Wahrscheinlich entleeren die Cysten ihre Sporen am Ort der Eiablage des Käfers, wo-

hin sie wohl mit den Faeces gelangen, denn an diesen Orten fressen die Käfer auch gern an der Rinde der Wurzeln. Auch an jungen Nadelholzpflanzen, die sie befressen und wo sie Faeces ablegen, ist eine Infektion mit dem Sporen wohl möglich.

X. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Es dürfte zweckmäßig sein, die wesentlichsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen kurz zusammenzufassen.

Anfänglicher Zweck der Untersuchungen war, die parasitischen Nematoden der genannten Käfer zu studieren und deren Wirksamkeit zu prüfen.

Es ergab sich:

1. daß in und um *Ips typographus* L. sowohl wie auch in und um *Hyllobius abietis* L. eine reiche und vielgestaltige Nematodenfauna lebt.

2. Man kann diese unterscheiden

- a) in eigentliche Parasiten,
- b) in Wohnungseinmieter.

3. Die Parasiten gehören dem Genus *Tylenchus* BAST. und nahe verwandten Genera an, die wohl aus ersterem hervorgegangen sind. Sie und wie anfänglich auch ihre Larven leben in der Leibeshöhle des Käfers. Die Larven wandern nach der ersten Häutung in den Enddarm des Käfers, von da gelangen sie in den Mulm der Gänge und verwandeln sich da nach der zweiten Häutung in die freilebende Generation. Eine *Rhabditis*-Generation, wie solche LEUCKART und v. LINSTOW glaubten feststellen zu können, gibt es nicht.

4. Die Rhabditiden, die man in den Gängen der Käfer und deren Larven und an den Käfern und Larven findet, sind lediglich Wohnungseinmieter und gehören hauptsächlich dem Genus *Rhabditis* DUJ., dem Genus *Diplogaster* M. SCHULTZE und nahe verwandten Genera an. An diese reißen sich einige Arten des Genus *Tylenchus* BAST. Diese Nematoden leben in dem nahrungsreichen Mulm und haben sich an die Käfer und das Leben in deren Umgebung so angepaßt, daß sie

5. besondere Larvenformen entwickeln, welche ich Dauerlarven nenne, da sie zur weiteren Verbreitung und Erhaltung der Art lange Zeit ohne Weiterentwicklung leben können und entweder unter die Flügeldecken der Käfer einwandern, dann unter diesen oder an der Dorsalseite des Abdomens sich befinden und eine besondere Schutzeinrichtung gegen das Vertrocknen, eine Schutz-

hülle aus Fettsubstanz besitzen, — oder in den Darm des Käfers gelangen, wo sie lange Zeit im Enddarm ohne besondere Weiterentwicklung verharren, bis wahrscheinlich durch erneutes Fressen des Käfers die Larven veranlaßt werden auszuwandern, um im entstandenen Abfall sich zur freilebenden Geschlechtsgeneration zu entwickeln. Dieses Vorkommen der genannten Rhabditiden und ihre eigenartige Biologie bilden einen interessanten Beitrag zur Symbiose der Tiere. Diese Form der Symbiose möchte ich Oikophilie nennen, einen Fall nicht paritätischer Symbiose, und die Tiere: Hausfreunde oder Wohnungseinmieter.

6. wurde zu zeigen versucht, daß sich die Nematoden in langer phyletischer Entwicklung an die Käfer angepaßt haben, immer und überall bei ihnen zu treffen sind und nicht beliebig aus der Erde einwandern.

7. Stärker verschiedene Species von Borkenkäfern haben verschiedenartige Nematoden, nahe verwandte Species dagegen auch nahe verwandte Nematodenarten oder Unterarten. Doch sind durch das Zusammenleben verschiedener Borkenkäferarten an einer Holzart ähnliche Nematoden auch bei stärker verschiedenen Species von Borkenkäfern zu finden.

8. Gelegentlich der Untersuchung der Nematoden wurden auch andere Parasiten aufgefunden: bei *Ips typographus* L.: *Gregarina typographi*, *Telosporidium typographi*, *Diplochis omnivorus* WALK., bei *Hyllobius abietis* L.: *Gregarina hyllobii*.

9. Der Einfluß der Parasiten auf die Käfer erstreckt sich auf folgende Punkte:

a) Es wird eine mehr oder weniger große Anzahl von Jungkäfern — bei Borkenkäfern wenigstens — zum Absterben gebracht oder doch geschwächt.

b) Die Eiablage wird bei infizierten Weibchen um etwa 40% vermindert, die der Gesamtmasse um ca. 26%, und die Möglichkeit für die Käfer, Geschwisterbruten anzulegen, sehr herabgesetzt.

c) Dieser Einfluß der Parasiten bildet eine der Ursachen des oft solange andauernden „Nachfraßes“ der Jungkäfer. Es wird dadurch eine 2. Generation im selben Jahre verhindert.

d) Viele Käfer sterben früher ab, als es sonst normalerweise der Fall wäre.

e) Feuchte Jahre, feuchtes Klima fördern die Einwirkung der Parasiten. Trockene und warme Jahre, trockenes und warmes Klima sind für die Parasiten ungünstig, für die Käfer günstig.

f) Der wirtschaftliche Erfolg dieser Einwirkung der Nematoden ist also bei der großen Schädlichkeit und Vermehrungsfähigkeit des *Ips typographus* L. nicht unbedeutend.

10. Was die Organisation der Nematoden betrifft, so zeigte das Studium

a) der Parasiten, daß bei diesen der in der Jugend vorhandene Darm rückgebildet wurde. Als Reste des Ernährungsapparats wurden bei den Parasiten des *Ips typographus* L. eine Mundöffnung mit Stachel und ein degenerierter Ösophagus sowie degenerierte Darmreste gefunden, ebenso auch Spuren eines ehemaligen Afters. (Diese Reste finden sich deutlicher bei verwandten Parasiten aus anderen Borkenkäferarten.) Die Nahrungsaufnahme geschieht durch die Cuticula, vielleicht zum Teil noch durch die Mundöffnung. Die Leibeshöhle ist von einem große Kerne enthaltenden Syncytium erfüllt, das gleichzeitig als Speicherungsorgan dient. Bei der parasitischen Generation des *Tylenchus dispar* war noch ein Excretionsorgan auffindbar, dessen Porus ganz am Kopfende liegt. Das Geschlechtsorgan füllt beim reifen Weibchen den allergrößten Teil des Körpers aus. Die Lage der Vulva ganz am hinteren Körperende nahe dem obliterierten After ist charakteristisch. *Tylenchus contortus typographi* ist ovovivipar, während *Tylenchus dispar typographi* vivipar ist. Von letzterer Art findet man in der Leibeshöhle der Käfer auffallenderweise nicht nur Weibchen, sondern auch Männchen, während die parasitische Generation des *Tylenchus contortus* vermutlich ein protandrischer Hermaphrodit ist, ich sage vermutlich, weil ich junge Stadien nicht beobachten konnte und weil außerdem die Möglichkeit besteht, daß befruchtete Weibchen der im Mulm freilebenden Generation in den Käfer einwandern und dort zu Parasiten werden. Dann gäbe es überhaupt nur eine Generation diese Erscheinungsform des Parasitismus wäre sehr interessant.

Bei den Larven, entstehend aus der parasitischen Generation; des *Tylenchus contortus typographi*, konnte eine interessante Entwicklung des Hodens festgestellt werden.

b) Unter den freilebenden Formen zeichnet sich das Weibchen der *Rhabditis obtusa typographi* durch die außerordentlich nahe aneinander gelegene Lage von Vulva und After am hinteren Körperende aus. Die *Diplogaster*-Arten besitzen eine eigenartige Cuticularstruktur. Für 2 Nematodenarten, die Wohnungseinmieter sind, erwies es sich notwendig, die neue Gattung *Rhabditolaimus* aufzustellen. Die freilebende Generation des von LEUCKART beschriebenen

Allantonema mirabile, welches in *Hyllobius abietis* L. schmarotzt, erwies sich als außerordentlich nahestehend dem Genus *Tylenchus* BASTIAN. Dies wurde durch die Aufstellung des neuen Genus *Tylenchomorphus* zum Ausdruck gebracht.

Verzeichnis der speziell durchgesehenen Literatur.

- I. BÜTSCHLI, O., Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, 1873.
 —, Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens, 1874.
 —, Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetognotus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 26.
 —, Untersuchungen über die beiden Nematoden der *Periplaneta orientalis* L., 1871.
 —, Protozoa, in: BRONN, Klass. Ordn. Thier-Reich, 1880—1882.
 BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands, 1909.
- II. BRAUN, Die tierischen Parasiten des Menschen, 1908.
 CLAUS, C., Über einige im Humus lebende Anguillulinen, in: Z. wiss. Zool., 1863.
 —, Beobachtungen über die Organisation und Fortpflanzung von *Leptodera appendiculata*, 1868.
- III. COGHO, Über die Lebensfähigkeit des Fichtenborstenkäfers (*B. typographus*), 1873.
- IV. DOFLEIN, Lehrbuch der Protozoenkunde, 1911.
 MAC DOUGALL, Über Biologie und Generation von *Pissodes notatus*, V. in: Forstl. naturw. Ztschr., Vol. 7, 1898.
- EBERTH, Untersuchungen über Nematoden, 1863.
- VI. EICHHOFF, W., Die europäischen Borkenkäfer, 1881.
- VII. FUCHS, G., Über die Fortpflanzungsverhältnisse der rindenbrütenden Borkenkäfer, 1907.
- VIII. —, Generationsfragen bei Rüsselkäfern, in: Naturw. Ztschr. Forst- u. Landwirtschaft, 1912.
- GOLDSCHMIDT, R., Histologische Untersuchungen an Nematoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 18, Anat., 1903.
 —, Über die Cuticula von *Ascaris*, in: Zool. Anz., Vol. 28, 1904.
- HAGMEIER, A., Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 32, Syst., Heft 2, 1912.

- IX. HENNINGS, C., Experimentell biologische Studien an Borkenkäfern, in: Naturw. Ztschr. Land- u. Forstwirtschaft, Vol. 5, 1907.
- JÄGERSKIÖLD, S. A., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Nematoden, 1901.
- X. KNOCHE, E., Beiträge zur Generationsfrage der Borkenkäfer, in: Forstwiss. Ctrbl., 1904.
- v. LINSTOW, Über einen neuen Entwicklungsmodus bei den Nematoden, in: Z. wiss. Zool., Vol. 42, p. 708.
- , *Atractis cruciata* und *Oxyuris monhystera*, zwei neue Nematoden aus *Metopoceros cornutus*, in: Ctrbl. Bakteriolog., Abt. 1, Vol. 31, 1902.
- , Zur Kenntnis des Genus *Angiostomum*, in: Arch. Naturgesch., 1883.
- XI. —, Über *Allantonema* und *Diplogaster*, in: Ctrbl. Bakteriolog., Vol. 8, 1890.
- LABBÉ, A., Sporozoa, 1899.
- LEUCKART, R., *Allantonema mirabile*, in: Tageblatt 57. Vers. deutsch. Naturforsch. Ärzte, 1884.
- XII. —, *Allantonema mirabile* etc., in: Abh. sächs. Ges. Wiss., math.-phys. Cl., Vol. 13, 1887.
- XIII. —, Über einen an *Aphodius fimetarius* sich verpuppenden, freilebenden Rundwurm *Rhabditis coarctata* n. sp., in: Verh. deutsch. zool. Ges., 1891.
- , Über die Entwicklung von *Sphaerularia Bombi*, in: Zool. Anz., Jg. 2, 1885.
- MINCHIN, The Sporozoa, 1903.
- MONIEZ, R., Sur *Allantonema rigida*, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 112, No. 1, 1891.
- DE MAN, Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna, 1884.
- , Onderzoekingen over vry in de Aarde levende Nematoden.
- , Contribution à la connaissance des Nematodes marins du Golfe de Neaples.
- , Die einheimischen frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden.
- , Über zwei in der feuchten Erde lebende Arten der Gattung *Oncholaimus* DUJ.
- MAUPAS, E., Modes et formes de reproduction des Nematodes, in: Arch. Zool. expér., Vol. 8, 1901.
- XIV. v. OPPEN, Untersuchungen über die Generationsverhältnisse des *Hylobius abietis*, 1885, in: Ztschr. Forst- u. Jagdwesen.
- XV. NÜSSLIN, Über Generation und Fortpflanzung der *Pissodes*-Arten, in: Forstl. naturw. Ztschr., Vol. 6, 1897.
- RAUTHER, M., Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und der phylogenetischen Beziehungen der Gordiden, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 40, 1905.

- SCHNEIDER, ANTON, Über die Entwicklung von Sphaerularia Bombi, in: Zool. Beitr., Vol. 1.
- XVI. —, Monographie des Nematoden, 1866.
- , Zur Entwicklungsgeschichte der Bryozoen und Gephyreen, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 3, 1869.
- SCHNEIDER, ALMÉ, Theses présentées à la faculté des sciences de Paris: Contributions à l'histoire des Grégarines, 1876.
- , Seconde Contribution a l'étude des Gregarines.
- SCHUBERG, A. und O. SCHRÖDER, Myenchus bothryophorus, ein in den Muskelzellen von Nephelis schmarotzender neuer Nematode, in: Z. wiss. Zool., Vol. 76, 1904.
- v. SIEBOLD, Sphaerularia Bombi, in: Arch. Naturg., Jg. 4, 1838, p. 305.
- XVII. ZUR STRASSEN, O., Über Filaria rigida, in: Zool. Anz., Jg. 14, 1891.
- , Bradynema rigidum v. SIEB., in: Z. wiss. Zool., Vol. 54, 1892.
- STRUBELL, Über Bau und Entwicklung von Heterodera Schachtli in: Zool. Anz., Jg. 2, 1887.
- XVIII. SEDLACZEK, W., Über den Darmkanal der Scolytiden, in: Ctrbl. ges. Forstwesen, 1902.
-

Erklärung der Abbildungen.

Verzeichnis der Abbildungen, geordnet nach den beschriebenen Tieren.

-
- Tylenchus contortus* Abb. 1—11.
Tylenchus dispar 12—19.
Gregarina typographi 49—54.
Telosporidium typographi 56.
Diplochis omnivorus 55.
Rhabditis obtusa typographi 20—25.
 Verwandte dieser 57—61.
Diplogaster bütschlii 26—34.
Tylenchus major 35—39.
Tylenchus macrogaster 40—44.
Rhabditolaimus halleri 45—48.
Allantonema mirabile 62—67.
Rhabditolaimus leuckarti 68—69.
Diplogaster hylobii 70—73.
Diplogaster lineatus 74—78.
Clepsidrina hylobii 79—82.

Gesamtzahl der Abbildungen 129.

Verzeichnis der Abbildungen nach der laufenden Nummer.

1. *Tylenchus contortus*, der Parasit.
2. Schwanzteil des Parasiten.
3. Kopfteil des Parasiten.
- 4a, b, c, d. Ovar des Parasiten, verschiedene Abschnitte desselben.
- 5a. ♀ der freilebenden Form des *Tylenchus contortus*.
- 5b. Kopfteil des ♀.
6. Cuticula des Parasiten (*T. contortus*).
7. Stachel der freilebenden Form des *Tylenchus contortus*.
- 8a—f. Entwicklung der ♂-Larve des *Tylenchus contortus* zum Geschlechtstier der freilebenden Generation.
- 8g. Körperhaltung der freilebenden Form.
- 9a, b. Schwanzteil des freilebenden ♂ von *Tylenchus contortus*.
- 10a—e. Schnitte durch den Parasiten (*Tylenchus contortus*).
11. Skizze des *Tylenchus contortus*-Parasiten, aufgeschnitten, mit ausgequetschtem Geschlechtsrohr.
12. ♀ des Parasiten von *Tylenchus dispar* mit vielen Eiern im Uterus.
13. ♀ des Parasiten von *Tylenchus dispar* ohne Eier, mit gefülltem Receptaculum.
14. Struktur der Cuticula des Parasiten ♀ von *Tylenchus dispar*.
15. ♂ der parasitischen Form des *Tylenchus dispar*.
16. Längsschnitt durch ein Parasiten ♀ von *Tylenchus dispar*.
- 17a, b. Vorderteil und Schwanzende des ♀ der freilebenden Generation des *Tylenchus dispar*.
- 18a, b. Larve des Parasiten von *Tylenchus dispar* in der Leibeshöhle des *Ips typographus* und ihr Schwanzende.
19. ♂ der freilebenden Generation des *Tylenchus dispar*.

20. ♂ des *Rhabditis obtusa typographi*.
21. Kopffende von *Rhabditis obtusa typographi* ♀.
22. ♀ von *Rhabditis obtusa typographi*.
- 22a. *Rhabditis* ♂ u. ♀ in copula.
23. Schwanzteil von *Rhabditis obtusa typographi* ♀.
24. Mund der *Rhabditis obtusa typographi*.
- 25a. Dauerlarve von *Rhabditis obtusa typographi* im Darm des *Ips typographus* L.
- 25b. Kopffende dieser Larve.
26. Dauerlarve von *Diplogaster bütschlii*.
27. *Diplogaster bütschlii* ♀.
- 28a, b, c. Struktur der Längsstreifung der Cuticula von *Diplogaster bütschlii*.
29. Struktur der Cuticula von *Diplogaster bütschlii* im optischen Längsschnitt.
30. *Diplogaster bütschlii* ♂.
31. Mund des *Diplogaster bütschlii*.
32. Kopf und Ösophagus von *Diplogaster bütschlii*.
33. Teil der Unterseite einer Flügeldecke von *Ips typographus* L. mit daran klebenden Dauerlarven von *Diplogaster bütschlii*.
34. ♂ Schwanzende des *Diplogaster bütschlii*.
35. *Tylenchus major* ♀.
36. Vorderende von *Tylenchus major*.
37. *Tylenchus major* ♂.
38. Schwanzende des *Tylenchus major* ♂.
39. Mund des *Tylenchus major*.
40. Mund des *Tylenchus macrogaster*.
41. Stachel des *Tylenchus macrogaster*.
42. *Tylenchus macrogaster* ♀.
43. Ei des *Tylenchus macrogaster*.
44. *Tylenchus macrogaster* ♂.
45. *Rhabditolaimus halleri* ♀.
46. Mund von *Rhabditolaimus halleri*.
47. Kopffende von *Rhabditolaimus halleri*.
48. ♂ Schwanzende von *Rhabditolaimus halleri*.
49. *Gregarina typographi* im Darm.
50. Ein Stadium der Weiterentwicklung der Cyste von *Gregarina typographi*.
- 51a, b, c. Weiteres Stadium der Entwicklung der Cyste von *Gregarina typographi*.
52. Cyste, welche die Sporen entleert hat.

53. Cyste, welche die Sporen entleert hat.
- 54a, b. Sporen aus der Cyste von *Gregarina typographi*.
55. Kopf der Larve von *Diplochis omnivorus* WALCK.
- 56a, b. *Telosporidium typographi*.
57. *Rhabditis obtusa curvidentis* ♀.
58. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa curvidentis*.
59. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa montani*.
60. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa ligniperdae*.
- 61a. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa ateri*.
- 61b. Cuticularstruktur der *Rhabditis obtusa ateri*.
- 62a—h. Ovar und Receptaculum von *Allantonema mirabile* LEUCK.
63. ♂ der freilebenden Generation des *Allantonema mirabile*.
64. ♀ der freilebenden Generation des *Allantonema mirabile*.
65. ♂ Schwanzende der freilebenden Generation des *Allantonema mirabile* (*Tylenchomorphus hylobii abietis*).
66. *Allantonema mirabile* mit ausgequetschtem Geschlechtsrohr.
- 67a. Larve aus den Eiern des *Allantonema mirabile* in der Leibeshöhle des *Hylobius abietis* L.
- 67b. Der abgesetzte Kopf des ersten Larvenstadiums.
- 67c. Schwanzende des ersten Larvenstadiums.
- 68a. *Rhabditolaimus leuckarti* ♂.
- 68b. ♂ Schwanzende des *Rhabditolaimus leuckarti*.
- 69a. Dauerlarve von *Rhabditolaimus leuckarti* unter den Flügeldecken von *Hylobius abietis* L.
- 69b. Vorderteil der Larve.
- 69c. Deren Kopf und Mundhöhle.
- 69d. Kopfteil eines frühen Larvenstadiums.
- 70a. *Diplogaster hylobii* ♂.
- 70b. Dessen Schwanzende.
- 70c. Ein Spiculum des ♂ und der akzessorische Teil.
- 70d. Cuticularstreifung des *Diplogaster hylobii*.
- 71a. Dauerlarve des *Diplogaster hylobii*.
- 71b. Kopfteil dieser Larve.
- 71c. Kopfteil mit Mund weiterentwickelt.
- 72a. Kopf und Mund von *Diplogaster hylobii* ♀.
- 72b. Dsgl.
73. *Diplogaster hylobii* ♀.
74. Mittlerer Teil des *Diplogaster lineatus* mit Vulva.
75. Kopf des *Diplogaster lineatus*.
76. *Diplogaster lineatus* ♀.

- 77a. Cuticularstruktur des *Diplogaster lineatus*.
 77b. Punktierung der Streifen vergrößert.
 77c. Darstellung der Cuticula im Querschnitt.
 78. ♂ Schwanzende des *Diplogaster lineatus*.
 79. Cyste von *Clepsidrina hylobii*.
 80a, b, c. Sporen aus der Cyste von *Clepsidrina hylobii*.
 81. Pol des Sporoducts von oben.
 82. *Clepsidrina hylobii*.

<i>A</i> After	<i>M</i> Mund
<i>A. Dr</i> Analdrüse	<i>Mh</i> Mundhöhle
<i>a. Ei</i> abgelöstes Ei	<i>Mus</i> Muskulatur
<i>a. St</i> akzessorisches Stück	<i>N. R</i> Nervenring
<i>Bt</i> Bauchlinie	<i>N. Z</i> Nervenzellen
<i>Bulb</i> Bulbus	<i>Oes</i> Ösophagus
<i>Bur</i> Bursa	<i>Or</i> Ovar
<i>b. Ei</i> befruchtetes Ei	<i>Por</i> Porus excretorius
<i>Cut</i> Cuticula	<i>Pp</i> Papille
<i>D</i> Darm	<i>Rhach</i> Rhachis
<i>Dl</i> Darmlumen	<i>Rec</i> Receptaculum
<i>Dr</i> Drüse	<i>Rl</i> Rückenlinie
<i>Dz</i> Darmzellen	<i>Schwpp</i> Schwanzpapille
<i>Ei</i> Ei	<i>Schwz</i> Schwanzzellen
<i>Ei. Anl</i> Eianlagen	<i>S. G</i> Seitengefäß
<i>Eik</i> Eikern	<i>Sl</i> Seitenlinie
<i>Ep</i> Epithel	<i>S. M</i> Seitenmembran
<i>Epk</i> Epithelkern	<i>Spe</i> Sperma
<i>Ep. Z</i> Epithelzellen	<i>Spic</i> Spiculum
<i>End. Z</i> Endzelle	<i>St</i> Stachel
<i>G</i> Geschlechtsanlage	<i>U</i> Uterus
<i>H</i> Hoden	<i>Va</i> Vagina
<i>Li</i> Lippe	<i>Vu</i> Vulva

Spezielle Figurenerklärung.

Tafel 17.

Fig. 1. *Tylenchus contortus typographi*, der Ringelwurm, parasitische Generation, stellt das ganze Tier dar, undurchsichtig durch die eingelagerten Reservemassen. *K* Kopf. *MK* Mundkegel. *hG* helleres Gewebe unter der Cuticula. *R* Reservemassen in Form von Körnchen und Tröpfchen, gelbgrün bis bräunlich gefärbt.

Fig. 2. Schwanzende des Ringelwurms. *B* Bauchseite. *R* Rücken-
seite. *l* lockeres, subcutanes Gewebe. *Ke* Kerne des die Leibeshöhle
füllenden Syncytiums. *A* Linie, die vielleicht den rückgebildeten After-
spalt anzeigt. *Dr. A* Drüsenausgang. *Cut* Cuticula. *a* äußere Schicht.
i innere Schicht. *Mu* Muskelfibrillen.

Fig. 3. Kopfende des Ringelwurmes. *MK* Mundkegel, hier ein-
gezogen, in Fig. 1 herausgestülpt.

Fig. 4. Ovar und Receptaculum des Ringelwurmes. *a* u. *b* blindes
Ende des Ovars, Keimfach, *a* ohne, *b* mit Endzelle (*End.Z*), keine Rhachis,
körniges Plasma zerstreut. *c* mittlerer Teil des Keimfaches, mit vielen
Oocyten, deutlichen Epithelkernen (*Ep. K*). *d* Ende des Ovars, Recepta-
culum (*Rec*) und Oviduct (*Ovid*).

Fig. 5. *a* ♀ der im Mulm freilebenden Generation des *Tylenchus*
contortus typographi. *b* Kopfende des ♀.

Fig. 6. Cuticula des Ringelwurmes. *a* äußere, *i* innere Schicht.

Fig. 7. Stachel der freilebenden Generation des *Tylenchus contortus*
typographi.

Fig. 8. Entwicklung der ♂ Larve aus dem Ei des Ringelwurmes
zum ♂ der freilebenden Generation des *Tylenchus contortus typographi*.
a 1. Larvenstadium, welches das Ei des Ringelwurmes verläßt und in der
Leibeshöhle des *Ips typographus* lebt, mit einzelliger Geschlechtsanlage,
diese mit 2 kleinen Epithelkernen. *UKZ* Urkeimzelle. *Ep* Epithelkerne.

b Weiterentwickeltes Larvenstadium. Der Hoden entwickelt sich von hinten nach vorn zu. *KZ* Keimzellen. *Spe. gon* Spermatogonien. *Spe. cyt* Spermatozyten. c noch weiter entwickelte Larve in der Leibeshöhle des Käfers. Im Hoden ist schon viel Sperma entwickelt, das sich gegen das Kopfende zu schiebt. d Larve weiter entwickelt, vor der 1. Häutung stehend, noch in der Leibeshöhle des Käfers. Kopf hier wie in den vorhergehenden Stadien noch abgesetzt. Der Hoden hat eine Umbiegung erfahren. Der größere Teil desselben ist ein mit Sperma gefüllter Schlauch und wächst nach der Umbiegung nach hinten und zeigt hinten noch keinen Abschluß. e Larve nach der 1. Häutung. Die abgelöste Haut wird aber nicht abgeworfen, sondern als schützende Hülle über dem Körper behalten. Die Larve lebt noch in der Leibeshöhle, wandert in diesem Zustande in den Darm des Käfers aus; der Kopf ist nicht mehr abgesetzt. Der Hoden ist nach rückwärts abgeschlossen. Porus und Nervenring sind sichtbar geworden. f fertig entwickeltes ♂ der freilebenden Generation des *Tylenchus contortus typographi*, das aus dem letzten Larvenstadium entstanden ist, nachdem es aus dem Enddarm des Käfers in den Mulm der Käfergänge ausgewandert ist und sich ein zweites Mal gehäutet hat. g Darstellung der Verkrümmungen dieser Geschlechtstiere.

Fig. 9. a u. b ♂ Schwanzende der freilebenden Generation des *Tylenchus contortus typographi*, seitlich und ventral.

Fig. 10. a, b u. c Querschnitte durch den Ringelwurm. Die Wiedergabe der Schnitte ist möglichst nach der Natur, daher auch die Schrumpfung wiedergegeben ist. a Schnitt genähert dem Kopfende, mit dem vorderen Abschnitt des Ovars (*ov*). *cut* die Cuticula ist als einfache Schicht gezeichnet. *lG* das lockere Gewebe unter der Cuticula, in dem stellenweise ein Kern sichtbar ist (*K*). *ZK* der Zellkörper, der den größten Teil des Wurminhalts ausmacht, ist blasig, die hellen Stellen waren mit Fetttropfen erfüllt. Sonst sieht man in verschiedener Anreihung feste Reservestoffkörnchen verschiedener Größe. Gelegentlich sieht man größere Kerne (*ZKe*) eingebettet. *D* sehr feinkörnige, dichte Reservemassen, in welchen mehr oder weniger begrenzte Hohlräume (*H*) liegen. Diese Massen unterscheiden sich auch durch ihre Färbbarkeit vom Zellkörper, sind deutlich begrenzt, vielleicht als umgewandelter Rest des Darmes aufzufassen. b Schnitt weiter rückwärts im Wurmkörper, das geschlungene Ovar zweimal getroffen, einmal mit 2 abgelösten Eiern. c Schnitt noch weiter nach hinten. *Eil* Lumen des Eileiters. *Ep* dessen Epithel.

Fig. 11. Ringelwurm mit ausgequetschtem Geschlechtsrohr.

Fig. 12. *Tylenchus dispar typographi*, ♀ der parasitischen Generation mit vielen Eiern im Uterus, aber noch keinen Embryonen. *MK* Mundkegel mit Mundöffnung und Stachel. *Sy. Ke* Kerne des die Leibeshöhle füllenden Syncytiums. *K* Körnchen eingelagert unter der Cuticula als Reservestoffe, gelbgrün bis braun gefärbt, erschweren die Durchsicht. *S/* Kerne, die der breiten Seitenlinie zugehören. *L* feine Linie, welche vielleicht einen früher bestandenen Afterspalt andeutet.

Fig. 13. *Tylenchus dispar typographi*, ♀ wie vor, doch noch ohne befruchtete Eier, mit gefülltem Receptaculum.

Fig. 14. Struktur der Cuticula des ♀ der parasitischen Generation des *Tyl. dispar typographi* im optischen Längsschnitt. *i* innere Schicht mit abwechselnd dunkleren und helleren Stellen. *a* äußere Schicht. *Qu* Querstreifung.

Fig. 15. *Tylenchus dispar typographi* ♂ der parasitischen Generation. *GZ* granuliert Zellen.

Fig. 16. *Tylenchus dispar typographi* Längsschnitt durch den Vorderteil eines ♀ der parasitischen Generation. Die Leibeshöhle wird von einem Syncythium erfüllt, das Reservestoffeinlagerungen aufweist. An den deutlichen Stachel setzt sich ein kurzes, rudimentäres Ösophagusrohr (*Oes. R*) an, weiterhin erscheint der Ösophagus zellig verändert. *NF* durchschnittene Nervenfasern. *Sy* Syncythium. *Sy. Ke* Kerne des Syncytiums. *R* durch Präparation entstandener freier Raum.

Tafel 18.

Fig. 17. *Tylenchus dispar typographi*, ♀ der freilebenden Generation. *a* Vorderteil. *b* Schwanzende. Die Leibeshöhle wird von einem Zellkörper gefüllt, dessen Kerne mit *Zk* bezeichnet sind.

Fig. 18a. *Tylenchus dispar typographi*, Larve in der Leibeshöhle des *Ips typographus* L., die sich aus den Eiern der parasitischen Generation entwickelt. Der Darm ist gefüllt mit Nährstoffen, unter der Cuticula Reservestoffmassen (*F*). *b* Schwanzende der Larve mit Schwanzpapille und Schwanzzellen.

Fig. 19. *Tylenchus dispar typographi*, ♂ der freilebenden Generation, etwas dicker gezeichnet. *Dr* Zellenkomplex, der einer Drüse ähnelt. *S* Samenblase mit Sperma gefüllt. *C* Erweiterung der Cuticula an der Schwanzspitze, in welcher die Seitenmembran der einen Seite in die der anderen Seite übergeht.

Fig. 20. *Rhabditis obtusa typographi*, ♂ von ventraler Seite gesehen. Bauchlinie ist nur bis zum Zahnbulbus gezeichnet. *SBl* Samenblase zwischen den beiden Lappen der Analdrüse. *UR* umgeschlagener Rand der Bursa.

Fig. 21. *Rhabditis obtusa typographi*, ♀, Vorderteil von der Seite gesehen, besonders zur Darstellung der breiten, zerstreute Zellkerne enthaltenden Seitenlinie.

Fig. 22. *Rhabditis obtusa typographi* ♀. *AM* Analmuskeln. *KF* Keimfach.

Fig. 22a. Copula von *Rhabditis obtusa typographi*.

Fig. 23. *Rhabditis obtusa typographi* ♀. Hinterende. ♀ hat noch keine Eier abgelegt. *UL* Uteruslumen, das sehr eng ist, umgeben von wulstigen Epithelzellen (*UB*). Der Endteil des Uterus ist muskulös, versehen mit Längsmuskelfasern und über diesen mit Ringmuskelfasern (*UM*). *LM* Leibesmuskulatur. *Mus* Muskelfasern, welche die sehr bewegliche Vulva, besonders deren hintere Lippe bewegen. *AZ* Analzellkerne. *AM* Analmuskeln. *ED* Enddarm.

Fig. 24. Vorderende der *Rhabditis obtusa typographi*. *uMh* Vordere Mundhöhle, umschlossen und gebildet von cuticularen Lippen (*Li*), die je

eine Tastpapille (*TPp*) tragen, zu denen von innen Nerverfasern binzutreten. *iMh* Hintere oder innere Mundhöhle, in der Mitte etwas verengt, deren Wand stark cuticularisiert (Chitin-Nematochitin) (*ch*). Ösophagus (*Oes*) fibrillär.

Fig. 25a. Dauerlarve der *Rhabditis obtusa typographi*, welche in den Enddarm des *Ips typographus* L. einwandert, um sich dort vom Käfer von einem Wohnort in den andern übertragen zu lassen, ohne daß sie sich derzeit weiterentwickelt. *R* leistenartige Ringelung des Kopfteiles, wobei stets eine Leiste dachziegelartig über die rückwärtige vorspringt. *Schw. Pa* Schwanzspitze in Papillen aufgelöst. *M* die punktförmige Mundöffnung. *iMh* die innere Mundhöhle (gegen vorn abgeschlossen). *Pp* vordere Reihe der 6 Kopfpapillen. *Pp₂* hintere Reihe der 6 Kopfpapillen. *b* Der Kopfteil der Larve.

Fig. 26. Dauerlarve des *Diplogaster bütschlii* unter den Flügeldecken des *Ips typographus* L. *M* die enge Mundöffnung mit kurzer Mundhöhle, gleich dahinter das seitlich ovale Seitenorgan. Der Ösophagus noch wenig entwickelt. *Sch* die Schutzhülle gegen Eintrocknen, gleichzeitig Klebmittel.

Fig. 27. *Diplogaster bütschlii* ♀. *Ep* Epithel des Uterus, in dem noch keine Eier zu sehen sind. *AZ* Analzellkerne, Zellenmassen an Schwanz.

Fig. 28a, b. Struktur der starken und eigenartigen Längsstreifung des *Diplogaster bütschlii*. *cut* die quergestreifte Cuticula. *Str* Streifen. *Zur* die Zwischenräume. *c* Punktstruktur bei einem sonst gleichen *Diplogaster*, welcher bei *Ips acuminatus* ZETT. vorkommt.

Fig. 29. Struktur der Cuticula des *Diplogaster bütschlii* im optischen Längsschnitt. *a* äußere Schicht. *i* innere Schicht. *qu* die Querstreifung anschließend an die Struktur des Längsschnittes.

Fig. 30. *Diplogaster bütschlii* ♂.

Fig. 31. Mund des *Diplogaster bütschlii*. *M* Mund. *Li* Lippen. *l* links. *r* rechts.

Fig. 33. Teil der Unterseite einer Flügeldecke eines *Ips typographus* L. mit daran klebenden Dauerlarven des *Diplogaster bütschlii*.

Fig. 34. ♂ Schwanzende des *Diplogaster bütschlii*. *Pp₁* präanale Papille seitlich des Bauchrandes. *Pp₂* seitliche Schwanzpapille. *Pp₃* 3 Paar kleiner Drüsenpapillen in der Mediane.

Tafel 19.

Fig. 32. Kopf und Ösophagus des *Diploaster bütschlii*. *TPp* Tastpapillen. *Z* u. *Z₂* Zähne in der Mundhöhle. *Kpl* Kauplatten im fibrillären Bulbus. *F* Fortsatz der 2. Ösophagusanschwellung in den Darm. *Qu. l₁*, *Qu. l₂*, *Qu. l₃* Querleisten 1, 2, 3. Über der 3. Ösophagusleiste statt des Zahnes eine Kappe.

Fig. 35. *Tylenchus major*, ♀ (etwas dicker gezeichnet). *U. Forts.* Fortsatz des Uterus über die Vulva hinaus.

Fig. 36. *Tylenchus major*, ♀ Kopf und Ösophagus. *h* hellere, runde Flecken am Beginn des Ösophagus. *K* gefärbte Körnchen unter der Cuticula eingelagert. *Z* 2 große Zellen mit körnigem Protoplasma.

Fig. 37. *Tylenchus major* ♂.

Fig. 38. ♂ Schwanzende des *Tylenchus major*.

Fig. 39. Mund des *Tylenchus major*. *Li* Lippen. *M* Mund, in der Mitte mit Stachel.

Fig. 40. Mund des *Tylenchus macrogaster*.

Fig. 41. Stachel des *Tylenchus macrogaster*.

Fig. 42. *Tylenchus macrogaster* ♀. *Kl* Cloake, mit eigenartiger Bildung. Der Darm erstreckt sich über dieselbe noch in den Schwanz.

Fig. 43. Ei des *Tylenchus macrogaster*.

Fig. 44. *Tylenchus macrogaster*, ♂, am Schwanzende 3 Papillen. *Pp*₁ eine präanale, dort wo die vordere Spitze der eigenartigen Spicula die Bruchseite trifft. *APp* die zweite hinter der Afteröffnung. *Pp*₂ die dritte vor der Schwanzspitze.

Fig. 45. *Rhabditolaimus halleri* ♀.

Fig. 46. Dessen Mund von vorn.

Fig. 47. Kopfbende des *Rhabditolaimus halleri*. *iM* innere Mundhöhle. *Vorspr* stumpfer, zahnartiger Vorsprung am Grunde der Mundhöhle.

Fig. 48. ♂ Schwanzende der *Rhabditolaimus halleri*. *Pp* Papillen seitlich der kleinen Bursa (*Bur*).

Fig. 49. Cyste der *Gregarina typographi*, zu finden im Enddarm des *Ips typographus* L. sowie im Mulm seiner Gänge. *CH* Cystenhülle.

Tafel 20.

Fig. 50. Stadium der Weiterentwicklung dieser Cyste. Die gebildeten Sporen sind in einer zentral gelegenen Kugel angeordnet. Das Plasma bildet eine periphere Zone.

Fig. 51a, b, c. Weiter entwickeltes Stadium der Cyste. Die Sporen sind nun etwa in der Form einer Halbkugel angeordnet. Das Plasma hat sich in ein randständiges und ein polständiges gesondert. Letzteres bildet die zweite Halbkugel, gesondert in eine dichtere, körnige Randzone (*D*), in einer fein granulierten helleren Zone (*H*) und einem ganz hellen Pol (*P*). Am Pol tritt später der Sporoduct (*Sporod*), der sich seitlich hell kennzeichnet, hervor.

Fig. 52. Cyste, welche die Sporen entleert hat. *A* stielförmig vorgetriebener Teil des Protoplasmas. *Sporod* ausgetretener Sporoduct. *L* dessen Lumen. *W* dessen Wandung. *p. Prot* polständiges, *r. Prot* randständiges Protoplasma. Beides ohne Kerne.

Fig. 53. Dasselbe wie vor. Stiel durch die Gewalt, mit der die Sporen ausgetrieben wurden, abgerissen.

Fig. 54a u. b. Sporen = rechteckige Prismen mit ovalem scheinbar einkernigem Inhalt, in b = 2 Bläschen.

Fig. 55. Kopf der Larve von *Diplochis omnivorus* WALK. mit 2 großen und 2 kleinen Zangen, seitlich und dorsal starke Chitinisierung.

Fig. 56a u. b. *Telosporidium typographi* im Fettkörper des *Ips typographus* L. a mit fester Membran, welche deutlich granuliertes Plasma einschließt, in welchem ein einfacher Kern liegt. b ohne Membran, Plasma granuliert, Kern bläschenförmig mit Nucleolus.

Fig. 57. *Rhabditis obtusa curvidentis* ♀ bei *Ips curvidens*. Schwanz gestreckt, spitz.

Fig. 58. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa curvidentis*.

Fig. 59. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa montani* bei *Ips amittinus* var. *montanus* m.

Fig. 60. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa ligniperdae* bei *Hylurgus ligniperda* F.

Fig. 61a. ♂ Schwanzende der *Rhabditis obtusa ateri* bei *Hylastes ater* PAYK. b Cuticularstruktur der *Rhabditis obtusa ateri*.

Fig. 62. Ovar des *Allantonema mirabile* LEUCK. a blindes Ende mit Endzelle (*End. Z*) und Rhachis (*Rhach*) mit einfacher Reihe von Oogonien. b Stück weiter entfernt vom blinden Ende. Oogonien in mehrfacher Reihe, Epithelkerne klein. c Rhachis hell, Epithelkerne groß. d Rhachis mit Oocyten, Rhachis körnig, dicht. Epithelkerne noch größer. e Seiten der Oocyten abgeplattet. f Rhachis dicht, grob gekörnt. Oocyten sehr gewachsen. An dieser Stelle sieht man schon die Grenzen der Epithelzellen nicht nur die Kerne. Dies ist in g dargestellt. h Übergang des Ovars in das Receptaculum (*Rec*), der durch besonders ausgebildete Epithelzellen ausgezeichnet ist, wie solche sich ähnlich am Übergang des Uterus in die Vagina finden.

Fig. 63. ♂ der freilebenden Generation, die aus den Eiern des *Allantonema mirabile* LEUCK. sich entwickelt, welche ich *Tylenchomorphus hylobii abietis* genannt habe. *K* Körnchenhaufen im Ösophagus dunkelgelbgrün, das schon die Larven auszeichnet. *H* Hoden, der gegen den Kopf zu in helles, nicht weiter differenziertes Plasma übergeht. *Bur* Bursa, ohne Papillen, die von der Schwanzspitze (*Schwsp*) überragt wird.

Fig. 64. ♀ der freilebenden Generation aus den Eiern des *Allantonema mirabile* LEUCK. *St* der wenig differenzierte Stachel. *K* die Körnchenmasse im Ösophagus wie beim ♂. Von dieser leitet ein dünner Ösophagusstrang, in dem undeutlich umrissenen Ösophagus zu einem körnigen, zweilappigen Bulbus (*Bullb*), dessen Fortsetzung mit einer Verdickung undeutlich in den Darm übergeht. *Por* der große Porus, der in das weite Seitengefäß übergeht. Der undeutlich differenzierte Geschlechtstractus führt zu einem großen Receptaculum (*Rec*).

Fig. 65. ♂ Schwanzende von *Tylenchomorphus hylobii abietis*, von ventraler Seite.

Fig. 66. *Allantonema mirabile* LEUCK. mit ausgequetschtem Geschlechtstractus, nach dem Leben ohne Fixierung. *Ov* Ovar, in dem man von der Mitte ab deutlich die größer gewordenen Oocyten nicht aber die

Rhachis sehen kann. Im Keimfach sieht man im Leben nichts, nach Präparation das, was Fig. 62 dargestellt ist. *Rec* Receptaculum mit Eiern und Sperma, in den Eiern die Kernteilungsfiguren zu sehen. *U* Uterus mit derbem Epithel, Eiern und aus diesen hervorgekommenen Embryonen. *Cut* Cuticula. *hZ* helle Zone unter der Cuticula. *Z* Zellkörper, Syncytium, wolkig heller und dunkler durch Einlagerung von Reservestoffen.

Fig. 67a. Larve aus den Eiern des *Allantonema mirabile* LEUCK. in der Leibeshöhle des Käfers, nach der ersten Häutung. *St* undifferenzierter Stachel. *K* Körnchen, dunkelgelbgrün im Ösophagus = charakteristisches Kennzeichen für diese Larve. *F* Fettröpfchen unter der Cuticula. *Schwsp* Schwanzspitze mit fingerförmiger Papille, für dieses Larvenstadium charakteristisch (cf. LEUCKART, T. I, Fig. 9). *b* abgesetzter Kopf des ersten Larvenstadiums (vor der ersten Häutung). *c* Schwanzende dieses ersten Larvenstadiums.

Fig. 68b. *Rhabditolaimus leuckarti* ♂ (etwas dicker gezeichnet). ♂ Schwanzende ventral.

Tafel 21.

Fig. 68a. Dasselbe. Das ganze Tier seitlich (cf. LEUCKART, tab. I fig. 11). Bursa sehr zart und schwer sichtbar, ohne Papillen, im übrigen sind 7 Papillen da (*Pp*₁₋₇).

Fig. 69a. Dauerlarve von *Rhabditolaimus leuckarti* unter den Flügeldecken von *Hylobius abietis* L. *SO* querovales Seitenorgan. *Sch* Schutzhülle, ähnlich der, welche die Dauerlarve des *Diplogaster bütschlii* besitzt, nur daß hier eine festere äußere Haut vorhanden ist. *iMh* innere Mundhöhle. *b* deren Vorderteil. *c* deren Kopf. *vMh* vorderer enger Teil der Mundhöhle mit Mund (*M*). *m.Mh* mittlerer breiter Teil der Mundhöhle in der Höhe des Seitenorgans. *i.Mh* innere, schmale und lange Mundhöhle. *d* ganz frühes Stadium der Larve, das den in *b* und *c* dargestellten vorausgeht.

Fig. 70a. *Diplogaster hylobii* ♂. *ADr* Analdrüse. *SchwDr* Schwanzdrüse. *Dr.Pp* Drüsenpapillen mit Ausführungswegen der Schwanzdrüse. *b* ♂ Schwanzende. *Pp*₁₋₅ seitliche Papillen, von denen *Pp*₁₋₃ der Mediane genähert sind. *DrPp* 3 Paar Drüsenpapillen, die ganz nahe der Mediane stehen. *c* ein Spiculum und der akzessorische Teil. *d* Cuticularstreifung. Streifen etwas vertieft (*v.str*), mit charakteristischem Punktmuster. *QuR* schwach angedeutete Querringelung.

Fig. 71a. Dauerlarve von *Diplogaster hylobii* unter den Flügeldecken von *Hylobius abietis* L. *b* Kopfteil dieser Larve. *c* Kopfteil der weiterentwickelten Larve. *iMh* breite innere Mundhöhle, Nematochitinstützapparat. *Sch* Schutzhülle. *SO* querovales Seitenorgan.

Fig. 72a. Kopfteil von *Diplogaster hylobii* ♀. *TPp* Tastpapillen der Lippen. *Mhch* Mundhöhlenchitinisierung oder Cuticularisierung. *fZ* fester Zahn. *bZ* beweglicher Zahn. *b* Kopfteil von *Diplogaster hylobii* ♂.

Fig. 73. *Diplogaster hylobii* ♀. *vu* Vulva mit Vagina, die eine Rosette besitzt. *Rec* das sehr große Receptaculum.

Fig. 74. Mittlerer Teil des *Diplogaster lineatus* mit Vulva. *vu* Vulva. *va* vagina. *Tr* rosettenförmige Trichterbildung daran, in welche mit einem Stiel ein drüsenartiges Gefäß, wohl Receptaculum, mündet. *Z* schwach-wahrnehmbare Zellen.

Fig. 75. *Diplogaster lineatus*. *a* Mundhöhlencuticularisierung, die den Lippen zugehört (*Li*). *c* Mundhöhlencuticularisierung dem Ösophagus zugehörend. *bZ* beweglicher Zahn. *fZ* fester Zahn.

Fig. 76. *Diplogaster lineatus* ♀. *EpZ* besonders entwickelte Epithelzellen am Übergang des Mitteldarmes in den Enddarm.

Fig. 77a. Mittlerer Teil des *Diplogaster lineatus* mit Vulva zur Darstellung der Cuticularstruktur. *Str* vertiefte Streifen mit Punktierung. *E. W* erhabene, glatte Wülste zwischen den Streifen. *b* Punktierung der Streifen vergrößert. *c* Darstellung der Cuticula im Querschnitt.

Fig. 78. ♂ Schwanzende des *Diplogaster lineatus*.

Fig. 79. Cyste der *Clepsidrina hylobii*.

Fig. 80. Sporen aus der Cyste.

Fig. 81. Pol = Kopf des Sporoducts.

Fig. 82. *Clepsidrina hylobii*.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Freilebende marine Nematoden von der Küste Sumatras.

Von

G. Steiner, Thalwil bei Zürich.

Mit Tafel 22—24.

Vor einiger Zeit erhielt ich von Herrn Prof. Dr. RICHTERS in Frankfurt a. M. eine kleine, mit Formalin fixierte Probe Schlamm und Algen von der Küste Sumatras, die er nach Tardigraden durchsucht hatte. Die Probe enthielt mehrere Arten freilebender Nematoden, die sich bald als teilweise neu erwiesen. Da unsere Kenntnisse namentlich über tropische freilebende Nematoden noch äußerst dürftig sind, mag die nachfolgende Mitteilung einigen Wert haben.

Das mir übersandte Gläschen enthielt etwa einen Kubikzentimeter Schlammmaterial, namentlich aus Diatomeen, aber auch aus anderen Algen bestehend. Es stammt von Sabang an der Nordspitze Sumatras und wurde von Herrn Oberstabsarzt Prof. Dr. MARX gesammelt. Ihm und Herrn Prof. Dr. RICHTERS möchte ich an dieser Stelle noch meinen herzlichsten Dank für die liebenswürdige Überlassung des Materials aussprechen.

Liste der gefundenen Arten.

1. *Monohystera polychaeta* n. sp.
2. *Leptosomatium elongatum* BASTIAN var. *sabangensis* n. r.
3. *Cyatholaimus caecus* BASTIAN
4. *Chromadora sumatrana* n. sp.
5. — *sabangensis* n. sp.

6. *Chromadora macrolaimoides* n. sp.

7. — *filiformis* (BASTIAN) DE MAN.

8. *Oncholaimus dujardini* DE MAN.

Beschreibung der gefundenen Arten.

1. *Monohystera polychaeta* n. sp.¹⁾

(Fig. 1, 2 u. 3.)

Vom Genus *Monohystera* sind heute schon gegen 20 marine Arten bekannt, denen ich hier eine weitere, sehr gut kenntliche hinzufügen kann. Leider fand ich nur ein einziges Exemplar und zwar ein Männchen; nach der Größe desselben zu urteilen, würde die neue Species zu den kleineren marinen Formen gehören.

Der Körper verjüngt sich vom Ösophagus-Hinterende nach vorn und vom After nach hinten ziemlich stark. Die Haut ist glatt, weder längsgestreift noch geringelt, aber mit zahlreichen, feinen langen Haaren besetzt. Die Stellung dieser scheint nur am Vorderende eine regelmäßige zu sein, am Körper und am Schwanz stehen sie ganz zerstreut. Das Kopfende (Fig. 2 u. 3) ist nicht abgesetzt und der Vorderrand stumpf gerundet. Die 6 Lippen sind nur schwach

1) Einige Zeit, nachdem ich die vorliegende Arbeit zum Drucke eingesandt hatte, erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Verfassers folgende neu erschienene Arbeit: COBB, N. A., Antarctic marine free-living Nematodes of the Shackleton Expedition, Baltimore, 1914. COBB beschreibt darin eine neue Species unter dem Namen *Monohystera pilosa*, die mir der *Monohystera polychaeta* äußerst nahe zu stehen scheint, wenigstens nach den 2 kleinen Abbildungen zu urteilen, die COBB im Texte beifügt. Die Anordnung, namentlich der Kopfborsten, scheint nach dieser Abbildung derjenigen unserer Art ganz zu entsprechen. COBB fand ebenfalls nur ein männliches Exemplar. Doch sind es gerade die männlichen Copulationsorgane, die neben der Hautringelung (*M. pilosa* hat geringelte Haut) bei den beiden Tieren am meisten voneinander abzuweichen scheinen. COBB schreibt darüber: „The spicula are uniform with a width near the distal extremity one-sixth as great as the corresponding body width. The single accessory piece, parallel to and close to the distal thirds of the spicula, has an apophysis tapering to an obscure and slightly recurved point. This apophysis lies at right angles to the spicula, and then curves forward a little.“ Zudem hat das COBB vorliegende Tier folgende Größenverhältnisse: Gesamtlänge 1,75 mm, Ösophaguslänge 0,271 mm, Schwanzlänge 0,227 mm, Dicke 0,051 mm, $\alpha = 34,3$, $\beta = 6,4$, $\gamma = 7,7$. Dieser Abweichungen wegen möchte ich vorerst noch davon absehen, beide Arten zu identifizieren.

ausgerundet; wahrscheinlich trägt jede derselben auf dem Apex eine sehr kleine Papille. Sehr charakteristisch sind die Kopfborsten, durch die unsere Art sofort leicht von den übrigen zu unterscheiden ist. Sublateral und submedian stehen Gruppen von je 4 Borsten. In jeder Gruppe ist die äußerste die längste, die nächstfolgende meist schon etwas kleiner, die dritte nur wenig mehr als halb so lang wie die äußerste, und die vierte endlich ist ganz kurz und recht schwer zu sehen. Zwischen diesen 8 Bündeln von je 4 Borsten stehen dann weitere 8 isolierte, kürzere, aber kräftigere Borsten, von denen also 2 lateral, 2 median und 4 zwischen je einem submedianen und einem sublateralen Bündel stehen. In etwa Kopfbreite steht hinter diesem ersten Kreis ein zweiter, allerdings aus viel weniger Borsten bestehend. Sublateral sind je eine längere und eine etwas kürzere, submedian nur je eine ganz kurze. Dann folgt nach hinten das ziemlich große kreisförmige Seitenorgan, hinter dem sublateral und submedian wieder je eine feine, haarförmige Borste steht (s. Fig. 1).

Von den bis jetzt bekannten Vertretern der Gattung hat nur *M. setosa* BÜTSCHLI eine nahezu so große Zahl Borsten am Vorderende, doch stehen bei derselben die langen Borsten nicht am Kopfende, sondern hinter dem Seitenorgan und sind ganz zerstreut.

Die Mundhöhle unserer Art ist sehr klein und genau wie bei den typischen Monohystreren gebaut; das gleiche gilt vom Ösophagus, der etwas hinter der Mitte vom Nervenring umkreist wird. Etwas hinter dem Anfang des Mitteldarms sah ich ventral ein kleines bohnenartiges, wohl als Ventraldrüse zu deutendes Körperchen; den Ausführungskanal, resp. die Mündung desselben konnte ich aber nicht entdecken. Der Darm besteht aus einer Schicht polygonaler Zellen, die braune Fett- oder Reservestoffkügelchen enthalten. Das Rectum ist ungefähr so lang wie der anale Körperdurchmesser.

Der Schwanz (Fig. 3) hat große Ähnlichkeit mit demjenigen der *M. setosa* BÜTSCHLI; er ist am Ende schwach angeschwollen und hat wie die letzterwähnte Art an der Spitze zwei lange Borsten.

Der männliche Copulationsapparat besteht aus zwei schlanken Spicula; sie sind in einem Winkel von etwa 120° gebogen; der oralwärts gerichtete Schenkel ist was gewellt. Ob das akzessorische Stück paarig ist oder nicht, konnte ich seiner Kleinheit wegen nicht entscheiden; denn es ist nur ein kleines, knöllchenartiges Gebilde, das nach der Dorsalseite zu einen dünnen Fortsatz hat.

Größenverhältnisse. 1)

	♂	♀
Gesamtlänge	0,742 mm	$\delta = 23$
Ösophagus	0,148	$\beta = 5$
Schwanz	0,108	$\gamma = 6,8$
Dicke	0,032	

Leptosomatum elongatum BASTIAN var. *sabangensis* n. v.

(Fig. 4—11.)

BASTIAN, l. c., No. 1, p. 145, tab. 12.

DE MAN, l. c., No. 8, p. 103, tab. 6.

Leider stand mir nur ein einziges Weibchen zur Verfügung. Von DE MAN wurden 1893 (l. c. Nr. 8) beide Geschlechter eingehend beschrieben. Das Exemplar von Sabang weicht aber namentlich in der Schwanzlänge von denen aus der Nordsee ab, weshalb ich dasselbe als Varietät abtrenne.

Wie aus dem Habitusbild (Fig. 4) zu ersehen ist, hat unser Tier völlig fadenförmige Gestalt; die Verjüngung des Körpers an beiden Enden ist unbedeutend. DE MAN stellt es als wahrscheinlich hin, daß die Haut eine feine Ringelung aufweist. Trotz Anwendung von ZEISS Komp. Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm konnte ich bei meinem Exemplar davon nichts wahrnehmen. Hingegen kann ich bestätigen, daß feine Papillen auf dem ganzen Körper zerstreut, aber vor allem zwischen dem Vorderende und den Augenflecken vorkommen. Auch für die Seitenfelder kann ich die Beobachtungen des ausgezeichneten holländischen Forschers bestätigen; sie bestehen aus 3 Längsreihen von rechteckigen Zellen; diejenigen der mittlern Reihe sind breiter als die der beiden Randreihen. Am Vorderende des Körpers sind die Zellen bedeutend länger als breit, während in der Körpermitte die Länge die Breite wenig übertrifft. TÜRK wies darauf hin, daß die Zellen der Seitenfelder bei *Thoracostoma* vielfach mit Fettkügelchen gefüllt sind und daß letztere durch Zusammenfließen öfters eine netzartige Verteilung des Zellplasmas bewirken (TÜRK, l. c.,

1) α , β , γ sind die sogenannten DE MAN'schen Verhältniszahlen.

$$\alpha = \frac{\text{Gesamtlänge}}{\text{Dicke}}, \beta = \frac{\text{Gesamtlänge}}{\text{Ösophaguslänge}}, \gamma = \frac{\text{Gesamtlänge}}{\text{Schwanzlänge}}$$

ν bedeutet die Entfernung der Vulva vom Vorderende des Tieres.

No. 10, tab. 10 fig. 7). Ähnliches konnte ich bei dem vorliegenden *Leptosomatum* beobachten. Die Mehrzahl der Zellen war reticuliert wie Zelle ≈ 6 auf der oben erwähnten Abbildung bei TÜRK.

Auch die Schilderung des Kopfes durch DE MAN paßt für das vorliegende Tier. Die 3 Lippen sind schwach ausgeprägt; die dorsale ist die deutlichste und auch mit der kräftigsten Chitinleiste ausgerüstet, während diejenigen der beiden ventralen Lippen bedeutend schwächer sind. Die 3 Leisten setzten sich nach hinten in die Ösophagusintima fort und sind vorn schwach über den Lippenrand gebogen. Außer diesen Chitinleisten konnte ich auch die von DE MAN als „une sorte de charpente chitineuse“ bezeichneten an der Peripherie unter der Haut liegenden Plättchen beobachten. Der erwähnte Forscher glaubt, es handle sich hierbei um Ansatzflächen für den Ösophagus; soviel ich sehen konnte, ist letzterer aber an der betreffenden Stelle schmaler, so daß er mit jenen Plättchen gar nicht in Berührung kommt. Mir schienen dort vielmehr längsgerichtete Muskelbänder anzusetzen, die wahrscheinlich den Ösophagus nach vorn ziehen und auf diese Weise ein Öffnen des Mundes und ein Auseinandergehen der Lippen bewirken.

Die zwei Papillenkreise, die DE MAN erwähnt, konnte ich ebenfalls beobachten. Der vordere Kreis hat 6 sehr kleine, der hintere 10 etwas größere Papillen. Wie in der Mehrzahl der Fälle sind auch hier die submedianen paarig, die lateralen in Einzahl. Schon oben bestätigte ich die Beobachtung DE MAN's über das Vorhandensein von zahlreichen zerstreut stehenden, also nicht ausgeprägt zu Kreisen geordneten Papillen am Vorderende, namentlich bis zu den Augenflecken. Diese Papillen sind sehr verschieden groß, meist gerundet kegelförmig und deutlich innerviert.

Eine eigentümliche Form haben die Seitenorgane. DE MAN stellt sie in seiner Zeichnung (l. c., No. 8, tab. 6 fig. 9a) als ein in der Körperachse liegendes Oval dar, dessen vordere Partie etwas verdickt ist.

Bei dem mir vorliegenden Exemplar sah ich eine vordere quer-oval bis bogenförmige Chitinverdickung, hinter der in geringer Distanz ein kleineres Kreischen lag. Von der Dorsalseite her schienen zwei parallellaufende und scheinbar eine Röhre bildende Stränge schräg zu den beiden Gebilden zu gehen. Schon BASTIAN und DE MAN machten dieselbe Beobachtung. Vielleicht handelt es sich um zwei Nervenfäden; man müßte dann annehmen, daß das Seitenorgan vom dorsalen Längsstamm innerviert würde. (BASTIAN

glaubte, es handle sich hier um den Ausführungskanal der Ventraldrüse; bekanntlich sind aber die Seitenorgane Sinneswerkzeuge.) Die beiden Augen werden durch kelchförmig angeordnete karminrote Pigmenthaufen gebildet; in der nach vorn gerichteten Höhlung des Kelches liegt ein kugliger, stark lichtbrechender Körper (Fig. 6), den das Pigment wallartig umgibt. Die Lage und Zahl der Mundspeicheldrüsen hat DE MAN näher untersucht; nach seiner Darstellung hätten wir 3 dorsale und 2 ventrale. An dem einzigen zur Verfügung stehenden Exemplare konnte ich über diese Verhältnisse nicht recht klar werden; mit Sicherheit waren nur 2 der Drüsen zu erkennen.

Der Ösophagus nimmt nach hinten ganz allmählich an Dicke zu. Namentlich in der hinteren Hälfte bildet der Kanal im Innern in das umgebende fibrilläre Gewebe spaltähnliche Ausweitungen. Diese sind wie der Hauptkanal mit dicken chitinisierten Wänden versehen. In dem äußerst fein fibrillären Gewebe des Ösophagus waren als Kerne zu deutende Gebilde nur am hintern Abschnitt zu sehen. An einer einzigen Stelle habe ich eine größere Zelle mit granuliertem Inhalt, wohl eine Drüsenzelle, beobachtet (Fig. 7). Wie DE MAN schon ausführt, umkreist der Nervenring den Ösophagus etwa am Ende des ersten Viertels. Der Ring ist sehr dick; leider waren die abzweigenden Stränge nicht mehr zu erkennen. In dieser Gegend ist der Ösophagus von einer Schicht polygonaler Zellen dicht umschlossen (Zellen des Ösophagusmantels bei TÜRK).

An der Übergangsstelle vom Ösophagus in den Mitteldarm verlängert sich der chitinisierte Kanal des ersteren bis zum eigentlichen Darmlumen; merkwürdigerweise sind rechts und links vom Eingangskanal in der Darmwand mehrere Chitinapophysen zu sehen (Fig. 8). Ihr Zweck ist wohl, diese Gewebe rings um den Eingang in den Mitteldarm zu versteifen. Wir haben ja bei freilebenden Nematoden den Anfang des Mitteldarmes sehr oft noch mit dem fibrillären Gewebe des Ösophagus ausgerüstet, was wohl keinen anderen Zweck hat, als den Eintritt der Speisen in das Darmlumen zu erleichtern, ein Austreten derselben zu erschweren. In unserm Falle müßten dann die Chitinapophysen dieselbe Aufgabe erfüllen wie dort das fibrilläre Gewebe.

Die Darmwand (Fig. 9) besteht aus einer einzigen Schicht im optischen Querschnitt prismatischer Zellen; der Inhalt der letzteren ist nicht granuliert, wie das sonst meist der Fall ist. Das Rectum ist nur kurz und erreicht kaum $\frac{3}{4}$ des analen Körperdurchmessers.

Ventral von der Ansatzstelle am Darm sah ich eine wohl als Rectaldrüse zu deutende kleine Zelle. Von der Analmuskulatur war der Dilator ani kräftig ausgebildet (Fig. 10).

DE MAN beschreibt, ohne eine Ventraldrüse gesehen zu haben, die Lage des Porus excretorius und den vordersten Teil des Ausführungskanals. Den Porus excretorius, oder wenigstens die als solche gedeutete Öffnung, konnte ich an der gleichen Stelle wie der erwähnte Forscher wiederfinden, nämlich zwischen den Augenflecken und dem Nervenring, letzterem näher als ersterem. Eine Ventraldrüse im gewöhnlichen Sinne sah ich nicht. Dagegen habe ich auf der Ventralseite, genau median gelegen, beinahe am ganzen Körper entlang eine Reihe durch regelmäßige Abstände getrennter Drüsenzellen beobachtet (Fig. 4 u. 9). Die vorderste Zelle liegt ungefähr in der Mitte des Ösophagus, die hinterste etwas vor dem After. Sie haben zylindrische bis ovale Form und einen fein granulierten Inhalt. Leider war es mir nicht möglich, über die Ausführungskanälchen dieser Zellen Klarheit zu bekommen. In 2 Fällen glaubte ich ein feines, etwas gewundenes Kanälchen schräg nach vorn zur Hautoberfläche laufen zu sehen; bei andern Zellen war wieder nichts von solchen Kanälchen zu erblicken. Eine exakte Deutung der Drüsen kann infolgedessen hier noch nicht gegeben werden. Merkwürdig ist, daß weder BASTIAN noch DE MAN dieselben erwähnen, trotzdem sie doch schon bei schwacher Vergrößerung leicht zu sehen sind.

Der Schwanz ist kegelförmig und am Ende stumpf gerundet; seine Länge ist bei dem von Sabang stammenden Weibchen doppelt so groß wie beim typischen *Leptosomatum elongatum*. Zudem ist das Ende weniger breit und stumpf, seine ganze Gestalt viel schlanker. Es waren vor allem diese letzten Eigenschaften, die mich bewogen, das vorliegende Tier von der typischen Art abzutrennen,

Deutlich war am Schwanzende auch die Öffnung der von DE MAN als Ausführungskanäle der Schwanzdrüsen gedeuteten weiten Röhren zu sehen, die ich ebenfalls weit über den After nach vorn verfolgen konnte; die eine lag dorsal, die andere mehr lateral; ihr vorderes Ende konnte ich nicht genau feststellen und auch die Schwanzdrüse nicht sehen.

Nach DE MAN ist die weibliche Genitalöffnung beständig ein wenig hinter der Körpermitte gelegen; bei dem vorliegenden Weibchen war sie beinahe $\frac{3}{5}$ der Gesamtlänge vom Vorderende entfernt.

Sie ist ein querliegender, ziemlich breiter Spalt mit etwas vorspringenden Lippen.

Die Längsmuskulatur des Körpers weicht seitlich bogenförmig um die Vulva aus. Die Vulvarmuskeln sind zu Bündeln geordnet; wie mir schien, gehen 4 solche nach vorn und 4 nach hinten. Ihrer Funktion nach sind sie als Dilatatores vulvae zu betrachten. An den Ecken der Vulva greifen außerdem fächerförmig sich ausbreitende, lateral stehende Muskeln an, die wohl ebenfalls beim Öffnen derselben tätig sind und dafür sorgen, daß die Genitalspalte durch die Kontraktion der nach vorn und hinten gerichteten Muskeln nicht schmaler wird. Ich möchte sie ihrer Funktion nach deshalb als Dilatatores transversales vulvae ansprechen. Vor und hinter der Vulva liegt nahe am Eingang derselben je eine kleine Drüsenzelle, auf welche nach innen je eine weitere sehr große und anders gebaute folgt. Während bei den beiden kleinen der Zellinhalt granuliert ist, ist er hier hell und ohne Granulation. Außer diesen Vulvardrüsen stehen mehrere schwer erkennbare kleine Vaginaldrüsen in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung. Die beiden Äste der Vagina haben, so viel ich erkennen konnte, röhrenförmige Gestalt. Die Vaginalsphincteren konnte ich nicht erkennen. Die Uteri waren leer und stellten zwei gewundene Schläuche dar. Die beiden Ovarien sind zurückgeschlagen; ihr blindes Ende reicht bis nahe zur Vulva zurück.

Größenverhältnisse.

	♀	♀
Gesamtlänge	9,810 mm	$\alpha = 80$
Ösophagus	1,364 „	$\beta = 7,2$
Schwanz	0,162 „	$\gamma = 60,5$
Dicke	0,122 „	V : wenig vor $\frac{3}{5}$.

Vergleicht man diese Masse mit denjenigen, die DE MAN angibt, so fällt sofort auf, daß unser Weibchen beträchtlich kleiner ist (DE MAN 14,5 mm). Die 3 Verhältniszahlen sind bei DE MAN für das Weibchen folgende: $\alpha = 90-100$, $\beta = 8-9$, $\gamma = 115-140$. Es ist also vor allem die Länge des Schwanzes, in der unser Tier von denjenigen der Nordsee abweicht.

Cyatholaimus caecus BASTIAN.

BASTIAN, l. c., No. 1, p. 163, tab. 13.

DE MAN, l. c., No. 6, p. 23, tab. 7.

DE MAN hat von diesem Tiere schon eine sehr gute Schilderung gegeben, der ich nichts beizufügen habe, umso mehr als mir nur ein einziges Männchen vorlag. Es hatte eine Länge von nur 0,972 mm, während DE MAN 1,5 mm als entsprechendes Maß aufführt. Trotzdem war die Zahl der präanal akzessorischen Geschlechtsorgane 6 und nicht nur 5, wie bei den Tieren des erwähnten Forschers. Anordnung und Bau entsprachen aber vollständig denjenigen vor der Küste der Nordsee. Auch die Struktur der Haut, die Seitenorgane, die Mundhöhle usw. waren genau, wie der vorzügliche holländische Helminthologe schon beobachtete.

Bis jetzt war die Species nur von der Nordsee und vom Kanal bekannt, wo sie sehr häufig ist. Sie scheint, nach meinem Fund zu urteilen, aber weit verbreitet zu sein.

Größenverhältnisse des gefundenen Weibchens.

Gesamtlänge	0,972 mm	$\alpha = 30$
Ösophagus	0,187 „	$\beta = 5$
Schwanz	0,072 „	$\gamma = 13,5$
Dicke	0,032 „	

Chromadora sumatrana n. sp.

(Fig. 12—17.)

Diese neue Species erinnert in mancher Beziehung an *Chromadora filiformis* BASTIAN. Leider fand ich nur ein einziges, allerdings eitragendes Weibchen.

Der Körper ist nicht sehr schlank, nach vorn und hinten ziemlich stark verjüngt. Die geringelte Haut hat eine charakteristische Ornamentierung, durch die unsre Art sich von jeder andern des Genus unterscheidet. Erstens ist die Punkt- oder Strichanordnung auf den Seitenfeldern nicht von der entsprechenden übrigen Körperoberfläche verschieden. Der Kopf ist glatt, dann folgen zuerst Ringel mit ganz kleinen Punkten, die nach hinten rasch größer werden und in der Gegend der Augenflecken oval und sehr dicht gedrängt den Körper umgeben. Schon gegen die Ösophagusmitte zu werden die ovalen Körperchen immer mehr stäbchenförmig, und vom Ösophagushinterende an bis zum Schwanzende tragen die Hautringel sehr dicht stehende, strichartige Erhebungen. Die Anordnung ist so, daß ein Strich des hintern Ringels immer in eine Lücke des vorderen paßt. Bei sehr starker Vergrößerung (Komp.-Ok. 18 und

Apochr. Imm. 2 mm) scheint es dann, als ob die die einzelnen Ringel trennende Furche Zickzackform habe (Fig. 17). Submedian stehende Borstenreihen, wie sie bei *Chromadora filiformis* vorkommen, beobachtete ich hier nicht.

Lippen sind am Kopfende nur ganz schwach angedeutet, auf jeder war eine Papille zu sehen. Die 4 submedianstehenden, für das Genus typischen Kopfborsten sind ebenfalls vorhanden. Während bei den übrigen mit Augenflecken versehenen Chromadoren das rote Pigment mehr fleckenartig gelagert ist, sind bei unserer Art deutlich zwei kugelige Ballen zu sehen.

Der Eingang in die Mundhöhle schien mit 10 chitinisierten Rippchen versehen zu sein, die unter sich wieder durch bogenförmige Spangen verbunden sind. Von den Zähnen der Mundhöhle ist der dorsale der größte.

Sehr charakteristisch ist auch der Bau des Ösophagus. Um die Mundhöhle ist er breit, wird dann aber sehr schlank, um etwas hinter seiner Mitte zu einem außerordentlich langen Bulbus anzuschwellen. Letzterer wird durch eine quere Einlagerung nicht fibrillären Gewebes in zwei Abschnitte getrennt; in beiden, sowohl im vordern als auch im hintern, ist die Chitinintima kräftiger als im eigentlichen Ösophaguskanal. Die Ventraldrüse ist gut entwickelt, doch war die Mündungsstelle des Ausführungskanals der starken Hautringelung wegen nicht zu erkennen. Der Darm zeigt auf der Oberfläche eine polygonale Felderung; im optischen Querschnitt zeigte es sich, daß er aus einer einzigen Schicht prismatischer Zellen besteht. Der Inhalt der letzteren ist schwach gelbbraun gefärbt.

Am Rectum waren keine Drüsen zu sehen; seine Länge erreicht nicht einmal die Ausdehnung des analen Körperdurchmessers.

Der Schwanz verjüngt sich ganz allmählich, am äußersten Ende ist seine Haut glatt. Das Drüsenausführungsröhrchen ist zylindrisch, doch etwas dorsoventral geschwungen; die Zahl der Schwanzdrüsenzellen war nicht mehr sicher zu erkennen; doch wird sie wie gewöhnlich 3 betragen.

Die weibliche Geschlechtsöffnung lag äußerst wenig vor der Körpermitte; ihre Wände waren stark verdickt und bildeten eine eigentümliche Falte. Die Geschlechtsorgane sind paarig; so viel ich erkennen konnte, sind die Ovarien sogar zweimal zurückgeschlagen.

Größenverhältnisse.

	♀	♀
Gesamtlänge	1,469 mm	$\alpha = 24$ mm
Ösophagus	0,270	$\beta = 5,4$
Schwanz	0,162	$\gamma = 9$
Dicke	0,061	V : wenig vor $\frac{1}{2}$.

Die für die neue Species charakteristischen Eigenschaften wären also: 1. Die Ornamentierung der Haut; 2. der Bau der Mundhöhle; 3. die Form des Ösophagusbulbus und 4. die Form des Schwanzes.

Chromadora sabangensis n. sp.

(Fig. 18—22.)

Da ich nur 2 weibliche Tiere auffinden konnte, bleibt die Zuordnung zur Gattung nur eine vorläufige; definitiv kann sie erst erfolgen, wenn auch das Männchen bekannt ist.

Der sehr schlanke Körper der neuen Art verjüngt sich nach vorn fast gar nicht, nach hinten sehr allmählich und eigentlich erst ungefähr von der Afteröffnung an.

Die Haut ist nur am äußersten Kopf- und Schwanzende glatt, sonst geringelt. Die Ringelung war in der Gegend des Ösophagus und am Schwanzende viel stärker als am Rumpf. Borsten waren auf der Haut keine zu sehen. Bei stärkerer Vergrößerung sind auf den einzelnen Hautringeln Stäbchenreihen zu sehen; diese Reihen beginnen etwas hinter den Kopfborsten. Zuerst sind die Stäbchen nur klein und schmal, werden dann aber etwas massiger, um hierauf am ganzen übrigen Körper bis ans Schwanzende ziemlich gleichförmig zu sein. Auch auf den Seitenfeldern haben sie die gleiche Form wie am übrigen Körper und sind gleich verteilt.

Das Kopfende ist nicht abgesetzt und vorn stumpf gerundet. Papillen sind vorhanden, doch konnte ich ihre Zahl nicht feststellen.

Die 4 submedianen Kopfborsten sind ziemlich fein; die kugligen Augenflecken waren nur mehr undeutlich zu sehen.

Im Mundeingang sind 12 feine Chitinrippchen, die vorn, wo sie sich über den Mundrand nach außen biegen, knötchenartig verdickt sind. Die Mundhöhle selbst ist sehr klein; ein dorsales und zwei ventrale, spitze, nach vorn gerichtete Zähne bilden die Bewaffnung derselben. Der Ösophagus ist schlank; am Vorderende, wo er

die Mundhöhle umfaßt, verbreitert er sich etwas; der Bulbus am Hinterende ist sehr lang und wie bei *Spilophora paradoxa*, *Chromadora sumatrana* und *Chromadora macrolaimoides* durch eine Einlagerung nicht fibrillären Gewebes in 2 Abschnitte geteilt. Der Nervenring liegt wie gewöhnlich etwas hinter der Ösophagusmitte.

Die langgestreckte Ventraldrüse liegt bedeutend hinter dem Anfang des Mitteldarmes. Letzterer besteht, von der Oberfläche betrachtet, aus polygonalen Zellen (Fig. 20); sie sind nur einschichtig und zeigen im optischen Querschnitt die in Fig. 21 dargestellte Form; ihre gegen das Darmlumen gerichtete Wand wölbt sich stark vor. Das Rectum ist sehr kurz, nur etwa halb so lang wie der anale Körperdurchmesser; auf der Dorsalseite steht eine kleine Drüse.

Der ziemlich lange Schwanz verjüngt sich so allmählich, daß er fast zylindrische Form hat. Das Drüsenausführungsröhrchen am Ende ist ziemlich lang und zylindrisch.

Bei beiden untersuchten Weibchen lag die Geschlechtsöffnung nur wenig vor der Körpermitte; die Geschlechtsorgane sind paarig und symmetrisch, die Ovarien zurückgeschlagen.

Größenverhältnisse.

	♀♀	♀♀
Gesamtlänge	0,824—0,882 mm	$\alpha = 35—36$ mm
Ösophagus	0,119	$\beta = 7—7,4$
Schwanz	0,100—0,108	$\gamma = 8$
Dicke	0,023—0,025	V: vor $1/2$.

Die neue Art hat unzweifelhaft viel Ähnlichkeit mit *Chromadora sumatrana n. sp.*, ist aber, wenn wir von der Größe absehen, 1. durch die Hautornamentierung am Vorderende, 2. die Bezeichnung der Mundhöhle, 3. den Ösophagalbulbus, 4. den fast zylindrischen Schwanz deutlich von derselben verschieden.

Chromadora macrolaimoides n. sp.

(Fig. 23—27.)

Wie aus der Namengebung hervorgeht, steht diese neue Form der *Chromadora macrolaima* DE MAN's sehr nahe.

Der Körper verjüngt sich an beiden Enden beträchtlich, doch am Schwanzende viel stärker. Die Haut ist ziemlich grob geringelt und zeigt die gleiche Ornamentierung wie *Chromadora macrolaima*.

Auf den Seitenfeldern haben wir 4 Längsreihen von größeren runden Punkten. Nach der Dorsal- und Ventralseite zu werden die Punkte rasch kleiner und sind schließlich nicht mehr zu erkennen, d. h. sie scheinen in den Einschnitten zwischen den Ringeln zu verschwinden. Die Punktreihen stehen nämlich nicht auf der Mitte der Hautringel, sondern in den Furchen zwischen denselben. Wir haben also ganz dasselbe Bild, das DE MAN uns von der Hautornamentierung bei *Chr. macrolaima* entwirft. Während bei letzterer nach der Darstellung des erwähnten Forschers nur etwas hinter dem Kopf einige Borsten stehen, sind bei *Chr. macrolaimoides* sehr gut ausgeprägte, submedian stehende Borstenreihen vorhanden, zu denen aber noch unregelmäßig zerstreute Borsten auf den Lateral-, Ventral- und Dorsalfächen des Tieres kommen.

Am Kopfe fehlen natürlich die gewöhnlichen 4 Submedianborsten nicht. Zwischen denselben stehen die Seitenorgane, die die Form einer Quersfurche haben. In größerem Abstände hinter denselben sind die 2 hellroten Augenflecken, die bei *Chr. macrolaima* nach DE MAN fehlen. Zu beiden Seiten derselben steht je 1 Borstenpaar.

Un den Mundeingang sah ich mit sehr starker Vergrößerung 6 schwach ausgeprägte Lippen, auf denen je eine sehr kleine Papille sitzt. Außerdem glaube ich das Vorhandensein eines zweiten Kreises von etwas größeren Papillen annehmen zu müssen. Dieselben stehen etwas weiter hinten; ich konnte sie jeweilen nur in der Profilstellung erkennen. Bei *Chr. macrolaima* hat übrigens DE MAN auch 2 Papillenkreise vermutet.

Die Anordnung der Chitinleistchen in der Mundhöhle erinnert wieder stark an die Verhältnisse bei der erwähnten Form; auch hier sind es im wesentlichen bogenförmig verbundene, nicht zum Mundrand reichende Gebilde. In der Mundbewaffnung aber ergibt sich ein deutlicher Unterschied von der DE MAN'schen Art. Wir haben nämlich bei *Chr. macrolaimoides* nicht nur einen einzigen dorsalen Zahn, sondern auch ventrale. Der dorsale ist freilich etwas größer als die übrigen, aber nicht viel. Alle sind schwach sichelförmig gebogen.

Am Ösophagus ist der Endbulbus auch wieder anders gebaut als bei *Chr. macrolaima*; er ist nämlich durch eine Einlagerung nicht fibrillären Gewebes in zwei Abschnitte geteilt, während derjenige bei *Chr. macrolaima* einheitlich ist.

Die Ventraldrüse ist eine ziemlich große, großkernige, cylindrische

Zelle und liegt ganz wenig hinter dem Anfang des Mitteldarmes. Wie bei *Chr. macrolaima* glaube ich den Porus excretorius unmittelbar vor dem Ösophagusbulbus gesehen zu haben; doch war bei allen Tieren ein weiterer Porus ventral von den Augenflecken zu erkennen. Welche Bewandtnis es damit hat, ist mir nicht klar; doch kann es sich nicht um eine Täuschung handeln; denn sonst wäre er kaum bei allen Tieren zu sehen gewesen.

Der Schwanz ist bei beiden Geschlechtern gleich gestaltet; hinter dem Anus verjüngt er sich rasch, so daß die hintere Hälfte recht schlank wird. Der Mündungstubus der 3 Schwanzdrüsen bildet einen ziemlich langen, zugespitzten Kegel.

Die Vulva liegt wenig vor der Körpermitte; die weiblichen Geschlechtsorgane sind paarig und symmetrisch, die Ovarien zurückgeschlagen.

Was nun die männlichen Geschlechtsorgane betrifft, so gleichen sie denjenigen von *Chr. macrolaima* ganz und gar. Der einzige, bedeutende Unterschied besteht in der Zahl der präanaln Fixationsorgane; bei der DE MAN'schen Art sind nämlich 13—15 solche vorhanden, bei *Chr. macrolaimoides* sah ich immer nur zwei (bei allen 6 Männchen). Ihr Bau scheint derselbe zu sein. Auch die Spicula und akzessorischen Stücke sind bei den beiden Arten einander äußerst ähnlich. (Siehe Fig. 27.) Nur eine von der Spitze des Spiculums schief nach vorn und innen laufende Chitinleiste scheint bei unserer Art neu.

Größenverhältnisse:

	♀♀	♂♂
Gesamtlänge	0,832—0,933 mm	0,738—0,936 mm
Ösophagus	0,140—0,144	0,140—0,140
Schwanz	0,119—0,130	0,104—0,133
Dicke	0,032—0,043	0,030—0,036
	♀♀	♂♂
	$\alpha = 21—27$	24—27
	$\beta = 5,8—6,7$	5,2—6,4
	$\gamma = 6,7—7$	6,8—8
	V: vor $\frac{1}{2}$	

Zum Schlusse sei auch hier noch einmal kurz auf die Punkte hingewiesen, die mich bewogen, die Form als neue Art zu beschreiben. Es ist dies 1. die Bewaffnung der Mundhöhle, 2. der Bau des Öso-

phagusbulbus, 3. die geringe Zahl (2) der männlichen, präanaln Fixationsorgane, 4. das Vorhandensein von Augenflecken und 5. der starke Haar- und Borstenbesatz des Körpers.

Chromadora filiformis (BASTIAN) DE MAN.

BASTIAN, l. c., No. 1, p. 169, tab. 13.

DE MAN, l. c., Nr. 7, p. 178, tab. 4 fig. 5.

Diese von BASTIAN aufgestellte, aber erst von DE MAN in kenntlicher Weise beschriebene Form habe ich in Sabang in mehreren Exemplaren beobachtet. Da DE MAN'S Schilderung auf die vorliegenden Tiere sehr gut paßt und ich seine Befunde bestätigen kann, soll hier von einer Beschreibung abgesehen werden.

Zwei der von mir gemessenen Weibchen waren kleiner als bei DE MAN.

Ihre Größenverhältnisse waren folgende:

Gesamtlänge	1,0	u.	1,022	mm	$\alpha = 31$	u.	28	mm
Ösophagus	0,137	„	0,144		$\beta = 7,3$	„	7	
Schwanz	0,122	„	0,122		$\gamma = 8,1$	„	8,3	
Dicke	0,033	„	0,036		V: bei beiden	wenig	vor	$\frac{1}{2}$.

Oncholaimus dujardini DE MAN.

(Fig. 28—30.)

DE MAN, l. c., No. 3, p. 94, tab. 7 fig. 4a—c.

DE ROUVILLE, l. c., No. 9, p. 793.

DE MAN hat 1876 in Neapel das Männchen dieser Species gefunden; später will auch DE ROUVILLE bei Cette dasselbe gesehen haben. Das Weibchen war bisher unbekannt. Ich glaube, dieselbe Art, und zwar das Männchen wie das Weibchen, bei Sabang wiedergefunden zu haben. Allerdings weichen meine Tiere insofern von dem von DE MAN beschriebenen Exemplar ab, als die submedianen Kopfborsten paarig sind und die schwarzen Augenflecken bei denselben nicht mehr zu sehen waren. Doch stimmen der Bau des Schwanzendes vom Männchen, die Größenverhältnisse und der übrige Körperbau derart mit der Beschreibung von *Oncholaimus dujardini* überein, daß ich nicht umhin kann, beide als identisch zu betrachten.

Der Körper ist fadenförmig und nach vorn nur wenig verjüngt. Die glatte Haut trägt vor allem am Vorderende zahlreiche, zerstreut stehende Borsten. Am Kopfe ließen sich deutlich 6 wenig ausgeprägte Lippen erkennen; Papillen scheinen auf diesen zu fehlen.

Die Kopfborsten sind nur kurz; zuerst glaubte ich, daß deren, wie DE MAN und DE ROUVILLE schreiben, nur 6 vorhanden seien; denn von der Seite gesehen, schienen auch die submedian stehenden nur in Einzahl zu sein. Als ich die Tiere aber drehte und mit starken Objektiven untersuchte, bemerkte ich, daß submedian immer ein freilich eng zusammenstehendes Borstenpaar vorhanden war. Ich glaube deshalb mit Sicherheit annehmen zu können, daß die Tiere DE MAN's und auch DE ROUVILLE's paarige Submedianborsten hatten.

Die Seitenorgane waren mir zuerst entgangen; bei nochmaligem Untersuchen gelang es mir schließlich mit ZEISS Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm dieselben zu finden. Sie sind hinter der lateralen Kopfborste; von zwei eng beieinander stehenden Punkten laufen zwei bogenförmige Linien bis nahe an die obenerwähnte Borste nach vorn und bilden eine ovale Figur (Fig. 28).

Von den zwei als Augen angesprochenen Flecken konnte ich nichts mehr wahrnehmen; es ist aber sehr gut möglich, daß der Pigmentstoff durch die Konservierungsflüssigkeit aufgelöst wurde.

Die Mundhöhle hat zylindrische Form und ist geräumig. Von den Zähnen ist der links ventral stehende der größte, während der dorsale nur sehr klein ist. Dorsal glaube ich nahe am Hinterende der Mundhöhle, ins Gewebe des Ösophagus eingelagert, eine Mundspeicheldrüse gesehen zu haben. Die Ventraldrüse, die ziemlich weit hinter dem Vorderende des Mitteldarmes liegt, ist nicht genau ventral, sondern etwas links lateral. Der außerordentlich lange Ausführungskanal derselben mündet etwa in 3facher Mundhöhlenlänge hinter dem Kopfende. Die bei allen Oncholaimen übliche Ampulle vor der Mündung ist auch hier vorhanden.

Der Ösophagus schwillt nach hinten allmählich etwas an und wird ungefähr in der Mitte vom Nervenring umkreist.

Der Mitteldarm ist braun gefärbt; das Rectum erreicht nicht ganz die Länge des analen Körperdurchmessers; ganz nahe am After münden noch zwei kleine Drüsen in dasselbe.

Das von DE MAN zuerst beschriebene, von ZUR STRASSEN später näher untersuchte röhrenförmige Organ habe ich bei mehreren Exemplaren beobachtet; das rosettenförmige Gebilde war bei einem geschlechtsreifen Weibchen unmittelbar vor dem Rectum.

Der Schwanz der beiden Geschlechter ist etwas verschieden; beim Weibchen verjüngt er sich vom After an gleichmäßig; er ist nur kurz und enthält im Innern zwei röhrenförmige Gebilde, die sich oralwärts in der Höhe der Afteröffnung zu einem einheitlichen

Rohre vereinigen, das weiter nach vorn läuft. Das Ganze stellt wohl die Ausführungskanäle der Schwanzdrüsen dar, die ich aber nicht auffinden konnte.

Beim Männchen verjüngt sich der Körper bei der Afteröffnung ventral plötzlich sehr stark. Der Schwanz sieht dann wie ein fingerförmiger Fortsatz des Körpers aus; wenig vor dem Ende schwillt er schwach an. Das Merkwürdige an demselben ist nun aber, daß außer der terminalen Öffnung für die Schwanzdrüsen-Secretgänge ventral kurz vor dem Ende eine weitere Öffnung vorhanden ist. Auf ein kurzes Stück konnte ich von hier aus ein röhrenförmiges Kanälchen verfolgen. Vor seiner Mündung stehen außerdem noch zwei kegelförmige Papillen. Das Ganze wird ein akzessorisches, männliches Geschlechtsorgan darstellen, und zwar handelt es sich vermutlich um eine Drüse, die ein Secret aussondert, das bei der Copulation wohl zum Festkitten des männlichen Hinterendes an der weiblichen Geschlechtsöffnung dient. DE MAN hat dieselbe Öffnung auf der Zeichnung eines Exemplares von Neapel ebenfalls dargestellt; merkwürdigerweise scheint sie bei demselben aber lateral und nicht ventral zu liegen.

Was nun die übrigen männlichen Geschlechtsorgane betrifft, nur das Folgende. Die Spicula sind nur kurz, fast gerade und lanzettförmig; das orale Ende ist etwas knopfförmig aufgebläht; an der caudalwärts gerichteten Spitze ist eine kurze Verstärkungsleiste. Das akzessorische Stück ist äußerst klein, knötchenartig und sendet eine dünne Verlängerung nach der Afteröffnung hin. Um die letztere stehen submedian jederseits 6 kegelförmige, spitze, wie Stacheln aussehende Papillen. Von der Bewegungsmuskulatur der Copulationswerkzeuge konnte ich nur den Protractor spiculi erkennen; er wirkt in der Richtung der Körperlängsachse und setzt dorsal am oralen Ende des Spiculums an.

Die Vulva ist etwas weniger als $\frac{3}{4}$ der Gesamtlänge vom Vorderende entfernt; die weiblichen Geschlechtsorgane strecken sich nur nach vorn aus; die Enden der Ovarien sind zurückgeschlagen. In dem sehr langgestreckten Uterus waren mehrere Eier zu sehen.

Größenverhältnisse.

	♀	♂	♀	♂
Gesamtlänge	2,995 mm	2,293 mm	$\alpha = 43$	46
Ösophagus	0,396	0,360	$\beta = 7,5$	6,4
Schwanz	0,054	0,036	$\gamma = 54$	64
Dicke	0,070	0,070	$V : \text{vor } \frac{3}{4}$.	

Die Maße stimmen vollkommen mit denen überein, die DE MAN gibt. Das Weibchen gleicht sehr stark demjenigen von *Oncholaimus brachycercus* DE MAN, ist aber durch die viel geringere Größe leicht von demselben zu unterscheiden. Die Männchen hingegen sind leicht kenntlich an der Form des Schwanzes.

Schlußbetrachtung.

Schon frühere Forscher haben die Idee ausgesprochen, daß die freilebenden Nematoden aller Regionen und Zonen der Erde im großen und ganzen dieselben sind, d. h. daß die gesamte Erdoberfläche, was die erwähnte Tiergruppe betrifft, ein einheitliches tiergeographisches Gebiet darstellt. Die Funde von COBB in Australien und Ozeanien haben diese Anschauung namentlich bezüglich der Landformen bestätigt. Neuerdings konnte ich eine Anzahl vom letzt-erwähnten Forscher für jene Zonen neu beschriebener Arten in der Schweiz auffinden. Ähnliches ergibt sich auch aus den Arbeiten von DADAY über freilebende Süßwassernematoden von Neuguinea, Ost-Afrika, Patagonien, Columbien usw., von LINSTOW und DE MAN über antarktische, z. T. marine Formen.

Als ich nun neuerdings das von COBB zuerst bei Jamaica gefundene *Draconema cephalatum* in Neapel und dann auch in der Barentssee auffand und überhaupt die Nematodenfauna des letzt-erwähnten Meeresteiles dasselbe Gepräge zeigte wie die der Meere Mitteleuropas, kam ich zur Überzeugung, daß auch für die marinen freilebenden Nematoden die oben erwähnte Verbreitungsregel gelte.

Der vorliegende kleine Beitrag bestätigt dies von neuem. Von den gefundenen 8 Arten sind 4 auch in den europäischen Meeren vorhanden, die übrigen 4 gehören zu Gattungen, die dort ebenfalls vorkommen. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß sie in diesen Meeresteilen noch aufgefunden werden. Für die geographische Verbreitung der freilebenden Nematoden spielen die geographischen Zonen und Regionen keine Rolle; für sie sind einzig die physikalisch-chemischen und biologischen Faktoren des Standortes entscheidend.

Literaturverzeichnis.

1. BASTIAN, A., Monograph on the Anguillulidae or free Nematoids, marine, land and freshwater etc., in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 25, 1866.
 2. COBB, N. A., Draconema, a remarkable genus of marine free-living Nematodes, in: Journ. Washington Acad. Sc., Vol. 3, 1913.
 3. DE MAN, I. G., Contribution à la connaissance des Nématoides marins du golfe de Naples, in: Tijdschr. Nederl. dierk. Vereen., Vol. 3, 1878.
 4. —, Anatomische Untersuchungen an freilebenden Nordsee-Nematoden, Leipzig, 1886.
 5. —, Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord, nouveaux, ou peu connus, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 1, 1888.
 6. —, Troisième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche, *ibid.*, Vol. 2, 1889.
 7. —, Quatrième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche, *ibid.*, Vol. 3, 1890.
 8. —, Cinquième Note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche, *ibid.*, Vol. 6, 1893.
 9. DE ROUVILLE, M. E., Révision des Nématodes libres, marins de la région de Cette, in: CR. Assoc. Franc. Avancement Sc. (Congrès de Grenoble), 1904.
 10. TÜRK, F., Ueber einige im Golfe von Neapel frei lebende Nematoden, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 16, 1903—1904.
 11. ZUR STRASSEN, O., Ueber das röhrenförmige Organ von Oncholaimus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 58, 1894.
-

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 22.

Fig. 1. *Monohystera polychaeta* n. sp. Kopfende. Komp.-Ok. 8, Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 2. *M. polychaeta* n. sp. Vorderende. *v* Ventraldrüse. Ok. 2 und Obj. F.

Fig. 3. *M. polychaeta* n. sp. Schwanzende des Männchens. Komp.-Ok. 8 und Obj. F.

Fig. 4. *Leptosomatum elongatum* (BASTIAN) DE MAN var. *sabanensis* n. v. Habitusbild. *d* Drüsen der Ventralseite. Ok. 2 und Obj. A.

Fig. 5. Dsgl. Kopfende. L_1 Dorsale Lippe. L_2, L_3 Die beiden ventralen Lippen. *s* Kopfsutur. *c* Chitinplättchen unter der Haut. *n* Als Nervenstränge gedeutetes Gebilde. *o* Seitenorgan. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 6. Dsgl. Vorderende mit Augenfleck und Linse. Dorsal und Ventral setzen Längsmuskelbündel an. Ok. 2 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 7. Dsgl. Stück des Ösophagus mit eingelagerter Drüse und spaltartigen Ausweitungen des Ösophaguskanals. Komp.-Ok 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 8. Dsgl. Hinterende des Ösophagus und Anfangsteil des Mitteldarmes. *d* Ventrale Drüse. *c* Chitinapophysen des Mitteldarmes. Ok. 2 und Obj. F.

Tafel 23.

Fig. 9. *Leptosomatum elongatum* (BASTIAN) DE MAN var. *sabanensis* n. v. Optischer Längsschnitt zur Darstellung der Darmzellen. *p* Hautpore. *d* Ventrale Drüse. Ok. 2 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 10. Dsgl. Schwanzende des Weibchens. *r* Ventral gelegene Rectaldrüse. *m* Dilatator ani. *t* Ausführungsrohren der Schwanzdrüsen. Ok. 2 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 11. Dsgl. Weibliche Geschlechtsöffnung. *u* Uterusast. *d*₁ Vulvar-drüse erster Art. *d*₂ Vulvardrüse zweiter Art. *d*₃ Vaginaldrüse. *m*₁ Nach hinten gerichtete Dilatatores vulvae. *m*₂ Längsmuskeln des Körpers. *m*₃ Zweig des Dilatator transversalis vulvae. *a* Darm. *v* Vagina. Ok. 2 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 12. *Chromadora sumatrana n. sp.* Kopfende. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 13. *Chr. sumatrana n. sp.* Vorderende. Ok. 2 und Obj. D.

Fig. 14. *Chr. sumatrana n. sp.* After und Schwanz des Weibchens. Ok. 2 und Obj. F.

Fig. 15. *Chr. sumatrana n. sp.* Schwanzspitze des Weibchens. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 16. *Chr. sumatrana n. sp.* Die Geschlechtsorgane des Weibchens. Ok. 2 und Obj. D.

Fig. 17. *Chr. sumatrana n. sp.* Hautornamentierung am Mittelkörper. Komp.-Ok. und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 18. *Chromadora sabangensis n. sp.* Kopfende. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 19. *Chr. sabangensis n. sp.* Vorderende. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 20. *Chr. sabangensis n. sp.* Darmzellen von der Oberfläche gesehen. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Tafel 24.

Fig. 21. *Chr. sabangensis n. sp.* Darm im optischen Längsschnitt. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 22. *Chr. sabangensis n. sp.* Schwanzende des Weibchens. Die Hautornamentierung ist nur am Hinterende dargestellt. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 23. *Chr. macrolaimoides n. sp.* Kopfende. *s* Seitenorgan. *q* Ampulle und Porus unbekannter Funktion. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 24. *Chr. macrolaimoides n. sp.* Vorderende. *q* Porus unbekannter Funktion. *p* Porus excretorius. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 25. *Chr. macrolaimoides n. sp.* Schwanz und Copulationsorgane des Männchens. Ok. 2 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 26. *Chr. macrolaimoides n. sp.* Schwanzspitze mit dem Drüsen-ausführungsrohrenchen. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 27. *Chr. macrolaimoides* n. sp. Copulationsorgane des Männchens. Komp.-Ok. 18 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 28. *Oncholaimus dujardini* DE MAN. Kopfende. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 29. *O. dujardini* DE MAN. Schwanz und Copulationsorgane des Männchens. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

Fig. 30. *O. dujardini* DE MAN. Schwanzende des Weibchens. Komp.-Ok. 8 und Apochr. Imm. 2 mm.

*Nachdruck verboten
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ost-Alpen.

Nachtrag. Die Nematodenfauna des Grundl-, Hallstätter-,
Ossiacher- und Millstätter-Sees.

Von

Dr. Heinrich Micoletzky.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Czernowitz.)

Mit Tafel 25.

Das nachstehend verarbeitete Material verdanke ich Herrn Privatdozenten Dr. O. HAEMPEL-Wien, der mir Schlammproben aus dem Grundl- und Hallstättersee im Salzkammerngute sowie aus zwei Kärntner Seen, dem Ossiacher- und Millstättersee, gütigst überließ, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei. Im übrigen möchte ich in diesem Nachtrag nicht unerwähnt lassen, daß mir im Vorwort meiner Hauptarbeit ein unliebsames Versehen unterlaufen ist, indem ich Herrn Prof. Dr. V. BREHM-Eger, der mich in wahrhaft freundschaftlicher Weise beim Materialsammeln und durch seine Ratschläge unterstützt und gefördert hat, nicht erwähnt habe; ihm sei daher erst hier mein herzlicher Dank ausgesprochen.

Sämtliche Proben waren in Formol (10 % Formol oder 4 % Formaldehydlösung in Wasser) konserviert, welche Konservierung in Anbetracht ihrer einfachen Handhabung recht befriedigende Resultate gibt. Von den Schlammproben wurden in größeren Schalen Aufschwemmungen mit destilliertem Wasser gemacht. Die Objekte wurden unter der Präparierlupe (10—20fache Vergrößerung) in Uhr-

schälchen mit Alkohol-Glycerin nach Looss übertragen; die Untersuchung geschah in Glycerin nach der Verdunstung des Alkohols, die sich insbesondere im Thermostaten bei etwa 50° C rasch und vollständig erzielen läßt. Bemerkenswert ist, daß Formolkonservierung die Pigmente verhältnismäßig lange erhält. So konnten nach viermonatlichem Verweilen in Formol die Ocellen von *Chromadora bioculata* und *ratzeburgensis* noch recht deutlich wahrgenommen werden, während Material, das über 2 Jahre in dieser Konservierungsflüssigkeit lag, keinerlei Pigment mehr erkennen ließ. Da der Alkohol das Pigment viel schneller und gründlicher zerstört als das Formol, empfiehlt es sich dort, wo eine Lebenduntersuchung undurchführbar ist, letzteres als Fixier- und Konservierungsmittel zu wählen und bei der Überführung in Glycerin mittels Alkohol-Glycerin behufs endgültiger Verarbeitung möglichst schnell — am besten bei höherer Temperatur im staubgeschützten Thermostaten — zu verfahren.

Von systematischem Interesse ist eine neue Art, die ich *Cylindrolaimus aberrans n. sp.* nenne, da sie in mancher Beziehung nicht unwesentlich von der bisherigen Genusdiagnose abweicht und zum verhältnismäßig einheitlich gebauten Genus *Plectus* hinüberleitet. Außerdem habe ich den *Tylenchus bulbosus* mihi im weiblichen Geschlechte aufgefunden, so daß diese Art ergänzend beschrieben werden konnte. Von faunistisch-ökologischem Interesse ist das aquatile Vorkommen des bisher nur terrestrisch bekannten *Tylenchus dubius* BÜTSCHLI.

Ich gebe zunächst der Übersichtlichkeit halber eine alphabetisch geordnete Fundortstabelle.

Es wurden insgesamt 580 Individuen gesammelt, die sich auf 26 Arten und 14 Genera verteilen. Erwähnenswert ist, daß jene Fundstätten, deren Proben individuenarm genannt werden müssen, wie der Grundsee und namentlich der Millstättersee, verhältnismäßig reich an Arten sind. So beträgt beispielsweise bei 55 Individuen die Artzahl 11 beim Millstättersee, während der Ossiachersee in einer entsprechenden Probe bei 255 Individuen nur 10 Arten unterscheiden läßt. Anschließend sei betont, daß die nachstehenden Angaben keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, da hierfür die Probeentnahme viel zu wenig gründlich ist, indem namentlich die verschiedenen Facies nicht genügend berücksichtigt erscheinen. Immerhin stellen die Nematodenfaunen dieser Seen namentlich im Hinblick auf die beiden Kärntner Gewässer einen recht erwünschten Beitrag zu meinen ost-alpinen Süßwasser-Nematoden-Studien dar.

Fundortstabelle.

Artname	Grundl- see	Hall- stätter- see	Mill- stätter- see	Ossi- achersee
<i>Alaimus primitivus</i> DE MAN	+	—	—	—
<i>Aphanolaimus aquaticus</i> DADAY	+	—	+	—
<i>Chromadora bioculata</i> (M. SCHULTZE)	+	+	+	+
— <i>ratzeburgensis</i> LINSTOW	—	+	—	—
<i>Cyatholaimus tenax</i> DE MAN	—	+	—	—
<i>Cylindrolaimus aberrans</i> n. sp.	+	—	—	—
<i>Diplogaster fector</i> BASTIAN	—	+	+	—
<i>Dorylaimus bastiani</i> BÜTSCHLI	+	+	—	+
— <i>carteri</i> BASTIAN	+	+	—	+
— <i>flavomaculatus</i> LINSTOW	—	—	—	+
— <i>macrolaimus</i> DE MAN	—	—	—	+
<i>Monohystera dispar</i> BASTIAN	—	+	+	—
— <i>filiformis</i> BASTIAN	—	+	—	—
— <i>paludicola</i> DE MAN	—	—	+	+
— <i>similis</i> BÜTSCHLI	—	+	+	+
— <i>stagnalis</i> BASTIAN	—	+	—	—
— <i>vulgaris</i> DE MAN	—	+	+	—
<i>Mononchus macrostoma</i> BASTIAN	—	—	+	—
<i>Plectus cirratus</i> BASTIAN	+	+	—	—
— <i>tenuis</i> BASTIAN	—	—	+	+
<i>Rhabdolaimus aquaticus</i> DE MAN	—	+	—	—
— <i>terrestris</i> DE MAN	—	+	+	+
<i>Trilobus gracilis</i> BASTIAN	—	+	+	—
<i>Tripyla papillata</i> BÜTSCHLI	+	—	—	—
<i>Tylenchus bulbosus</i> MICOLEZTKY	—	+	—	—
— <i>dubius</i> BÜTSCHLI	+	—	—	—
Insgesamt 26 Arten, 14 Genera				
Auf die einzelnen Seen entfallen:	9	17	11	10
Gesamtzahl der untersuchten Individuen:	30	240	55	255

Bevor ich auf die einzelnen Arten zu sprechen komme, gebe ich die Frequenzlisten der einzelnen Fänge (s. Tabellen S. 248—250).

Aus diesen Fangprotokollen ersehen wir, daß in allen Seen mit Ausnahme des Hallstättersees als Leitform *Chromadora bioculata* gelten kann. Sie stempelt durch ihre Häufigkeit (83 %) die Nematodenfauna des Ossiachersees mit dem Siegel der Einförmigkeit und bildet in beiden Fängen des Grundlseen nahezu eine $\frac{2}{3}$ -Majorität; im Millstättersee, wo sie etwas zurücktritt, bildet sie immerhin noch die Hälfte aller Individuen. Im Hallstättersee übertrifft sie die verwandte *Chromadora ratzeburgensis* um die mehr als doppelte Individuenzahl (52,5 gegen 20,8 %). Das Verhältnis beider *Chromadora*-Arten ist hier insofern von Interesse, als ich in meiner Haupt-

1. Grundl-See.

a) Grundprobe aus Fontinalis. vom 7./9. 1913. 0,8 ccm Setzvolumen.

%	Summe	Artnamen	♀			juv. ²⁾	♂
			eier-tragend	ohne Eier	juv. ¹⁾		
70	14	<i>Chromadora bioculata</i>	3	7	1	2	1
10	2	<i>Aphanolaimus aquaticus</i>	—	2	—	—	—
5	1	<i>Alaimus primitivus</i>	—	—	—	—	1
5	1	<i>Plectus cirratus</i>	—	1	—	—	—
5	1	<i>Dorylaimus bastiani</i>	—	1	—	—	—
5	1	— <i>carteri</i>	—	—	—	1	—

20 Individuen, 6 Arten

b) Steinkrusten, Schlamm. 2,1 ccm Setzvolumen.

%	Summa	Artnamen	♀		♂
			eier-tragend	ohne Eier	
50	5	<i>Chromadora bioculata</i>	—	4	1
20	2	<i>Tylenchus dubius</i>	—	1	1
10	1	<i>Tripyla papillata</i>	—	1	—
10	1	<i>Dorylaimus bastiani</i>	—	1	—
10	1	<i>Cylindrolaimus aberrans n. sp.</i>	—	1	—

10 Individuen, 5 Arten

2. Hallstätter.

a) Bodenprobe aus Characetum, vom 12./9. 1913. 1,7 ccm Setzvolumen.

%	Summa	Artnamen	♀		juv.		juv.	♂
			eier-tragend	ohne Eier	♀	♂		
86,5	115	<i>Chromadora ratzeburgensis</i>	10	32	11	6	26	30
4,5	6	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	—	6	—	—	—	—
3	4	<i>Monohystera vulgaris</i>	—	4	—	—	—	—
3	4	<i>Plectus tenuis</i>	—	1	—	—	3	—
0,75	1	<i>Monohystera filiformis</i>	—	1	—	—	—	—
0,75	1	— <i>similis</i>	—	1	—	—	—	—
0,75	1	<i>Tritobus gracilis</i>	—	—	—	—	1	—
0,75	1	<i>Cyatholaimus tenax</i>	—	1	—	—	—	—

133 Individuen, 8 Arten

1) Bedeutet hier wie in den folgenden Tabellen: während der letzten Häutung mit Vulvaanlage bzw. Spiculaanlage.

2) Bedeutet hier und in den folgenden Tabellen: jugendliche Individuen äußerlich indifferenten Geschlechtes.

b) Steinkrusten und Grundschlamm, vom 12./9. 1913. 1,7 cem Schlamm (Setzvolumen).

%	Summe	Artnamen	♀			juv.	♂
			eier-tragend	ohne Eier	juv.		
46,7	50	<i>Chromadora bioculata</i>	2	15	2	13	18
12,2	13	<i>Plectus cirratus</i>	6	2	1	4	—
10,3	11	<i>Chromadora ratzeburgensis</i>	—	9	—	2	—
7,5	8	<i>Plectus tenuis</i>	1	1	2	4	—
7,5	8	<i>Dorylaimus bastiani</i>	2	1	—	5	—
4,7	5	<i>Diplogaster fictor</i>	—	2	—	3	—
3,7	4	<i>Monohystera dispar</i>	2	2	—	—	—
1,85	2	— <i>filiformis</i>	—	2	—	—	—
1,85	2	— <i>vulgaris</i>	—	2	—	—	—
0,925	1	— <i>stagnalis</i>	1	—	—	—	—
0,925	1	<i>Rhabdolaimus aquaticus</i>	—	1	—	—	—
0,925	1	<i>Dorylaimus carteri</i>	—	—	—	1	—
0,925	1	<i>Tylenchus bulbosus</i>	—	1	—	—	—

107 Individuen, 13 Arten

3. Millstätter-See.

Grundschlamm, Myriophyllum, vom 18./7. 1911. 0,9 cem Setzvolumen.

%	Summe	Artnamen	♀			juv.	♂
			mit Eiern	ohne Eier	juv.		
47,4	26	<i>Chromadora bioculata</i>	—	10	1	4	11
18,2	10	<i>Plectus tenuis</i>	2	5	—	3	—
12,8	7	<i>Monohystera paludicola</i>	—	5	—	—	2
3,6	2	<i>Trilobus gracilis</i>	1	—	—	1	—
3,6	2	<i>Monohystera vulgaris</i>	1	1	—	—	—
3,6	2	<i>Aphanolaimus aquaticus</i>	—	1	—	—	1
3,6	2	<i>Diplogaster fictor</i>	—	1	—	1	—
1,8	1	<i>Monohystera dispar</i>	1	—	—	—	—
1,8	1	— <i>similis</i>	—	1	—	—	—
1,8	1	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	—	1	—	—	—
1,8	1	<i>Mononchus macrostoma</i>	—	—	—	1	—

55 Individuen, 11 Arten

arbeit¹⁾ (p. 380) beide für vikariierend hielt, da ich *Chr. bioculata* nur im Faistenauer Hintersee bei Salzburg, *Chr. ratzeburgensis* hingegen nur im Attersee angetroffen habe, während beide Arten im Lunzer Seengebiet auffälligerweise vollständig fehlen. Nach dem heute vorliegenden Befund müssen wir annehmen, daß *Chromadora*

1) MICOLETZKY, H., Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ost-Alpen, in: Zool. Jahrb., Vol. 36, Syst., 1914.

4. Ossiacher-See.

Pfahlschlamm, Schilfstengel und Seegrund, vom 10./7. 1911. 3,2 ccm
Setzvolumen.

%	Summe	Artname	♀			juv.	juv. ♂ ¹⁾	♂
			mit Eiern	ohne Eier	juv.			
83,1	212	<i>Chromadora bioculata</i>	5	100	5	12	3	87
9,4	24	<i>Dorylaimus bastiani</i>	—	—	1	23	—	—
3,5	9	— <i>macrolaimus</i>	2	—	—	7	—	—
0,8	2	— <i>carteri</i>	—	—	—	2	—	—
0,8	2	— <i>flavomaculatus</i>	—	—	—	2	—	—
0,8	2	<i>Rhabdolaimus aquaticus</i>	1	1	—	—	—	—
0,4	1	<i>Monohystera paludicola</i>	1	—	—	—	—	—
0,4	1	— <i>similis</i>	—	1	—	—	—	—
0,4	1	<i>Plectus tenuis</i>	—	1	—	—	—	—
0,4	1	<i>Rhabdolaimus terrestris</i>	1	—	—	—	—	—

255 Individuen, 10 Arten

bioculata in den Ostalpen sehr verbreitet ist, während *Chr. ratzeburgensis* nur lokal auftritt, entweder unvermittelt wie im Attersee oder wie im Hallstättersee in Gesellschaft der verwandten Art.

Im übrigen läßt sich von den 4 Seen wenig Allgemeines aussagen.

Die Tatsache, daß außer der Leitform *Chromadora bioculata* keine einzige Art allen Seen gemeinsam ist, spricht deutlich genug für die Unvollständigkeit der faunistischen Angaben dieser Seen und warnt vor vorzeitigen Schlüssen oder auch nur Vermutungen.

Ich wende mich nun den einzelnen Arten zu, indem ich denselben Weg einschlage wie bei meiner ausführlichen Abhandlung. Von Literatur führe ich indessen — sofern es sich um Arten handelt, die von mir bereits für die Ostalpen nachgewiesen wurden — nur die jüngsten in meiner früheren Arbeit noch nicht berücksichtigten oder seither erschienenen Abhandlungen an und verweise im übrigen auf meine ausführlichen Untersuchungen.

1. *Alaimus primitivus* DE MAN.

BRAKENHOFF²⁾, p. 272.

HOFMÄNNER³⁾, p. 604—605.

1) Bedeutet ♂ während der letzten Häutung mit in der Anlage befindlichen Spicula.

2) BRAKENHOFF, H., Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna des nordwestdeutschen Flachlandes, in: Abh. nat. Ver. Bremen 1913, Vol. 22, H. 2.

3) HOFMÄNNER, B., Contribution à l'étude des Nématodes libres du lac Léman, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 21, 1913.

STEINER¹⁾, p. 259.

MICOLETZKY²⁾, p. 394—395.

Zahl der beobachteten Individuen: 1 ♂ mit den Maßen L = 1,5 mm, B = 0,0246 mm, $\alpha = 61$, $\beta = 5,2$, $\gamma = 23,5$.

Vergleichen wir diese Maße mit den Mittelwerten, die HOFMÄNNER gegeben hat, so erkennen wir, daß das vorliegende Exemplar kleiner ist als die mittlere Größe der Genfersee-Individuen, es ist fernerhin etwas weniger schlank ($\alpha = 61$ gegen 70!), der Ösophagus ist nicht unbeträchtlich kürzer ($\beta = 5,2$ gegen 4), desgleichen der Schwanz ($\gamma = 23,5$ gegen 14). Dagegen stimmen die Maße des Grundlsee-Individuums mit demjenigen des Lunzer Untersees bis auf den etwas kürzeren Schwanz ($\gamma = 23,5$ gegen 17,5) ziemlich gut überein. Leider gibt HOFMÄNNER keine Variationsbreite an. Der Hodenbeginn lag bei 39% der Gesamtkörperlänge vom Vorderende entfernt; die präanale Papillenzahl betrug 5.

Fundort: Grundlsee (Fontinalis).

2. *Aphanolaimus aquaticus* DADAY.

STEINER, p. 259.

MICOLETZKY, p. 396—401, tab. 15, fig. 13a—c.

Zahl der beobachteten Individuen: 3 ♀, 1 ♂.

♀ L = 1,08—1,17 mm	}	n = 2	♂ L = 1,03 mm	}	n = 1
B = 0,0355—0,037 mm			B = 0,0188 mm		
$\alpha = 30,4—31,6$			$\alpha = 54,8$		
$\beta = 5,08—4,67$			$\beta = 5,0$		
$\gamma = 6,85—7,7$			$\gamma = 7,7$		

Die Vulva des kleineren Weibchens lag 48% der Gesamtlänge vom Vorderende entfernt, die Gonaden erreichten beiderseits je 15% der Körperlänge. Während beide Weibchen von normalen³⁾ Maßen sind, ist das Männchen schlanker und langschwänziger. Im übrigen besaß es die normale Zahl der Drüsenpapillen (8), und der Schwanz übertrifft die Länge dieser Papillenreihe (vom After ab bis zur vordersten Papille) um das 1,18fache. Der Hodenbeginn wurde vor dem Ende des ersten Körperdrittels (29%) angetroffen.

1) STEINER, G., Freilebende Nematoden aus der Schweiz, in: Arch. Hydrobiol. Vol. 9, 1913—1914.

2) l. c.

3) Unter normal verstehe ich hier Maße, die von jenen des früher publizierten ostalpinen Materials nicht abweichen.

Fundort: Grundlsee (Fontinalis, das größere ♀), Millstättersee. Diese in den ostalpinen stehenden Gewässern anscheinend weit verbreitete, wenn auch nirgends häufige interessante Art wurde auffallenderweise für den Genfersee nicht nachgewiesen.

3. *Tripyla papillata* BÜTSCHLI

BRAKENHOFF, p. 273.

HOFMÄNNER, p. 607.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 401—408, tab. 9 fig. 1a—j.

Zahl der gesammelten Individuen: 1 ♀.

Diese im Lunzer Seengebiet außerordentlich häufige Art habe ich im Untersuchungsgebiet nur in einem einzigen weiblichen Exemplar im Krustensteinmaterial des Grundlsees angetroffen, das folgende Maße aufwies: $L = 2,75$ mm, $B = 0,128$ mm, $\alpha = 21,5$, $\beta = 5,4$, $\gamma = 4,8$. Auffällig ist der lange Schwanz. Die Vulva lag vor der Körpermitte (47,7 %), die Genitalausdehnung lag innerhalb des Mittelwertes ($G_1^1 = 14\%$, $G_2 = 16:2\%$).

HOFMÄNNER fand diese Art ziemlich häufig im Genfersee. Auffällig ist die Schlankheit seiner Individuen ($\alpha = 37$ bei ♂ und ♀). Auch BRAKENHOFF findet bei Material aus Nordwest-Deutschland eine viel schlankere Körperform, als ich bei den ostalpinen Vertretern angegeben habe. So gibt dieser Forscher die Variationsbreite von α mit 30—37 an (mein Material: ♀ 24,6, ♂ 26,4 als Mittelwert für α). Leider vermisste ich bei beiden Autoren exakte Angaben über die Anzahl der den Messungen zu Grunde liegenden Individuen.

4. *Monohystera stagnalis* BASTIAN.

HOFMÄNNER, p. 609—610, *Monohystera paludicola*.

STEINER, p. 260, *Monohystera stagnalis*.

MICOLETZKY, p. 415—417, *Monohystera stagnalis*, tab. 15 fig. 15a—c.

Von dieser in der Uferregion subalpiner Seen nur vereinzelt vorkommenden Warmwasserart fand ich ein einziges Weibchen, dessen Maße innerhalb der Variationsbreite lagen ($L = 0,91$ mm, $B = 0,0495$ mm, $\alpha = 18,4$, $\beta = 5,6$, $\gamma = 5,8$, $V = 71\%$); es trug

1) Der Kürze halber bezeichne ich mit G_1 die Ausdehnung der Genitalorgane nach vorn, mit G_2 die hintere Ausdehnung von der Vulva in Körperlänge %; bezüglich der übrigen Abkürzungen s. meine Arbeit l. c., p. 391.

4 ungefurchte Eier. Dieser Nematode ist somit vermutlich auch im Hallstättersee (Krustenstein) ovipar wie im Lunzer Seengebiet.

5. *Monohystera paludicola* DE MAN.

HOFMÄNNER, p. 609—610, *Monohystera paludicola*, tab. 15 fig. 1a—d.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 415—417.

Diese in den beiden Kärntner Seen auftretende, vermutlich auch im Grundl- und Hallstättersee vorkommende, in den Ostalpen weit verbreitete Art weist im vorliegenden Material folgende Maße auf:

♀ L = 1,05 mm (0,88—1,14 mm)	}	n = 4
B = 0,0328 mm (0,025—0,035 mm)		
α = 32,8 (30,8—35,4)		
β = 6,25 (5,8—6,85)		
γ = 6 (5,3—6,2)		
V = 63% (60—69,5%)		
L = 1,025 (1,02—1,03) mm	}	n = 2
B = 0,029 mm (0,0285—0,0295 mm)		
α = 35,3 (35—35,6)		
β = 6,2 (6,0—6,4)		
γ = 6,58 (6,4—6,75)		
spi ¹⁾ = 2,12 (1,95—2,3)		

Gesamtzahl der gesammelten Individuen: 8, davon 6 ♀, 2 ♂.

Vorstehend gegebene Maßangaben scheinen darauf hinzudeuten, daß diese Art im südlichen ostalpinen Gebiet günstigere Lebensbedingungen findet; sie wird hier größer, außerdem ist sie kurzschwänziger und trägt einen kürzeren Ösophagus. Den Ocellus — das Pigment fand sich noch nach mehr als 2jährigem Verweilen in Formol verhältnismäßig deutlich vor — fand ich bei beiden Geschlechtern in übereinstimmender Lage am Ende des 1. Ösophagus-siebentels (14%²⁾, 13,5—15% n = 3); er ist somit ziemlich weit vorn gelegen.

HOFMÄNNER läßt *Monohystera stagnalis* BASTIAN nur als eine Varietät von *M. paludicola* DE MAN gelten. In meiner ausführlichen

1) spi bedeutet relative Spiculum-Länge
Schwanzlänge

= $\frac{\text{Spiculum-Länge in der Bogensehne}}{\text{Schwanzlänge}}$

2) Als Einheit gilt die Ösophaguslänge.

Arbeit habe ich den Unterschied beider Arten betont und möchte nur hinzufügen, daß die Spicula von *M. paludicola*, abgesehen von ihrer relativen Länge, auch viel schlanker in Erscheinung treten als die der verwandten Art. Warum HOFMÄNNER die Vereinigung beider Arten gegen das Prioritätsgesetz (*M. stagnalis* ist der bei weitem ältere Name!) vorgenommen hat, konnte ich nicht einsehen. Schließlich sei darauf aufmerksam gemacht, daß dieser Autor in seinen Abbildungen (tab. 15 fig. 1a—d) die Lage der Ocellen falsch eingetragen hat; dieselben liegen ja dorsal, während sie auf den zitierten Figuren lateral eingetragen sind! STEINER scheint, nach seiner vorläufigen Mitteilung zu schließen, wie ich beide Arten auseinander zu halten.

Auffallenderweise gibt BRAKENHOFF weder diese noch die vorhergehende Art für Nordwest-Deutschland an, obwohl namentlich *M. stagnalis*, wie meine Befunde aus der Bukowina zu lehren scheinen, zu den gemeinsten Tümpel- und Teichbewohnern des Flachlandes zu zählen ist.

Fundort. Millstättersee, Ossiachersee.

6. *Monohystera vulgaris* DE MAN.

BRAKENHOFF, p. 274.

HOFMÄNNER, p. 610—611.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, 417—420, tab. 9 fig. 2a—f.

Gesamtzahl der Exemplare: 8.

Im Hallstättersee der häufigste Vertreter des Genus, scheint diese Art im Millstättersee größere Dimensionen zu erreichen, wie die nachstehenden Maße zeigen:

♀ L = 0,36 mm (0,03—0,042 mm)	}	n = 5 (Hallstättersee)
B = 0,0146 mm (0,012—0,017 mm)		
α = 24,7 (22—30)		
β = 4,9 (4,3—5,3)		
γ = 3,7 (3,4—4,4)		
V = 53% (51—57)		
L = 0,74 mm	}	n = 1 (Millstättersee)
B = 0,0285 mm		
α = 26		
β = 5		
γ = 3,7		
V = 54,6		

7. *Monohystera similis* BÜTSCHLI.

HOFMÄNNER, p. 611—612.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 420—421.

$$\left. \begin{array}{l} L = 0,62 \text{ mm (0,5—0,74 mm)} \\ B = 0,0218 \text{ mm} \\ \alpha = 28,3 \text{ (28—29)} \\ \beta = 5,3 \text{ (4,7—5,7)} \\ \gamma = 5,15 \text{ (4,8—5,5)} \\ V = 68\% \text{ (65—71\%)} \end{array} \right\} n = 3$$

Auch diese Art scheint in den Kärntner Seen größer zu werden als in den Seen des Salzkammergutes ($L = 0,63$ und $0,74$ mm im Millstätter- und Ossiachersee). Sie tritt im Untersuchungsgebiet vereinzelt aber verbreitet auf.

Fundort. Hallstättersee (Characetum), Millstättersee, Ossiachersee.

8. *Monohystera dispar* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 273—274.

HOFMÄNNER, p. 612—613.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 422—424, tab. 10 fig. 3a—f.

$$\left. \begin{array}{l} L = 0,485 \text{ mm (0,315—0,61 mm)} \\ B = 0,0228 \text{ mm (0,15—0,0285 mm)} \\ \alpha = 21 \text{ (20,7—21,3)} \\ \beta = 4,7 \text{ (4,6—4,8)} \\ \gamma = 5,95 \text{ (5,5—6,5)} \\ V = 62\% \text{ (60,5—63,3)} \end{array} \right\} n = 3$$

Zahl der gesammelten Individuen: 5 ♀.

Bemerkenswert ist, daß das kleinste Individuum, dessen Gonadenbeginn bei $31,8\%$ lag, bereits ein Reifei ($33,5:14,8 \mu$) im Uterus trug. Es scheint somit auch diese Art — ähnlich wie *M. filiformis* und *M. vulgaris* — ganz bedeutenden Größenschwankungen unterworfen zu sein. HOFMÄNNER gibt als Länge für das ♀ $0,745$ bis $1,23$ mm, für sein neu beschriebenes ♂ sogar $1,32$ mm an; diese Art scheint somit im Genfersee bedeutend größer zu werden und eine geringere Variabilität zu besitzen als in den ostalpinen Gewässern. Leider verhindert der Mangel exakter Angaben wie Mittelwert und Individuenzahl einen eingehenderen Vergleich. Außerdem vermissen ich bei HOFMÄNNER die Bekanntgabe der Sexual-

ziffer. Da ich unter 177 Individuen kein einziges ♂ in den Ostalpen fand, scheint diese Art hier parthenogenetisch bzw. hermaphrodit zu sein.

Fundort. Hallstättersee (Steinkrusten und Grundschlamm), Millstättersee.

9. *Monohystera filiformis* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 274.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 426—429, tab. 10 fig. 4a—e.

Zahl der gesammelten Exemplare: 3.

Diese in den Ostalpen sehr gemeine, im Genfersee von HOFMÄNNER nicht nachgewiesene Art zeigt vom Typus keine bemerkenswerten Abweichungen. Ich gebe hier die Maße eines ♀ aus dem Hallstättersee: $L = 0,435$ mm, $B = 0,0185$, $\alpha = 23,5$, $\beta = 5,2$, $\gamma = 4,2$, $V = 60\%$.

Fundort. Hallstättersee (Characetum, Steinkrusten und Grundschlamm).

10. *Trilobus gracilis* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 282—284.

HOFMÄNNER, p. 617.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 433—438, tab. 10 fig. 5a—c, tab. 11 fig. 5d—e.

Zahl der gesammelten Exemplare: 3, davon 2 juv.

Diese Art fand sich im Untersuchungsgebiet recht selten (in normalen Maßen) vor. Was die interessanten Angaben HOFMÄNNER's anbelangt, daß sich die Tiefenbewohner des Genfersees durch einen viel längeren Ösophagus und einen viel kürzeren Schwanz vor den Uferbewohnern auszeichnen, bemerke ich, daß ich auf Grund meiner Messungen an Material aus der Tiefe des Attersees und des Zellersees im Pinzgau zu ähnlichen Ergebnissen komme. So mißt beispielsweise $\beta = 4,4$ (3,8—5,4) und $\gamma = 13,6$ (10,8—15) bei 11 ♀♀, während der normale ostalpine Durchschnittswert beider relativer Maße 4,86 bzw. 9,11 beträgt. Hierzu sei bemerkt, daß die Grundbewohner des verhältnismäßig seichten Lunzer Untersees sich nicht wesentlich von den Litoralbewohnern dieses Gewässers unterscheiden. Außerdem sei erwähnt, daß dieser Unterschied kein durchgreifender ist, fand ich doch beispielsweise in den Almtümpeln — wenn auch vereinzelt — Individuen von ähnlichen Maßen wie die der Be-

wohner der Seetiefe. Man könnte diesem Unterschied dadurch Rechnung tragen, daß man diese Art in 2 Formen gliedert und jene, deren $\gamma = 6-10$ beträgt, als *f. typica* den kurzschwänzigen mit $\gamma = 10-25$ und darüber als *f. profunda* gegenüberstellt. Daß diese Unterscheidung keine künstliche ist, lehrt die Betrachtung meines dafür in der ausführlichen Arbeit gegebenen Variationspolygons (tab. 11 fig. 5e). Die Mehrzahl der Individuen fällt in die Gruppe 6-9; es sind dies der Hauptsache nach die Almtümpelbewohner. Die ziemlich unregelmäßige Kurve fällt hierauf scharf gegen 10 ab, erreicht hier den Nullpunkt und verläuft ziemlich zackig weiter. Daß sich die relative Ösophaguslänge für diese Abgrenzung weniger gut eignet, zeigt ein Blick auf mein Variationspolygon (tab. 11 fig. 5d).

Fundort. Hallstättersee (Characetum), Millstättersee.

11. *Rhabdolaimus aquaticus* DE MAN.

HOFMÄNNER, p. 619.

STEINER, p. 262.

MICOLETZKY, p. 440-441.

12. *Rhabdolaimus terrestris* DE MAN.

STEINER, p. 262.

MICOLETZKY, p. 442-443, tab. 11 fig. 6a-f.

Die beiden einander sehr nahestehenden *Rhabdolaimus*-Arten — es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß künftige Untersuchungen die Zusammenziehung beider Arten zu einer einzigen notwendig machen könnten — finden sich in den Ostalpen ziemlich verbreitet und durchaus nicht selten, und zwar scheint die letztere Art häufiger zu sein. Ich gebe nachstehend die Maße beider Arten und bemerke, daß von *R. aquaticus* ein Exemplar (das kleinere) dem Hallstättersee, eines dem Ossiachersee entstammt, während die Angehörigen der zweiten Art zum größten Teile (6) dem Hallstättersee, zum geringeren (1 + 1) den beiden Kärntner Seen zugehören.

<i>Rh. aquaticus</i> ♀	L = 0,468 mm (0,395—0,54 mm)	} n = 2
	B = 0,0165 mm (0,015—0,018 mm)	
	$\alpha = 28$ (26—30)	
	$\beta = 4,9$ (4,85—4,9)	
	$\gamma = 3,7$ (3,6—3,8)	
	V = 44,5% (43—46%)	

$$\left. \begin{aligned}
 Rh. terrestris \text{ } \varnothing \text{ L} &= 0,465 \text{ mm (0,35—0,51 mm)} \\
 B &= 0,018 \text{ mm (0,0174—0,0192 mm)} \\
 \alpha &= 25 \text{ (20—27,8)} \\
 \beta &= 5,17 \text{ (4,3—5,7)} \\
 \gamma &= 3,6 \text{ (2,6—4)} \\
 V &= 43\% \text{ (41—45\%)}
 \end{aligned} \right\} n = 8$$

HOFMÄNNER fand im Genfersee ein einziges \varnothing in 50 m Seetiefe, das mit Ausnahme der relativen Körperbreite, die sich sehr der etwas plumperen *R. terrestris* nähert, mit den Charakteren von *Rh. aquaticus* übereinstimmt. Die Kleinheit dieser Art läßt sie oft übersehen, so daß den Angaben über das Vorkommen nur der Wert des Minimums zukommt.

Fundort: *Rh. aquaticus*: Hallstättersee (Steinkrusten) und Ossiachersee; *Rh. terrestris*: Hallstättersee (Characetum), Millstätter- und Ossiachersee.

13. *Cylindrolaimus aberrans n. sp.*

(Taf. 25 Fig. 1 a—d.)

Maße nach COBB:

	Vorder- ende	Mund- höhle	Nerven- ring	Excre- tionsp.	Öso- phag.	11,8 (8,8) ^c	9,5 (8,5)
\varnothing mm	1,1	3,93	9	10,5	15	44	81
mm	0,033	0,83	1,85	2,4	2,67	2,78	3

Maße nach DE MAN: $\alpha = 33,3$; $\beta = 6,65$; $\gamma = 5,25$

Zahl der beobachteten Individuen: 1 \varnothing ohne Eier mit wohlentwickelten Gonaden.

Der Körper dieser interessanten Art ist (Fig. 1 a) ziemlich schlank und beiderseits, namentlich nach hinten zu stark verjüngt. Bis zum Ösophagusende ist die Verschmälerung unmerklich, von da ab jedoch beträchtlich und zwar so, daß die Körperbreite auf der Höhe des Hinterendes der Mundhöhle weniger als die Hälfte, am Vorderende weniger als $\frac{1}{3}$ der maximalen beträgt. Nach hinten zu beträgt die Afterkörperbreite etwas mehr als die halbe Vulvakörperbreite. Der Schwanz verjüngt sich allmählich, seine hintere Hälfte ist nahezu fadenförmig und verläuft in gleicher Stärke. Am Ende ist der Schwanz etwas kolbig angeschwollen und trägt das kurze Ausfuhröhrchen der Schwanzdrüse.

Die bis $1,5 \mu$ dicke Cuticula besteht aus 4 Schichten (Fig. 1 b), von denen die beiden mittleren (cu_{2-3}) gröber geringelt erscheinen.

Der Abstand der Ringel beträgt $1,5-1,6 \mu$. Hie und da sind kurze Borsten auf der Cuticula verstreut. Die deutlich begrenzte Seitenmembran (Fig. 1 a, *sm*) ist $2-3 \mu$ breit.

Das abgestumpfte Vorderende (Fig. 1 b) trägt 4 kräftige submediane Borsten. Die großen querovalen Seitenorgane (Fig. 1 b *so*) sind deutlich doppelt konturiert und nach hinten offen bzw. röhrenförmig ausgezogen wie beim Genus *Plectus*. Sie liegen ziemlich weit vorn und zwar so, daß die Kopfborsten knapp vor der Höhe des Seitenorganvorderrandes ihren Ursprung nehmen. Die Mundhöhle ist typisch zylindrisch; sie erreicht $\frac{1}{4}$ der gesamten Ösophaguslänge und ist nach hinten zu nur unbeträchtlich verschmälert. Am Übergange der Mundöffnung in die Mundhöhle setzen sich 4 bei Seitenansicht deutlich sichtbare Stäbchen (Fig. 1 b), die gleich den Borsten submedian zu liegen scheinen und mit der Längsachse des Wurmes etwa einen Winkel von 45° einschließen.

Der Ösophagus besitzt ein deutlich dreikantiges Lumen, das sich im ansehnlichen, klappenlosen aber muskelkräftigen Bulbus (Fig. 1 c) ziemlich beträchtlich erweitert. Dieser Bulbus (Ösophagusbreite zur Bulbusbreite zur Körperbreite am Ösophagusende verhalten sich wie $6:9:15$) ist viel ansehnlicher als bei den beiden terrestrischen Arten DE MAN'S *Cylindrolaimus communis* und *C. melancholicus*.¹⁾ Das periösophageale Gewebe ist nur unbeträchtlich entwickelt. Der deutlich doppelt konturierte Excretionsporus liegt knapp vor dem Ösophagealbulbus, der Excretionskanal (Fig. 1 c) läßt sich ziemlich weit hinter den Ösophagus verfolgen und ist *Plectus*-artig gewunden. Hinter dem Ösophagealbulbus liegen mehrere größere Drüsenzellen (*dr*), doch konnte ich keine Verbindung derselben mit dem Excretionsgang wahrnehmen. Der Nervenring (*nr*) liegt knapp vor der Mündung des Excretionsganges.

Ösophagus und Darm (Fig. 1 c) stehen durch ein verhältnismäßig langes mehrweniger zylindrisches Verbindungsstück (*vb*) im Zusammenhang. Der Anfangsteil des Darmes hat eine dünne ($3,2$ bis $4,8 \mu$) Wandung und ein sehr weites Lumen, das im Durchmesser die Wandstärke des Darmes um das etwa 4fache übertrifft. Die Darmzellen (Fig. 1 c *daz*) sind sehr groß; ihre Kontur ist verhältnismäßig deutlich. Es dürften $2-4$ Darmzellen auf den Querschnitt

1) DE MAN, J. G., Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna, Leiden 1884, p. 82—84, tab. 12 fig. 48—49.

entfallen. Die Darmzellen enthalten stark lichtbrechende Körnchen von hellgelber Farbe und bis $1,5 \mu$ Durchmesser. Caudalwärts wird der Darmdurchmesser kleiner, und das Verhältnis von Darmwand zu Darmlumen ändert sich zugunsten der ersteren. Der Enddarm (Fig. 1d) besteht aus 2 Teilen, aus einem an den Mitteldarm anschließenden dickwandigen (e_1) und einen darauffolgenden dünnwandigen Abschnitt (e_2). Beide Teile besitzen ein außerordentlich enges, deutlich chitinisirtes Lumen, sie sind nahezu gleich lang. Der gesamte Enddarm mißt an Länge den doppelten Afterkörperdurchmesser. In der Nähe des Enddarmes (Fig. 1d *dr*), namentlich in der ventral gelegenen Partie, finden sich einige drüsenartige Gebilde, die möglicherweise als Analdrüsen zu deuten sind.

Geschlechtsorgane. Die Vulva liegt deutlich vor der Körpermitte. Sie ist bei dem einzigen vorliegenden Exemplare etwas eingezogen, was vermutlich auf die Kontraktion ihrer Muskulatur zurückzuführen ist. Das Vorhandensein mehrerer Vulva-Drüsen (Fig. 1a) konnte nachgewiesen werden. Die Gonaden sind paarig-symmetrisch und liegen prävulvar rechts, postvulvar links vom Darm. Der Umschlag ist beträchtlich und beträgt vorne $\frac{2}{3}$, hinten $\frac{8}{9}$ des nicht umgeschlagenen Teiles. Die Entfernung der Vulva vom Ösophagushinterende beträgt die $2\frac{1}{2}$ fache Gonadenausdehnung nach vorne, die Entfernung Vulva-After das nahezu 4fache des hinteren Gonadenastes.

Die Schwanzdrüse scheint sich aus 3 Einzeldrüsen zusammensetzen; sicheres habe ich indessen darüber nicht in Erfahrung bringen können, da die übrigen Schwanzzellen diese Verhältnisse etwas verdecken.

Fundort und Vorkommen: Grundlsee (Steinkrusten und Grundschlamm, 7. 9. 1913), 1 einziges erwachsenes ♀.

Verwandschaft und Unterscheidung. Diese interessante Art weicht durch mehrere Merkmale von den bisherigen Vertretern des Genus ab und stellt eine Vermittlung zwischen diesem und dem Genus *Plectus* her. So ist die hie und da beborstete Cuticula mit einer deutlichen Seitenmembran versehen, der deutliche Excretionsporus setzt sich in einen *Plectus*-artigen gewundenen Excretionsgang fort, die Seitenorgane endlich sind nicht kreisförmig, sondern erinnern gleichfalls an manche Angehörige des verwandten Geschlechts.

Von den bisher bekannten Süßwasserarten unterscheidet sich die vorliegende Art durch folgende Eigenschaften: von *C. lacustris*

HOFMÄNNER¹⁾ durch die Körpergröße, die Form der Seitenorgane und des Schwanzes, von *C. tristis* DITLEVSEN²⁾, welche Art der dänische Autor an der Wasserkante gefunden hat, durch die Körpermaße (Schlankheit, relat. Ösophagus- und Schwanzlänge), die Kopfborsten, Seitenorgane sowie durch die paarige Gonade, von *C. macrurus* DADAY³⁾ aus Deutsch Neuguinea durch die Cuticula, das beborstete Kopfende, die Mundhöhle, den Ösophagealbulbus und die paarigen Geschlechtsorgane, von *C. politus* DADAY⁴⁾ aus Paraguay endlich durch die Körperschlankheit, die geringelte Cuticula, die Form der Seitenorgane, den deutlichen Ösophagealbulbus und die Ausdehnung der Gonaden.

14. *Plectus cirratus* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 293—294.

HOFMÄNNER, p. 623.

STEINER, p. 261.

MICOLETZKY, p. 454—461, tab. 11 fig. 7a—f; tab. 16 fig. 21a—h.

Zahl der gesammelten Individuen: 14 ♀, davon juv. 5.

L = 0,86 mm (0,78—0,92 mm)	}	n = 5
B = 0,04 mm (0,039—0,042 mm)		
α = 21,3 (20,7—22,8)		
β = 4,25 (4,0—4,4)		
γ = 7,43 (6,2—9,5)		
V = 48 % (46—50,2)		
G ₁ ⁵⁾ = 12,4 % (11,7—13,3)	}	n = 4
G ₂ ⁵⁾ = 12 % (10,2—13,2)		

Die vorstehenden Maße zeigen wiederum die Kleinheit alpiner Individuen. Daß sie noch unter den Mittelwert meiner früher gegebenen Maße fallen, erklärt sich aus der relativen Größe des Alm-

1) l. c., p. 620—621, tab. 15 fig. 10—11.

2) DITLEVSEN, HJ., Danish freeliving Nematodes, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, Vol. 63, H. 1, 1911, p. 235—236, tab. 3 fig. 21, 23, 26.

3) v. DADAY, E., Mikroskopische Süßwassertiere aus Deutsch-Neuguinea, in: Term. Füz., Vol. 24, 1901, p. 14—15, tab. 2 fig. 1—2.

4) v. DADAY, E., Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays, in: Zoologica, Vol. 18, H. 44, 1905, p. 58—59, tab. 3 fig. 8—9.

5) G₁ bedeutet die Ausdehnung der vorderen, G₂ der hinteren Gonade in Körper-%.

tümpelmaterials. HOFMÄNNER's Individuen aus dem Genfersee sind bedeutend größer ($L = 1,04-1,87$), außerdem sind sie etwas schlanker, während die relative Ösophagus- und Schwanzlänge auffallend gut mit meinen Mittelwerten übereinstimmen. Auch hier verhindert der Mangel exakter Angaben von Seite des Schweizer Autors einen eingehenden Vergleich. Nach HOFMÄNNER meidet diese gemeine Art die Seetiefe; nach meinen Beobachtungen geht sie im Lunzer Untersee bis 20 m hinab.

BRAKENHOFF, der zahlreiche Exemplare während der letzten Häutung sah, erwähnt merkwürdigerweise nichts von der auffallenden Chitinornamentierung des Vorderendes der Larvenhaut, die ich ausführlich beschrieben und abgebildet habe.

Fundort: Grundlsee (Fontinalis), Hallstättersee (Steinkrusten).

15. *Plectus tenuis* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 294.

HOFMÄNNER, p. 624.

STEINER, p. 261.

MICOLETZKY, p. 461—464, tab. 16—17 fig. 22a—c.

Zahl der beobachteten Exemplare: 23 ♀, davon juv. 12.

$L = 0,9$ mm (0,8—1,07 mm)	} $n = 6$
$B = 0,026$ mm (0,022—0,028 mm)	
$\alpha = 34,5$ (31,5—38,3)	
$\beta = 4,3$ (4—4,5)	
$\gamma = 10,7$ (9,2—11,8)	
$V = 49,3\%$ (47—53%)	
$G_1 = 9,3$ (7,3—10,6)	
$G_2 = 10,2$ (7,2—11,8)	

Diese Maße weichen nahezu gar nicht von den früher gegebenen ab. Ein Größenunterschied zwischen den Exemplaren aus den Salzkammergutseen und den Kärntner Seen konnte nicht beobachtet werden. Bezüglich der relativen Schwanzlänge sei bemerkt, daß die Hallstättersee-Individuen (2 der gemessenen 6) langschwänzig sind, also der *f. palustris* zuzuzählen sind, während die Kärntner Seen die *f. typica* beherbergen. Da ich bei meinen früheren Studien die Hauptmasse (24 von 30) der letztgenannten Form zuzählen mußte, ist das Vorkommen der *f. palustris* im Hallstättersee bemerkenswert, doch ist die Zahl der gemessenen Individuen (2) zu gering, um Schlußfolgerungen zuzulassen.

HOFMÄNNER, der beide Formen in herkömmlicher Weise als gute Arten betrachtet, gibt bei beiden Arten erhebliche Größenunterschiede an. Hierauf Bezug nehmend, sei erwähnt, daß zufolge meiner Maßtabellen die langschwänzige *f. palustris* durchaus nicht durch größere Individuen repräsentiert wird. Zum Beleg gebe ich hier die Schwanzmaße von Individuen über 1 mm ($L = 1-1,53$ mm) Länge. Es besitzt unter 13 Individuen die Minorität mit 5 Individuen eine Schwanzlänge $\gamma = 8,5-9,6$, die Majorität ist dagegen mit $\gamma = 10-11,3$ die kurzschwänzige *f. typica*.

Fundort: Hallstättersee (Characetum und Steinkrusten) Millstätter- und Ossiachersee.

16. *Diplogaster fictor* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 289—290.

STEINER, p. 261.

MICOLETZKY, p. 475—477.

Zahl der gesammelten Exemplare: 7 ♀ davon juv. 4.

$L = 1,26$ mm (1,23—1,29 mm)	} $n = 2$
$B = 0,0332$ mm (0,0325—0,0338 mm)	
$\alpha = 37,8$ (37,7—38)	
$\beta = 5,6$ (5,1—6,2)	
$\gamma = 7,15$ (7—7,3)	
$V = 53\%$ (52—54 %)	
$G_1 = 16,3\%$ (14,6—18 %)	
$G_2 = 14,8\%$ (14—15,6 %)	

Diese Maße stimmen mit den früher gegebenen ziemlich überein. Auffällig ist die nach hinten verschobene Vulva. Der Gonadenumschlag beträgt $\frac{2}{3}-\frac{3}{4}$ des nicht umgeschlagenen Teiles. Bezüglich der absoluten Körpergröße sei bemerkt, daß sich nach BRAKENHOFF, der diese Art in Nordwest-Deutschland ziemlich verbreitet und häufiger als *D. rivalis* antraf, ein Mittelwert von $L = 1,14$ mm (1,104—1,168, $n = 4$) berechnen läßt, der meinen Mittelwert von 1,04 mm ($n = 12$) ziemlich nahe kommt.

Fundort: Hallstättersee (Steinkrusten) und Millstättersee.

17. *Mononchus macrostoma* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 275—276.

HOFMÄNNER, p. 632—633.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 477—481.

Dieser Nematode dürfte, wie bereits früher erwähnt wurde, in den Alpenseen nur vereinzelt auftreten, während er im Flachlande, wie auch in neuester Zeit BRAKENHOFF erwähnt, sehr gemein ist. Im Genfersee ist er, wie die 14 weiblichen Exemplare HOFMÄNNER'S darzutun scheinen, häufiger. Auffällig ist die große Variationsbreite der absoluten Länge bei den Genfersee-Individuen, $L = 0,96 - 2,38$ mm, während mein kleinstes eine Genitalöffnung tragendes Weibchen 1,6 mm maß, 1 Exemplar von 1,45 mm Körperlänge noch keine Vulva trug und ein während der letzten Häutung befindlicher Vertreter 1,57 mm an Länge aufwies. Was die Variabilität — insbesondere die der relativen Ösophagus- und Schwanzlänge — betrifft, so gewinnt man nach den Mitteilungen HOFMÄNNER'S den Eindruck, als ob sie ausschließlich vom verschiedenen Alter abhingen, eine Anschauung, der ich auf Grund meiner eingehenden Variabilitäts-Studien nur in sehr eingeschränktem Maße zustimmen kann, zumal nach vollzogener letzter Häutung das Wachstum nur sehr unbedeutend genannt werden kann. Die Genfersee-Vertreter sind etwas plumper und langschwänziger, während ihre relative Ösophaguslänge jener der ost-alpinen Individuen gleichkommt oder sogar noch etwas kürzer ist. Die von mir gefundene Schwanzvariabilität stimmt recht gut mit der der nordwest-deutschen Exemplare BRAKENHOFF'S während diese andererseits auffallenderweise kleiner bleiben, da kein einziges Individuum die Länge von 2,012 mm überschreitet.

Fundort: Millstättersee, 1 ♀ juv.

18. *Cyatholaimus tenax* DE MAN.

HOFMÄNNER, p. 634.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 484.

$L = 0,632$ mm, $B = 0,0285$, $\alpha = 22,2$, $\beta = 5,26$, $\gamma = 8,3$,
 $V = 47\%$.

Das vorliegende einzige Exemplar aus dem Characetum des Hallstättersees ist, verglichen mit den Maßen DE MAN'S¹⁾, etwas größer, was ich auf die aquatile Lebensweise zurückführen möchte. Ferner ist es nicht unbedeutend plumper ($\alpha = 22,2$ gegen 27—33), der Schwanz ist kürzer (gegen $\gamma = 5-7$), und die Vulva ist etwas vor der Körpermitte gelegen. Verglichen mit dem Genfersee-Exemplar HOFMÄNNER'S ist unseres größer, etwas plumper, der Ösophagus ist

1) l. c., p. 56, tab. 7 fig. 28.

kürzer (gegen $\beta = 4,4$), desgleichen der Schwanz, die Vulva liegt beiderseits vor der Mitte.

19. *Chromadora bioculata* (M. SCHULTZE).

HOFMÄNNER, p. 636.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 485—488, tab. 12—13 fig. 9a—k.

♀ L = 0,558 mm (0,445—0,66 mm)	}	n = 45
B = 0,028 mm (0,0233—0,0333 mm)		
$\alpha = 20$ (17—23)		
$\beta = 6,14$ (5,3—7,15)		
$\gamma = 6,25$ (5,6—7,1)		
V = 47,5 % (44—51,8 %)		
G ₁ = 17,1 % (12,5—21 %) n = 31		
G ₂ = 17,2 % (13,8—21,5) n = 27		
Ocellus ¹ = 23 % (21,5—24,5) n = 8		
Ei = 36,5 : 21,4 μ (29,6—43 : 18—24 μ) n = 3		
♂ L = 0,502 mm (0,45—0,63 mm)	}	n = 30
B = 0,025 mm (0,0215—0,0326 mm)		
$\alpha = 20,4$ (17—23,5)		
$\beta = 5,83$ (5,05—7,0)		
$\gamma = 6,5$ (5,4—8,15)		
G ² = 30,2 % (26—36 %)		
G ³ = 30 % (23—50 %) n = 22		
Ocellus = 22,4 % (22,3—22,5) n = 3		

Gesamtzahl der gesammelten Exemplare: 307, davon ♀ 146, ♂ 118, juv. 43.

Vergleichen wir diese Maße mit jenen aus dem Faistenauer Hintersee, so können wir sagen, daß die vorliegenden Individuen in beiden Geschlechtern kleiner, plumper und mit relativ längerem Ösophagus und Schwanz versehen sind, also in diesen Punkten jugendlicher organisiert sind, während die Vulva etwas nach hinten verlagert erscheint. Die Gonaden sind etwas kürzer; ein ♂ von 0,71 mm Länge, dessen Hode bei 23% der Körperlänge beginnt (G₁ = 34%), zeigte einen 18,6% langen Umschlag. Die beiden Ocellen liegen etwas vor dem Ende des ersten Ösophagusviertel, und ihre Lage schwankt innerhalb

1) Gemessen in % der Ösophaguslänge.

2) Bedeutet Hodenbeginn in Körper-% vom Vorderende.

3) Bedeutet Hodenlänge in Körper-%.

sehr geringer Grenzen. Auffallend ist die geringe Variabilität der beiden *Chromadora*-Arten, namentlich bei vorliegender Species, deren Material 4 verschiedenen Seen entstammt und trotzdem keine nennenswert größere Variabilität aufweist, wie das faunistisch einheitliche Hintersee-Material. Die Sexualziffer vorstehender Individuen ($n = 264$) beträgt nur 81 gegen 90 ($n = 179$) des Hinterseematerials oder, anders ausgedrückt, finden sich hier weniger ♂♂.

Fundort: Leitform aller 4 Seen mit Ausnahme des Characetums des Hallstättersees.

20. *Chromadora ratzeburgensis* v. LINSTOW.

BRAKENHOFF, p. 275.

STEINER, p. 260.

MICOLETZKY, p. 488—491, tab. 11 fig. 8a—b; tab. 12 fig. 8c—k.

Zahl der gesammelten Individuen: 126, davon ♀ 51, ♂ 30, juv. 45.

Obzwar diese Art nur im Hallstättersee (und Attersee) aufgefunden wurde, ist ihre Variabilität nahezu ebenso eng wie die ihrer weitverbreiteten Artgenossin. Zum Beleg gebe ich die gefundenen Maße:

♀ L = 0,635 mm (0,49—0,77 mm)	}	n = 46
B = 0,0302 mm (0,0235—0,037 mm)		
$\alpha = 21,3$ (18—26)		
$\beta = 6,0$ (4,65—7,2)		
$\gamma = 6,25$ (5,4—7,3)		
V = 47 % (43—52 %)		
$G_1 = 15,8$ % (11,6—18,5 %) n = 21		
$G_2 = 16,5$ % (12—20,3) n = 25		
Ei = 44 : 25,8 μ (31—56 : 16—33,5 μ) n = 4		
Ocellus = 22 % (19,5—25 %) n = 36		
♂ L = 0,645 mm (0,51—0,825 mm)	}	n = 30
B = 0,031 mm (0,023—0,037 mm)		
$\alpha = 21,2$ (17,4—25)		
$\beta = 6,28$ (4,75—6,8)		
$\gamma = 6,5$ (5,1—7,8)		
G = 31,4 % (23—34 %) n = 23		
Gl = 27,6 (21—34 %) n = 19		
Ocellus = 21,8 % (21—24) n = 26.		

Gesamtzahl der gesammelten Individuen: 126, davon ♀ 51, ♂ 32, juv. 43.

Verglichen mit meinen früher gewonnenen Maßen aus dem Attersee, gilt hier das bei der vorhergehenden Art Gesagte. Die vorliegenden Individuen erreichen nicht die Größe der Attersee-Vertreter, sie sind plumper und mit etwas längerem Ösophagus und Schwanz versehen. Eine Ausnahme macht nur der etwas kürzere ♂ Ösophagus. Die Vulva liegt etwas weiter nach vorn, die Ausdehnung der Genitalorgane ist eine geringere. Die Zahl der ♂-Papillen beträgt überall 2. Die Ocellen besitzen hier dieselbe Lage wie bei *Chr. bioculata*. Auffallend ist, daß die Ocellen dieser Art ihr Pigment viel länger bewahren als jene der verwandten Species.

Während diese Art im Attersee nach meinen Beobachtungen unvermischt mit der vorigen vorkommt und der Hintersee nur *Chr. bioculata* beherbergt, so daß ich beide Arten in den Ost-Alpen für vikariierend hielt, gilt dies für den Hallstättersee nicht. Dieser Befund zeigt, wie vorsichtig man bei der Verallgemeinerung faunistischer Beobachtungen sein muß. Es wäre sehr interessant zu erfahren, von welchen Momenten das Vorkommen beider Arten abhängig ist. So erfreut sich *Chr. bioculata* einer weiten Verbreitung, während *Chr. ratzeburgensis* nur hier und da vorkommt; beide Arten wuchern oft so, daß sie als Leitformen in Betracht kommen. Sehr auffällig ist ihr Fehlen im bestdurchforschten Lunzer Seengebiet und im benachbarten Erlaufsee.

Erwähnenswert ist die Änderung der Sexualitätsziffer gegenüber dem Attersee-Material. Dort konnte ich bei 375 Individuen 75 ♂ auf 100 ♀ feststellen, während das Hallstätter-Material erheblich weniger ♂, nämlich nur 59 auf 100 (bei 126 Individuen), enthält.

Schließlich gebe ich die Maße von in der letzten Häutung begriffenen Individuen zur Ergänzung meiner früheren morphometrischen Angaben:

♀ juv. L = 0,48 mm (0,335—0,558 mm)	} n = 11
B = 0,023 mm (0,0167—0,027 mm)	
α = 21 (17,7—24,9)	
β = 4,73 (4,35—5,4)	
V = 50 % (48,5—54 %)	
♂ juv. L = 0,5 mm (0,47—0,55 mm)	} n = 5
B = 0,024 mm (0,0212—0,026 mm)	
α = 21 (18,6—22,3)	
β = 5,0 (4,56—5,9)	
γ = 6,0 (5,75—6,4)	

Ocellus = 22,6 % (21,8—24 %) n = 4.

Fundort: Hallstättersee (Characetum und Krustenstein).

21. *Dorylaimus carteri* BASTIAN.

BRAKENHOFF, p. 307—309.

HOFMÄNNER, p. 640—641.

STEINER, p. 263.

MICOLETZKY, p. 503—505.

Von dieser in den Ost-Alpen stets vereinzelt auftretenden aber weitverbreiteten Art konnte ich in den diesmal untersuchten Seen nur 4 jugendliche Individuen nachweisen. Vergleichen wir die früher gegebenen Maße mit jenen HOFMÄNNER'S aus dem Genfer See, so erkennen wir, daß die ost-alpinen Vertreter durchschnittlich und absolut genommen kleiner bleiben, außerdem sind sie etwas plumper und tragen einen relativ längeren Ösophagus sowie einen beträchtlich längeren Schwanz ($\gamma = 10-24$ gegen $19-24$ bzw. $30-34!$).

HOFMÄNNER fand hier ähnlich wie bei *Trilobus gracilis* 2 Formen, die er als *var. littoralis* ($\gamma = 30-40$, Vulva stets hinter der Körpermitte) und *var. profunda* ($\gamma = 19-24$, Vulva stets etwas vor der Körpermitte) nach dem Vorkommen bezeichnet und von denen sich letztere nach dem Schweizer Autor der typischen *D. carteri* nach DE MAN'S Beschreibung nähert. Auch im ost-alpinen Material fand ich 2 Formen realisiert, die ich als *f. longicaudata* ($\gamma = 10-20$) und *f. typica* ($\gamma = 20-30$) ansprach. Die letztere Form war nur in einem einzigen ♀ mit $\gamma = 24$ vertreten ($V = 46\%$).

Ich habe nun auf Grund der Angaben HOFMÄNNER'S mein Material aus den Fangprotokollen nach Litoral und Tiefe geordnet, wobei ich allerdings bemerken muß, daß mir nur Grundmaterial aus dem großen Lunzer See aus 13—20 m Tiefe zur Verfügung steht und daß dieser See (ähnliches konnte bei *Trilobus gracilis* im Gegensatz zum Attersee gefunden werden) der Tiefenfauna zu entbehren scheint, und gebe hier die Maße:

♀ L = 1,33 mm (1,16—1,47 mm)	} n = 3 13—20 m Tiefe	♀ L = 1,66	} n = 13 litoral
B = 0,042 mm (0,04—0,044 mm)		B = 0,041	
$\alpha = 33,3$ (28,5—37,5)		$\alpha = 53,3$	
$\beta = 4,1$ (3,88—4,51)		$\beta = 4,08$	
$\gamma = 16,4$ (14,6—18,8)		$\gamma = 15,6$	
V = 48% (47—50%)		V = 48,6	

Es besteht somit in diesem Gewässer kein morphologisch in den Maßen zum Ausdruck kommender Unterschied. Eigentümlich ist, daß HOFMÄNNER gerade die in den Ost-Alpen sehr verbreitete in der litoral Zone auftretende Form in der Tiefe gefunden hat, da meine

f. *longicaudata* seiner *var. profunda* einigermaßen entspricht. Das einzige von mir gesammelte kurzschwänzige ♀ aus dem Süßwasser gehört dem Murfluß an. Die terrestrischen Vertreter sind dagegen meist typisch kurzschwänzig. Ein Blick auf die Maße BRAKENHOFF's (botanischer Garten Bremen, kleiner Teich) läßt erkennen, daß diesem Forscher Exemplare vorgelegen sind, die zwischen meinen beiden Formen die Mitte halten [$\gamma = 20,5$ (17,2—22,8) $n = 3$].

Fundort: Grundlsee (Fontinalis), Hallstättersee (Steinkrusten), Ossiachersee.

22. *Dorylaimus bastiani* BÜTSCHLI.

MENZEL¹⁾, R., p. 412.

BRAKENHOFF, p. 309.

STEINER, p. 263.

MICOLETZKY, p. 513—519, tab. 13 fig. 10a—b; tab. 18 fig. 30a—c.

Zahl der gesammelten Individuen: 34, davon ♂ 5, juv. 29.

♀ L = 1,3 mm (1,07—1,6 mm)	} n = 4
B = 0,0383 mm (0,030—0,048 mm)	
$\alpha = 34,8$ (28—38,7)	
$\beta = 4,25$ (3,7—5,0)	
$\gamma = 10,2$ (8,9—10,8)	
V = 49,5 % (44,5—52 %)	

Die gemessenen ♀ verhalten sich ziemlich typisch, ihr Schwanz und Ösophagus sind etwas länger im Durchschnitt als die früher gegebenen Mittelwerte. Ein während der letzten Häutung befindliches weiblichen Exemplar maß 1,22 mm Länge und entstammte gleich dem größten ♀ dem Ossiachersee. Sämtliche Individuen dieses häufigen Nematoden gehören der langschwänzigen Form an.

Fundort: Grundlsee (beide Fänge), Hallstättersee (Steinkrusten und Grundschlamm), Ossiachersee.

23. *Dorylaimus flavomaculatus* LINSTOW.

HOFMÄNNER, p. 643—644, tab. 16 fig. 16—17.

MICOLETZKY, p. 519—524, tab. 14 fig. 11a—l; tab. 18 fig. 31a—e.

Diese in den Ost-Alpen ziemlich verbreitete Art fand ich in 2 jugendlichen Exemplaren im Ossiachersee. HOFMÄNNER, der diesen im Leben gut charakterisierten *Dorylaimus*-Vertreter beschreibt und Vorderende und weiblichen Schwanz abbildet, weicht von der von

1) MENZEL, R., *Mononchus zschokkei* n. sp. und einige wenig bekannte, für die Schweiz neue freilebende Nematoden, in: Zool. Anz., Vol. 42, 1913.

mir gegebenen Darstellung etwas ab. So zeichnet er die spindel-förmigen gelben Flecken näher an den kräftig gehaltenen Stachel, während sie nach meinen Beobachtungen in der Mitte der Entfernung Achse-Cuticula gelegen sind. Auch finde ich die ringwulstartige Verdickung am Vorderende anders, und die Stachelführungen stehen bei meinen Präparaten weiter auseinander. Die winzigen Papillen am Vorderende hat HOFMÄNNER vermutlich übersehen.

Die Exemplare aus dem Genfer-See zeigen eine Körperlänge, die über den von mir berechneten Mittelwert hinausgeht, außerdem sind sie kurzschwänziger als der Durchschnitt meiner ost-alpinen Individuen. Relative Körperbreite und Ösophaguslänge stimmen dagegen gut überein, desgleichen die Vulvalage (vor der Mitte). Die Männchen scheinen im Genfer-See seltener aufzutreten als im Lunzer Seengebiet. So fand ich die Sexualziffer 83 bei 119 untersuchten Individuen, während es HOFMÄNNER, der einige Weibchen erbeutete nicht gelungen ist, das Männchen aufzufinden. Endlich geht diese Art im Lunzer Untersee weiter in die Tiefe als im Genfer-See.

24. *Dorylaimus macrolaimus* DE MAN.

BRAKENHOFF, p. 310—311.

HOFMÄNNER, p. 642—643.

STEINER, p. 263.

MICOLETZKY, p. 524—527.

Diese im Süßwasser meist vereinzelt anzutreffende, im Ost-Alpen-Gebiet keineswegs seltene Art fand ich nur im Ossiachersee, hier aber in verhältnismäßig großer Anzahl, nämlich in 2 reifen Weibchen und in 7 jugendlichen Exemplaren. Die Maße der erwachsenen Individuen lasse ich folgen.

L = 2,67 mm (2,46—2,88 mm)	} n = 2
B = 0,0635 mm (0,062—0,065 mm)	
α = 42,25 (40—44,5)	
β = 4,1 (3,6—4,6)	
γ = 14,8 (13,8—15,8)	
V = 47,8 % (43—52,5 %)	
G ₁ = 15,7 % (13—18,4)	
G ₂ = 17,2 % (14—20,5)	

Das größte Weibchen trug 2 Eier von 65:52 μ Größe, das kleinere 4 Eier von 52:36 μ . Der Umschlag der Gonaden bei letzterem, das relativ ausgedehntere Genitalien besaß, maß nahezu $\frac{2}{3}$ der nicht umgeschlagenen Teile.

Verglichen mit den früher gegebenen Maßen sind die vorliegenden Individuen nicht unbeträchtlich kleiner sowie etwas plumper, ferner tragen sie einen etwas längeren Ösophagus, dagegen einen etwas kürzeren Schwanz. Die mittlere Vulvalage ist nahezu dieselbe, die beiden Einzelwerte sind jedoch so extreme Fälle, daß sie die früher gegebene Variationsbreite, die sich auf 11 Individuen stützt, beiderseits überflügelt. Die Gonadenausdehnung ist normal, der Umschlag in einem Falle dagegen trotz Kleinheit des Exemplars maximal.

Das Genfer-See-Material wird nach HOFMÄNNER bedeutend größer. So gibt dieser Autor als Maximallänge beim ♀ 5,31, beim ♂ 5,1 mm an, während nach meinen Messungen 4,1 mm beim ♀, 3,6 mm beim ♂ die obere Grenze ist. Auffällig ist die große Variabilität der männlichen präanal Papillenzahl bei HOFMÄNNER, die mit 19—27 angegeben wird, während sie nach meinen Beobachtungen an 6 Exemplaren 16—19 beträgt. Außerdem fand dieser Forscher 3 Gruppen von Papillen. Da auch von dieser Seite die unbegründete Aufstellung des *var. balatonicus* DADAY betont wird, erscheint diese Varietät als endgültig eingezogen.

25. *Tylenchus bulbosus* MICOLETZKY.

MICOLETZKY, p. 529, tab. 19, fig. 35a—b. *Tylenchus* sp. bzw. *bulbosus*.

Maß nach COBB:

	Stachelende	vord. Bulbus	hint. Bulbus	42,2 —	
♀ 0,505 mm	1,85	10,6	17	65	91,8
♀ 0,0176 mm	1,7	2,8	3,15	3,5	1,9

Maße nach DE MAN:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha = 28,5 \\ \beta = 5,9 \\ \gamma = 12,2 \end{array} \right\} n = 1$$

Diese zum ersten Male an den Krustensteinen der Ybbs bei Lunz in N. Ö. aufgefundenen Art erweist sich nach dem im Krustenstein-Material des Hallstättersees beobachtete Exemplar tatsächlich als neue Art und erhält daher den von mir vorgeschlagenen Speciesnamen. Beide Geschlechter unterscheiden sich im Habitus nahezu nicht, das Männchen ist wie gewöhnlich etwas schlanker, außerdem ist sein Schwanz etwas kürzer, sein Ösophagus, soweit es sich nach dem spärlichen Material beurteilen läßt, etwas länger.

Die zarte, aus 2 Schichten bestehende Cuticula ist sehr schwach

und fein geringelt; die Ringelung der inneren Schicht ist deutlicher als die der äußeren. Borsten und Seitenmembran konnten nicht beobachtet werden. In der Nähe der Mundöffnung liegen 3 kleine, punktartige bzw. kurze Stäbchen darstellende äußerst subtile Chitinverstärkungen. Der Stachel ist sehr zart, am Ende deutlich geknöpft und mißt beim ♀ $\frac{1}{9}$, beim ♂ $\frac{1}{12}$ der Ösophaguslänge.

Der Ösophagus läßt einen sehr kräftigen, scharf vom umgebenden Gewebe abgehobenen, großen, muskulösen Bulbus erkennen. Dahinter findet sich eine recht merkliche Einschnürung, die sich gegen den Darm zu allmählich erweitert, um in das Darmgewebe kontinuierlich überzugehen. Da somit die Grenze gegen den Mitteldarm zu unscharf ist, habe ich den Beginn der Fettröpfchen des Darmes als Grenze genommen und meinen Messungen zugrunde gelegt. Den Excretionsporus, den ich beim ♂ nachweisen konnte, habe ich beim ♀ trotz Immersionsbetrachtung nicht auffinden können. Der Mitteldarm besitzt ein sehr enges (1—1,6 μ) Lumen. Er ist von großen (1,5—2 μ Durchmesser), hellen, stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt, die die Beobachtung der Gonade recht erschweren. Die Vulva liegt etwas vor dem Beginn des letzten Körperdrittels. Die weibliche Gonade ist einseitig, reicht sehr weit nach vorn bis in die Nähe des Darmbeginns und entbehrt des Umschlags. Ein von der Genitalöffnung caudalwärts sich erstreckender Uterusast ist vorhanden, doch konnte ich seine Ausdehnung nicht feststellen.

Fundort und Vorkommen: Hallstättersee (Krustenstein), 1 ♀. Verwandtschaft und Unterscheidung: Diese zweifelsohne recht vereinzelt vorkommende kleine, schwer zu beobachtende *Tylenchus*-Art unterscheidet sich von den beiden bekannten Süßwasser-Arten *T. filiformis* und *T. pillulifer* vor allem durch den kräftigen, großen und scharf differenzierten vorderen Ösophagealbulbus.

26. *Tylenchus dubius* BÜTSCHLI.

BÜTSCHLI¹⁾, p. 39, tab. 2 fig. 9a—e.

DE MAN²⁾, p. 145—146, tab. 22 fig. 93.

—³⁾, p. 8.

1) Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, in: Nova Acta Leop.-Carol., Vol. 36, 1873.

2) l. c.

3) Helminthologische Beiträge, in: Tijdschr. Nederl. dierk. Vereen. (2), Vol. 1, 1885.

COBB ¹⁾, p. 70.MARCINOWSKY ²⁾, p. 130.DITLEVSEN ³⁾, p. 243.

STEINER, p. 261.

Maße nach COBB:

	Kopf- kappe	Stachel	Vorder- bulbus	Excretions- porus	Hinter- bulbus		
♀	0,77 mm	0,62	3,8	11,7	16,7	20,7	57,3
	0,0248 mm	1,2	1,96	2,5	2,75	2,9	3,23
	0,735 mm	0,52	3,6	11,9	15	18,8	50
♂	0,027 mm	1,15	2,3	3	3,4	3,45	3,67
							3,3

Maße nach DE MAN:

♀	$\alpha = 31$	} n = 1	♂	$\alpha = 27,3$	} n = 1
	$\beta = 4,8$			$\beta = 5,32$	
	$\gamma = 13,3$			$\gamma = 10,5$	

Diese bisher für das Süßwasser noch nicht verzeichnete, wie es scheint nicht seltene terricole Art, die MARCINOWSKI auch an den Wurzeln von Zuckerrüben fand, wurde im Krustenstein- und Schlamm-Material des Grundl sees in je einem weiblichen und einem männlichen geschlechtsreifen Exemplar aufgefunden. Das Weibchen stimmte bis auf einen etwas längeren Ösophagus sehr gut mit den Maßen DE MAN'S überein, das Männchen ist etwas plumper und langschwänziger. Bursa, Spicular- und Papillarapparat zeigen hingegen eine vollständige Übereinstimmung mit den Zeichnungen und Angaben des genannten holländischen Forschers. Hinzufügen möchte ich noch, daß ich die Angabe COBB'S von dem Vorhandensein einer präanalen männlichen Papille in gleicher Entfernung vom After wie das postanale Papillenpaar bestätigen kann.

Geographische Verbreitung: Anscheinend weit verbreitet, bisher nur terricol aufgefunden. Deutschland: Frankfurt a. M. (BÜTSCHLI), Erlangen, Weimar (DE MAN), Jena (COBB), Umgebung von Berlin? (MARCINOWSKI); Holland: (DE MAN); England: Sydenham (DE MAN); Dänemark: (DITLEVSEN); Schweiz: (STEINER).

Czernowitz, Ende März 1914.

1) Beiträge zur Anatomie und Ontogenie des Nematoden, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 23, 1889.

2) Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden, in: Arb. biol. Anst. Land- u. Forstwirtschaft, Vol. 7, 1909.

3) l. c.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 25.

Fig. 1a—d. *Cylindrolaimus aberrans* n. sp. ♀. Lateralansicht.

Fig. 1a. Habitus. Obj. 16, Ok. 18.¹⁾ 281:1. *mhe* Mundhöhlenende. *sm* Seitenmembran. *vdr* Vulvadrüsen.

Fig. 1b. Vorderende. Obj. 3, Ok. 12. 1000:1. *cu₁₋₄* Schichten der Cuticula von außen nach innen. *mhe* Mundhöhlenende. *so* Seitenorgan.

Fig. 1c. Grenze zwischen Ösophagus und Mitteldarm. Obj. 3, Ok. 8. 667:1. *dax* Darmzellen. *dr* Drüsenzellen. *nr* Nervenring. *vb* Verbindungsstück von Ösophagealbulbus und Mitteldarm.

Fig. 1d. Analgegend. Obj. 3, Ok. 8. 667:1. *bo* submedianer Cuticularborste. *dr* Drüsenzellen. *e₁* vorderer, *e₂* hinterer Enddarmabschnitt. *sm* Seitenmembran.

1) ZEISS' Apochromate und Kompensationsokulare bei vorgeschriebener Tubuslänge. Sämtliche Zeichnungen wurden mit dem ZEISS'schen Zeichenapparat entworfen.

August Weismann †

Vorträge über Deszendenztheorie.

Gehalten an der Universität Freiburg i. Br. **Dritte verbesserte Auflage.** Mit 3 farbigen Tafeln und 141 Abbildungen im Text. (XXIV, 697 S.) 1913. Preis: 11 Mark, geb. 13 Mark.

Inhalt: 12. Allgemeine und historische Einleitung. — 3. Das Prinzip der Naturzucht. — 4. Die Färbungen der Tiere und ihre Beziehung auf Selektionsvorgänge. — 5. Eigentliche Mimicry. — 6. Schutzvorrichtungen bei Pflanzen. — 7. Fleischressende Pflanzen. — 8. Die Instinkte der Tiere. — 9. Lebensgemeinschaften bei Symbiosen. — 10. Die Entstehung der Blumen. — 11. Sexuelle Selektion. — 12. Intraselektion oder Histonal-selektion. — 13. Die Fortpflanzung der Einzelligen. — 14. Die Fortpflanzung durch Keimzellen. — 15. Der Befruchtungsvorgang. — 16. Der Befruchtungsvorgang bei Pflanzen und Einzelligen. — 17/19. Die Keimplasmatheorie. — 20/21. Regeneration. — 22. Vererbungserscheinungen im engeren Sinne. — 23. Anteil der Eltern am Aufbau des Kindes. — 24. Prüfung der Hypothese einer Vererbung funktioneller Abänderungen. — 25. Einwürfe gegen die Nichtvererbung funktioneller Abänderungen. — 26/27. Germinalselektion. — 28. Biogenetisches Gesetz. — 29/30. Allgemeine Bedeutung der Amphimixis. — 31. Inzucht, Zwittertum, Parthenogenese und asexuelle Fortpflanzung und ihr Einfluß auf das Keim-plasma. — 32. Mediumeinflüsse. — 33. Wirkungen der Isolierungen. — 34/35. Entstehung des Artbildes. — 36. Artenentstehung und Artentod. — 37. Urzeugung und Entwicklung. — Schluß.

Aus der Natur, 9. Jahrgang, 9. Heft:

Die Weismannschen „Vorträge“ nehmen in der deszendenztheoretischen Literatur einen besonderen Platz ein. Nicht handelt es sich um eine Einführung in die Abstammungslehre im gewöhnlichen Sinne, in welcher die Argumente für und wider, sowie die verschiedenen Erklärungsversuche der Deszendenz zusammengestellt sind; sondern wir stehen hier vor einem Werke, in dem sich die Lebensarbeit eines unserer hervorragendsten deutschen Zoologen widerspiegelt.

Mit erstaunlicher Elastizität des Geistes ist der Nestor deutscher Zoologie den zahllosen neuen Entdeckungen und Fragestellungen der Vererbungslehre gefolgt, und er zeigt, wie die von ihm entwickelte Vorstellung vom „Keimplasma“ auch den neuen Ergebnissen der Forschung gegenüber beibehalten werden kann. Gerade die diesen Darlegungen gewidmeten Kapitel des Werkes weisen vielfältige Veränderungen und Erweiterungen gegenüber der vorangegangenen Auflage auf.

Bewundernswert ist aber weiterhin die außerordentliche Fülle des in dem Buche entfalteten Tatsachenmaterials. Auf zoologischem und botanischem Gebiete in gleicher Weise bewandert, gibt der Verfasser eine äußerst anziehende und vielseitige Schilderung und Deutung der hauptsächlichsten Anpassungserscheinungen des Tier- und Pflanzenreiches, so daß sein Werk als eine ausgezeichnete Einführung in die Biologie und Oekologie empfohlen werden muß. Sn.

Ueber die Dauer des Lebens. Ein Vortrag. 1882. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Lebenserscheinungen dieser Gruppe. Text und Atlas, mit 21 Figuren im Text, 24 Tafeln und 24 Blatt Erklärungen. gr. 4°. 1883. Preis: 66 Mark.

Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selektions-Theorie. 1886. Preis: 2 Mark 50 Pf.

August Weismann †.

Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung. 1887. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen.
Vortrag, gehalten am 20. September 1888 auf der Naturforscher-Versammlung in Köln. 1889. Preis: 1 Mark 20 Pf.

Amphimixis oder die Vermischung der Individuen.
Mit 12 Textabbildungen. 1891. Preis: 3 Mark 60 Pf.

Ueber die Vererbung. Ein Vortrag. Zweite Auflage. 1892. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Ueber Leben und Tod. Eine biologische Untersuchung. Zweite Aufl. Mit 2 Holzschnitten. 1892. Preis: 2 Mark.

Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung. Ein Vortrag. Zweite Auflage. 1892. Preis: 2 Mark 50 Pf.

Die Allmacht der Naturzüchtung. Eine Erwiderung an Herbert Spencer. 1893. Preis: 2 Mark.

Außere Einflüsse als Entwicklungsreize. 1894. Preis: 2 Mark.

Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung. Mit 24 Abbildungen im Text. 1892. Preis: 12 Mark.

Inhalt: Einleitung. a) Historischer Teil. b) Sachlicher Teil. — I. Materielle Grundlage der Vererbungserscheinungen. 1. Das Keimplasma. — II. Die Vererbung bei einelterlicher Fortpflanzung. 2. Die Regeneration. 3. Vermehrung durch Teilung. 4. Vermehrung durch Knospung. 5. Die idioplasmatische Grundlage des Generationswechsels. 6. Die Bildung von Keimzellen. 7. Zusammenfassung. — III. Die Vererbungserscheinungen bei geschlechtlicher Fortpflanzung. Einleitung: Wesen der sexuellen Fortpflanzung. 8. Veränderung des Keimplasmas durch Amphimixis. 9. Die Ontogenese unter der Leitung des amphimixotischen Keimplasmas. 10. Die Erscheinungen des Rückschlages, abgeleitet aus dem amphimixotischen Keimplasma. 11. Dimorphismus und Polymorphismus. 12. Zweifelhafte Vererbungserscheinungen. — IV. Die Abänderungen der Arten in ihrer idioplasmatischen Wurzel. 13. Die vermeintliche Vererbung erworbener Eigenschaften. 14. Variation. — Zusammenfassung von I—IV und Abschluß. — Index.

Neue Gedanken zur Vererbungsfrage. Eine Antwort an Herbert Spencer. 1895. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Neue Versuche zum Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge. (Abdr. a. „Zool. Jahrbücher“. Abt. f. System., Bd. VIII.) 1895. Preis: 1 Mark 50 Pf.

Ueber Germinal-Selektion, eine Quelle bestimmter gerichteter Variation. 1896. Preis: 2 Mark.

Tatsachen und Auslegungen in Bezug auf Regeneration. (Abdr. a. d. „Anatom. Anz.“ Bd. XV.) 1899. Preis: 60 Pf.

Die Selektionstheorie. Eine Untersuchung. Mit 1 farbigen Tafel und 3 Abbildungen im Text. 1909. Preis: 2 Mark.

Charles Darwin und sein Lebenswerk. Festrrede, gehalten zu Freiburg i. Br. am 12. Februar 1909. Preis: 75 Pf.

✓
ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGLER
IN GIESSEN

ACHTUNDREISSIGSTER BAND

FÜNFTES HEFT

MIT 126 ABBILDUNGEN IM TEXT



J E N A
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1915

LECHE, WILHELM, Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. II. Mit 126 Abbildungen im Text	275
--	-----



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die Säugetiere.

Einführung in die Anatomie und Systematik der rezenten und fossilen Mammalia.

Von

Dr. Max Weber,

Professor der Zoologie in Amsterdam.

Mit 567 Abbildungen. (XII, 866 S. gr. 8^o.) 1904.

Preis: 20 Mark, eleg. geb. 22 Mark 50 Pf.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift:

Nicht nur der Zoologe, sondern auch der Paläozoologe — Weber behandelt auch die fossilen Säugetiere — und jeder des großen Kreises, der für die Säugetierkunde ein Interesse hegt, unter diesen insbesondere auch Lehrer, werden es dem Verfasser Dank wissen, daß er ihnen das vorliegende prächtige Buch beschert hat. Die zahlreichen, schönen und klaren, oftmals farbigen Abbildungen sind naturgemäß eine äußerst wichtige Zugabe. Verfasser hat das Hauptgewicht auf die Anatomie sowie auf das jetzige und geologische Vorkommen der Säugetiere gelegt, während die reine Systematik, für deren Studium gute Zusammenfassungen vorliegen, mehr in den Hintergrund tritt. Dem Weiterstudium wird der Weg durch eine (Seite 821—850 einnehmende) Literaturliste geebnet.

Das Buch zerfällt, nachdem zunächst eine Uebersicht der in demselben gebrauchten systematischen Anordnung der Säugetiere geboten wird, in einen anatomischen Teil (300 Seiten umfassend) und in einen systematischen Teil. Der letztere behandelt die einzelnen Ordnungen in der folgenden Weise. Zunächst bietet der Verfasser jedesmal eine Uebersicht über ihre anatomischen Merkmale, indem er bionomische Bemerkungen einflechtet; es folgt die Diagnose der Ordnung und ihre geographische Verbreitung. Hieran schließt sich der taxonomische Teil, der zunächst die systematische Verteilung, meist in der Form dichotomischer Tabellen darlegt. Die nordeuropäische Fauna ist besonders berücksichtigt. Zum Schluß einer jeden Ordnung wird ihre Vorgeschichte besprochen.

Oesterreich. Zeitschrift für Stomatologie, 1911, Heft 4:

. . . ein wertvolles Buch. Es läßt der schlichte Titel nicht so leicht ahnen, welche Fülle von Stoff und welche reiche Fundgruben für den wissenschaftlich Arbeitenden das Buch umschließt. Aber etwas ganz besonderes ist es, was dieses Buch dem Zahnarzte wert machen muß, nämlich die große Liebe und Sorgfalt, mit der der Verfasser gerade den Zahnverhältnissen der Säuger nachspürt. . . . für Weber war die Odontologie mehr als nur eine Hilfswissenschaft, die notwendigerweise hier einen Dienst leisten mußte. Sein Buch ist klassisch in seinem ganzen Aufbau; klassisch und unersetzlich aber gerade für den Zahnarzt, der sich mit solchen Dingen näher beschäftigen will.

Dr. Hoefer-Stolberg.

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren.

II.¹⁾ **Viverridae, Hyaenidae, Telidae, Mustelidae, Creodonta.**

Von

Wilhelm Leche.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität Stockholm.)

Mit 126 Abbildungen im Text.

Vorbemerkungen.

In einer früheren Mitteilung (1909) habe ich, um die Bedeutung des Studiums des Milchgebisses für die Stammesgeschichte zu illustrieren, als Beispiele zwei Raubtiere mit stark spezialisiertem Zahnsystem gewählt. Eine Durchsicht des mir vorliegenden, während des Laufes vieler Jahre gesammelten Materials an Raubtieren mit Milchgebiß sowie der Aufzeichnungen, welche ich bei Besuchen in verschiedenen Museen gemacht, haben mich zu der Überzeugung geführt, daß methodische d. h. von bestimmten Fragen ausgehende Studien über Milch- und Ersatzgebiß dieser Tiere unter steter Hinzuziehung auch der ausgestorbenen Formen bedeutungsvolle Beiträge zur Erkenntnis der Ausbildungsgeschichte des Zahnsystems und zugleich auch der Stammesgeschichte dieser Tiergruppe zu liefern imstande sind.

1) Mitteilung I ist in diesen Jahrbüchern Vol. 28 unter gleichem Titel veröffentlicht.



Der Umstand, daß, trotzdem das Milchgebiß der meisten rezenten Raubtiergattungen mehr oder weniger ausgiebig beschrieben und teilweise auch abgebildet ist, die morphologische Erkenntnis desselben noch immer als minimal bezeichnet werden muß, wird zunächst jedenfalls dadurch bedingt, daß, wenn wir von wenigen Ausnahmen — ich gedenke hier besonders der wertvollen Arbeiten WINGE'S (1882 u. 1895) — absehen, diese Mitteilungen mehr zufällige Funde, welche in der zoographischen Literatur zerstreut sind, betreffen. Und schon ihre Natur als Einzeldarstellungen 'rein beschreibender Art bringt es ja mit sich, daß die verschiedenen Formzustände nicht immer in einer für die morphologische Synthese brauchbaren Weise dargestellt sind.

In den nachfolgenden Untersuchungen wird angestrebt, die Beziehungen zwischen Milch- und Ersatzgebiß der Raubtiere festzulegen, die morphologische, bzw. genealogische Bedeutung der Übereinstimmungen und Verschiedenheiten zwischen ihnen zu bewerten. Und da hier wie immer die Vergleichung von den niedrigeren systematischen Kategorien ausgehen muß, um solche Verallgemeinerungen, die sich bei weiteren Ausblicken als verfehlt erweisen, möglichst zu vermeiden, so wird zunächst eine Darstellung vom Ersatz- und Milchgebiß bei der einzelnen Art, bzw. Gattung gegeben. Hierbei wurden in erster Hand solche Eigenschaften berücksichtigt, welche sich im Fortgange oder nach Abschluß der Untersuchungen als für das Verständnis des Gebisses als mehr oder weniger bedeutungsvoll erwiesen haben. Um den Zusammenhang zu wahren, konnte es nicht immer vermieden werden, Altbekanntes hier noch einmal zu wiederholen.

Nach der Besprechung einer Gattung oder einer Gruppe von Gattungen, bzw. einer Familie werden dann solche fossile Formen, deren genetischer Zusammenhang mit den rezenten nicht beanstandet werden kann, herbeigezogen und zwar zunächst solche, welche derselben Gattung, im weiteren Verlaufe auch solche, welche derselben Familie oder derselben höheren natürlichen Gruppe angehören — alles soweit es sich tunlich und fruchtbringend erwiesen hat --, um die stammesgeschichtliche Bedeutung der Verschiedenheiten zwischen Ersatz- und Milchgebiß zu beurteilen. Ergibt es sich dann, daß dem Zahnsystem der ältesten, mit den rezenten genetisch verbundenen Formen gewisse Merkmale gemeinsam sind, so wird man — auch wenn die besagten ältesten Verwandten im übrigen höher differenziert als die rezenten sind und nicht in der Ascendenzreihe der letzteren liegen

— offenbar berechtigt sein, solche Merkmale als für die fragliche Gattung, bzw. natürliche Formengruppe ursprünglich anzusehen. Wir dürfen erwarten, durch den hier gewählten Vorgangsmodus innerhalb der Grenzen einer natürlichen Gruppe den historischen Entwicklungsverlauf eines Organsystems, soweit das Urkundenmaterial es erlaubt, feststellen zu können. Und dabei handelt es sich ja, wie ich schon früher (1893) betont habe, hier um ein Organsystem, welches bei den Säugetieren das einzige ist, an dem es möglich ist, die Ontogenese, wie sie sich im sogenannten Milchgebiß manifestiert, mit wirklicher, historischer Phylogenese (d. h. Stammesgeschichte, gestützt auf paläontologische, nicht bloß vergleichend anatomische Befunde) unmittelbar mit einander zu vergleichen — ganz abgesehen davon, daß selbst bei Tieren auf der historisch früheren Entwicklungsstufe (also bei den fossilen Formen) auch die individuell frühere (das Milchgebiß) in manchen Fällen der Untersuchung zugänglich ist.

Diejenigen Resultate, welche sich unmittelbar aus der Untersuchung einer Gattung oder Familie ergaben, sind im folgenden im Zusammenhange mit der Darstellung der betreffenden Gruppe angeführt; Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung werden in einem besonderen Kapitel am Schlusse dieser Arbeit zusammengestellt. Ich halte es für meine Schuldigkeit ausdrücklich zu bemerken, daß in der vorliegenden Arbeit einige Beobachtungen mitgeteilt sind, welche nicht wissenschaftlich verwertet, d. h. deren Verständnis nicht angestrebt worden ist. Dieser Umstand, der meiner Auffassung nach an und für sich ein methodologischer Fehler ist, wird in dem vorliegenden Falle dadurch motiviert, daß aus äußeren Gründen die Behandlung einiger Gruppen (Canidae, Procyonidae, Ursidae sowie Pinnipedia) für eine spätere Mitteilung zurückgestellt werden mußten und es sich erwarten läßt, daß nach Durcharbeitung auch dieser Gruppen wenigstens einige der hier beschriebenen aber nicht wissenschaftlich verwerteten Tatsachen sich anwendbar erweisen werden.

Die überwiegende Mehrzahl der untersuchten Individuen mit Milchgebiß gehört dem Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm an, für welches ich mich seit Jahren bemüht habe, Material für Aufklärung der Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems zu erwerben. Anderes stammt aus den Museen zu Basel, Berlin, Hamburg, Leiden, London, dem Reichsmuseum zu Stockholm und dem Universitätsmuseum zu Upsala. Den Herrn Vorständen und Beamten dieser

Sammlungen bin ich für ihre wiederholt und bereitwilligst gegebene Hilfe zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Was die Bezeichnung der einzelnen Zahnelemente betrifft, so ist die OSBORN'sche Nomenklatur als die z. Zt. wohl am meisten benutzte auch hier angewandt worden, und zwar wie sie speziell für die Raubtiere in den allbekanntesten Handbüchern von ZITTEL (1891) und SCHLOSSER (1911) benutzt worden ist. Die Wahl dieser Terminologie ist also lediglich eine Maßregel der Zweckmäßigkeit und soll somit nicht der morphologischen Deutung der betreffenden Teile vorgreifen. Die von SCOTT gegebene Deutung betreffs der Homologien der Elemente bei den Prämolaren und Molaren ist hier nicht berücksichtigt und zwar aus Gründen, welche ich schon früher (1907) dargelegt habe.

Viverridae.

Naudinia ¹⁾

binotata (M). ²⁾

Obere Zähne (Fig. 1, 2, 4, 5).

P¹ ist einspitzig, aber hat zwei Wurzeln.

P² die Hauptspitze (Paracon) trägt an ihrem Hinterrande einen hochangesetzten, kleinen Metacon; Metastyl (= hintere Cingulumspitze) ist nur angedeutet; zwei Wurzeln.

P³ wie P², nur etwas länger.

P⁴ ist durch die schneidende Außenwand ausgezeichnet, welche sich aus einem sehr schwachen Parastyl (= Protostyl ZITTEL), dem verlängerten Paracon, dem Metacon und Metastyl, die beiden letzteren nur durch eine schwache Furche an der Labialfläche voneinander getrennt, zusammensetzt. Protocon schwächer als bei anderen Viverriden.

Besonders greifbar tritt hier — trotz des verschiedenen Habitus — die gleichartige Bildung des M¹ und des P⁴ hervor. So ist der Protocon bei beiden von fast derselben Größe und von genau derselben Form (bassinförmig); ferner: Para- und Metacon haben bei beiden gleiche

1) Über die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Gattung siehe im Folgenden.

2) Diejenigen Arten, deren Milchgebiß ich untersucht habe, sind mit (M) bezeichnet; wo dieses Zeichen fehlt, lag mir von der betreffenden Art nur das Ersatzgebiß vor.

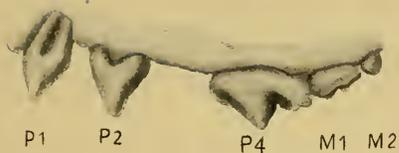
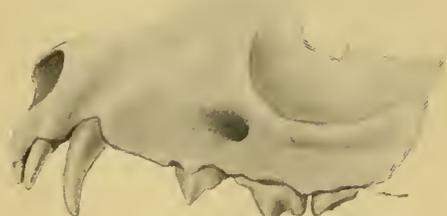


Fig. 1.



Pd2 Pd3 Pd4

Fig. 4.

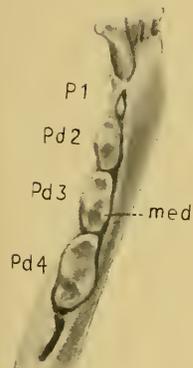


Fig. 7.

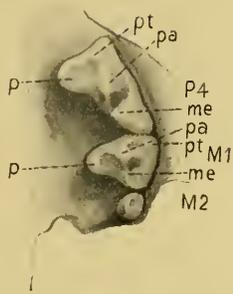


Fig. 2.

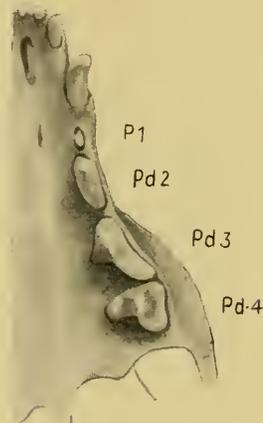


Fig. 5.

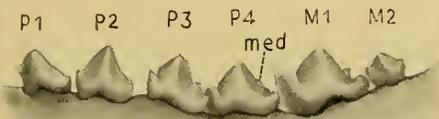


Fig. 3.

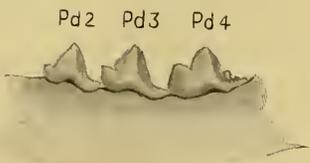


Fig. 6.

Fig. 1—7. *Nandinia binotata*.

Fig. 1. Obere Backenzähne des Dauergebisses von der Labialseite; P3 fehlt dem vorliegenden Individuum. Fig. 2. P⁴—M² von der Kaufläche. Fig. 3. Untere Backenzähne des Dauergebisses von der Labialseite. Fig. 4. Das Milchgebiß des Zwischen- und Oberkiefers von der Labialseite. Fig. 5. Dasselbe von der Kaufläche. Fig. 6. Pd²—Pd⁴ von der Labialseite. Fig. 7. Die unteren Milchzähne von der Kaufläche. Alle Figuren etwa 2:1. *me* Metacon. *med* Metaconid. *p* Protocon. *pa* Paracon. *pt* Parastyl.

Form (schneidende Firste) und gleiche Größenverhältnisse. Der basale Teil der Labialfläche Para- und Metacon ist dagegen bei M^1 so niedergedrückt, daß dieser Teil zusammen mit dem Para- und deutlich differenzierten Metastyl einen wesentlichen Teil der Kaufläche bildet; eine Folge dieser Niederpressung lingualwärts besagter Zahnbestandteile ist, daß die Firsten derselben ebensoweit vom Labial- wie vom Lingualrande des Zahnes zu liegen kommen.

M^2 ist ein M^1 im rückgebildeten Zustande; eine Wurzel.

Pd^2 unterscheidet sich von P^3 durch mehr schneidende und verhältnismäßig längere ¹⁾ Krone; Cingulum sehr schwach.

Pd^3 unterscheidet sich von P^4 außer durch geringere Größe 1. durch vollständiges Fehlen des Protocons, ohne daß die Wurzel desselben rückgebildet ist, 2. durch schwächeren, nur durch eine schwach gezähnelte Erhebung (Cingulum) vertretenen Parastyl.

Pd^4 unterscheidet sich von M^1 dadurch, 1. daß Para- und Metacon zu einer zusammenhängenden, mit Zähnelungen ausgerüsteten Schneide verwachsen sind, 2. daß die Labialwand des Zahnes der Para- und Metacon-Schneide parallel verläuft, nicht wie bei M^1 schief zu derselben, was wohl auf stärkere Ausbildung des Metastyls bei Pd^4 zurückzuführen ist.

Untere Zähne (Fig. 3, 6, 7).

P_1 mit deutlichem lingualen Cingulum und Paraconid; zweiwurzlig.

P_2 ebenso, aber größer und mit angedeutetem Talonid, welcher als Differenzierung an dem an der Lingualfläche stark ausgebildeten Cingulum auftritt.

P_3 ebenso, aber außerdem mit Andeutung eines ebenfalls aus dem Cingulum hervorgehenden Metaconid.

P_4 wie P_3 , doch mit etwas stärkerer Ausbildung der Nebenspitzen.

M_1 ist ein vergrößerter, nur wenig umgestalteter P_4 : hauptsächlich nur Paraconid stärker ausgebildet, Metaconid und Talonid nur wenig stärker.

M_2 entspricht einem stark verkümmerten M_1 .

1) Zahnlänge bedeutet stets Ausdehnung des Zahnes in der Längsrichtung des Kiefers, Zahnhöhe Ausdehnung in dorso-ventraler Richtung.

Pd₂ steht bezüglich des Ausbildungsgrades der Nebenspitzen etwa auf derselben Stufe wie P₂, während Pd₃ (mit deutlichem Metaconid) dem P₄ entspricht — also im Milchgebiß kein so allmählicher Übergang von einem Zahne zum anderen wie im Ersatzgebiß.

Pd₄ ist wie M₁ gebaut.

Für obere wie untere Backenzähne gilt, daß der linguale Kronenteil gegenüber dem schneidenden labialen Teil im Milchgebiß zurücktritt, verglichen mit dem Verhalten im Ersatzgebiß.

Viverricula

malaccensis (M); *schlegeli* (M).

Obere Zähne (Fig. 8, 10, 12).

P¹ schwächer als bei *Nandinia* und einwurzig.

P²: bald mit, bald ohne Andeutung eines Metacons in Form einer Krenelierung; deutlicher Parastyl (fehlt bei *Nandinia*).

P³: bald mit, bald ohne Metacon; einfacher oder doppelter Parastyl; Protocon meist stärker angedeutet bei *schlegeli* als bei *malaccensis*; bei 2 *schleg.* wird derselbe sogar von einer besonderen Wurzel getragen.

P⁴: die von Metacon und Metastyl gebildete Schneide kürzer als bei *Nandinia*; Parastyl wird durch eine starke labiale (a) und eine zweite (b) viel schwächere Spitze zwischen Parastyl a und Protocon repräsentiert; Protocon stärker als bei *Nandinia*.

M¹: die Labialfläche des Para- und Metacons nicht so weit lingualwärts niedergedrückt wie bei *Nandinia*; Protocon stärker.

M² weniger rückgebildet als bei *Nandinia*; der labiale Teil besteht entweder nur aus Paracon und Metacon oder außerdem aus Parastyl; bei einem *schleg.* fehlt der Zahn auf einer Seite.

Pd²: Parastyl und Metacon vorhanden.

Pd³: doppelter Parastyl, nämlich außer dem auch bei Pd² vorkommenden größeren und lingualen (b) ein kleinerer, labialer, vorderer (a)¹); Parastyl b ist stärker als der Protocon, der auch relativ schwächer als bei P⁴ ist. Parastyl a ist bei den 4 mir vorliegenden Exemplaren nichts anderes als das vordere, verdickte, mit mehreren Spitzen ausgerüstete Ende des Cingulums.

1) Parastyl a wird von BARDENFLETH (1913) als 1 = Parastyl, b als 4 = Paracon bezeichnet.

Fig. 8.

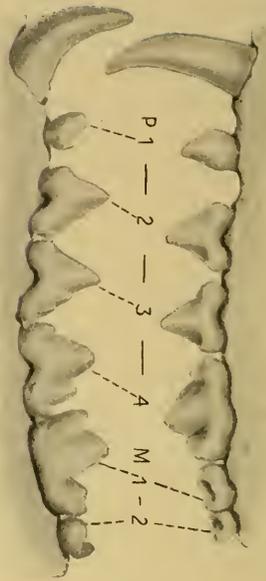


Fig. 9.



Fig. 13.

Fig. 11.



Fig. 10.

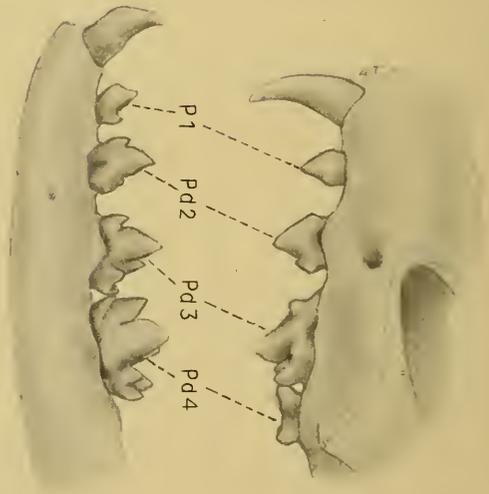


Fig. 12.

Fig. 8—13. *Verrucula schlegelii*.

Fig. 8. Oberkieferzähne des Danengebisses von der Labialseite. Fig. 9. Untere Zähne des Danengebisses von der Labialseite. Fig. 10. Oberkieferzähne des Milchgebisses von der Labialseite. Fig. 11. Pd²—Pd⁴ von der Kauffläche. *p* Protoconid. *pta* Parastyl *a*. *ptb* Parastyl *b*. Fig. 12. Unterkieferzähne des Milchgebisses von der Labialseite. Fig. 13. Dieselben von der Kauffläche. 2 : 1.

Pd⁴ stimmt mit M¹ überein, aber Protocon relativ stärker als beim letzteren.

Untere Zähne (Fig. 9, 12, 13).

Cd unterscheidet sich von C durch das Vorkommen einer vorderen Basalspitze (Paraconid).

P₁: viel schwächer als bei *Nandinia* und ohne Paraconid; einwurzig.

P₂ mehr ausgebildet als bei *Nandinia*: am Hinterrande des Protoconids ist ein Hypoconid¹⁾ ausgebildet, das entweder durch eine größere Spitze oder durch zwei bis drei Einkerbungen vertreten wird; die übrigen Elemente des Talonids (Entoconid, Hypoconulid) fand ich nur bei *malacc.* ausgeprägt.

P₃ wie P₂, nur alle Nebenzacken etwas mehr ausgebildet.

P₄: ein starkes Hypoconid; eine deutliche Anschwellung am lingualen Cingulum ist jedenfalls als ein beginnendes Metaconid zu deuten.

M₁: durch viel größeres Para- und Protoconid, durch die starke Ausbildung des Talonids (außer Hypoconid auch Hypoconulid und Entoconid ist noch ein viertes Element an der Lingualseite vor dem Entoconid differenziert) sowie durch das Auftreten eines Metaconids von den vorhergehenden Zähnen unterschieden.

M₂: von den bei M₁ vorkommenden Elementen sind am M₂ Para-, Proto-, Hypo- und Entoconid deutlich nachweisbar; bei einer *schleg.* fehlt das Paraconid.

Pd₂ wie P₃.

Pd₃ weicht von P₄ durch stärkeres Paraco- und Talonid sowie durch das Vorkommen eines Metaconids ab; hierdurch ist die Übereinstimmung zwischen Pd₃ und Pd₄ größer als zwischen P₄ und M₁.

Pd₄ wie M₁, aber ohne den vierten Höcker vor dem Entoconid; das Hypoconulid kann fehlen.

Es mag besonders betont werden, daß, während das Ersatzgebiß bei beiden Arten stark variiert, das Milchgebiß keine nennenswerte Variationen aufzuweisen hat.

Genetta

afra (M); *tigrina*; *pardina* (M).

1) Die einzelnen Teile des Talonids sind in Übereinstimmung mit der Terminologie OSBORN's (1907) benannt.

Obere Zähne.

C, P¹ und P² wie bei *Viverricula*.

P³: die Ausbildung des Protocons wechselt sehr stark; bald ist derselbe nur als eine stärkere oder schwächere Verdickung des Cingulums angedeutet; bald ist ein deutlich markierter Protocon vorhanden, welcher aber von keiner gesonderten Wurzel, sondern nur von einer Verstärkung der hinteren Hauptwurzel getragen wird; bei einer *afra* ist der Protocon stark ausgeprägt und wird von einer besonderen Wurzel, offensichtlich von der hinteren Hauptwurzel abgelöst, getragen.

P⁴ wie bei *Viverricula*, doch nur Parastyl a vorhanden; bei einer *G. afro* besteht der Parastyl aus mehreren kleinen Spitzen.

M¹ und M²: Breite im Verhältnis zur Länge viel größer als bei *Viverricula*.

Pd² wie bei *Viverricula*.

Pd³ wie bei *Viverricula*.

Pd⁴ stimmt fast völlig mit dem bei *Viverricula* überein, während M¹ bei beiden Gattungen sich wesentlich abweichend verhalten.

Untere Zähne (Fig. 15).

im Ersatzgebisse sind wesentlich wie bei *Viverricula*; doch kann am P₂ das Hypoconid bald fehlen bald vorhanden sein.

Cd und Pd₂ fast ganz wie bei *Viverricula*.

Pd₃ unterscheidet von demselben bei *Viverricula* dadurch, daß das Metaconid unmittelbar hinter, nicht wie bei *Viverricula* zugleich lingualwärts vom Protoconid liegt; hierdurch bekommt das



Fig. 14. *Viverricula schlegeli*. Pd₃ von der Labialseite 2:1.

Fig. 15. *Genetta afro*. Pd₃ von der Labialseite. med Metaconid. hyp Hypoconid. 2:1.

Metaconid Ähnlichkeit mit dem Hypoconid des P₄; eine Verwechslung aber wird durch seine Lagebeziehungen zum Talonid ausgeschlossen: dieses letztere, welches schwächer als beim Pd₃ der *Viverricula* ist und nur durch eine Reihe kleiner Spitzen dargestellt wird, erstreckt sich nämlich

labialwärts vom Metaconid, bietet also dieselbe Lage wie das Hypoconid am Pd₃ der *Viverricula* dar (Fig. 14, 15).

Pd₄ wie bei *Viverricula*, doch ist am Talonid nur das Hypoconid wie bei dieser entwickelt, während Ento- und Hypoconulid durch mehrere kleine Spitzen vertreten sind.

Viverra

civetta (M); *tangalunga*; *zibetha* (M).

Obere Zähne.

P¹, P² und P³: Nebenspitzen weniger ausgeprägt als bei *Genetta* und *Viverricula*; am P³ von *tangalunga* ein Protocon deutlich, aber ohne selbständige Wurzel.

P⁴: bei *tangal.* Parastyl a und b etwa wie am Pd³ ausgebildet, bei *zibetha* Parastyl b durch einige Körnelungen vertreten, bei *civetta* fehlt b gänzlich (vgl. unten). Protocon bei *civ.* etwas stärker als bei *zibetha*, *tangal.* und den vorhergehenden.

M¹ und M² mit viel stärkerer Ausbreitung und Differenzierung des Protocons bei *civetta* als bei den vorhergehenden oder bei *zibetha* und *tangal.*

Id wie I und mit ungeteilter Krone.

Pd² und Pd³ wie bei *Viverricula*.

Pd⁴ etwa wie bei *Viverricula* und *Genetta*; Protocon aber relativ kleiner als bei M¹ derselben Art; bei *civ.* ist Pd⁴ kaum größer als bei *zib.*

Untere Zähne (Fig. 16—18).

P₁—P₄ wesentlich wie bei *Viverricula*.

M₁ bei *tangal.* wie bei den vorigen, nur mit etwas längerem Talonid; bei *civ.* unterscheidet er sich von allen vorigen dadurch, daß Para- und Protoconid kaum höher als Talo- und Metaconid sind; auf der linken Seite unter Protoconid eine fadenförmige akzessorische Wurzel.

M₂ verhält sich bei *civ.* ganz wie ein verkürzter M₁, ist größer im Verhältnis zu M₁ als bei den vorhergehenden.

Pd₂ und Pd₃ verhalten sich wie bei *Viverricula*.

Pd₄ bei *civ.* stimmt viel besser mit M₁ bei *tangal.*, *zibetha*, *Viverricula* und *Genetta* als mit demjenigen bei *civ.* überein; die Beziehungen zwischen Talonid und den übrigen Zahnteilen sind dieselben wie

bei jenen. Pd_4 bei *civ.* und *zib.* verhalten sich gleich, doch bei letzterer etwas schlanker (Fig. 16—18).

Außer durch diesen Umstand schließt sich das Milchgebiß von *civ.* auch durch die schlankere Kronenform der Backenzähne näher dem permanenten Gebiß bei *tangal.* als bei *civ. an.*



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

Viverra civetta. $M_1.$ *Viverra civetta.* $Pd_4.$ *Viverra tangalunga.* $M_1.$
Alle von der Labialfläche. 1,5:1.

Wenn somit das Milchgebiß bei *civ.* mehr als bei den oben be-
Viverriden vom Dauergebiß abweicht und näher mit dem letzteren
bei *tangal.* und *zibetha* übereinstimmt, so deutet offenbar schon dieser
Befund darauf hin, daß die das Dauergebiß der *civ.* auszeichnenden
Eigenschaften: die plumperen Formen der Prämolaren sowie be-
sonders die Vergrößerung des Protocons der oberen Molaren, die
„bunodonte“ Krone des M_1 sowie die Vergrößerung des M_2 , den
Viverriden ursprünglich fremde Charaktere sind. Diese Annahme
wird durch folgende Tatsache zur Gewißheit erhoben: die fossilen
Arten, deren Zugehörigkeit zur Gattung *Viverra* nachweisbar er-
scheint, wie die miocäne *leptorhyncha* — nach FILHOL'S (1883) und
GAILLARD'S (1899) Abbildungen —, die pliocänen *pepraxi* (DEPÉRET
1890), *bakeri* und *durandi* (LYDEKKER, 1884), sind sämtlich in bezug
auf M_1 und M_2 etwa wie *zibetha* — also von *civetta* abweichend —
beschaffen.

Daß, wie man nach der Beschaffenheit des Gebisses schließen
könnte, *civ.* mehr omnivor als die anderen *Viverra*-Arten wäre, geht
aus den mir zugänglichen Berichten (BREHM, BLANFORD, SCLATER) nicht
hervor.

Anhangsweise sei hier eine Form erwähnt, von der ich das
Milchgebiß zwar nicht kenne, deren Ersatzgebiß aber im Zusammen-
hange mit hier behandelten Fragen Beachtung verdient, nämlich

Fossa daubentonii (Fig. 9).

Das Zahnsystem dieser auf Madagaskar beschränkten Gattung
schließt sich denjenigen von *Viverricula* zunächst an, nur bezüglich
der Ausbildung der M_2 oben und unten übertrifft *Fossa* alle

Viverrae¹⁾ und stimmt mit *Eupleres* und *Hemigale* überein. M_2 ist ganz wie ein nur wenig kleinerer M_1 , an dem das Talonid das Übergewicht gewonnen hat, beschaffen. Betrachten wir die Form des M_2 , wie sie bei den übrigen Viverrae — *Eupleres* ausgenommen — auf-



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.

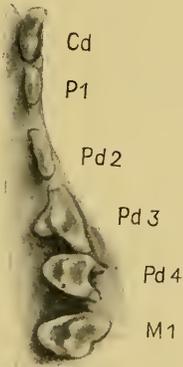


Fig. 22.

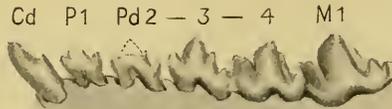


Fig. 23.

Fig. 19. *Fossa daubentonii*. M^1 u. M^2 von der Labialseite. 2:1.

Fig. 20—23. *Prionodon gracilis*. Fig. 20. Oberkieferzähne des Dauergebisses von der Kaufläche. Fig. 21. Unterkieferzähne desselben von der Labialseite. Fig. 22. Oberkieferzähne des Milchgebisses von der Kaufläche. Fig. 23. Unterkieferzähne desselben von der Labialseite. 2:1.

1) Der Kürze halber werden hier und im folgenden — im Anschluß an WINGE (1895) — als Viverrae: *Viverricula*, *Genetta*, *Viverra*, *Fossa*, *Prionodon* und *Eupleres*, als Paradoxuri: *Paradoxurus*, *Arctogale*, *Hemigale*, *Cynogale* und *Arctictis* bezeichnet.

tritt, als den ursprünglichen Zustand, so wäre bei *Fossa* trotz der Größe kein neues Element hinzugekommen, sondern der Zahn hat sich einfach vergrößert. Mit dieser Auffassung stimmt auch die eigentümliche Beschaffenheit der Wurzel am M_2 überein: sie hat sich verlängert und zeigt bei einem der untersuchten Exemplare die Andeutung einer Teilung in zwei (Fig. 19), während bei dem anderen diese Andeutung fehlt.

Prionodon

gracilis (M).

Das Dauergebiß (Fig. 20, 21) ist dadurch ausgezeichnet, daß die Backenzähne, besonders die Lückenzähne, mehr als bei einem anderen Viverriden schneidend, teilweise papierdünn geworden, außerdem die Nebenzacken der Lückenzähne stärker entwickelt sind. Im Zusammenhang mit dieser einseitigen schneidenden Beschaffenheit der Backenzähne steht, daß die Rückbildung der hinter den Reißzähnen liegenden Molaren, der „Malzähne“, ebenfalls weiter gediehen ist als bei allen anderen Viverriden, d. h. M^2 fehlt bei den zwei untersuchten Exemplaren gänzlich. Das Talonid am M_1 ist schwächer als bei den übrigen Viverrae mit Ausnahme von *Nandinia*, wo es noch kleiner, und bei *Genetta*, wo es etwa gleich schwach ist. Bei einem Exemplar sind M^1 und M_2 stark verkleinert, bei dem zweiten weniger.

Milchgebiß (Fig. 22, 23).

Pd^2 mit stärkerem Metacon als bei den vorigen Viverrae.

Pd^3 : während bei *Viverricula*, *Genetta* und *Viverra* Parastyl b bedeutend größer als Parastyl a, ist hier das Umgekehrte der Fall, somit auch Protocon bedeutend größer als Parastyl b.

Pd^4 wie M^1 ; wie bei letzterem trägt die Protoconkante mehrere Spitzen.

\overline{Cd} wie \overline{Cd} mit sehr großer hinterer Basalspitze.

Pd_2 und \overline{Pd}_3 : Metaconid fast in derselben Sagittalebene wie Protoconid; Talonid am Pd_3 schwächer als bei den vorigen.

Pd_1 ist ein verkleinertes Ebenbild des M_1 .

Bemerkenswert ist das Lingualwärtsrücken des Metaconids vom Pd_2 bis Pd_4 , ebenso wie die stärkere Ausbildung der Nebenzacken der unteren Lückenzähne des Milchgebisses, verglichen mit denen des Dauergebisses.

*Eupleres**goudoti* (M).

Obere Zähne (Fig. 24, 25).

Zu beachten ist der allmähliche Übergang von dem normal gestellten und normal gestalteten dreispitzigen I¹ zu dem eckzahnartigen völlig einspitzigen I³. Als nächste Ursache dieser Formveränderung ist jedenfalls die veränderte Stellung der fraglichen Zähne anzusehen: hintereinander anstatt wie gewöhnlich mehr oder weniger vollständig nebeneinander. Diese Stellung wiederum ist bedingt durch die starke Verlängerung des Zwischenkiefers.

Kennzeichnend ist ferner die Hakenform der I³, der C und der P¹—3 sowohl oben als unten.

C ist nur wenig höher als I³.

P¹: eckzahnartig, nur wenig niedriger als C, mit einer, wie beim C mancher Robben und Bären angeschwollenen Wurzel.

P²: Metacon in einer Entwicklung, wie sie am ähnlichsten bei *Nandinia* und *Hemigale* (siehe unten) wieder gefunden wird.

P³ schließt sich ebenfalls *Hemigale* an.

P⁴: die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente sind dieselben wie bei *Viverricula*, *Genetta*, *Fossa*.

M¹ und M² schließen sich in ihren Größenverhältnissen zunächst den Befunden bei *Fossa* an (also keine Rückbildung des M²). Die abweichende Form dieser Zähne bei *Eupleres* ist vorzugsweise durch Verlängerung derjenigen Teile der Außenwand, welche dem Para- und Metastyl entsprechen, bedingt.

Pd² im wesentlichen wie P³. Bei einem Exemplare (Leyden) hat der linksseitige Pd² eine akzessorische labiale Wurzel.

Pd³ ohne Protocon, aber mit dessen Wurzel, also wie bei *Nandinia*. Parastyl etwas schwächer als bei P⁴.

Pd⁴ noch stärkere Verlängerung der Außenwand, doch Para- und Metastyl viel schwächer als bei M¹.

Untere Zähne (Fig. 26, 27).

C reiht sich den Schneidezähnen an, ist formell ein solcher geworden; im Milchgebiß herrscht das gleiche Verhalten.

P₁ ist dagegen als ein kleiner C ausgebildet.

P₂, P₃ und P₄ sind gleich gebaut, aber mit zunehmender Verlängerung; alle mit Paraconid und Talonid.

M_1 und M_2 sind ganz gleichartig gebaut und können beide als Reißzähne bezeichnet werden. M_2 ist etwas länger und zwar durch Zunahme des Talonids, welches hier länger als der übrige (vordere) Zahnteil, während bei M_1 letzterer länger als das Talonid ist. Das



Fig. 25.

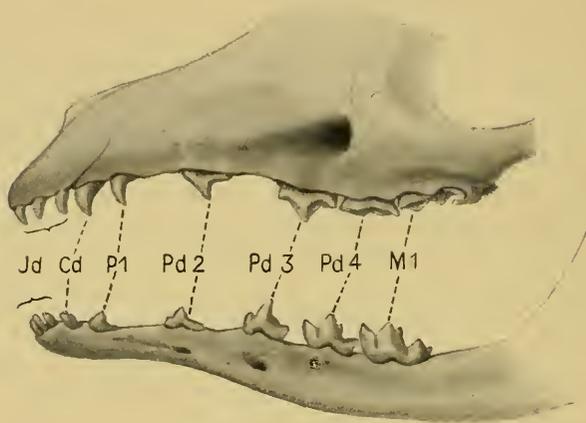


Fig. 26.

Fig. 27.



Fig. 24—27. *Eupleres goudoti*. Fig. 24. Obere Milchzähne von der Kaufäche, Fig. 25 von der Labialseite gesehen. Fig. 26. Untere Milchzähne von der Labialseite, Fig. 27 von der Kaufäche gesehen. 2:1.

Überwiegen des Talonids bei M_2 findet auch in der sehr langen hinteren Wurzel seinen Ausdruck. Daß es sich hier wie bei *Fossa* um eine progressive Neubildung am M_2 und nicht um ein ursprüngliches Verhalten handelt, geht teils aus der Berücksichtigung spruch-

berechtigter fossiler Formen, teils auch aus dem Umstande, daß M_2 sich in anderer Weise (durch Zuwachs des Talonids) als M_1 aufbaut.

Pd_2 und Pd_3 haben denselben Habitus wie P_2 und P_3 , nur daß der hintere Basalteil bei den Milchzähnen einfacher gestaltet ist.

Pd_4 ganz wie M_1 , auch dieselbe Breite im Verhältnis zur Länge.

Die starke Verlängerung der Kiefer, begleitet von einer bedeutenden Abschwächung derselben, hängt offenbar mit der für *Eupleres* so kennzeichnenden Umbildung des Zahnsystems zusammen: Rückbildung in der Größe (ohne gleichzeitige Rückbildung der Anzahl) der Zähne unter gleichzeitiger Differenzierung derselben. Diese letztere besteht in der Ausbildung der Hakenform der vorderen Zähne und in der Verlängerung der Außenwand der Backenzähne, was bezüglich P^4 und M^{1-2} hauptsächlich durch Vergrößerung des Para- und Metastyls, bezüglich der unteren Prämolaren hauptsächlich durch Vergrößerung der Basalspitzen, bezüglich der unteren Molaren durch Verlängerung der gesamten Krone erreicht wird. Mit dieser Rück- und Umbildung des Gebisses stehen auch zwei andere Umstände in ursächlichem Zusammenhange: die verlängerte, schmale, spitzige Zunge (CARLSSON, 1902) und die geringe Ausdehnung der Mundspalte, welche nicht bis unter das Auge reicht, während dieselbe beispielsweise bei *Herpestes* sich weit unter das Auge erstreckt. Nehmen wir zu diesen Tatsachen den Umstand, daß *E.* mit Grabkrallen ausgerüstet ist, so geht, obgleich über seine Lebensweise nichts bekannt ist, schon hieraus mit Notwendigkeit hervor, daß er seine Nahrung aus der Erde gräbt, mit Beihilfe der langen Zunge in den Mund befördert und daß diese Nahrung keine ausgiebigere Kautätigkeit erfordert.

Diese Auffassung von dem Zustandekommen des *Eupleres*-Gebisses findet durch den Konvergenzfall, welchen sein Landsmann, die ebenfalls auf Madagaskar beschränkte Insectivoren-Gattung *Hemicentetes* (aus der Familie der *Centetidæ*), darbietet, ihre volle Bestätigung. Wie ich früher (LECHE, 1907) nachgewiesen, ist auch hier durch starke Verlängerung der Kiefer und durch die geringe Ausdehnung der Mundspalte das Zahnsystem in demselben Sinne umgebildet worden: die hakenförmigen Kronen der vorderen Zähne, die Verlängerung und Verschmälerung der übrigen Prämolaren und

Molaren. Bei *Hemicentetes* konnte ich übrigens zwei verschiedene Differenzierungsstufen nachweisen, nämlich *H. semispinosus* und *nigriceps*, von welchen letzterer der Ausgangsform, d. h. den ursprünglicheren Centetiden, am nächsten steht. Für das Verständnis dieses letzteren Falles liegen nun außerdem die Verhältnisse insofern günstig, als die Ernährungsweise von *Hemicentetes* nachgewiesen werden konnte. So fand ich im Magen eines *H. semispinosus* unversehrte, nicht gekaute Lamellicornier-Larven; außerdem ist beobachtet, daß *H.* mit besonderer Gier Regenwürmer frißt. Daß die fraglichen Beutetiere unter der Erdoberfläche leben, stimmt mit der Eigenschaft von *H.* als Gräber überein; daß die Larven ungekaut verschluckt werden, spricht entschieden dafür, daß die Zähne wenigstens vorzugsweise zum Ergreifen und Festhalten der Beute benutzt werden.

Es liegt nun auf der Hand, daß *Eupleres*, welcher sich in völlig entsprechender Weise differenziert hat, sich in entsprechender Weise ernährt. Ich brauche also kaum ausdrücklich zu betonen, daß die habituelle Ähnlichkeit, welche das Gebiß von *Eupleres* und *Hemicentetes* aufzuweisen hat, ausschließlich auf Konvergenz zurückzuführen ist, und die noch manchmal hervorgehobene „Insectivoren-Ähnlichkeit“ des *Eupleres* — bekanntlich wurde *E.* früher den Insectenfressern zugezählt (noch 1855 von GIEBEL!) — ist jeder genealogischen Bedeutung bar.

Die Frage nach den Beziehungen des *Eupleres* zu den anderen Viverriden konnte dagegen nicht durch die Untersuchung des Gebisses klargestellt werden. Auch das Milchgebiß gewährt uns in diesem Falle keine Hilfe, da es fast ebenso einseitig abgeändert ist wie das Ersatzgebiß.¹⁾ Nach CARLSSON'S Untersuchungen (1902) würde sich *E.* — abgesehen von den oben geschilderten und wenigen anderen Eigenschaften — durch einige ursprüngliche Merkmale vor den anderen Viverridae auszeichnen, andere mit Viverrinae und wiederum andere mit Herpestinae gemein haben. *E.* läßt sich also ebensowenig wie die übrigen Madagaskar-Raubtiere (von *Fossa* und *Viverricula* abgesehen) in nähere genetische Gemeinschaft mit den engeren systematischen Kategorien bringen.

1) Bei Betrachtung der BLAINVILLE'Schen Abbildung des Milchgebisses von *Eupleres* ist MIVART zu dem vollkommen unrichtigen Ergebnisse gelangt: „In a word, the milkteeth are more carnivorous and less insectivorous than are the permanent teeth.“

Paradoxurus

hermaphroditus (M), *jerdoni*, *niger*, *Arctogalidia* (*leucotis* und) *trivirgata*.

Die schneidende Zahnform der vorhergehenden Viverriden ist hier zu Zahnformen, welche durch niedrigere Kronen mit stumpferen Spitzen gekennzeichnet sind, umgebildet worden. Immerhin bieten die einzelnen Arten beachtenswerte Unterschiede in dieser Beziehung dar. So hat schon MIVART (1882) hervorgehoben, daß bei *P. niger*, *hermaphroditus* u. a. die Reißzähne viel schneidender sind als bei *aureus*, *grayii* u. a. Wenn nun auch alle *P.*-Arten sowohl von Früchten als von tierischer Beute leben, so sind nach den von BLANFORD (1888) mitgeteilten, zuverlässigen Angaben doch manche Arten in höherem Grade Fruchtefresser als andere. Und zwar ergibt sich aus einer Zusammenstellung dieser Angaben, daß gerade die Arten mit stumpferen Reißzähnen (*aureus*, *grayii*) weniger fleischfressend und mehr fruchtliebend sind als solche wie *niger* und *hermaphroditus*, bei denen die Reißzähne schneidender sind. Über die Nahrungweise von *Arctogalidia*, welche sich durch Verkleinerung der Backenzähne und durch deren besonders stumpfe Form auszeichnet, ist mir keine genügende Angabe bekannt.

Obere Zähne (Fig. 28, 30, 31).

C ohne, Cd mit Andeutung von vorderer und hinterer Basalspitze.

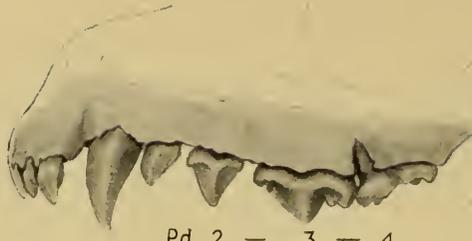
P¹ fehlt bei zwei ganz alten Individuen von *hermaphrod.*

P² mit einem durch eine Anschwellung des Cingulums angedeuteten Protocon.

P³: Bei *hermaphrod.* mit gut ausgebildetem Protocon, dessen Wurzel gut markiert, aber mit der hinteren Wurzel verbunden ist; bei *jerdoni* und *niger* Protocon und dessen Wurzel schwächer markiert; bei *Arctogalidia* etwa wie bei *hermaphrod.*

P⁴: Metacon kürzer als bei den vorhergehenden, am stärksten rückgebildet bei *Arctogal.* Die Ausbildung des Protocons wechselt, wie BLANFORD (1885) nachgewiesen, bei den einzelnen Arten; doch ist zu bemerken, daß auch bei den mir vorliegenden Individuen der Art *hermaphrod.* nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten in dieser Hinsicht auftreten, wobei im Auge zu behalten ist, daß verschieden-gradige Abnutzung des Zahnes solche vortäuschen kann.

M¹ bei *Parad.* nähert sich bezüglich des Verhaltens des Para-



Pd 2 — 3 — 4

Fig. 30.

Fig. 28.

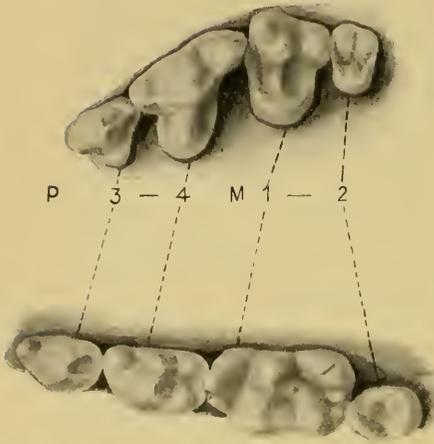


Fig. 29.

Fig. 31.

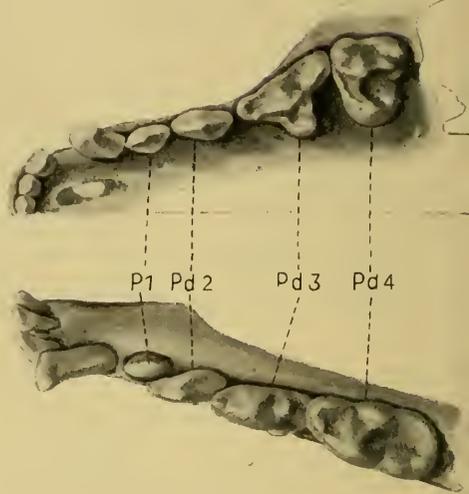
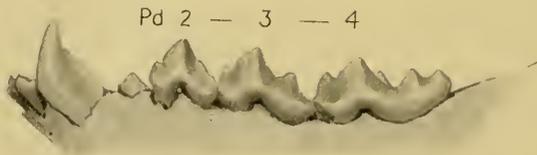


Fig. 32.



Pd 2 — 3 — 4

Fig. 33.

Fig. 28—33. *Paradoxurus hermaphroditus*.

Fig. 28. P₃₋₄ M₁₋₂ von der Kaufläche. Fig. 29. P₃₋₄ M₁₋₂ von der Kaufläche.
 Fig. 30. Die oberen Milchzähne von der Labialseite. Fig. 31. Dieselben von der
 Kaufläche. Fig. 32. Die unteren Milchzähne von der Kaufläche. Fig. 33. Dieselben
 von der Labialseite. 2 : 1.

und Metacons etwas dem Befunde bei *Nandinia* (s. o.). Protocon nur bei *Viverra civ.* in gleicher Größe vorhanden. Infolge der Abschwächung des Metacons am P^4 gewinnt M^1 bei *Arctogal. leucotis* (nicht bei *trivirgata*) eine auffallende Ähnlichkeit mit P^4 .

M^2 bei *Arctogal.* ist im Verhältnis zum M^1 viel größer als bei *Paradox.* Es ist nachgewiesen (LYON, 1908), daß das hintere Ende der oberen Zahnreihe bei *P. hermaphroditus* stark variiert: M^2 kann fehlen, aber es kann auch hinter M^2 ein M^3 vorkommen.

Schon hier sei auf die bemerkenswerte Tatsache hingewiesen, daß bei Abschwächung des Gebisses wie bei *Arctogal.* und *P. grayi* (BLANFORD, 1885) der harte Gaumen viel weiter nach hinten (bis über den Vorderteil des Präsphenoideums hinaus) reicht, während er bei den Arten mit stärkerem Gebiß kürzer ist (nicht über das Präsphenoideum hinausragt).

Alle Milchbackenzähne sind viel schneidender als die entsprechenden Dauerzähne.

Pd^2 ohne Protocon.

Pd^3 hat große Ähnlichkeit mit demselben Zahn bei *Nandinia*, von welchem er sich aber durch das Vorkommen eines gut ausgebildeten Protocons unterscheidet; während Parastyl a gut differenziert ist, wird Parastyl b nur durch Krenelierung des vorderen und lingualen Cingulum-Teiles dargestellt.

Pd^4 gleicht M^1 , doch mit relativ schwächeren sowohl Parastyl als Protocon.

Untere Zähne (Fig. 29, 32, 33).

Die bei Cd schwach angedeuteten Basalspitzen fehlen bei C gänzlich.

P_2 . Paraconid gut ausgebildet; Hypoconid fehlt wie bei *Nandinia*, *Genetta* und *Viverra tangalunga*.

P_3 : Hypoconid, Hypoconulid und Entoconid differenziert.

P_4 hat den Habitus eines Reißzahnes angenommen und zwar durch folgende Eigenschaften, welche ihn zugleich völlig von dem vorhergehenden (P_3) unterscheiden: 1. höheres Paraconid; 2. stärkeres Talonid; 3. Vorkommen eines gut ausgebildeten Metaconids. Durch das letztgenannte Merkmal unterscheiden sich *Parad.* und *Arctogal.* von allen Viverrae außer von *Nandinia*.

M_1 stimmt am besten mit demselben bei *Viv. civ.* überein und

unterscheidet sich von P_4 lediglich durch größere Dimensionen und relativ niedrigeres Protoconid.

M_2 verhält sich ganz wie ein verkleinertes M_1 .

Pd_2 stimmt, da Talonid kaum angedeutet, nicht mit P_3 , sondern P_2 überein; nur bei einem Exemplar sind stärkere Spuren des Talonids vorhanden.

Pd_3 : Metaconid liegt wie bei *Genetta* etwa in derselben Linie wie und unmittelbar hinter Protoconid, also abweichend von *Nandinia*; stimmt zunächst mit P_4 überein. Der Zahn weist bei *hermaphrod.* eine bemerkenswerte individuelle Variabilität in der Ausbildung des Talonids auf.

Pd^4 weicht durch etwas höheres Protoconid von M_1 ab, nähert sich also mehr dem bei M_1 und Pd_4 sonst gewöhnlichen Verhalten.

Hemigale

hardwickei (M).

Alle Backenzähne sind viel mehr schneidend als bei den anderen Paradoxuri (*Cynogale* ausgenommen).

Obere Zähne (Fig. 34, 35, 41, 42).

P^1 relativ stärker als bei den vorigen, *Nandinia* ausgenommen, und mit stärkerem Hypocon; eine Wurzel. Sehr bemerkenswert ist P^1 bei *H. hosei* (THOMAS, 1892), indem er größer als selbst bei *Nandinia* ist, zwei Wurzeln und sowohl Parastyl als Hypocon hat.

P^2 mit schwachem Metacon. Bei *H. hosei* (l. c.) ist außerdem ein Protocon („a proterointernal basal cusp“) vorhanden.

P^3 : Para- und Metacon stark markiert. Protocon stärker als bei einem der vorhergehenden und mit selbständiger Wurzel. *H. hosei* jedenfalls übereinstimmend.

P^4 weicht von allen vorigen dadurch ab, 1. daß der Metacon auf demselben Ausbildungsgrade wie bei P^3 stehen geblieben ist (nicht wie sonst eine mehr oder weniger ausgeprägte Schneide bildet); 2. daß das Parastyl stark vergrößert ist, stärker als bei den vorigen; 3. daß der Paracon wenig höher als das Parastyl ist. Hierdurch ist der Zahn dem M^1 sehr ähnlich geworden. *H. hosei* übereinstimmend.

M^1 : die Homologisierung der Zahnelemente bietet hier Schwierigkeiten. Unter Berücksichtigung teils der anderen Viverriden und teils der nicht mißzudeutenden Befunde am Pd^4 (s. u.) sind die



Fig. 34.

Fig. 35.



Fig. 38.



Fig. 39.

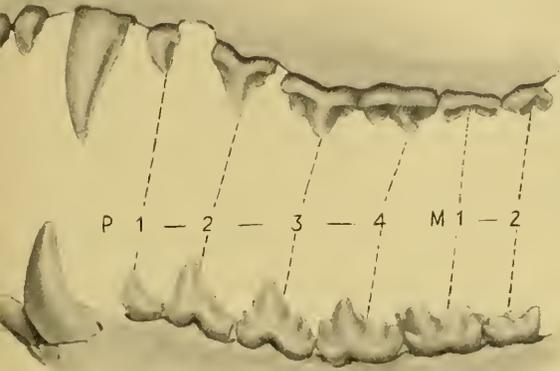


Fig. 36.

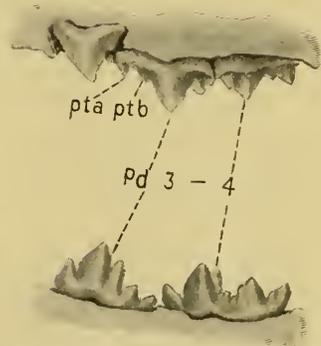


Fig. 40.



Fig. 37.

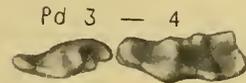


Fig. 41.

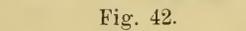


Fig. 42.

Fig. 39—42. *Hemigale hardwickii*. Fig. 34. Die oberen Dauerzähne von der Kauffläche. Fig. 35. Dieselben von der Labialseite. Fig. 36. Die unteren Dauerzähne von der Labialseite. Fig. 37. Dieselben von der Kauffläche. Fig. 38. M_2 um die Wurzelbildung zu zeigen. Fig. 39. Pd_{3-4} von der Kauffläche. Fig. 40. Dieselben von der Labialfläche. Fig. 41. Pd_{3-4} von der Labialseite. Fig. 42. Dieselben von der Kauffläche. *pta* Parastyl a, *ptb* Parastyl b.
Fig. 34—38 $1\frac{1}{2} : 1$; Fig. 39—42 $2 : 1$.

Labialspitzen wohl als Para- und Metacon zu deuten; Metacon dürfte also hier seine Stärke bewahrt haben.

M² wie M¹, nur wenig kleiner; bei *hosei* ist der Größenunterschied noch geringer. Also hat *H.* den stärksten M², noch stärker als bei *Viverra civ.* und *Fossa*.

Bemerkenswert ist die bedeutende Ausdehnung des harten Gaumens nach hinten von der Zahnreihe bei *H. hosei*, dem Verhalten bei den kleinzahnigen *Paradoxurus*-Arten entsprechend.

Pd² stimmt am besten mit P² überein.

Pd³ verhält sich ganz abweichend von P⁴, indem er sich dem Verhalten bei Pd³ bei den Viverrae, namentlich *Viverricula malaccensis*, anschließt: die Parastylbildungen (s. o.) und Metacon von gewöhnlicher Länge; nur der Protocon ist stärker als bei den Viverrae, etwa wie am Pd³ des *Paradoxurus*. Bemerkenswert ist die identische Lage des Protocons am Pd³ und P³.

Pd⁴ wie M¹, doch stärkerer Parastyl; Protoconid größer als am Pd⁴ von *Paradoxurus* und mit reich gezähneltem Rande.

Untere Zähne (Fig. 36, 37, 38, 41, 42).

P¹ bei *hardwickei* ganz wie bei *Nandinia*, doch nur eine Wurzel; bei *hosei* hat er, wie THOMAS' Abbildung zeigt, zwei Wurzeln und ein Metaconid.

P₂ und P₃ wesentlich wie bei *Viverricula schlegeli*, letzterer mit Parastyl und Paraconid.

P₄ unterscheidet sich von P₃ durch das Auftreten eines Metaconids und durch stärkere Ausbildung des Talonids.

M₁ ist nichts anderes als ein P₄, der etwas verbreitert und mit einem stärkeren Talonid versehen ist. Im Gegensatz zu den Viverrae, bei denen P₄ und M₁ in verschiedener Richtung differenziert sind, ist die Übereinstimmung dieser Zähne bei *H.* derart, daß man berechtigt ist, hier von 2 „Reißzähnen“ zu reden; im geringeren Grade ist dies bei *Paradoxurus*, *Arctogale* und *Nandinia* der Fall.

M₂: bei keinem Viverriden außer *Fossa* und *Eupleres* ist dieser Zahn so stark ausgebildet; er erscheint wie ein etwas verkleinerter M₁. Seine Wurzel ist eigentümlich: eine tiefe, schräg nach hinten geneigte Furche läßt den vorderen und kleineren, mit freier Spitze endenden Teil der Wurzel als eine mit dem hinteren, größeren Wurzelteil verwachsene Wurzel erscheinen (Fig. 38). Die eigentümliche Richtung und Lage der vorderen Wurzel ist aber nicht etwa

durch ein Ausweichen derselben, hervorgerufen durch die Ausdehnung der Wurzel des vorhergehenden Zahnes (M1), veranlaßt, sondern vollkommen selbständig ohne irgendeinen nachweisbaren mechanischen Einfluß entstanden. Offenbar liegt hier ein Fall von progressiver Entwicklung vor, wo die Wurzel noch hinter der Ausbildung der Krone zurückgeblieben ist (vgl. LECHE, 1893).

Bemerkenswert ist die anscheinend starke Ausbildung des Cingulums der oberen und unteren P3—M1.

Pd₂ wesentlich wie bei *Paradoxurus*.

Pd₃ weicht ganz von demselben Zahne bei *Paradoxurus* ab und zeigt größere Übereinstimmung mit demselben bei *Genetta*, nur daß das Talonid größer und etwas anders gebaut ist. Stimmt mit keinem der Ersatzzähne näher überein, am besten noch mit P₃.

Pd₄ stimmt am besten mit demselben Zahne bei *Viverra civetta* überein (so im Verhältnis zwischen Talonid und vorderem Zahnteil) — somit ganz vom Pd₄ bei *Paradoxurus* abweichend. Vom Ersatzgebiß der *H.* weist nur P₄ eine größere Ähnlichkeit auf. Auffallend ist die Ausbildung des Talonids: dieses trägt nämlich außer Hypo-, Ento- und Hypoconulid noch 7 weitere kleinere und größere Spitzen an seiner Peripherie.

Arctictis

binturong (M).

Wie schon MIVART bemerkt und wie durch das vorliegende Material bestätigt wird, wechselt die Anzahl der Backenzähne bei verschiedenen Individuen insofern, als P¹ und M² fehlen können — so bei dem einen meiner Exemplare, an dem ersichtlich ist, daß dieses Fehlen durch Ausfall während des Lebens bedingt ist. P₁ ist weder von BLAINVILLE, MIVART, JENTINK noch von mir beobachtet worden, soll aber nach BLANFORD vorkommen können. Auch qualitativ ist die Rückbildung der Backenzähne unverkennbar.

Obere Zähne (Fig. 43, 45, 47, 49).

P¹ stiftförmig, eine Wurzel.

P² ohne markierte Basalspitzen.

P³ ist von der Kaufläche gesehen dreieckig, ohne ausgeprägte Basalspitzen, aber mit deutlichem Protocon, welcher bei dem einen Exemplar von einer selbständigen Wurzel getragen wird (also wie bei *Hemigale*), während bei den anderen diese Wurzel mit der

hinteren labialen Wurzel verschmolzen ist (also wie bei *Paradoxurus* und *Arctogalidia*).

P⁴ stimmt mit demselben Zahne bei *Paradoxurus jerdoni* überein, wenn er auch relativ schwächer ist.

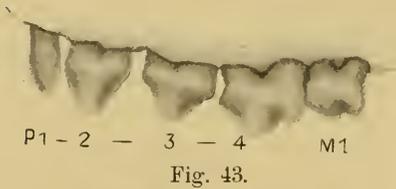


Fig. 43.

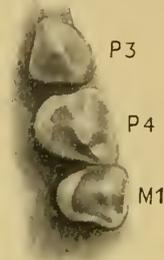
P 3 - 4 - M 1
Fig. 44.

Fig. 45.



Fig. 46.

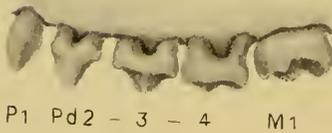


Fig. 47.



Fig. 48.

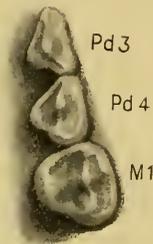


Fig. 49.

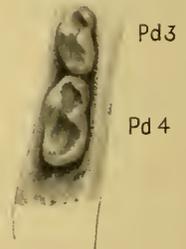


Fig. 50.

Fig. 43–50. *Arctictis binturong*.

Fig. 43. Obere, Fig. 44 untere Dauerzähne von der Labialseite. Fig. 45. Obere, Fig. 46 untere Dauerzähne von der Kaufläche. Fig. 47. Obere, Fig. 48 untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 49. Obere, Fig. 50 untere Milchzähne von der Kaufläche. $1\frac{1}{2}:1$.

M¹ ist in allen Dimensionen kleiner als P⁴ und stimmt am besten mit demselben bei *Arctogalidia* überein. Daß hier der Zahn sich in Rückbildung befindet, wird auch dadurch dargelegt, daß die labialen Wurzeln von der Basis ab so stark divergieren, daß sie weit über die Kronenperipherie hinausragen. Wie stets (vgl. LECHE,

1893) wird auch hier zuerst die Krone von der Rückbildung ergriffen, so daß dieselbe den Wurzeln gegenüber zu klein erscheint, stark an das Verhalten bei gewissen Pinnipedia gemahnend, wo eine entsprechende Kronenrückbildung besonders leicht nachweisbar ist. Wie stark die individuelle Variabilität dieses Zahnes ist, erhellt aus einer Vergleichung der Figg. 45 u. 49.

M^2 , wenn vorhanden, ganz klein, stiftförmig, nur eine Wurzel; dieses Verhalten ist nur noch bei *Nandinia* wiederzufinden.

Pd^2 wie P^2 .

Pd^3 : bei einem Exemplar fehlt der Protocon, und seine Wurzel hat ihre Selbständigkeit verloren, während bei den zwei anderen Exemplaren der Protocon vorhanden ist. Die Außenwand, viel schneidender als bei P^4 , besteht aus Parastyl, Para- und Metacon.

Pd^4 : MIVART'S Angabe, daß Pd^4 „quite like M^1 “, ist durchaus irreleitend. Das Charakteristische ist vielmehr, daß er weniger diesem Zahne als dem P^4 , besonders in der Ausbildung des Protocons, ähnelt; M^1 ist infolge der Mächtigkeit des Protocons fast rund von der Kaufläche gesehen, Pd^4 mit seinem viel kleineren Protocon dreieckig. Bedeutsam ist außerdem, daß er ganz die Merkmale desselben Zahnes bei anderen Viverridae und keinerlei Rückbildung aufweist.

Untere Zähne (Fig. 44, 46, 48, 50).

P_2 ohne deutliche Basalspitzen, P_3 mit schwachen solchen.

P_4 schließt sich dem Zahn bei *Arctogalidia* an; hat wie bei alle Paradoxuri ein deutliches Metaconid.

M_1 und M_2 ebenfalls noch am besten mit denen bei *Arctogalidia* übereinstimmend; doch ist M_2 verhältnismäßig noch kleiner.

Pd_2 unterscheidet sich sowohl von P_2 als P_3 durch stärker ausgebildete Basalspitzen; also hier keine Rückbildung.

Pd_3 : ein starkes Talonid ist vorhanden.

Pd_4 ist in jeder Beziehung ursprünglicher gebaut als M_1 ; das Verhalten des Talonids zum vorderen Zahnteile ist wesentlich wie bei Viverrae.

Also: das Milchgebiß zeigt viel näheren Anschluß an die Viverrae als die Ersatzzähne, ist viel weniger rückgebildet als diese.

Wie bei den anderen kleinzahnigen Paradoxuri (gewisse *Para-*

doxurus-Arten, *Arctogalidia*, *Hemigale hosei*) hat auch *Arctictis* einen verlängerten knöchernen Gaumen.

Cynogale

bennettii (M).

Das Gebiß zeichnet sich vor allem durch die bedeutende Vergrößerung in den Höhen- und Längsdimensionen aus, welche die Prämolaren, und durch die Verbreiterung, welche die Molaren erfahren haben. Es stehen diese Zahnformen in engster Beziehung zu der Art der Nahrung. Nach neueren übereinstimmenden Berichten (SANYAL, 1894; JENTINK, 1903) nährt *C.* sich ausschließlich von Fischen oder außerdem noch von Krebsen (SCHNEIDER, 1906). „Die Malaien leugnen, daß das Tier Früchte fressen und auf Bäumen umherklettern solle“ (JENTINK, 1903), wie früher oft angegeben worden.

Obere Zähne (Fig. 51, 52, 55, 56).

P¹ mit 2 Wurzeln wie *Nandinia* und *Hemigale hosei*.

P² des einen Exemplars trägt am Hinterrande eine schwache, aber deutliche Zähnelung (3 übereinander liegende Zacken = Metacon); bei dem anderen ist nur einerseits ein solcher Nebenzacken vorhanden; *Hemigale* und *Viverricula malaccensis* verhalten sich in dieser Beziehung ebenso.

P³: dem P² ähnlich, aber deutlich differenzierter Metacon; im Gegensatz zu den besprochenen Paradoxuri ist ein Protocon nur als eine Krenelierung des Cingulums vorhanden.

P⁴ zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit demselben bei *Hemigale*; der Protocon ist relativ kaum größer, aber mit Randzacken versehen.

M¹ ebenfalls wie bei *Hemigale*, doch mit stärkerem Protocon und Nebenzacken.

M² wie M¹ nur wenig kleiner; etwa dasselbe Größenverhältnis zwischen M¹ und M² wie bei *Hemigale*.

Pd²: die den Metacon darstellenden Zacken fehlen, sonst dieselbe Form und dasselbe Größenverhältnis zu den Milchbackenzähnen wie P₂ zu den Dauerzähnen.

Pd³ unterscheidet sich von dem Zahne bei allen vorhergehenden dadurch, daß der Protocon weiter nach hinten gerückt und nicht dem Paracon, sondern eher dem Metacon gegenüberliegt. Der Zahn



Fig. 51.

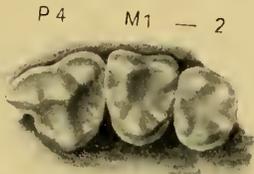


Fig. 52.



Fig. 53.

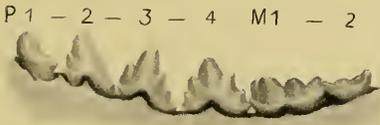


Fig. 54.

Fig. 55.

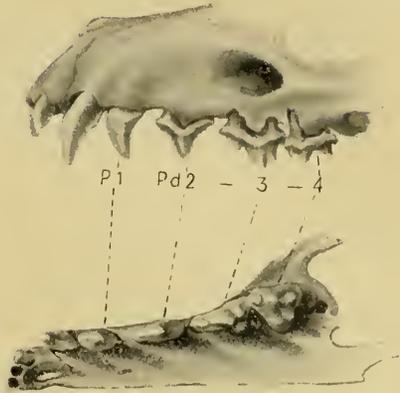


Fig. 56.

Fig. 57.

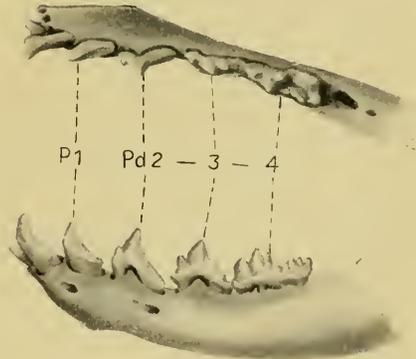


Fig. 58.

Fig. 51—58. *Cynogale bennettii*.

Fig. 51. Obere Backenzähne des Dauergebisses von der Labialfläche. Fig. 52. P⁴—M² von der Kaufläche. Fig. 53. P₄—M₂ von der Kaufläche. Fig. 54. Untere Backenzähne des Dauergebisses von der Labialfläche. Fig. 55. Obere Milchzähne von der Labialfläche. Fig. 56. Dieselben von der Kaufläche. Fig. 57. Untere Milchzähne von der Kaufläche. Fig. 58. Dieselben von der Labialfläche.
 Fig. 51, 54—58 1:1; Fig. 52—53 1½:1.

ist auch im übrigen recht verschieden von P⁴: an der mehr schneidenden Außenwand ist der Paracon größer im Verhältnis zum Parastyl und Metacon, wodurch er sich den Befunden am Pd³ der weniger differenzierten Viverriden nähert.

Pd⁴ stimmt mit demselben Zahne bei *Hemigale* im wesentlichen überein, nur ist der Innenhöcker, welcher wie bei diesem mit mehreren Randzacken versehen ist, verhältnismäßig kleiner bei *Cyn.* Der Höckerzahn des Milchgebisses weicht also bedeutend weniger von dem bei Viverridae gewöhnlichen Verhalten ab, als dies mit dem Höckerzahn des Ersatzgebisses der Fall ist.¹⁾

Untere Zähne (Fig. 53, 54, 57, 58).

P₁ hat eine Wurzel.

P₂ und P₃ ganz wie bei *Hemigale*, nur ist P₃ etwas höher.

P₄ ebenfalls wesentlich wie bei dem letzteren, nur daß das Metaconid völlig fehlt.

M₁ und M₂ weichen vom Verhalten bei *Hemigale* nur dadurch ab, daß der letztere verhältnismäßig etwas größer als bei *Hemigale* ist.

Das labiale Cingulum ist bei P2—M1 oben und unten sehr stark entwickelt, also wie bei *Hemigale*, nur daß bei letzterer das Cingulum am P2 schwächer ist.

Pd₂ ganz wie bei *Hemigale hardwickei* und *Nandinia*.

Pd₃ gleicht dem P₄ und dem Pd₃ bei *Hemigale*.

Pd₄ weicht durch viel größeres und reicher skulptiertes Talonid (wodurch die bedeutendere Gesamtlänge bedingt wird) und durch größere Höhe des vor letzterem belegenen Teiles stark von M₁ ab; dagegen ist seine Übereinstimmung mit Pd₄ bei *Hemigale* vollständig. Am linken Pd₄ hat sich eine strangförmige labiale akzessorische Wurzel unter dem Protocon entwickelt.

Aus dem Obigen erhellt somit, daß das Gebiß der *Cyn.* bei aller einseitigen Differenzierung, welche durch die Nahrungsart bedingt wurde, dennoch die *Hemigale* kennzeichnenden Merkmale bewahrt hat. Die Zugehörigkeit der *Cyn.* zu der Gruppe Paradoxuri kann somit nicht beanstandet werden. Die morphologisch bedeutendste Abweichung des *Cyn.*-Gebisses von dem der übrigen Paradoxuri ist das Fehlen des Protocons am P³ und des Metaconids am P₄.

1) MIVART'S Angabe, Pd⁴ „is like the permanent sectorial“, ist deshalb irreleitend und bedeutungslos.

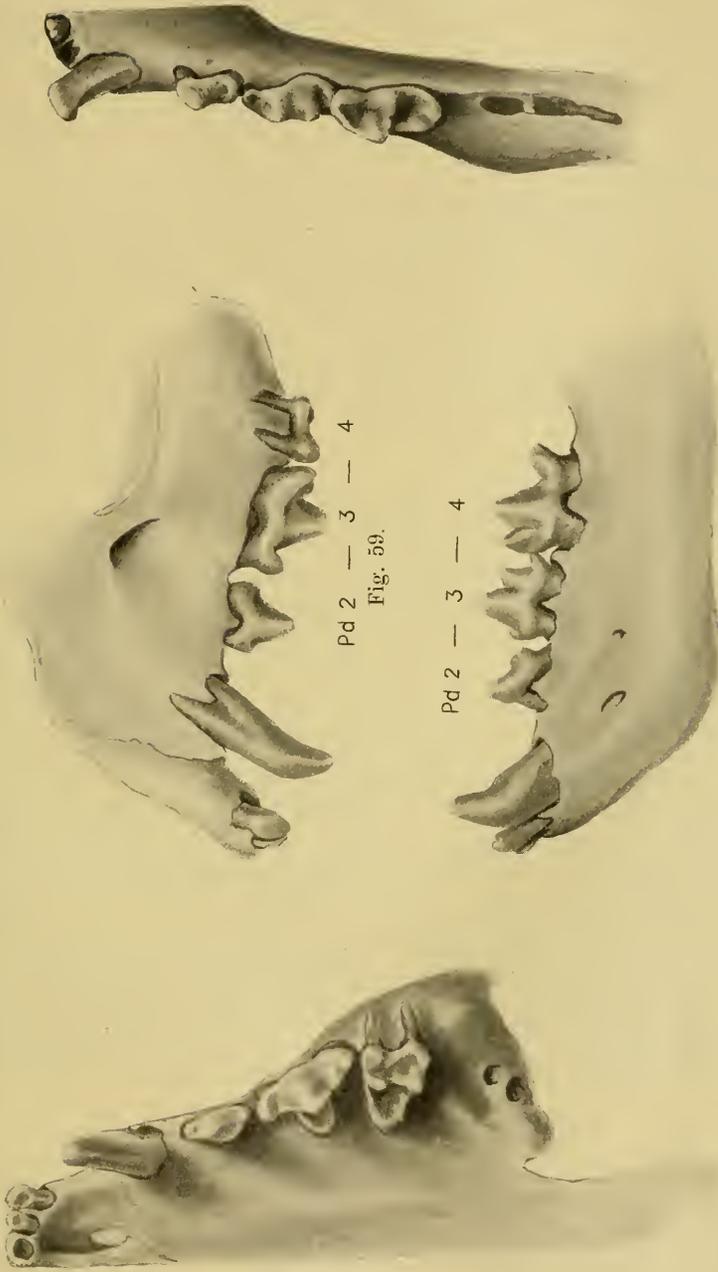


Fig. 59—62. *Herpestes galera*. Fig. 59. Obere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 60. Dieselben von der Kaufäche. Fig. 61. Untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 62. Dieselben von der Kaufäche. 2:1.

Herpestes

albicaudus; *caffer*; *galera* (M); *gracilis*; *ichneumon*; *nipalensis*; *javanicus*:
mungo; *urva*.

Obere Zähne (Fig. 59, 60).

C mit Andeutung einer hinteren Basalspitze bei *ichneumon*, *javanicus*, *urva*.

P¹ weist verschiedene Grade der Rückbildung auf.

P² und P³ sind fast gleichgroß. In bezug auf das Vorkommen des Protocons bietet mein Material folgendes Verhalten. Am P² fehlt er entweder gänzlich (*caffer*, *nipalensis*, *albicaudus*, *urva*, *ichneumon*) oder ist durch mehr oder weniger ausgeprägte Anschwellung des lingualen Cingulums angedeutet (die übrigen). Am P³ ist der Protocon stets vollkommen ausgebildet und verhält sich des näheren folgendermaßen:

- a) rechts etwas kleiner mit verwachsener Wurzel, links größer mit freier Wurzel: *albicaudus*, *nipalensis*;
- b) wie bei a, doch beiderseits mit freier Wurzel: *caffer*;
- c) beiderseits etwa gleichstark mit freier Wurzel: *albicaudus*, *gracilis*, *urva*, *ichneumon*, *javanicus*, *nipalensis*, *mungo*.

P⁴ kaum von demselben bei *Viverricula*, *Genetta* etc. zu unterscheiden.

M¹ und M² unterscheiden sich von den Befunden bei den letztgenannten wesentlich nur durch stärkere Verkürzung.

Cd mit Andeutung einer hinteren Basalspitze.

Pd² bei *galera* mit etwas stärkerem Protocon als am P², also etwa wie am P³.

Pd³: Protocon relativ viel schwächer als bei P⁴. Parastyl b fehlt als besonderer Höcker.

Pd⁴ ist insofern wie z. B. bei *Paradoxurus* oder *Viverricula* gestaltet und unterscheidet sich von M¹ durch dieselben Eigenschaften wie bei den genannten Viverriden; bei Pd⁴ sind nämlich Vorder- und Hinterseite gleichlang, während bei M¹ die Vorder- länger als die Hinterseite ist.

Untere Zähne (Fig. 61, 62).

P₁ fehlt ohne Alveolenspur bei *caffer* und bei der ganz jungen *galera*.¹⁾

1) SCLATER (1900) gibt sein Fehlen bei *gracilis* und *galera* an, während er ihn bei *caffer* gefunden hat.

P_2 — P_4 stimmen am nächsten mit denjenigen bei *Viverricula malaccensis* überein, nur sind sie höher und breiter (dicker) als bei dieser.

M_1 ziemlich übereinstimmend mit demjenigen bei typischen Viverrae, doch relativ höher; außer Hypoconid sind — im Gegensatz zu den Viverrae — keine Differenzierungen am Talonid vorhanden.

M_2 in wechselnder Ausbildung bei den verschiedenen Arten; auf die verschiedene Ausbildung dieses Zahnes innerhalb des Formenkreises derselben Art (*H. albicaudus*) von verschiedenen Lokalitäten hat THOMAS (1904) aufmerksam gemacht.

$\bar{C}d$ mit deutlicher sowohl vorderer als hinterer Basalspitze.

Pd_2 — Pd_4 : mit relativ längerer und mehr schneidender Außenkante als P_3 — M_1 . Doch ist der Habitus der unteren Milchbackenzähne ebenso verschieden von dem entsprechenden der *Viverrae* wie derjenige der Ersatzzähne.

Als gemeinsames Merkmal der bleibenden Backenzähne von *Herpestes* im Vergleich mit denen von *Viverrae* ist die größere Höhe und Breite im Verhältnis zur Länge anzuführen.

Von *Herpestes priscus* aus dem Untermiocän von St. Gérand-le-Puy liegt mir ein Unterkieferstück vor. Daß es in der Tat wirklich ein „*Herpestes*“ ist, kann nicht in Frage gestellt werden: dieselben relativ hohen Spitzen, die tiefe, gerade Furche zwischen Talonid und vorderen Zahnabschnitt am M_1 — beides Unterschiede von *Viverrae*. In zwei Punkten unterscheidet er sich von den rezenten *Herpestes*-Arten: 1. P_1 ist stärker, 2. am Talonid des M_1 sind, wie bereits SCHLOSSER hervorgehoben, alle drei Zacken vorhanden. Beide Eigenschaften nähern ihn den *Viverrae* in höherem Grade, als dies bei den rezenten *Herpestes*-Arten der Fall ist. (Nur die Zähne des Unterkiefers dieser Art sind bekannt.)

H. lemanensis (von gleichem geologischem Alter) hat, wie aus FILHOL'S Abbildungen (1879) ersichtlich ist, einen längeren und mehr schneidenden M_1 als die rezenten *Herpestes*-Arten — also auch hier eine größere Annäherung an die *Viverrae* als bei den letzteren.

Crossarchus

fasciatus: *obscurus* (M); *Suricata tetradactyla*.

Die schon bei *Herpestes* bemerkte Verkürzung der Prämolaren ist bei diesen beiden Gattungen noch stärker ausgeprägt.

Obere Zähne (Fig. 65, 66).

P¹ fehlt stets.

P² und P³ wie bei *Herpestes*.

P⁴: da die Außenwand des Zahnes (Para- und Metacon) wie bei den übrigen Prämolaren stark verkürzt ist, außerdem der Paracon niedriger geworden, so ist der Protocon, ohne daß er sich absolut wesentlich vergrößert hätte, zu einem relativ viel mächtigeren Zahnelement als bei *Herpestes* entwickelt und erlangt dadurch bei *Crossarchus* große, bei *Suricata* noch größere Übereinstimmung mit M¹.



Fig. 63.



Fig. 64.



Fig. 65.



Fig. 66.

Fig. 63. *Herpestes caffer*. Oberer P⁴ von der Labialseite. Fig. 64. Derselbe von der Kaufäche. Fig. 65. *Crossarchus obscurus*. Oberer P⁴ von der Labialseite. Fig. 66. Derselbe von der Kaufäche. 2:1.

Wie aus Fig. 63—66 ersichtlich, hat sich eine bemerkenswerte Umbildung vollzogen: aus dem nach den allgemeinen Viverriden-Typus gebauten Reißzahn (P⁴) des *Herpestes* hat sich bei *Crossarchus* ein „Mahlzahn“ entwickelt, der allen Anforderungen, welche an einen trituberculären Zahn gestellt werden können, entspricht. Daß sich der Vorgang historisch in dieser und nicht in umgekehrter Richtung vollzogen — d. h. daß die Trituberculär-Form hier sekundär, nicht ursprünglich ist, geht u. a. aus dem geologischen Urkundenschatze der Viverriden hervor.

M¹ hat einen stärkeren Protocon, und M² ist weniger rückgebildet als bei den meisten *Herpestes*-Arten¹⁾ und stimmt mit dem etwas größeren M¹ im Bau überein.

Die Umbildung des P⁴ zu einem „Mahlzahn“ und die bedeutendere Ausbildung des Protocons am M¹ und die Stärke des M², beides so abweichend von *Herpestes*, stimmt gut mit der abweichenden Beschaffenheit der Nahrung dieser Tiere überein: für *Cr. fasciatus* wird diese als aus Insecten, Früchten, Getreide, Eier und

1) *Herpestes grandis* stimmt nach THOMAS' Beschreibung und Abbildung (1889) bezüglich der relativen Größe der M¹ und M² mit *Crossarchus* und *Suricata* überein.

Schnecken, für *Suricata* als vorzugsweise aus Insecten und deren Larven bestehend angegeben (SCLATER, 1900).

Pd² und Pd³ bei *Cr.* stimmen vollkommen mit denjenigen von *Herpestes* überein. Besonders bemerkenswert ist dieser Umstand in bezug auf Pd³: dieser, der Milch-Reißzahn, hat also nicht eine dem Ersatz-Reißzahn entsprechende Umbildung erlitten, sondern hat den einfachsten Viverriden-Typus (ohne Parastyl b) bewahrt. Nach BLAINVILLE'S Abbildung zu urteilen, verhält sich Pd³ bei *Suricata* ebenso.

Pd⁴ unterscheidet sich von M¹ durch den relativ kleineren Protocon, also auch hier herrscht ein ursprünglicheres Verhalten im Milchgebiß.

Untere Zähne.

P₁ fehlt.

P₂—P₄ zeichnen sich vornehmlich durch kürzere und mehr gedrungene Formen vor *Herpestes* aus.

M₁: unterscheidet sich vom Verhalten bei *Herpestes* dadurch, daß das Paraconid auf die Lingualseite gerückt ist. Entsprechend den Befunden im Oberkiefer hat M₁ dadurch, daß der Unterschied in der Höhe zwischen Talonid und dem Vorderteil des Zahnes geringer geworden ist, den Charakter eines Reißzahnes einigermaßen eingebüßt und schließt sich mehr dem M₂ an.

(Pd₂ und Pd₃ sind ausgefallen.)

Pd₄ stimmt mit dem Pd₄ bei *Herpestes* überein, weist somit nicht die abweichende Lage des Paraconids auf, welche den M₁ bei *Cr.* auszeichnet; ebenso verhält sich nach BLAINVILLE'S Abbildung Pd₄ bei *Suricata*.

Galidictinae.

Galidia elegans; *Hemigalidia* sp.; *Hemigalidia olivacea*; *Galidictis vittata*; *Galidictis striata*.

Bezüglich dieser auf Madagaskar beschränkten Gruppe sei zunächst bemerkt, daß diese Tiere nach den neuerdings von CARLSSON (1910) veröffentlichten Untersuchungen, welche sich auf das im Zootomischen Institut zu Stockholm befindliche, mir vorliegende Material stützen, als Viverridae angesehen werden müssen, „welche sich von

den ursprünglichen Viverriden losgetrennt haben, bevor die Familien Viverrinae und Herpestinae sich gebildet hatten“, und infolgedessen beiden eigentümliche Merkmale und außerdem einige primitive Kennzeichen bewahrt haben. Jedenfalls ist WINGE'S (1895) Ansicht, unsere Tiere seien ohne weiteres den Herpestinae anzureihen, durchaus verfehlt. Da CARLSSON eine ziemlich ausführliche Schilderung des bleibenden Gebisses gibt, beschränke ich mich auf folgende Bemerkungen.

Obere Zähne.

Das Vorkommen des P^1 wechselt individuell.

P^3 : Protocon ist bei *Hemigalidia* schwach entwickelt und fehlt bei *Galidia*, doch bei 2 Exemplaren von *G. elegans* (Hamburg) wenigstens angedeutet.

Die Größenverhältnisse zwischen M^1 und M^2 bei *Galidia* stimmen mit denen bei *Herpestes*, diejenigen bei *Hemigalidia* mehr mit denen bei *Crossarchus* und *Suricata* überein.

Pd^2 bei dem einen Exemplar von *Hemigalidia* mit, bei dem andern ohne Metacon.

Pd^3 ist bei *Galidictis* durch die gänzliche Rückbildung des Protocons bei erhaltener Wurzel ausgezeichnet; bei *Hemigalidia* hat sich ein schwacher Protocon erhalten — also Zustände, die wohl bei Viverrae, nie bei Herpestinae wiedergefunden werden.

Pd^4 ähnelt M^1 , aber relativ länger.

Untere Zähne.

P_1 wie P^1 .

Die Prämolaren und M_1 stimmen gut mit den Befunden bei *Herpestes* überein.

M_2 ist sehr verschieden entwickelt: bei *Hemigalidia* ist er gut entwickelt und dem M_1 ähnlich, bei *Galidia* stark verkümmert — dies entsprechend dem Verhalten im Oberkiefer.

Pd_4 stimmt fast vollständig mit M_1 überein.

Da das von mir zum Teil bearbeitete Material von *Cryptoprocta ferox* bereits in einer in diesen Jahrbüchern neuerdings veröffentlichten Arbeit von A. CARLSSON (1911) benutzt worden ist, beschränke ich mich hier darauf, zu bemerken, daß auch aus der

Untersuchung der Gebißentwicklung die nähere Anlehnung der *Cryptoprocta* an die Viverriden hervorgeht.

Durch *Cr.* wird uns auch ein fossiles Raubtier, dessen verwandtschaftliche Beziehungen noch immer sehr verschieden beurteilt werden, verständlich, nämlich *Proailurus*, von dem mir Ober- und Unterkieferstücke des *P. medius* (= *Haplogale media* SCHLOSSER) aus den Phosphoriten vor Quercy vorliegen. Während WINGE (1895) dieses Tier zu den Feliden stellt, ist es von SCHLOSSER (1911) den Mustelidae und zwar der Unterfamilie Putoriinae einverleibt worden. Ich bin der festen Überzeugung, daß weder das eine noch das andere dem wirklichen Tatsachenbestande entspricht. Schon FILHOL (1881) hat die nahen Beziehungen im Bau von *Cryptoprocta* und *Proailurus* nachzuweisen versucht. Und da wohl heute allgemein anerkannt wird, daß *Cryptoprocta*, wie gesagt, keine Felide ist, sondern unter den rezenten Raubtieren den Viverriden am nächsten steht, so würde schon hieraus mit größter Wahrscheinlichkeit dasselbe von *Proailurus* gelten. Was die Mustelidae betrifft, so spricht das *Proailurus*-Gebiß entschieden gegen irgend eine nähere Verwandtschaft mit dieser Familie. Auch mit dem Gebiß der unzweifelhaft zu den Musteliden gehörenden älteren Formen: *Plesictis*, *Bunailurus* und *Oligobunis* — über diese siehe unten — hat dasjenige von *Proailurus* keine Gemeinschaft. Dagegen weist letzteres ein Merkmal auf, welches — auch abgesehen von der allgemeinen Übereinstimmung mit *Cryptoprocta* — ihn unbedingt als den Viverriden am nächsten

Fig. 67. *Proailurus medius*. Oberer P³ von der Lingualseite.
2 : 1.



verwandt kennzeichnet: P³ ist mit einem von einer besonderen Abteilung der Hinterwurzel getragenen Protocon versehen (Fig. 67), wie er in solcher Ausbildung weder bei rezenten oder mir bekannten ausgestorbenen Musteliden noch bei Feliden, wohl aber bei mehreren Viverriden vorkommt; bei *Cryptoprocta* ist der Protocon noch größer und wird von einer besonderen Wurzel getragen.

Es gilt wohl von *Proailurus* dasselbe, wozu meine Untersuchungen über *Cryptoprocta* mich schon früher geführt haben (LECHE, 1907), nämlich daß *C.* keine Unterkunft innerhalb der auf moderne Typen begründeten systematischen Kategorien finden kann, da sie eine Form darstellt, welche dem gemeinsamen Stamme vor

der Herausdifferenzierung besagter Gruppen — besonders der Viverridae und der Felidae — entsprossen ist.

In bezug auf das Gebiß bei *Proteles* verweise ich auf meine frühere Mitteilung (1909).

Hyaenidae.

Hyaena

crocuta; *brunnea*; *striata* (M).

Obere Zähne (Fig. 68).

Wie bereits MIVART (1882) betont hat, ist im Gegensatz zu J^3 , welcher eckzahnähnlich und viel größer als J^2 ist, Jd^3 nur wenig stärker als Jd^2 .

Wie bekannt, sind alle Prämolaren (auch die unteren) durch größere Breite, mehr kegelförmige Gestalt der Hauptspitzen von *Felis* verschieden — dies im Zusammenhange mit der verschiedenen Funktion.

P^1 : einwurzelig; an dem starken inneren Cingulum findet sich die Andeutung eines Protocons, welcher successive am P^2 und P^3 deutlicher wird, um am P^4 an völlig entsprechender Stelle des Cingulums einen Protocon mit eigener Wurzel entstehen zu lassen.

P^2 und P^3 mit gut ausgebildetem Parastyl und Metacon, beide schon am P^1 angedeutet.

P^4 unterscheidet sich von demjenigen bei allen Viverrae dadurch, daß Parastyl und Metacon im Verhältnis zum Paracon eine viel stärkere Ausbildung erlangen; besonders gilt dies vom Parastyl (sowohl a als b sind vorhanden); Parastyl b relativ viel stärker als a bei allen oben besprochenen Viverriden mit Ausnahme von *Hemigale* und *Cynogale*. Durch diese Befunde kommt der Habitus des Zahnes demjenigen der Felidae näher als dem der Viverridae. Dagegen ist der Protocon von derselben relativen Stärke wie bei der Mehrzahl der Viverrinen, stärker als bei *Felis*. Die Außenwand bei *crocuta* ist schneidender als bei *striata* und *brunnea*, und diese Schneide wird hauptsächlich durch den bei *croc.* stark verlängerten Metacon-Metastyl hergestellt.

M^1 , lingualwärts vom P^4 gelegen, ist bei *striata* und *brunnea* bedeutend stärker als bei *Felis*, so daß der Zahn bei jenen mit

dem Talonid des M_1 articulieren kann, während er bei *Felis* mit der Labialfläche des Protoconids artikuliert. Bei *crocuta* ist er rudimentär, ein- bis zweiwurzelig (bei den anderen beiden dreiwurzelig), fällt (regelmäßig?) aus oder ist nie vorhanden gewesen; hiermit steht im Zusammenhange, daß das Talonid des M_1 bei *croc.* relativ und absolut kleiner als bei den anderen beiden ist.

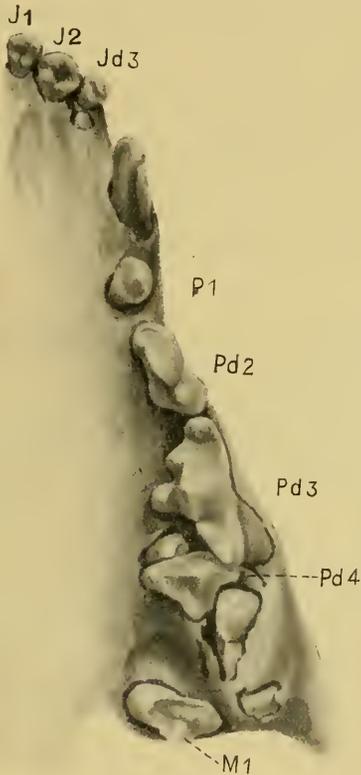


Fig. 68.

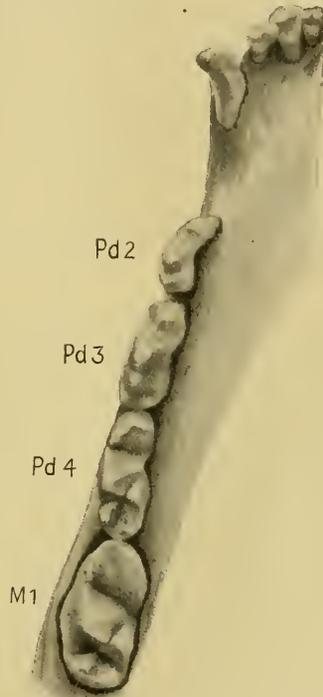


Fig. 69.

Fig. 68—69. *Hyaena striata*.

Fig. 68. Obere, Fig. 69 untere Milchzähne von der Kaufläche. 1:1.

Pd^2 weicht von P^2 und P^3 durch relativ stärkeren Parastyl und Metacon ab; mit Recht weist MIVART (1882) auf seine größere Ähnlichkeit mit P^3 bei *Felis* hin.

Pd^3 : Parastyl a und b etwa gleich stark; b liegt viel mehr

lingualwärts als a (an der Lingualseite der Basis des Paracons), wodurch der Zahn mit demselben bei den Viverriden übereinstimmt und von *Felis* abweicht, wo Parastyl b nur wenig mehr lingualwärts liegt als a. Die starke Ausbildung des Parastyls im Verhältnis zum Paracon, welche für den Reißzahn des Ersatzgebisses kennzeichnend ist, fehlt bei Pd³; ebenfalls ist Metacon + Metastyl nicht nur bei *striata*, sondern auch bei *crocuta* (BLAINVILLE) größer als der Paracon: Merkmale, welche dem Verhalten beim Ersatzreißzahne gegenüber als ursprüngliche zu bezeichnen sind (s. unten).

Pd⁴ ist — was für einen Milchzahn sehr bemerkenswert ist — nicht nur relativ, sondern auch absolut größer in allen Dimensionen als der entsprechende Zahn des Ersatzgebisses (M¹); bei *gracca*¹⁾ ist dasselbe der Fall, bei *eximia* ist Pd⁴ wenigstens ebenso groß wie M1. Im Zusammenhang hiermit steht, daß auch das Talonid am Pd₄ relativ und absolut größer als dasjenige am M₁ ist.

Untere Zähne (Fig. 69).^{*}

P₂ zeigt ganz dieselben Verhältnisse der Zahnteile wie am P₃ bei *Felis*, somit ganz abweichend von P₂ der Viverridae.

P₃ ist durch die vom angedeuteten Paraconid ausgehende Leiste am Vorderrande des Protoconids gekennzeichnet. Im Milchgebiß und bei *Felis* fehlt diese Leiste, wogegen bei einzelnen Viverriden ähnliches auftritt.

P₄: Leiste wie am P₃; stärkeres Hypoconid und außerdem ein Entoconid, wodurch er von P₄ bei *Felis* unterschieden ist.

M₁: Paraconid und Protoconid verhältnismäßig länger als bei *Felis*; außerdem ein Talonid, schwach bei *crocuta*, bei den beiden anderen stärker und mit Zacken versehen. Bei *striata* ist das Metaconid gut erhalten, bei *brunnea* ist es kleiner oder nur angedeutet, bei *crocuta* fehlt es.

Id₃ wie der obere.

Pd₂ und Pd₃ unterscheiden sich von den Ersatzzähnen durch viel stärkere Nebenzacken.

Pd₄ unterscheidet sich von M₁ durch größeres Talonid, an dem Hypo-, Ento- und Hypoconulid gut ausgebildet sind; Para- und Protoconid sind ganz von dem Typus der Felidae, wogegen das größere

1) Das Milchgebiß der unterpliocänen *H. gracca* und *eximia* ist nach den Abbildungen GAUDRY's (1862) beurteilt.

Talonid und Metaconid den Zahn demjenigen bei Viverridae nähern. Nach BLAINVILLE'S Abbildungen zu urteilen, verhält sich Pd₄ bei *brunnea* ganz wie bei *striata*, während bei *crocuta* das Metaconid rudimentär erscheint, wohingegen das Talonid ebenso stark entwickelt ist.

Bei *Hyaena* hat das Milchgebiß folgende Eigenschaften aufzuweisen, durch welche, wie die folgenden Angaben lehren, dasselbe ursprünglicher als das Ersatzgebiß erscheint:

1. geringere Größendifferenz des Id³;
2. stärkere Nebenzacken am Pd², Pd₂ und Pd₃;
3. größere Schlankheit des Pd² und Pd³;
4. der ganze Bau des Pd³;
5. die Besonderheit des Pd⁴, daß er absolut größer als M¹ ist;
6. mehr ausgebildetes Talonid am Pd₄ als am M₁.

Wenden wir uns zu älteren Formen, um Aufklärungen über den historischen Entwicklungsgang des Hyänengebisses zu erhalten, so mag hier zuerst an die weit verbreitete unterpliocäne (oder obermiocäne) Gattung *Ictitherium* erinnert werden, welche u. a. durch gut ausgebildete M¹, M² und M₁ sich an die Viverriden anschließt, durch andere Merkmale aber (wie den Bau der Gehirnregion) Zusammenhänge mit *Hyaena* verrät. In diesem Zusammenhange sei nur auf die Annäherungen hingewiesen, welche das Milchgebiß der letzteren an das Ersatzgebiß der Viverriden im allgemeinen und an dasjenige von *Ictitherium* im besonderen darbietet, nämlich durch die oben erwähnten Momente 2, 3, 4 und 6.

Von den eigentlichen Hyänen, welche zuerst im Obermiocän bzw. im Unterpliocän auftreten, erwähne ich die folgenden als von Bedeutung für die uns interessierenden Fragen.

Gehen wir unter den rezenten Formen von *H. striata* als derjenigen aus, bei welcher das Gebiß die am wenigsten abgeänderte (d. h. die am wenigsten vom Viverren-Typus abweichende) Gestaltung darbietet, so können wir feststellen, daß *H. (Lycæna) charetis* (Unterpliocän oder Obermiocän, Pikermi, GAUDRY, 1862) sich in folgenden Punkten ursprünglicher als *striata* verhält:

1. am P⁴ ist das Parastyl wie am Pd³ bei *Hyaena* und wie bei den Viverrinen d. h. viel kleiner als am P⁴ der *striata*;
2. P1 vorhanden;

3. Paraconid am P_{2-4} viel stärker; dies ist zugleich eine Annäherung an Pd_{2-3} .

H. macrostoma (Unterpliocän, Siwalik, LYDEKKER, 1884) ist ursprünglicher in folgenden Punkten:

1. I^3 ist kleiner;
2. P^{3-4} länger und schmaler;
3. P_1 vorhanden;
4. P_4 hat ein größeres Talonid.

H. sivalensis (ebendaher):

1. M^1 größer;
2. M_2 zuweilen vorhanden.

In der Differenzierung des M_1 lassen sich folgende Stadien unterscheiden:

1. Metaconid und ein ebenso starkes oder stärkeres Talonid als bei *striata*: *H. haeretis*, *sivalensis*, *arvernensis*, *brunnea*;

2. kein Metaconid, aber ein Talonid wie bei 1.: *graeca*, *eximia*, *topariensis*, *robusta*;

3. kein Metaconid, Talonid kleiner: *colvini*, *crocuta*.

Wir entnehmen also dieser Zusammenstellung, daß das Metaconid früher als das Talonid rückgebildet wird.

In seiner wissenschaftlich bedeutenden Arbeit über die indischen Hyänen aus dem Pliocän stellt LYDEKKER (1884) die Entwicklungslinien des Hyänen-Gebisses in folgender Weise fest: 1. Größenzunahme von Metacon-Metastyl am P^4 ; 2. Verkümmern des M^1 ; 3. Schwund des P_1 und des M_2 ; 4. Verkleinerung des Talonids und Verkleinerung bzw. Schwund des Metaconids am M_1 (vgl. oben); 5. Breitenzunahme der Prämolaren.

Felidae.

Felis, *Lynx*, *Cynailurus*.

F. leo (M); *tigris* (M); *concolor*, *onca* (M); *uncia*, *pardus* (M); *viverrina*, *serval*, *pardalis*, *bengalensis*, *macrura* (M); *guigna*, *guttula*, *caudata*, *chaus*, *catus fesus*, *libyca* (M); *domestica* (M); *jaguarundi* (M); *Lynx lynx* (M); *canadensis*, *rufa* (M); *Cynailurus guttatus* (M).

Obere Zähne (Fig. 70—73).

Am C ist die vordere innere Basalspitze angedeutet bei *leo*, *tigris*, *viverrina*, *libyca* und *Cynailurus*; bei den übrigen wurde auch

diese Andeutung vermißt. An Cd ist besagte Spitze deutlich bei *leo*, *tigris*, *onca*, *pardus*, *domestica*, *libyca*, *macrura*, *jaguarundi*, *Lynx lynx* und *Cynailurus*.

P² knopfförmig, einwurzelig, kann fehlen.

P³: Parastyl stark ausgebildet bei *Cynailurus*; kleiner und nach innen gerückt bei den größeren Arten, nur angedeutet bei den kleineren und bei *Lynx*.

P⁴: Bei *Felis viverrina* und bei *Cynailurus* ist der sehr schwache Protocon so weit nach hinten gerückt, daß er dem Paracon gegenüber, nicht wie meist dem Zwischenraum zwischen Parastyl und Paracon oder wie bei einigen dem Parastyl gegenüber liegt. Parastyl b ist stets stark ausgebildet, während Parastyl a höchstens als eine schwache Anschwellung des Cingulums auftritt und außerdem individuell stark schwankt; bei manchen Arten oder Individuen fehlt er gänzlich.

M¹ ist in wechselndem Maße verkümmert und aus der Zahnreihe lingualwärts gerückt. Am wenigsten rückgebildet ist er bei *Cynailurus*.

Pd² ist vollkommen rudimentär, stift- oder knopfförmig; er entspricht also dem ebenso gestalteten P². Bei *Lynx*, wo P² meist fehlt, fehlt auch Pd² (so bei *rufa* und *lynx*).

Pd³: Bei *tigris* (Fig. 70, 71), *leo*, *pardus*, *onca*, *domestica*, *libyca*, *macrura*, *Lynx lynx* und *rufa* ist Parastyl a etwa von derselben Stärke wie der etwas mehr lingualwärts liegende b; bei *jaguarundi* (Fig. 73), *sumatrana* sowie anderen Exemplaren von *leo* und *domestica* ist a im Vergleich zu b stark abgeschwächt, und im höchsten Grade ist dies bei *Cynailurus* der Fall, wo der Zustand mit dem am P⁴ bei *Felis* übereinstimmt (am P⁴ bei *Cynailurus* fehlt a gänzlich). Der Protocon ist bei vollkommen erhaltener Wurzel mehr rückgebildet als bei Viverridae und Hyaenidae, fast so wie bei *Nandinia*: bei *Cynailurus* verhält er sich wie bei *Felis*, während er am P⁴ fast verschwunden ist.

Pd⁴ ist überall besser ausgebildet als M¹ und absolut wenigstens ebenso groß wie dieser (vgl. *Hyaena*). Wie M¹ ist auch Pd⁴ bei *Cynailurus* ursprünglicher gestaltet als bei *Felis*: die Labialfläche liegt in derselben Fläche wie diejenige der vorhergehenden Zähne, und der Protocon geht mit seiner Wurzel etwa rechtwinkelig von dem Labialteil ab, während bei *Felis* die Labialfläche mehr oder weniger quergestellt ist, wodurch der Protocon, welcher

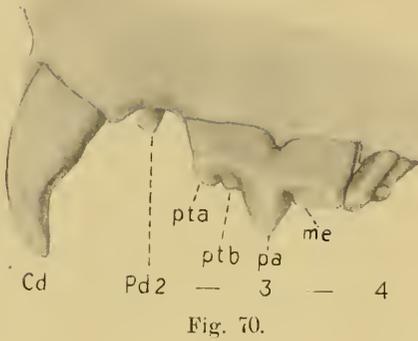


Fig. 70.



Fig. 72.



Fig. 73.

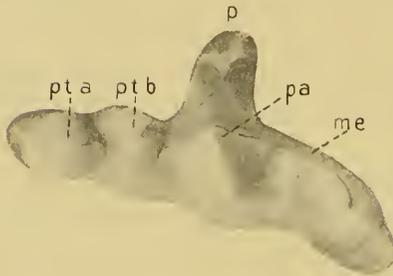


Fig. 71.



Fig. 75.



Fig. 76.

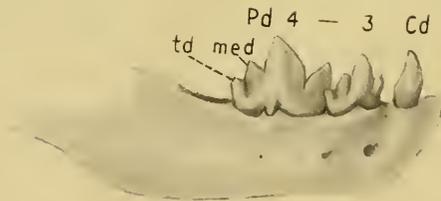


Fig. 74.



Fig. 77.



Fig. 78.

Fig. 70—71. *Felis tigris*. Fig. 70. Obere Milchzähne von der Labialseite. 1:1. Fig. 71. Oberer Pd3 von der Kaufläche. 2:1. Fig. 72. *F. domestica*. Oberer Pd3 von der Labialseite. 2:1. Fig. 73. *F. jaguarundi*. Oberer Pd3 von der Labialseite. 2:1. Fig. 74. *Cynailurus guttatus*. Untere Milchzähne von der Labialseite. 1:1. Fig. 75—78. *F. domestica*. Unterer Pd4 von 4 Individuen. Labialseite. 2:1.

me Metacon. med Metaconid p Protocon, pa Paracon. pta Parastyl a. ptb Parastyl b., td Talonid.

seine ursprüngliche Lage beibehalten hat, schräg nach hinten abgeknickt ist.

Untere Zähne (Fig. 74—78).

P_2 fehlt.

P_3 : Metaconid und Talonid in wechselnder Ausbildung; sehr schwach bei *Lynx*, am stärksten bei *Cynailurus*.

P_4 : Die genannten Elemente stets in guter Ausbildung vorhanden. Vom Talonid sind bei *Cynailurus*, *Lynx*, *Felis domestica*, *serval*, *concolor* u. a. Hypoconid und Hypoconulid ausgebildet; dadurch, daß das Hypoconulid sich lingualwärts ausbreitet, entsteht außerdem ein angedeutetes oder deutliches Entoconid (*pardalis*, *macrura*, *guigna*, *jaguarundi*); ohne Hypoconulid, aber mit Entoconid ausgerüstet ist der Zahn bei den großen Katzen (*leo*, *tigris*, *pardus*, *onca*).

M_1 : Das Vorkommen eines Metaconids¹⁾ und Talonids habe ich bei *Lynx lynx*, *canadensis*, *Fel. guigna*, *guttula*, *serval* und bei je einem Exemplar von *macrura* und *pardalis* beobachtet, während bei anderen Exemplaren der beiden letztgenannten Arten das Metaconid gänzlich fehlt. Für *Lynx* wird das Vorkommen eines Metaconids als kennzeichnend angeführt; doch finde ich es nicht bei *rufa*, und auch bei *L. lynx* ist sein Fehlen beobachtet.

$\bar{C}d$ mit gut ausgebildeter vorderer (innerer) Basalspitze, am besten bei *Cynailurus*.

Pd_3 : Überall gleich gebaut, stimmt mit P_4 überein, doch ist das dem Hypoconid bei letzterem entsprechende Element am Pd_3 mit Rücksicht auf die Befunde bei Viverridae wohl als Metaconid anzusprechen; das Talonid ist immer als ein dem Hypoconulid gleichwertiger Teil ausgebildet und stärker als am P_4 .

Pd_4 unterscheidet sich vom M_1 : 1. Metaconid und Talonid stets vorhanden und stärker ausgebildet; 2. höhere, weniger langgestreckte Form des Protoconids als bei M_1 ; 3. Paraconid kürzer und im Verhältnis zum Protoconid niedriger als bei M_1 . Die Ausbildung des Metaconids und Talonids wechselt; am stärksten sind dieselben bei

1) So und nicht als Hypoconid ist die obere Spitze aufzufassen, 1. weil sie bei solchen Formen wie *Lynx*, wo sie stärker ausgebildet ist, mehr lingualwärts als das Protoconid liegt; 2. weil sie dem Metaconid, nicht dem Hypoconid bei Viverridae offenbar homolog ist; 3. weil die historisch älteren Formen zu dieser Deutung zwingen (s. im Folgenden).

Cynailurus (Fig. 74), am schwächsten bei *F. leo*, *pardus* und *onca*. Auch individuell schwankt die Ausbildung der fraglichen Teile nicht unerheblich: bei den vier von mir untersuchten Milchgebissen von *F. domestica* finden sich ebensoviele verschiedene Stufen in der Beschaffenheit dieser Elemente, wie aus den mitgeteilten Abbildungen hervorgeht (Fig. 75—78); bei einem *onca* ist ein Talonid vorhanden, bei einem anderen fehlt es. Ferner ist es als ein Beweis für die Unabhängigkeit der beiden Dentitionen voneinander zu bemerken, daß die stärkste Ausbildung des Metaconids und Talonids nicht bei derselben Art am Pd_4 und M_1 angetroffen ist: während Pd_4 bei *Cynailurus* unter allen heutigen Felidae die stärkste Ausbildung dieser Elemente aufweist, ist dies am M_1 bei *Lynx lynx* und *canadensis* (s. oben) der Fall; ferner fehlen am M_1 bei *Lynx rufa* (2 Exemplare) beide Teile so gut wie vollständig, während sie am Pd_4 derselben Art ebenso stark entwickelt sind wie bei *L. lynx* und *canadensis*, wo dieselben, wie gesagt, auch am M_1 vorhanden sind. Eine besondere, fadenförmige Wurzel, von der Basis des Protoconids ausgehend, wird am Pd_4 von *Cynailurus* und bei 2 unter 4 *F. domestica* und zwar bei allen beiderseits angetroffen.

Wenn wir es nun versuchen, uns über die Bedeutung der bei den heutigen Felidae vorkommenden oben erwähnten Zahnformen durch Herbeiziehung der fossilen eine Vorstellung zu machen, so berücksichtigen wir nur solche Gattungen, welche mit den modernen direkt genetisch verbunden¹⁾ sind. Als solche sind mit Sicherheit anzufassen die kürzlich (1910) von MATTHEW beschriebenen Felinae: *Dinictis* (Oligocän), *Aelurictis* (Oligocän?) *Nimravus* (Untermiocän), *Pseudaelurus* (Obermiocän), *Felis* (vom Obermiocän an) und Machairodontinae: *Hoplophoneus* (Oligocän), *Machairodus* (Obermiocän bis Pleistocän), *Smilodon* (Pleistocän). Von diesen liegen mir dem Zootomischen Institut zu Stockholm angehörige Stücke von *Dinictis felina*, *Hoplophoneus primaevus*, *Aelurictis intermedia* und *edwardsii* zur Untersuchung vor; die übrigen im Folgenden enthaltenen tatsächlichen Befunde sind den Arbeiten von MATTHEW (1910), FILHOL (1877 und 1899) sowie LYDEKKER (1884) entnommen.

1) Mit „direkt genetisch verbunden“ meine ich solche Formen, von welchen wir mit Sicherheit feststellen können, entweder daß die heutigen Feliden von ihnen abzuleiten sind, oder welche einem mit diesen gemeinsamen Stamm entsprungen sind.

P³: An diesem Zahn ist die Entstehung der Nebenspitzen im Laufe der historischen Entwicklung mit unbestreitbarer Sicherheit nachzuweisen. Der Parastyl, welcher bei den historisch älteren *Dinictis* und *Aelurictis* fehlt, ist noch ganz klein bei *Hoplophoneus*, während derselbe bei den jüngeren (*Pseudaelurus*, *Machairodus*, *Smilodon*) stärker geworden ist. Ferner: während die älteren Formen (*Hoplophoneus*, *Dinictis*, *Aelurictis*) wohl einen Metacon, aber noch kein Metastyl besitzen, tritt letzteres bei den jüngeren (*Pseudaelurus*, *Machairodus*, *Smilodon*) auf.

P⁴: Entsprechend wie bei P³ ist auch hier das Verhalten des Parastyls; es fehlt bei *Dinictis*, ist schwach bei *Aelurictis*, *Hoplophoneus* und *Pseudaelurus*, doppelt (a und b) bei *Machairodus* und *Smilodon*. Bei der Machairodonten-Gruppe ist (MATTHEW, 1910) der Protocon schwach oder fehlend, die Wurzel aber vorhanden.

M¹ wird innerhalb beider Gruppen (Felinae und Machairodontinae) allmählich, d. h. von den ältesten zu den jüngeren, rückgebildet.

P₄: vom Talonid ist bei den älteren Formen (*Dinictis*, *Aelurictis*, *Hoplophoneus*) nur das Hypoconid, bei den jüngeren (*Pseudaelurus*, *Machairodus*, *Smilodon*) auch noch das Hypoconulid ausgebildet.¹⁾

M₁: Metaconid und Talonid sind bei *Dinictis*, *Hoplophoneus* und bei einem von FILHOL (1877) abgebildeten *Aelurictis edwardsii* vorhanden; bei anderen *Aelurictis*, bei *Nimravus* (und *Archaelurus*) und *Pseudaelurus* ist nur ein starkes Talonid ausgebildet; bei *Machairodus* und *Smilodon* fehlt auch dieses. Bei den älteren Formen (*Dinictis*, *Nimravus*, *Hoplophoneus*) ist das Paraconid kürzer und im Verhältnis zum Protoconid niedriger als bei den jüngeren und rezenten Gattungen.

Die Musterung des Gebisses der historisch älteren Feliden-Gattungen ergibt somit zunächst, daß Parastyl und Metastyl am P³, Parastyl am P⁴ sowie stärkeres Talonid später erworbene Teile sind, während dagegen Metaconid und Talonid am M₁ den älteren zukommen, bei den jüngeren rückgebildet sind. Nur falls wir veranlaßt wären anzunehmen, daß keine der älteren (oligocänen) Gattungen in der Aszendenz der jüngeren vorkäme, könnten Einwendungen gegen diesen Schlußsatz erhoben werden. Daß in der

1) Bei einem *Aelur. edwardsii* bildet FILHOL (1877) auch ein Hypoconulid ab.

Tat ursprünglichere Zustände bei den historisch älteren Feliden vorkommen, steht auch mit der Übereinstimmung einiger Befunde bei den letzteren mit solchen im Milchgebiß der rezenten im Einklang. So haben wir gesehen, daß Pd^4 stets besser ausgebildet ist als M^1 , ein Befund, welcher dem historischen Entwicklungsgange des M^1 entspricht, da dieser Zahn bei den geologisch älteren Formen stärker ist als bei den späteren. Ferner geht aus den obigen Untersuchungen hervor, daß Pd_4 in denjenigen Punkten, in welchen er vom M_1 der rezenten Art abweicht (Vorkommen des Metaconids und Talonids; Form des Protoconids und dessen Größenverhältnis zum Paraconid), mit dem Verhalten der älteren Feliden übereinstimmt oder sich demselben nähert.

Cynailurus ist, nach den vorhergehenden Ermittlungen zu urteilen, mehr modernisiert als die rezenten *Felis*-Arten durch das stärkere Parastyl am P^3 und durch die Verkümmernng des Protocons am P^4 ; dagegen ist er ursprünglicher als diese durch das Fehlen des Parastyls a am P^4 , durch die weniger weit gediehene Rückbildung des M^1 sowie durch die stärkere Ausbildung des Metaconids und Talonids am Pd_4 . Mit den ältesten Felidae stimmt *Cyn.* außerdem durch das Vorkommen eines Foramen postglenoideum überein, das allen jüngeren Gattungen fehlt.

Mustelidae.

Als gemeinsam für die heute lebenden Mitglieder dieser Familie, den Viverridae, Hyaenidae, Felidae und Canidae gegenüber, sei die Eigenschaft des oberen Ersatzreißzahnes (P^4) betont, an dem nicht wie bei diesen Paracon und Metacon durch eine tiefe Furchung voneinander getrennt, sondern durch einen scharfen Längskamm miteinander verbunden sind. Von besonders großer Bedeutung ist es deshalb, daß bei den Musteliden der Reißzahn des Milchgebisses (Pd^3) in dieser Beziehung mit demjenigen sowohl des Ersatz- als des Milchgebisses in den oben genannten Familien übereinstimmt.

Martes

sylvestris (M); *zibellina*; *melampus*; *foina*; *flavigula*.

Obere Zähne (Fig. 79, 81, 83, 84).

P^1 : Im Zusammenhange mit dem kürzeren Gesicht etwas mehr verkleinert als bei Viverridae.

P^2 fast gleich groß wie P^3 ; letzterer besonders bei *sylvestris* mit Andeutung eines Protocons.

P^4 : Protocon schwächer als bei den meisten Viverriden.



Fig. 79.

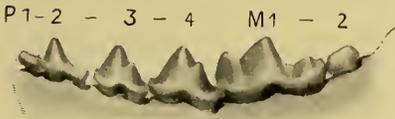


Fig. 80.

Fig. 81.

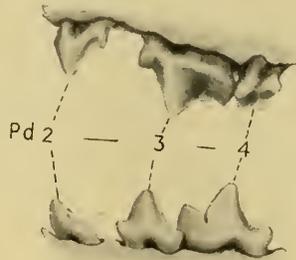


Fig. 82.

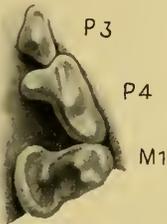


Fig. 83.

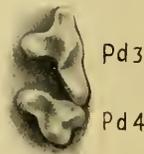


Fig. 84.

Fig. 79—84. *Martes sylvestris*.

Fig. 79. Obere, Fig. 80 untere Ersatzzähne von der Labialseite. Fig. 81. Obere, Fig. 82 untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 83. Obere Ersatzzähne von der Kaufläche. Fig. 84. Obere Milchzähne von der Kaufläche. Fig. 79, 80, 83 $1\frac{1}{2}:1$, Fig. 81, 82, 84 $2:1$.

Am M^1 (Fig. 83) sind die einzelnen Zahnelemente durch Vergleichung mit Viverridae folgendermaßen zu deuten: Paracon etwas größer als Metacon; bei *zibellina*, *flavigula* und *foina* ist das etwas labialwärts und nach hinten gerückte Parastyl als solches deutlich erkennbar; bei *sylvestris* und *melampus* ist das Parastyl in ein starkes, kreneliertes Cingulum eingegangen.¹⁾ Der Protocon wird durch ein

1) In der beschreibenden Zoologie wird dieser Befund bekanntlich so ausgedrückt, daß der labiale Kronenrand bei *sylvestris* konvex, bei *foina* konkaviert ist!

besonders bei *sylvestris* gewaltiges Cingulum vergrößert; *flavigula* unterscheidet sich von den übrigen durch ein sehr wenig ausgebildetes Cingulum.

Cd mit deutlicher hinterer Basalspitze, die dem C fehlt.

Pd² ohne Parastyl, gut ausgebildet, zweiwurzellig;

Pd³ siehe oben (S. 322); Metastyl vom Metacon differenziert.

Pd⁴ stimmt gut mit dem mancher Viverriden (z. B. *Genetta*) überein: also keine Spur von der starken Vergrößerung des Protocons durch ein Cingulum, welche den permanenten Kauzahn kennzeichnet, und deshalb ist die Außenwand des Zahns bedeutend länger als die Innenwand; von der Kaufläche gesehen ist der Zahn — zum Unterschied vom permanenten Kauzahn — dreieckig wie bei den Viverridae.

Bezüglich der Ausbildung des Para- und Metacons am Pd⁴ bei den Mustelinae im allgemeinen sei hier Folgendes bemerkt: bei *Martes*, *Gulo* und *Galictis* ist der Metacon nur wenig kleiner als der Paracon; bei *Ictonyx*, *Mellivora*, *Putorius ermineus* und *frenatus* etwas mehr; bei *Put. putorius* und *nudipes* ist der Metaconus ganz rückgebildet. Die Beschaffenheit des Pd⁴ steht bei keinem in irgendwelchen Beziehungen zum permanenten Kauzahn (M¹).

Untere Zähne (Fig. 80, 82).

P₁ wie P¹.

P₂ stets ohne, P₃ ebenfalls meist ohne, doch bei 4 Exemplaren von *sylvestris* und bei einem *zibellinus* mit deutlichem Hypoconid.

P₄ unterscheidet sich von dem bei Viverridae durch viel schwächeres Paraconid; ohne Andeutung eines Metaconids.

M₁: Metaconid stets vorhanden; nur bei *flavigula* und bei einem *zibell.* ist es als rudimentär zu bezeichnen¹⁾, von den Elementen des Bassin-förmigen Talonids ist nur das Hypoconid deutlich differenziert.

M₂ mit gerundeter Krone ohne deutliche Differenzierungen.

Pd₂ gleicht sehr dem P₂, Pd₃ dem P₃ oder P₄, aber ohne Hypoconid.

Pd₄: wie M₁, aber mit relativ kleinerem Talonid; das kleine Metaconid wird von keiner besonderen Wurzel getragen.

1) Dies entgegen der Angabe von WINGE (1895), nach welcher das Metaconid meist fehlen soll.



Fig. 86.

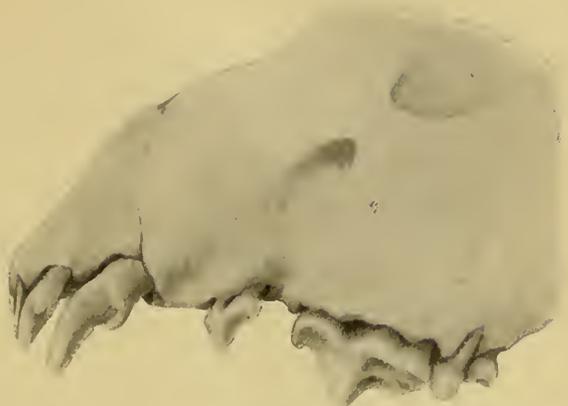


Fig. 85.



Fig. 88.



Fig. 87.

Fig. 85—88. *Gulo luscus*.

Fig. 85. Obere Milchzähne von der Labialseite, Fig. 86 dieselben von der Kaufläche. Fig. 87. Untere Milchzähne von der Labialseite, Fig. 88 dieselben von der Kaufläche. ca. 2 : 1.

Gulo (Fig. 85—88)*luscus*.

Seinem Gesamtbau nach ist der Vielfraß als ein Riesen-*Martes* aufzufassen: seine Leibeslänge beträgt 85, diejenige der größten *Martes*-Art (*M. pennantii*) nur 60 cm; auch die Eigentümlichkeiten des Gebisses beim Vielfraße werden von diesem Gesichtspunkte aus verständlich. Durch die bedeutendere Größe ist er genötigt, aber auch befähigt, sich selbst an größere Beutetiere zu machen. Der ausschließlich an Fleischnahrung angepaßte Charakter drückt sich durch die Umbildungen des Gebisses nach der Hyänenrichtung hin aus: Verkleinerung des Protocons am M^1 , Schwund des Metaconids sowie Verkleinerung und Schärferwerden des Talonids am M_1 , Verkleinerung der Lückenzähne und Vergrößerung der Reißzähne; dabei sind die Zähne plumper, massiger geworden. Durch den Erwerb der letztgenannten Eigenschaft hat das Gebiß die Fähigkeit erlangt, auch härtere Bestandteile des Tierkörpers (Knochen u. dgl.) zu bewältigen, und dieser Umstand hat bei der relativen Armut seiner Heimat an solchen größeren Tieren, welche der Vielfraß zu erbeuten vermag, jedenfalls Selektionswert. Da er sich in Schnelligkeit und Geschicklichkeit der Bewegungen nicht mit den *Martes*-Arten zu messen vermag, bietet wohl diese Gebißform, welche an größere Vielseitigkeit in bezug auf animalische Nahrung angepaßt ist, ihm hierfür einen Ersatz.

Im Milchgebiß spricht sich eine Reduktion dadurch aus, daß Pd^2 relativ schwächer als bei *Martes* ist, und daß Pd_2 einwurzelig ist mit rückgebildeter Krone wie bei *Galictis*, *Ictonyx* und *Putorius*, also wie bei Formen mit reduzierter Lückenzahnreihe im Ersatzgebiß. Pd^3 und Pd^4 wie bei *Martes*; Pd_3 relativ viel kürzer als bei dieser Gattung, während Pd_4 stärker ist und sich wesentlich dadurch von dem bei *Martes* unterscheidet, daß das Metaconid nur angedeutet ist, aber nichtsdestoweniger eine besondere Wurzel hat; auch das Talonid ist kleiner. Das Milchgebiß von *Gulo* ist also dadurch ausgezeichnet, daß die Reduktionen und Umbildungen, welche im Ersatzgebiß auftreten, sich auch im Milchgebiß geltend machen.

*Galictis**barbara* (M); *vittata* (M).

Sorgfältige Darstellungen des *Galictis*-Gebisses, gestützt auf ein sehr reiches Material, haben HENSEL (1872), NEHRING (1886) und WINGE (1895) gegeben; auch das Milchgebiß ist beschrieben. am

ausführlichsten von NEHRING, und das von *G. intermedia* ist von WINGE abgebildet. Nichtsdestoweniger ergab eine vergleichende Untersuchung mehrere für unsere Zwecke brauchbare neue Aufschlüsse auch über diesen so vielfach bearbeiteten Gegenstand.

Als charakteristisch für *G. barbara* ist zunächst hervorzuheben, daß Schneide- und Eckzähne der Backenzahnreihe gegenüber eine bedeutende Stärke aufweisen; besonders die Schreidezähne sind breit und mehr nach vorn hervorragend als bei *vittata* und anderen Mustelinen überhaupt. Die Backenzahnreihe ist bei *barbara* im Verhältnis zur Schädellänge kürzer als bei *vittata* und anderen Mustelinen (s. unten); besonders sind, wie schon NEHRING (1886) hervorgehoben hat, bei *vittata* die Reißzähne viel größer im Verhältnis zur Schädellänge. Mit der schwachen Ausbildung der Backenzahnreihe ist die stärkere Verlängerung des harten Gaumens nach hinten bei *barbara* vergesellschaftet.

Nachfolgende Tabelle gibt von den genannten Verhältnissen eine zahlenmäßige Darstellung:

	<i>Galictis barbara</i> 1)	<i>Galictis vittata</i>	<i>Putorius putorius</i>
	mm	mm	mm
Basallänge des Schädels (vom Prosthion zum Basion)	110	67	71
Backenzahnlänge, am Labialrande gemessen	23	15	16
Gaumenlänge in der Mittellinie	60	35	36
Verhältnis der Basallänge (= 100) zur Backenzahnlänge	20,91	22,40	22,53
Verhältnis der Gaumenlänge zur Backenzahnlänge (= 100)	261	234	225

Von Bedeutung für die richtige Auffassung von *barbara* ist auch das Schwanken des P² und P₂, wie es durch die Untersuchungen der obengenannten Autoren festgestellt worden ist. Unter 28 verglichenen Schädeln dieser Art fand HENSEL (1872) nur 12, welche jederseits die größte Anzahl der Prämolaren ($\frac{3}{3} - \frac{3}{3}$) hatten; P² fehlte zuweilen oben und unten, zuweilen rechts oder links, zuweilen auf beiden Seiten. Dagegen fehlte bei keinem der 17 von WINGE (1895) untersuchten Schädel dieser Zahn. Da die Mehrzahl der letzteren aus Minas Geraes, die HENSEL'schen dagegen aus Süd-Brasilien stammten, ist es nicht unwahrscheinlich, daß sich lokal getrennte

1) Exemplar mit vollzähliger Backenzahnreihe.

Formen durch diese Eigenschaft unterscheiden. Das mir vorliegende Material bestätigt, soweit es als spruchberechtigt angesehen werden kann, diese Auffassung: die 3 süd-brasilianischen Schädel verhalten sich in bezug auf P² wie die HENSEL'schen aus derselben Gegend, während die 3 an der Grenze Bolivia-Argentinien gesammelten ebenso wie die WINGE'schen nord-brasilianischen den Zahn besitzen. Wie HENSEL und WINGE jeder einmal bei *barbara*, habe ich bei einer *vittata* einerseits einen überzähligen oberen Prämolaren angetroffen, den ich aber nicht, wie HENSEL und WINGE in ihren Fällen tun, als P¹, sondern als ein Zwilling von P² deute und zwar schon aus dem Grunde, weil der überzählige Zahn zwischen P² und P³ sitzt, somit unmöglich ein P¹ sein kann.

Obere Zähne.

P² einwurzelig.

P³ bei *barbara* wie bei *Martes*, bei *vittata* dem bei *Putorius* ähnlich.

P⁴ bei *barbara* wesentlich wie bei *Martes*, doch mit schwächerem Protocon, welcher ebenso wie bei *Gulo* mit parallelen Seitenrändern rechtwinkelig vom Paracon ausgeht, während er bei *Martes* mit viel breiterer Basis schief nach vorn gerichtet ist. Bei *vittata* ist der Protocon länger und trägt auf seinem scharfen Innenrande zwei Spitzen.

M¹ mit schwächerem Protocon als bei *Martes*, am schwächsten, aber individuell wechselnd, bei *vittata*; bei dieser manchmal mit dem von *Putorius* übereinstimmend.

Pd²: Krone, verglichen mit den vorigen Mustelinen, stark verkleinert, einwurzelig.

Pd³ ganz wie bei *Martes*. Die verschiedene Ausbildung des Protocons an dem entsprechenden Ersatzzahn (P⁴), welcher kennzeichnend für *barbara* und *vittata* ist, existiert im Milchgebiß nicht; hier ist der Protocon gleichartig. Bei einer *vittata* findet sich zwischen den gewöhnlichen Wurzeln an der Labialwand eine akzessorische.

Pd⁴ wie bei *Martes* (s. oben).

Untere Zähne.

P₃ und P₄ wie bei *Martes*, aber ohne Hypoconid.

M₁ bei *barbara* wie bei *Martes* mit deutlichem Metaconid; bei *vittata* ganz wie bei *Putorius*: ohne Metaconid und mit mehr schneidendem Talonid.

\overline{Cd} : besonders starke hintere Basalspitze.

Pd_2 winzig, bei *vittata* noch kleiner als bei *barbara*.

Pd_4 bei *barbara* mit schwachem, bei *vittata* ohne Metaconid;

WINGE fand von 3 untersuchten *barbara* bei 2 kein Metaconid. Talonid schwächer als bei M_1 .

Ictonyx (*Zorilla*)

libyca (M); *striata* (M).

Das *Ictonyx*-Gebiß hat sich etwas weniger weit als das *Putorius*-Gebiß von demjenigen des *Martes* entfernt.

Die oberen Zähne (Fig. 89—90) weichen von *Martes* hauptsächlich in folgenden Punkten ab: Reduktion und Verkürzung der Lückenzähne; M^1 mit starkem Para- und Metastyl, wie etwa bei *Galictis vittata*, und wie bei dieser mit schwächerem Protocon; P^3 ist bei einem Schädel auf einer Seite mit einer mittleren akzessorischen Wurzel ausgerüstet.

\overline{Cd} mit starker hinterer Basalspitze. Pd^2 wie bei *Galictis*, Pd^3 und Pd^4 wesentlich wie bei *Martes*.



Fig. 89.



Fig. 90.



Fig. 91.



Fig. 92.

Fig. 89—92. *Ictonyx libyca*.

Fig. 89. Obere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 90 von der Kaufläche. Fig. 91. Untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 92. Unterer Pd_4 von der Lingualseite. 2:1.

Von den unteren Zähnen (Fig. 91, 92) hat P_2 (ebenso wie P^2) zwei Wurzeln. Ein Hypoconid ist am P_3 und P_4 vorhanden, am letzteren ist es stark und sehr hoch angesetzt; P_4 ist außerdem bei *libyca* mit einem kleinen Metaconid, deutlicher als bei *Martes*, versehen, fehlt bei *striata*. M_1 mit stärkerem Metaconid als bei *Martes* und mit einem Talonid, relativ ebenso groß wie bei den letzteren, und mit differenzierten Hypo- und Entoconid.

\overline{Cd} mit starker hinterer Basalspitze. Pd_2 fadenförmig. Pd_3 und Pd_4 relativ kürzer und höher als bei *Martes*; das Metaconid am Pd_4 ist viel stärker als bei diesem und wird von einer eigenen Wurzel getragen (Fig. 92).

Putorius

lutreolus; *sibiricus*; *putorius* (M); *eversmanni*; *sarmaticus*; *nivalis vulgaris*; *nivalis boccamela*; *nivalis numidicus*; *nivalis africanus*; *ermineus* (M); *ermineus algericus* (M); *alpinus*; *nudipes* (M); *frenatus* (M); *affinis*.

Obere Zähne (Fig. 93, 94).

Starken Schwankungen ist P^2 unterworfen; beispielsweise sei Folgendes erwähnt: zwei freie Wurzeln beiderseits: *putorius* (einmal), *sibiricus*, *nivalis vulgaris* und *numidicus*; auf der einen Seite zwei freie, auf der anderen zwei verwachsene oder eine einheitliche: *lutreolus*, *ermineus*, *nivalis vulgaris*; eine einheitliche oder gefurchte Wurzel beiderseits: *putorius* (Mehrzahl), *eversmanni*, *sarmaticus*, *nivalis numidicus* und *africanus*. Hierbei ist zu bemerken, daß wenn eine Wurzel vorhanden ist, diese im vorliegenden Falle immer durch Verwachsung von zwei Wurzeln entstanden ist, sowie ferner daß bei verschiedenem Verhalten der Wurzel auf beiden Seiten die Krone dieselbe Größe aufweist.



Fig. 93.



Fig. 94.

Fig. 93 u. 94.

Putorius putorius. Oberer M1 von zwei Schädeln.
2:1.

P^4 mit schwächerem Protocon als bei irgendeinem der vorhergehenden.

M^1 etwa wie *Ictonyx*. Doch treten in der Ausdehnung des Cingulums am Protocon innerhalb derselben Art höchst bedeutende Schwankungen auf (Fig. 93, 94).

\underline{Cd} mit starker hinterer Basalspitze. Pd^2 wie bei *Galictis* und *Ictonyx*. Pd^3 : Protocon wie bei *Ictonyx* oder schwächer; bei *ermineus* hat sich ein Metastyl deutlich vom Metacon differenziert. Pd^4 : Protocon wie bei *Martes*; Außenwand siehe oben (S. 324) bei letzterem.

Untere Zähne (Fig. 95, 96).

P_2 wie P^2 mit entsprechender Variabilität in der Wurzelbeschaffenheit. Die Reihe P_3-M_2 ist nicht von der bei *Ga-*



Fig. 95.



Fig. 96.

Fig. 95 u. 96. *Putorius ermineus*.

Fig. 95. Unterer M1. Fig. 96. Unterer Pd4.
Beide von der Lingualseite.

ca. 4:1.

lictis vittata zu unterscheiden: wie bei dieser kein Hypoconid am P_3 und P_4 , M_1 ohne Metaconid (HENSEL 1881, fand ein Metaconid bei einem *sarmaticus*) und mit kurzem schneidendem Talonid — also bei beiden dieselben Unterschiede von *Martes*. M_2 fehlt beiderseits bei je einem *affinis* und *sibiricus*.

Cd mit hinterer Basalspitze. Pd_2 und Pd_3 wie bei *Ictonyx*. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen eines deutlichen wenn auch schwachen Metaconids am Pd_4 , während er dem entsprechenden Ersatzzähne (M_1) meistens fehlt (Fig. 95, 96); nur dem Pd_4 des einen vorliegenden *ermineus algiricus* fehlt er gänzlich; da das Metaconid bei *Putorius* von einer besonderen Wurzel getragen wird, stimmt der Zahn in diesem Punkte mit dem bei *Ictonyx* überein, während er in seinem Gesamthabitus genau wie bei *Martes* ist.

Mellivora

capensis; sp. (M).

P_2 und P_3 oben und unten, manchmal auch P_4 schief zum Kieferrande gestellt. In der Form schließen sich die Ersatzzähne denen von *Galictis barbara* an, doch P_4 mit starkem Hypoconid und M_1 wie bei *Galictis vittata*, also ohne Metaconid. M_2 fehlt (von LYDEKKER, 1912, bei einem Schädel auf einer Seite gefunden).

(Pd^3 ausgefallen). Pd^3 etwa wie bei *Martes*, doch Furche zwischen Para- und Metacon schwächer ausgeprägt. Pd^4 wesentlich wie bei *Gulo*.

Pd_2 nähert sich am meisten dem Verhalten bei *Martes* und *Helictis* (s. unten), aber gröber und durch Vorkommen einer vorderen Basalspitze noch stärker ausgebildet; unterscheidet sich also merklich von den anderen Musteliden mit drei unteren Prämolaren, wo Pd_2 immer mehr oder weniger rudimentär ist. Pd_3 wesentlich wie bei den vorigen. Pd_4 wie bei *Galictis vittata*.¹⁾

1) In einem besonderen Aufsatz hat LYDEKKER (1912) neuerdings Mitteilung über einen Schädel von *Mellivora capensis* mit teilweise erhaltenem Milchgebiß gemacht und aus seinem Fund einen sehr bemerkenswerten Schluß gezogen. Von dem Pd^3 und Pd^4 — außer Cd die einzigen Milchzähne, welche er erwähnt — sagt er Folgendes aus: „the carnassial (which in most Carnivora is a replica of the permanent one) has its inner tubercle placed near the middle of the blade; while . . . the inner half of the molar is much narrower than the outer, this tooth having, in fact, what may be called the typical carnivorous triangular form. Now in both the foregoing respects the aforesaid milkteeth correspond in general characters

Mephitis mephitis.

Bei *Mephitis* dürfte der Zahnwechsel außerordentlich früh erfolgen, denn bei mehreren Schädeln mit allen übrigen Kennzeichen des ganz jugendlichen Alters habe ich nur Ersatzzähne angetroffen. So bei einem Schädel der oben genannten Art (im Reichsmuseum zu Leiden), dessen Occipito-Nasallänge¹⁾ nur 45 mm beträgt, während dasselbe Maß beim erwachsenen Tiere etwa 75 mm ist; an diesem Schädel sind alle Ersatzzähne ausgebildet, wenn auch wohl nicht alle durch das Zahnfleisch getreten sind, keine Spur einer Milchdentition ist nachweisbar.

Helictis.

moschata; *orientalis* (M); *subawantiaca*.

Das Ersatzgebiß dieser Gattung, von deren Lebensweise nicht gar zu viel bekannt ist, weist auf einen Allesesser hin, bei welchem keine Selektion hervorrufende Notwendigkeit vorliegt, die Beiß-

with their permanent representatives in *Galictis*; the upper carnassial of that genus being peculiar among existing Mustelines on account of having the inner tubercle placed near the middle of the blade . . .; the resemblance is such as to leave little doubt as to the genetic affinity between the animals to which they respectively belong. And it would thus seem that the milk-teeth of the Ratel and the permanent of the Tayra (*Galictis*) represent a common primitive type, which has been superseded by a more advanced modification in the permanent teeth of the Ratel.“

Wie aus Obigem hervorgeht, sind die von LYDEKKER herangezogenen Eigenschaften der Pd³ und Pd⁴ bei *Mellivora* keineswegs solche, welche dieser Gattung eigentümlich, sondern bei allen Mustelinen und mehreren anderen Raubtieren auftreten. Was ferner die von L. hervorgehobene Lage des Protocons am oberen Reißzahn bei *Galictis* betrifft, so weicht diese, wie oben nachgewiesen, nur dadurch vom Verhalten bei anderen Mustelinen ab, daß der Protocon mit parallelen Seiten nicht schief sondern rechtwinkelig von Paracon ausgeht, welche geringfügige Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten auch bei *Gulo* vorkommt. Daß der aus solchen Voraussetzungen gezogene Schluß bezüglich der genetischen Beziehungen zwischen *Mellivora* und *Galictis* hinfällig wird, liegt auf der Hand. Dieser Fall ist deshalb von Bedeutung in methodologischer Hinsicht, weil er in evidenter Weise darlegt, wie gefährlich es selbst für einen erfahrenen Forscher sein kann, eine einzelne, nicht in ihrem Zusammenhange beobachtete Tatsache für Gewinnung einer wissenschaftlichen Erkenntnis zu werten zu wollen.

1) Ein anderes Maß konnte an diesem beschädigten Schädel nicht genommen werden.

kraft durch Verkürzung der Kiefer unter Rückbildung der Lückenzähne zu verstärken. Auch die Schwäche der Eckzähne steht mit dieser Auffassung im Einklange.

Obere Zähne (Fig. 97, 99, 101, 103).

P¹ einwurzelig, aber hoch. P² wesentlich wie bei *Martes*. P³: mehr oder weniger ausgeprägte Andeutung eines Protocons. P⁴: an dem wie bei *Mephitis* und *Conepatus* stark verlängerten Protocon sind am lingualen Rande außer dem gewöhnlichen noch ein (hinterer) Höcker differenziert, ähnlich wie bei *Galictis vittata*, aber stärker. M¹ stimmt auffallend mit dem von *Martes foina* überein: der labiale Teil ist völlig gleich, der Protocon ebenfalls von gleichem Baue, aber mit kleinerem Cingulum und mit stärkeren Höckern am Hinterrande.

Cd mit stärkerer hinterer und angedeuteter vorderer Basalspitze. Pd² wie bei *Martes*. Pd³ weicht dagegen von dem bei *Martes* durch die Verkürzung des Metacons ab. Pd⁴ ganz wie bei *Martes*.

Untere Zähne (Fig. 98, 100, 102, 104).

Die Prämolarenreihe weicht dadurch von derjenigen bei *Martes* ab, daß die Zähne kürzer sind und ein Hypoconid nur am P₁ vorkommt. M₁ mit etwas weniger schneidender Krone und etwas größerem Metaconid als bei *Martes*.

C₁: sehr starke hintere, etwas schwächere vordere Basalspitze (ähnliches findet sich am C₂). Pd₂—Pd₄ wie bei *Martes*. nur ist das Talonid am letzteren etwas größer.

Meles, Arctonyx, Taxidea, Mydaus.

(Fig. 105—108.)

Meles taxus (M); *Meles anakuma*; *Arctonyx collaris* (M); *Taxidea americana* (M); *Mydaus meliceps*.

Schon in einer früheren Mitteilung habe ich (1909) auf das morphologische Interesse, welches sich an das Milchgebiß des Dachses knüpft, aufmerksam gemacht. Es wurde nachgewiesen, daß bei *Meles* und *Arctonyx* das Milchgebiß viel vollständiger mit dem der übrigen, ursprünglicheren Musteliden als mit dem so stark und eigenartig differenziertem Ersatzgebiß der eigenen Art übereinstimmt. Von dem Milchgebiß der anderen Musteliden

Fig. 97.

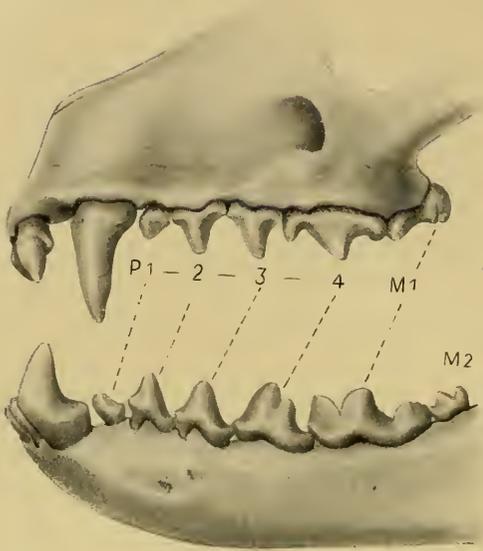


Fig. 98.



Fig. 99.

Fig. 101.



Fig. 100.

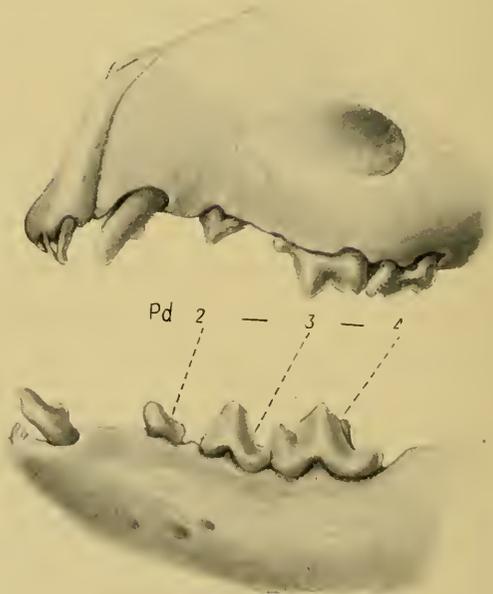


Fig. 102.

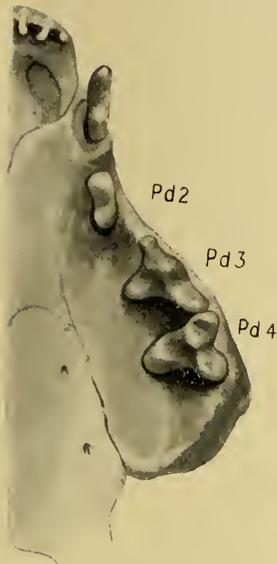


Fig. 103.

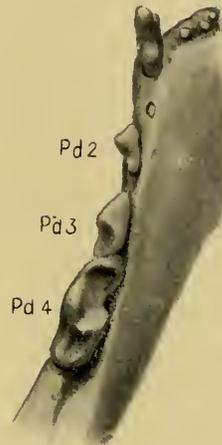


Fig. 104.



Fig. 105.



Fig. 106.



Fig. 107.



Fig. 108.

Fig. 97—104 *Helictis orientalis*. Fig. 97. Obere, Fig. 98 untere Ersatzzähne von der Labialseite. Fig. 99—100 dieselben von der Kaufläche. Fig. 101. Obere, Fig. 102 untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 103—104. Dieselben von der Kaufläche. Fig. 97—100 2:1, Fig. 101—104 3:1.

Fig. 105. *Mydaus meliceps*. Oberer M1 (Kaufläche) eines jugendlichen Individuums. C Cingulum. 2:1.

Unterer M1 (Labialseite): Fig. 106 von *Arctonyx collaris* (junges Tier), Fig. 107 von *Meles taxus*, Fig. 108 von *Taxidea americana*. 1½:1.

unterscheidet sich das der besagten Dachse aber dadurch, daß es stark abgeschwächt ist, was, wenigstens zum Teil, mit der verhältnismäßig kurzen Funktionsdauer desselben zusammenhängt.

Bezüglich des Dachsggebisses sei hier noch Folgendes erwähnt.

Die Zahl der Prämolaren bei *Meles* und *Arctonyx* kann $\frac{4}{4}$ sein,

doch fehlt häufig P1 — bei *M. anakuma*, wie es scheint, immer (NEHRING, 1886) —, welcher stiftförmig und einwurzelig ist; jene Zahl übersteigt bei *Taxidea* und *Mydaus* niemals $\frac{3}{3}$.¹⁾ Bei *Arctonyx* und *Mydaus* ist eine Verlängerung der Kiefer erfolgt; hiermit steht im Zusammenhange, daß die Schneidezähne halbkreisförmig hervorragen und die Kronen der unteren nach vorn geneigt sind. Verglichen mit *Meles* und *Taxidea* ist aber außerdem bei *Arctonyx* und *Mydaus* eine Verkümmernng der Lückenzähne eingetreten, welche bei *Mydaus* dahin geht, daß P2 stiftförmig und einwurzelig geworden ist. Die Zahnverkümmernng steht hier (wie meistens) mit einer Gaumenverlängerung — am stärksten bei *Arctonyx* — im Zusammenhange.

Betreffs einzelner Zähne verdient Folgendes betont zu werden.

C nicht gebogen wie bei den vorigen, sondern mehr gerade und seitlich zusammengedrückt.

Während P⁴ bei *Taxidea* sich wesentlich wie bei *Helictis* verhält, ist er bei *Meles* viel schwächer mit kleineren Protoconspitzen; *Arctonyx* wesentlich wie *Meles*. Bei *Mydaus*, bei welchem die Zähne früh abgenutzt werden und deren Bau deshalb nur beim jungen Tiere in morphologisch befriedigender Weise erkennbar ist, herrscht die nächste Übereinstimmung mit *Mephitis*: nur eine kräftige Protoconspitze²⁾ und ein beschränktes Cingulum.

M¹: Beim ganz jungen *Mydaus* ist der ursprüngliche Teil des Zahnes (Para-, Meta- und Protocon) von dem mit Körnelungen bedeckten, den hinteren und linguale Teil der Krone einnehmenden Cingulum scharf getrennt; bemerkenswert ist ferner, daß der ursprüngliche Teil ganz den Typus des P⁴ aufweist (Fig. 105). Bei *Taxidea* ist der Unterschied zwischen Cingulum und dem übrigen Teile nicht so deutlich ausgeprägt; der ursprüngliche Teil des Zahnes hat keine wesentliche Umbildung erlitten. Bei *Meles* nehmen nicht nur das mit zahlreichen Höckern versehene Cingulum, sondern auch die anderen Zahnelemente wesentlichen Anteil an der Verlängerung der Krone, welche bei den verschiedenen Arten etwas verschieden ist.

1) Auffallenderweise findet sich in drei Arbeiten, welche nicht Kopulationen sind, nämlich FLOWER u. LYDEKKE (1891), MIVART (1885), und WINGE (1895), die Angabe, *Mydaus* besitze $\frac{4}{4}$ Prämolaren, was entschieden unrichtig ist.

2) WINGE (1895) gibt deren zwei an.

Arctonyx verhält sich wie *Meles*, aber mit noch stärkerer Kronenverlängerung. Während bei *Mydaus* und *Taxidea* die Anzahl der Wurzeln dieselbe wie bei *Helictis* ist, nämlich zwei labiale und eine linguale, letztere allerdings stark vergrößert und bei *Taxidea* mit Andeutung von Teilungen, ist bei *Meles* eine neue Wurzel an der labialen hinteren Ecke entstanden, und die innere hat sich zu einer großen, vielgestalteten Lamelle umgebildet; ebenso bei *Arctonyx*, aber ohne akzessorische Wurzel.

Nur bei *Taxidea* ist ein Hypoconid am P_4 vorhanden.

M_1 : *Mydaus* weicht von *Helictis* wesentlich nur durch sein längeres Talonid ab. Bei *Taxidea* (Fig. 108) unterscheidet er sich durch stärkere Verlängerung und durch Auftreten von Nebenhöckern am Talonid. Die Anzahl der ausgebildeten Wurzeln ist bei beiden die gewöhnliche (2), auch ist keine derselben besonders vergrößert, so daß der freie Raum zwischen ihnen stark verlängert ist; doch findet sich bei *Taxidea* am Labialrande ein kurzer Wurzelfaden. Bei *Meles* (Fig. 107) ist der ganze Zahn stärker verlängert (am meisten bei *M. leucurus* nach GRAY, 1868), so daß das Metaconid weiter nach hinten gerückt ist als bei *Taxidea*, und das Talonid ist mit mehreren Höckern ausgestattet; zwischen den beiden nicht vergrößerten Hauptwurzeln sind an der Labial- und Lingualkante je 4 Wurzelfäden entstanden. Noch stärker verlängert ist M_1 bei *Arctonyx* (Fig. 106), was auch dadurch zum Ausdruck kommt, daß das Metaconid noch stärker nach hinten verschoben ist als bei *Meles*; zwischen den mäßig vergrößerten Hauptwurzeln sind an der Labialkante 8, an der Lingualkante 4 Wurzelfäden entstanden.¹⁾

M_2 ist kleiner bei *Mydaus* und *Taxidea* als bei *Meles* und *Arctonyx*; bei *Meles* ist die Wurzel mit einer senkrechten Furche versehen, bei *Taxidea* aber doppelt.

Aus dieser Analyse erhellt, daß *Taxidea* bezüglich des Baues der bedeutungsvollsten Komponenten des Zahnsystems (P^4 , M^1 , P_4 , M_1 , M_2) ursprünglichere Eigenschaften als *Meles* und *Arctonyx* bewahrt hat; ferner daß *Mydaus* unter Verlängerung der Kiefer und teilweiser Abschwächung des Gebisses aus einem Zustande, welcher ursprünglicher als der der heutigen Melinae ist, hervorgegangen ist. Wir haben nämlich oben gesehen, daß *Mydaus* in wichtigen

1) Es ist zu bemerken, daß die Angaben über die Anzahl der Wurzelfäden sich auf je ein Exemplar beziehen, daß also bei anderen Exemplaren andere Zahlen gefunden werden können.

Eigenschaften seines Gebisses (P^4 , M^1 , M_1) auf einem Standpunkte stehen geblieben ist, den *Meles* und *Arctonyx* bereits überschritten haben. Die Übereinstimmungen zwischen *Mydaus* und *Arctonyx* (Stellung der Schneidezähne, verlängerter Gaumen, Verkümmern der Lückenzähne) können jedenfalls nur als Konvergenzerscheinungen aufgefaßt werden. Von besonderem Interesse ist die Bestätigung, welche die hier vertretene Auffassung von seiten der Paläontologie erhält. Die einzigen bisher bekannten ausgestorbenen (unterpliocänen) *Meles*-Arten sind zwei von Maragha (Persien): *polaki* und *maraghanus* (KITTL, 1887). Dieselben zeigen alle Charaktere der Gattung, aber beide weichen dadurch von allen lebenden *Meles*-Arten ab, daß M^1 noch nicht die enorme Ausbreitung erreicht hat; er ist „außen sehr schmal und breitet sich innen zu einer Kaufläche aus, welche etwas mehr als doppelt so breit ist als der Außenrand“ — also verhält sich M^1 , wie Beschreibung und Abbildung lehren, ganz wie bei *Taxidea*. Ferner ist P^4 bei *maraghanus* — bei *polaki* ist der Zahn teilweise abgebrochen — ganz wie bei *Taxidea* gestaltet: der Protoconus trägt zwei wie bei dieser beschaffene und stark ausgebildete Höcker. Also: bei *Meles* hatte M^1 bei seinem ersten Hervortreten noch ursprüngliche Merkmale, wie sie noch heute bei *Taxidea* vorhanden sind. WINGE'S (1895) Behauptung, daß *Taxidea* von „*Meles* oder einer diesem nahestehenden Form“ und *Mydaus* von „*Arctonyx* oder einer diesem nahestehenden Form“ abstammt, ist somit unhaltbar.

Bezüglich des Milchgebisses von *Meles* verweise ich auf meine frühere Mitteilung (1909). Hier mögen, um die näheren Beziehungen zu den im Vorigen behandelten Formen festzustellen, noch folgende Bemerkungen über das Milchgebiß bei *Meles* und *Arctonyx* Platz finden.

Pd_2 (oben und unten): stiftförmig, einwurzelig, etwa wie ein Milchsneidezahn; der rudimentäre Zustand ist auffallend bei einem Tiere, das vier Prämolaren besitzt.

Pd_3 : Furche zwischen Para- und Metacon bei *Arctonyx* deutlich; bei *Meles* sind bei keinem der vorliegenden 4 Individuen die Ausbildung des Metacons und die Deutlichkeit der Furche die gleichen. Ganz eigenartig ist das Verhalten des Protocons: während er am Ersatzreißzahn viel stärker als bei *Martes* ist, ist er umgekehrt am Milchreißzahn viel kleiner bei *Meles* als bei *Martes*, und bei *Arctonyx* fehlt er vollständig, nur seine Wurzel ist vorhanden, so daß die Zahnkrone hier nur von einer scharfen Schneide gebildet wird.

Pd⁴: Para- und Metacon wie bei *Martes* und *Helictis* zum Unterschied von *Gulo* und *Galictis*.

Pd₃: Wie bei *Martes* und *Helictis*, nur Paracon verkümmert.

Pd₄: Der wesentlichste Unterschied von demjenigen bei *Martes* oder *Helictis* ist, daß das Metaconid (wie bei M₁) weiter nach hinten gerückt sowie daß das Paraconid etwas kleiner ist. Besonders auffallend aber ist der Umstand, daß bei *Meles* das Talonid, dessen enorme Größe den Ersatzreißzahn auszeichnet, am Pd₄ nicht stärker entwickelt ist als bei *Martes*; bei *Arctonyx* ist es etwas länger, ungefähr wie bei *Helictis*.

Mit Rücksicht auf die außerordentliche Schwäche, welche das Milchgebiß bei *Meles* und *Arctonyx* kennzeichnet, ist es bemerkenswert, daß *Taxidea*, die ihnen am nächsten stehende Tierform, ein durchaus kräftiges, funktionstaugliches Milchgebiß besitzt. Bei dem von mir untersuchten jugendlichen Individuum von *Taxidea* (Schädellänge vom Prosthion zum Basion 99 mm)

waren Pd $\frac{3}{3+4}$ erhalten. Die Größenverhältnisse sind:

Länge des Pd³ bei *Meles* 4, bei *Taxidea* 9 mm,

„ „ Pd₄ „ „ 5,5 „ „ 9 „

also ein bedeutender Größenunterschied des oberen und unteren Milchreißzahns bei diesen beiden etwa gleich großen Tieren. Der Bau der Milczähne bei *Taxidea* stimmt im wesentlichen mit dem bei *Meles* überein; doch zeichnet sich Pd³ durch einen relativ stärkeren Protocon aus, und bei Pd₄ ist das Paraconid größer, also mehr mit dem entsprechenden bei *Martes* übereinstimmend. Wir kommen also auch in bezug auf das Milchgebiß zu demselben Schluß, zu dem das Studium des Ersatzgebisses und die Paläontologie führten: das *Taxidea*-Gebiß ist ursprünglicher als dasjenige von *Meles* und *Arctonyx*.

Lutra und *Potamotherium*

(Fig. 109—115)

L. vulgaris (M); *leptonyx* (s. *cinerea*, M); *canadensis*; *annectens*; *paranensis*; *Potamotherium valetoni*.

Das im Oligocän auftretende *Potamotherium* ist bezüglich des Gebisses Inhaber gerader solcher Eigenschaften, welche man bei der Stammform der Gattung *Lutra* zu erwarten befugt ist: das Vorhandensein eines kleinen M² (fehlt allen rezenten Musteliden, kommt aber bei

den älteren, den eocänen und oligocänen *Plesictis*-Arten vor¹⁾) und eines P_1 ; schlankere Zahnformen; viel kleinerer Protocon und eine deutliche Furche zwischen Para- und Metacon am P^4 ; kleinerer M^1 , an den bei *Plesictis* erinnernd; starkes Hypoconid am P_4 ; Talonid und Metaconid am M_1 schwächer; die oberen Lückenzähne stehen hinter dem \underline{C} anstatt in einer Linie medialwärts vom \underline{C} . was mit der größeren Länge der Schnauze des *Potamotherium* zusammenhängt²⁾ — alles im Vergleich mit *Lutra*.³⁾ Der genetische Zusammen-

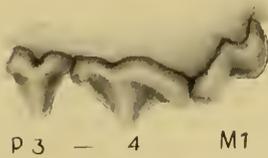


Fig. 109.

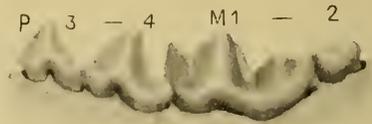


Fig. 111.

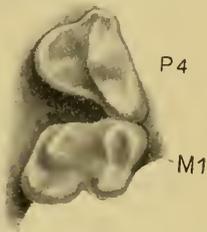


Fig. 110.

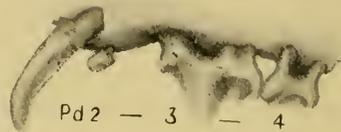


Fig. 112.

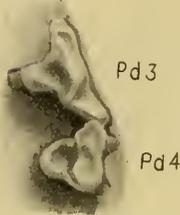


Fig. 113.



Fig. 114.



Fig. 115.

Fig. 109—115. *Lutra vulgaris*.

Fig. 109. Obere Ersatzzähne von der Labialseite, Fig. 110 von der Kaufläche. Fig. 111. Untere Ersatzzähne von der Labialseite. Fig. 112. Obere Milchzähne von der Labialseite, Fig. 113 von der Kaufläche. Fig. 114. Untere Milchzähne von der Labialseite. Fig. 115. Unterer Pd4 von der Lingualseite.

Fig. 109—111 $1\frac{1}{2}$:1, Fig. 112—115 2:1.

1) Über *Plesictis* s. unten.

2) Vgl. auch FILHOL, 1879.

3) Nach SCHLOSSER (1887) soll bei *Pot.* das Metaconid am M_1 weiter

hang zwischen *Potamotherium* und solchen primitiven Musteliden wie *Plesictis* ist einleuchtend.

Bei *Lutra* erlangt der Protocon am P^4 und der gesamte M^1 eine Entfaltung, wie sie meist nur bei Melinen anzutreffen ist. In einem Punkte ist *L.* ursprünglicher als diese: der Metacon am P^4 ist größer, etwa wie bei *Martes* oder *Galictis*. P^4 , M^1 und M_1 stehen bei den verschiedenen Arten auf verschiedener Ausbildungsstufe, wie nachweisbar, im Zusammenhange mit verschiedener Ernährungsweise. Die Variabilität der hinteren Backzähne innerhalb derselben Art, bzw. die große Anpassungsfähigkeit fällt bei verschiedenen *Lutra*-Arten besonders in die Augen; vgl. z. B. über *L. leptonyx* bei LYON 1909. Ein Hypoconid am P_4 ist angedeutet bei allen, gut ausgebildet bei einer vorliegenden *canadensis*.

\underline{Cd} ohne, \overline{Cd} mit hinterer Basalspitze. Pd^3 und Pd_3 stiftförmig, einwurzelig. Pd^3 ganz wie bei *Martes*, also mit schwachem Protocon. Pd^4 bei *vulgaris* ebenfalls wie bei *Martes*, bei *leptonyx* aber mit viel stärkerem Protocon, in Übereinstimmung mit dem stärkeren Protocon am Kauzahne des Ersatzgebisses bei *leptonyx*. Pd_3 und Pd_4 wie bei *Martes*, also Pd_4 mit schwachem Talonid und Metaconid wie auch am M_1 bei *Potamotherium* und *Martes*; bei einem Individuum fehlt das Metaconid am Pd_4 gänzlich. Die Milchreißzähne haben eine relativ viel höhere Krone als die des Ersatzgebisses.

Enhydra

(Fig. 116—119)

lutris (M).

Angebahnte Differenzierungen im *Lutra*-Gebiß deuten den Weg an, auf welchem das von *Enhydra* entstanden ist. Doch gehen die Verkürzung des Gesichtes und die Umbildung der Backenzähne zu Zermalmungswerkzeugen, wobei die Sonderung der einzelnen Zahnelemente mehr oder weniger undeutlich geworden ist, weit über das bei *Lutra* erreichte Maß hinaus. Dazu kommt: Verlust des I_1 und der $P1$ sowie Rückbildung der $P2$, welche einwurzelig geworden sind.

Id^3 ist auffallend groß im Verhältnis zu den rudimentären Id^1 und Id^2 . \overline{Cd} mit schwacher hinterer Basalspitze. Pd^2 stiftförmig, einwurzelig. Pd^3 : Deutliches Parastyl, Para- und Metacon sowie

zurückstehen als bei *Lutra*, was nach ihm gegen „einen direkten genetischen Zusammenhang beider Gattungen“ sprechen sollte; bei dem mir vorliegenden Exemplar ist keine solche Verschiebung vorhanden.

Protocon ohne besonderes Cingulum, alle deutlicher geschieden als am P^4 und Protocon relativ kleiner als am letzteren. Pd^4 : Para-, Metacon und bassinörmiger Protocon bilden einen Zahn mit etwa dreieckigem Flächenschnitt, welcher viel mehr mit dem ursprünglichen und gewöhnlichen Zustande übereinstimmt als M^1 . Schon beim Foetus fehlt auch dem Milchgebiß der innerste Schneidezahn (Id_1). Cd mit hinterer Basalspitze. Pd_2 wie der obere.

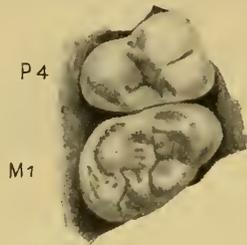


Fig. 116.

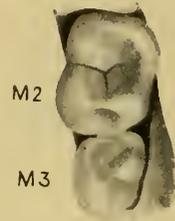


Fig. 117.

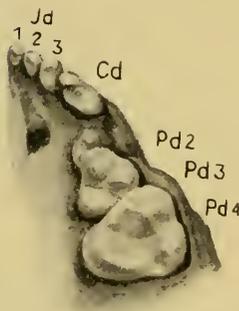


Fig. 118.



Fig. 119.

Fig. 116—119. *Enhydra lutris*.

Fig. 116. Obere, Fig. 117 untere Ersatzzähne. Fig. 118. Obere, Fig. 119 untere Milchzähne. Alle von der Kauffläche. 1 : 1.

Pd_3 viel schlanker und mit viel deutlicher abgestuftem hinteren Basalhöcker als P_4 . Pd_4 hat ziemlich genau den Bau des M_1 von *Lutra* (speziell von *L. leptonyx*), abweichend vom M_1 bei *Enhydra*.

Hat also auch das Milchgebiß, von welchem schon MIVART (1885) eine mit obigem ziemlich übereinstimmende Beschreibung gegeben, jedenfalls ursprünglichere Zahnformen als das Ersatzgebiß aufzuweisen, so haben doch die im Verhältnis zum Schädel sehr großen und plumpen Milchbackenzähne die entschiedene Umbildung nach

derselben Richtung hin, welche die Ersatzzähne gegangen, aufzuweisen. Beide Gebisse sind also bei *Enhydra* unter dem Einflusse derselben oder gleichartiger Faktoren entstanden, während bei den übrigen Musteliden — insbesondere bei Melinen und Lutrinen — die Einflüsse, welche das Ersatzgebiß geschaffen, nur in geringerem, oft nur in ganz geringem Maße auf das Milchgebiß haben einwirken können.

Den einleitungsweise dargelegten Prinzipien folgend haben wir zunächst einen Blick auf die in früheren erdgeschichtlichen Perioden auftretenden Arten derselben (oder unbezweifelt nächst verwandten) Musteliden-Gattungen wie die heutigen und hierauf auf die entfernter stehenden zu werfen. Von der erstgenannten Kategorie kommen nur die Gattungen *Martes* und *Putorius* in Betracht, während die meisten übrigen Funde als von pleistocänem Alter für unsere Aufgabe bedeutungslos oder von untergeordneter Bedeutung sind.

Die ältesten *Martes*-Arten stammen aus dem mittleren Miocän, so der relativ gut bekannte *M. filholi* (DEPÉRET, 1892 und GAILLARD, 1899.¹⁾) Er weicht von den rezenten *Martes*-Arten durch folgende Merkmale ab: M_1 mit relativ stärkerem Talo- und Metaconid: M_2 im Verhältnis zu M_1 stärker ausgebildet; P^3 hat ebenso wie bei *sylvestris* einen angedeuteten Protocon („en dedans une saillie convexe assez prononcée“); die Lückenzähne sind dicker; das Cingulum am Protocon des M_1 ist schon stark ausgebildet. Nach DEPÉRET kommt nur am P_4 ein Hypoconid vor; gehören zwei von SCHLOSSER (1887) beschriebene Unterkiefer hierher, dann wird auch der P_3 ein solches besitzen. Ein noch stärkeres Protocon-Cingulum am M_1 hat der gleichaltrige, sehr große *M. transitorius* (GAILLARD, 1899). Der ebenfalls mittelmiocäne *M. delphinensis* (DEPÉRET, 1892), welcher kleiner als irgendeine rezente Art ist, hat am M_1 ein stärkeres Metaconid als diese. Der obermiocäne, nur nach Unterkiefern bekannte *M. pentelici* (GAUDRY 1862), welcher etwa dieselbe Größe wie *pennantii* erreicht, verhält sich ganz wie die rezenten Arten.

Wohl als eine Differenzierung des *Martes*-Typus, von welcher sich keine Nachkommen bis auf die Gegenwart erhalten haben, ist *Promeles palaeatticus* (MAJOR, 1902) aus dem Obermiocän (Unterpliocän) von Pikermi aufzufassen: M^1 ist bedeutend größer im Ver-

1) Doch ist zu bemerken, daß FORSYTH MAJOR den *M. filholi* mit *Trochictis* (unvollständig bekannt, von SCHLOSSER, 1911, u. A. zu den Melinae gestellt) identifiziert, und *Trochictis* wiederum soll *Galictis* am nächsten stehen.

hältnis zu P_4 , und das Talonid am M_1 ist stärker entwickelt als bei anderen *Martes*-Formen; P_1 fehlt oben und unten. Auf Grund dieser Eigenschaften ist *Promeles* als der Dachsguppe angehörig aufgefaßt worden, was, zuerst von WINGE (1895) und später von MAJOR (1902), als entschieden unrichtig nachgewiesen worden ist auf Grund mehrerer hier nicht näher zu besprechender Eigenschaften. Am P_4 kommt ein Hypoconid vor.

„*Mustela*“ *oxygia* aus dem Obermiocän von Colorado, welche nach einem gut erhaltenen Schädel mit vollständigem Gebiß bekannt ist, ist eine sehr bemerkenswerte Mischform der rezenten Gattungen *Martes* und *Putorius*, wie schon MATTHEW (1901) hervorgehoben hat. Der Schädel gleicht dem heutigen *Martes americanus* bis auf den kleineren Hirnabschnitt und die kürzere Schnauze. P_1 ist nur auf einer Seite im Oberkiefer vorhanden, aber P_2 ist nicht zurückgebildet, wie dies bei *Putorius* der Fall ist (vgl. oben); Cingulum am M^1 schwächer als bei der Mehrzahl heutiger *Martes*-Arten, etwa wie bei *flavigula* (siehe oben) oder wie bei *Putorius*; P_4 mit Hypoconid (fehlt bei *Put.*); M^1 mit stärkerem Metaconid, aber schwächerem Talonid als bei den heutigen *Martes*-Arten.

Der von FILHOL (1891) als „*Mustela larteti*“ beschriebene Unterkiefer aus dem Mittelmiocän von Sansans dürfte wohl eher als ein *Putorius* aufgefaßt werden können: er hat nur drei Prämolaren, und von diesen ist der vorderste einwurzelig; ursprünglicher als die modernen *Putorius*-Arten ist er durch das Vorkommen eines Metaconids am M_1 . Ihn zu *Ictonyx* zu stellen, wie FLOWER u. LYDEKKER (1891) tun, ist deshalb unberechtigt, weil ein Hypoconid am P_3 und P_4 fehlt (vgl. oben über *Ictonyx*) und das Metaconid des M_1 bedeutend kleiner als bei letzterem ist.

Aus den obigen Beobachtungen geht somit hervor, daß das Vorkommen eines Metaconids am M_1 , und zwar in stärkerer Ausbildung als bei den rezenten, sowie eines Hypoconids am P_4 als ursprüngliche Merkmale der Gattung *Martes* aufzufassen sind, da diese Eigenschaften bei allen vor dem Obermiocän auftretenden Arten vorhanden sind. Im Obermiocän hat das *Martes*-Gebiß seinen heutigen Typus erlangt.

Die in früheren geologischen Perioden — vor dem Mittelmiocän — lebenden, nicht einseitig differenzierten Musteliden: *Plesictis*, *Bunaclurus* und *Oligobunis*¹⁾ haben noch einige bedeutungs-

1) Andere meist zu den Musteliden gestellte Formen wie *Palaeo-*

volle Merkmale mit anderen, ursprünglicheren Raubtieren (wie den Viverridae) gemeinsam:

1. am P^4 sind Para- und Metacon durch eine Furche voneinander getrennt; wie bereits hervorgehoben, hat sich dieser Charakter im Milchgebiß der heutigen Musteliden erhalten;

2. der Protocon am M^1 ist nicht durch eine besondere Ausdehnung eines Cingulums verbreitert, sondern im Flächendurchschnitt dreieckig (wie bei weniger differenzierten Viverridae);

3. ein M^2 , welcher allen jüngeren Musteliden fehlt, ist (bei den vor-miocänen) noch vorhanden.

Trotz dieser Merkmale kann bezüglich des verhältnismäßig gut bekannten *Plesictis*, welche Gattung in Europa während des jüngeren Eocäns, Oligocäns und Altmiocäns lebte, die Mustelidenzugehörigkeit nicht bezweifelt werden. Als ursprünglich bei dieser Gattung ist auch der Bau des bei den jüngeren Familiengenossen verkümmerten M_2 zu beurteilen, an dem stets zwei Wurzeln und, wie ich an einem mir vorliegenden *Pl. robustus* (Eocän) feststellen kann, die einzelnen Kronelemente gut differenziert sind. Eine Vergleichung mit demselben Zahn bei *Martes*, *Galictis* und *Ictonyx* ergibt das bemerkenswerte Resultat, daß die Rückbildung des M_2 bei den letzteren nicht auf einem Verlust gewisser Zahnelemente beruht, sondern auf eine Verkümmernng des Gesamtzahnes zurückzuführen ist, indem bei den genannten Tieren dieselben Elemente, wenn auch stark verkümmert, nachweisbar sind und die eine Wurzel durch Verschmelzung von zwei entstanden ist. Am P_3 von *robustus* und *palmidens* finde ich ein schwaches oder angedeutetes Hypoconid und am P_4 ein starkes vor; dasselbe ist, nach Abbildungen zu urteilen, auch bei anderen Arten der Fall (FILHOL, 1879, GAILLARD, 1899). Das Metaconid am M_1 ist stärker als bei *Martes*, etwa wie bei *Ictonyx*. Kein Protocon ist am P^3 angedeutet.

Auch der besonders nach einem vollständigen Schädel bekannte *Bunaclurus* aus dem Oligocän von Colorado ist nach der gründlichen Darstellung MATTHEW's (1902) ohne Zweifel als eine Mustelinengattung mit ursprünglichem Gepräge zu betrachten. Außer den schon oben angegebenen Merkmalen sei noch folgendes bemerkt. MATTHEW be-

prionodon, *Stenoplesictis*, *Stenogale* usw. gehören auf Grund der Beschaffenheit des Schädels nach WINGE (1895) zu den Feliden. Mir liegt von diesen Tieren nur eine Anzahl Unterkiefer vor, an denen sich keine Entscheidung in dieser Frage treffen läßt.

tont, daß *B.* der Abteilung der Mustelinae angehören dürfte, welcher unter den heutigen Gattungen durch den zahnärmeren *Putorius* vertreten ist, während *Plesictis* sich mehr den *Martes*-ähnlichen Formen anschließt. Es ist aber zu betonen, daß vermittelnde Zustände zwischen *Bunaclurus* und *Putorius* nicht aufgefunden sind; ich bemerke besonders, daß bei aller Variabilität des Protocons am M^1 bei *Putorius* und Verwandten derselbe doch stets eine ganz andere Ausbildung als bei *Bunaclurus* erlangt. Wie aus einem von COPE (1884) beschriebenen Unterkiefer ersichtlich, hat Pd^4 ein Metaconid, das dem M^1 fehlt — also wie bei *Putorius* (s. oben).

Auch daß der oligocäne *Oligobunis lepidus* von Süd-Dakota, von welchem sowohl die oberen als die unteren Zähne erhalten sind, ein Mustelide ist, kann nach der von MATTHEW (1907) gegebenen Analyse nicht beanstandet werden. Wie erwähnt, teilt er mehrere den heutigen Musteliden fremde Merkmale mit *Plesictis* und *Bunaclurus*; abweichend vom letzteren ist das Metaconid am M_1 erhalten, P^1 fehlt, und P_1 ist mehr rückgebildet als bei *Martes*. Nähere Beziehungen zu den rezenten Musteliden dürften nicht bestehen.

Aus dem hier Angeführten erhellt, daß jeder Versuch, die besagten alttertiären Raubtiere in irgendeiner der Unterfamilien Putoriinae und Martinae unterbringen zu wollen, wie dies noch neuerdings in ZITTEL-SCHLOSSER's Handbuch (1911) geschehen ist, als eine Verkennung der Ursprünglichkeit ihrer Organisation bezeichnet werden muß. Wie wir bezüglich des Zahnsystems kennen gelernt, können dieselben auch nur unter der Voraussetzung als zur Familie der Mustelidae gezählt werden, daß wir uns dazu verstehen, in die Charakteristik derselben gewisse ursprüngliche Merkmale aufzunehmen, welche bei den später auftretenden Verwandten verloren gegangen sind.

Creodonta.

Da unsere Kenntnisse vom Milchgebiß der Creodonta minimal und — teilweise von diesem Umstande abhängig — die Auffassung des Zahnsystems dieser Tiere noch schwankend ist, dürften die folgenden Beiträge hier anhangsweise ihren Platz finden.

Thereutherium thylacodes

(Fig. 120, 121).

Von diesem Tiere, von dessen Milchgebiß bisher nur ein Unterkieferzahn bekannt gewesen, liegen mir ein Oberkieferstück mit Milchzähnen, zwei mit Ersatzzähnen sowie ein Unterkiefer mit Milch-, vier mit Ersatzzähnen vor.

Die Backenzahnformel ist $P \frac{4}{4} M \frac{2}{2}$.

Obere Zähne.

P¹: Sehr klein, einwurzelig; fehlt, ohne Alveole hinterlassen zu haben, bei einem Exemplar.

P²: Schlanker Paracon; vordere und hintere Basalspitzen nur angedeutet; zwei Wurzeln.

P³ dem vorigen ähnlich, aber mit deutlicherem Para- und Metastyl (so nach FILHOL, 1876; an meinen Exemplaren nicht erhalten).

P⁴: Mit Parastyl, Metacon und angedeutetem Metastyl; der Protocon liegt etwa so weit nach hinten in Beziehung zum Paracon wie am Pd³ bei Viverrinae (vgl. unten).

M¹ zeichnet sich dadurch aus, daß Para- und Metacon zu einem, an der Spitze gespaltenen Zahnteil vereinigt sind¹⁾; das Parastyl ist kleiner, der Protocon größer als bei P⁴. Das Metastyl bildet eine lange Schneide.

M² klein, quergestellt mit drei in Querrichtung gestellten Wurzeln.

Pd²: Da ein großes Metastyl vorhanden, ist die Krone bedeutend länger als bei P²; sonst gleich.

Pd³: Da die Kronenspitze abgebrochen ist, läßt sich nur erkennen, daß die Zahnbasis, Wurzeln und Stellung des Zahnes vollkommen mit dem Verhalten bei P⁴ übereinstimmt.

Pd⁴ ist nach dem Typus des M¹ gebaut, aber weicht von diesem in folgenden Punkten ab: Parastyl fehlt; Para- und Metacon durch eine längere Furche voneinander getrennt; der Protocon geht mehr winkelrecht und etwas weiter nach hinten von der Basis des Para-

1) Dies ist die Deutung, welche aus der von MATTHEW zusammengestellten morphologischen Reihe der Creodonten-Molaren hervorgeht. Der Vergleich mit P⁴ ergibt allerdings andere Homologien.



Fig. 120.

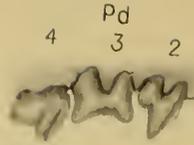


Fig. 121.

Fig. 120—121. *Theretherium thylacodes*

Fig. 120. Obere Ersatzzähne. Fig. 121. Obere Milchzähne, von der Labialseite.
2:1.

cons aus, während er am M^1 schräger nach vorne verläuft und mehr von der vorderen Peripherie des Paracons ausgeht. Pd^4 stimmt also mit dem Verhalten am Pd^4 der Fissipedier überein.

Bezüglich der unteren Zähne sei nur bemerkt, daß M_2 aus vorderer Basalspitze (ca bei TAMS, 1896), Paraconid, Protoconid und undifferenziertem Talonid besteht; am M_1 ist außerdem ein schwaches Metaconid ausgebildet. Von den Milchzähnen ist nur Pd_4 vorhanden, welcher mit M_1 übereinstimmt, abgesehen davon, daß das Talonid mehr differenziert ist (sowohl Hypoconid als Hypoconulid vorhanden).

Hyacnodon filholi

(Fig. 122, 123).

Das *Hyacnodon*-Milchgebiß ist von FILHOL (1876) beschrieben und abgebildet worden, die unteren Milchzähne außerdem von OSBORN u. WORTMAN (1894). Von wesentlichen Resultaten läßt sich aus diesen Darstellungen entnehmen, daß Pd^3 dem P^1 , Pd^4 dem M^1 , Pd_3 dem P_3 , Pd_4 dem M_1 ähnlich ist, sowie daß P^1 — über P_1 ist nichts bekannt — nicht gewechselt wird; also ganz wie bei Fissipedia; OSBORN u. WORTMAN halten den P_1 für einen persistierenden Milchzahn.¹⁾

Mir liegen zwei Unterkieferstücke des *H. filholi* mit Pd_4 , M_1 und M_2 , außerdem eine Anzahl Kieferstücke mit Dauergebiß derselben Art sowie von *H. brachyrhynchus*, *cayluxi*, *compressus*, *heberti*, *leptorhynchus*, *horridus* und *eruentus* vor.

Pd_4 unterscheidet sich vom P_4 durch viel stärkeres Paraco- und Talonid und durch im Verhältnis zur Höhe längere Krone;

1) SCHLOSSER's (1887) und ZITTEL's (1891) Angabe, daß bei *Creodonten* alle Zähne gewechselt werden, ist also nicht zutreffend.

von M_1 , welchem er dadurch ähnlich geworden, unterscheidet er sich durch weniger schneidendes, kürzeres Protoconid sowie durch schwächeres Paraconid. Bemerkenswert ist somit, daß bei *H. Pd_4* von dem M_1 viel mehr abweicht, als dies bei z. B. *Felis*, wo ja ähnliche „Reißzähne“ vorkommen, der Fall ist. Dies hängt ohne Zweifel damit zusammen, daß M_1 viel länger (und intensiver) gleichzeitig mit dem Pd_1 funktioniert, als dies bei den *Fissipedia* beobachtet ist.

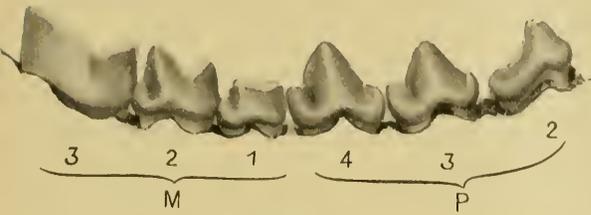


Fig. 122.

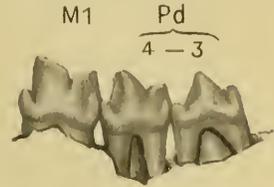


Fig. 123.

Fig. 122—123. *Hyacnodon filholi*.

Fig. 122. Untere Ersatzzähne. Fig. 123. Untere Milchzähne von der Labialseite.¹⁾
1½ : 1.

Dem, wie aus der hier gegebenen Abbildung (Fig. 123) ersichtlich, ist M_1 und auch M_2 mit vollständigen Wurzeln ausgerüstet, voll ausgebildet und in die Kaulage aufgerückt zu einem Zeitpunkt, da, wie aus der ebenfalls vorhandenen Anlage des P_4 hervorgeht, dieser Ersatzzahn noch lange nicht fertig ist, um die Stelle des Pd_4 einzunehmen, welche letzterer also noch geraume Zeit zusammen mit den beiden vordersten Molaren (M_{1+2}) zu funktionieren gehabt haben wird. Bemerkenswert ist ferner, daß der Schmelz am oberen Kronenrande des M_1 bereits etwas abgerieben ist und etwa in demselben Grade wie bei Pd_4 .

Diese Befunde geben uns eine Erklärung der von anderen Raubtieren so abweichenden Erscheinung, daß bei *Hyacnodon* und Verwandten M_{1+2} viel kleiner als ihre nächste Umgebung P_4 und M_3 sowie auch bei noch jungen Individuen stark abgenutzt sind, so daß ihre regelrechte Funktion stark gestört sein dürfte; namentlich gilt dies für M_1 . Um diese Eigentümlichkeit zu erklären, stellte WINGE (1882) die Hypothese auf, besagte Zähne wären solche, welche nicht von ihren Nachfolgern verdrängt worden seien. Während WINGE später (1895) diese Hypothese hat fallen

1) In Fig. 123 ist irrigerweise Pd_4 als Pd_3 , M_1 als Pd_4 und M_2 als M_1 bezeichnet worden.

lassen, haben OSBORN u. WORTMAN (1894) dieselbe Annahme gemacht. Nach den mir vorliegenden Befunden zu urteilen, dürfte es feststehen, daß besagte Zähne (M_{1+2}) durchaus den ebenso bezeichneten Zähnen der übrigen Creodonta und der Fissipedia homolog sind und daß ihre geringe Größe und frühe Abnutzung den Umstände zuzuschreiben sind, daß sie gleichzeitig oder fast gleichzeitig mit den Milchbackenzähnen in Funktion treten, also als die Reißzähne des Milchgebisses tätig sind. Im Ersatzgebiß ist ihre Rolle von dem großen, hoch differenzierten M_3 übernommen worden. Dieselben aber aus diesen Gründen dem Milchgebiß zuzuzählen, widerspricht sowohl den ontogenetischen als auch den morphologischen Tatsachen vollständig, den morphologischen besonders deshalb, weil innerhalb derselben durchaus natürlichen Familie der Hyaenodontidae sowohl Gattungen vorkommen, bei denen nur M_1 stark verkleinert und frühzeitig abgenutzt ist (*Pterodon*), als auch solche, bei denen auch M_1 nur wenig kleiner als P_4 und M_2 ist (*Tritemnodon*, *Sinopa*). Vom ontogenetischen Standpunkte ist dieser Fall unter demselben Gesichtspunkte wie die Zustände bei einigen Insectivoren zu beurteilen (LECHÉ 1907), wo der Zahnwechsel sich erst beim erwachsenen, resp. geschlechtsreifen Individuum vollzieht und deshalb die Molaren längere Zeit zusammen mit den Milchzähnen funktionieren.

Von *Pterodon dasyuroides* gibt SCHLOSSER (1887) brauchbare Abbildungen von Pd^{3+4} und Pd_4 .¹⁾ Pd^3 dürfte, nach diesen Abbildungen zu urteilen, P^4 recht ähnlich sein, hat aber ein stärkeres Metastyl, Pd^4 stimmt mit M^1 überein. Pd_4 verhält sich offenbar wie bei *Hyaenodon* (s. oben), doch kommt sowohl Metaconid als Hypoconid vor; bei einem zu *Pt. biincisivus* gestellten Pd_4 fehlt das Metaconid.

Patriofelis ferox.

Ein Unterkiefer mit Pd_{2-4} , von WORTMAN als *Aelurotherium leydianum* beschrieben, gehört nach MATTHEW (1909) zum obigen Tiere. Von diesen Zähnen sagt MATTHEW: „The milk premolars are like the first and third permanent premolars and first true molar respectively, but smaller and less broad and massive. The heel of dp_4 (= Pd_4) is narrower than that of M_1 and basin-shaped instead of trenchant; the paraconid blade is less developed.“ Da

1) Die von GERVAIS (in: Paléontologie et Zoologie française) gegebenen Mitteilungen sind mir nicht zugänglich.

zu diesen Unterschieden, wie sowohl aus der sonstigen Beschreibung MATTHEW'S als auch aus einer von OSBORN (1907, fig. 95 E) mitgeteilten Abbildung erhellt, noch der wichtige Umstand kommt, daß M_1 ein Metaconid besitzt, welches Pd_4 gänzlich fehlt, ist es ersichtlich, daß Pd_4 weit mehr mit dem P_4 als mit dem M_1 übereinstimmt. Wir haben also hier dieselbe von den Fissipedia abweichende Erscheinung, daß Pd_4 dem P_4 , nicht, wie allgemein angenommen (vgl. SCHLOSSER, 1911), dem M_1 entspricht. Diese Tatsache läßt sich auch bei *Patriofelis* zwanglos auf dieselbe Ursache zurückführen, daß nämlich M_1 — wie auch MATTHEW als sehr wahrscheinlich annimmt — und nicht Pd_4 als Reißzahn zusammen mit dem Milchgebiß funktioniert; dies geht daraus hervor, daß M_1 ebenso wie bei *Hyaenodon*, *Pterodon* u. a. viel kleiner als P_4 und M_2 und außerdem beim erwachsenen Tiere in derselben Weise frühzeitig abgenutzt ist.

Bezüglich des *Triisodon quivirensis* (COPE, 1881), von dem ebenfalls die Milchzähne des Unterkiefers bekannt sind, sei hier nur bemerkt, daß auch hier der Zahnwechsel erst vollendet ist, nachdem M_3 schon lange funktioniert hat.

Zusammenstellung einiger Resultate der vorliegenden Untersuchung.

1. Den kleineren Kiefern entsprechend sind, wie nicht anders zu erwarten, die Milchzähne kleiner als die entsprechenden des Ersatzgebisses. Um so bemerkenswerter sind die Abweichungen von diesem scheinbar so selbstverständlichen Verhalten: bei *Hyaena* ist Pd^4 in allen Dimensionen sowohl relativ als absolut größer als der entsprechende Zahn des Ersatzgebisses (M^1), während die übrigen Milchzähne schwächer als die entsprechenden Ersatzzähne sind; auch bei *Felis* ist Pd^4 (absolut wenigstens) ebenso groß wie M^1 . Die Erklärung dieser Erscheinung ist in der historischen Entwicklung des Zahnes zu suchen: der Kauzahn (M^1) wird bei den Vorfahren dieser Tiere allmählich, d. h. von den ältesten zu den jüngeren rückgebildet, so daß also der entsprechende Milchzahn (Pd^4) der heutigen Arten dem historisch älteren Zustande näher steht als M^1 .

Der Umstand, daß — wohl ausnahmslos — die Milchbackenzähne mehr schneidend als ihre Ersatzzähne sind, entzieht sich einstweilen der Erklärung.

2. Aus den vorliegenden Untersuchungen geht das unanfechtbare Resultat hervor, daß sich im Milchgebiß historisch ältere Zahnformen als im Ersatzgebiß erhalten haben. Diese Erscheinung offenbart sich:

a) in dem Umstande, daß die verschiedenen Arten, resp. Gattungen und Familien im Milchgebiß weniger als im Ersatzgebiß voneinander abweichen, sowie darin, daß bei stärkerer Spezialisierung des Zahnsystems das Milchgebiß weniger spezialisiert als das Ersatzgebiß ist;

b) durch die Tatsache, daß das Milchgebiß in wichtigen Teilen oft mit dem Gebisse geologisch älterer Formen in viel höherem Grade als das Ersatzgebiß übereinstimmt.

Als Belege für den Satz a) mögen aus dem obigen hier angeführt werden:

Der obere Milchreißzahn bei *Hemigale* verhält sich ganz abweichend von dem stark differenzierten Reißzahn des Ersatzgebisses, indem er sich den Befunden am Milchreißzahn der *Viverrae* anschließt (Fig. 34, 35, 39, 40, S. 297).

Pd_3 bei *Hemigale* weicht sowohl von dem entsprechenden Ersatzzahn (P_4) als auch vom Pd_3 bei anderen *Paradoxuri* ab und zeigt größere Übereinstimmung mit dem Pd_3 von *Genetta*.

Pd^3 und Pd_4 bei *Crossarchus* stimmen mit den entsprechenden Zähnen von *Herpestes* überein und haben nichts von der Umbildung an sich, welche die entsprechenden Ersatzzähne bei *Crossarchus* erlitten haben.

Der bedeutende Unterschied zwischen dem sehr spezialisierten Ersatzgebiß bei *Lutra* und dem viel einfacheren bei *Martes* ist im Milchgebiß nicht oder nur äußerst gering ausgeprägt, da letzteres bei *Lutra* fast ganz dieselbe Gestaltung wie bei *Martes* hat (Fig. 79—84, S. 323; Fig. 109—115, S. 340).

Bei *Meles* und *Arctonyx* stimmt das Milchgebiß ebenfalls viel vollständiger mit dem der weniger einseitig differenzierten Musteliden als mit dem stark und eigenartig umgebildeten Ersatzgebiß der eigenen Art überein.

Aber auch betreffs der größeren systematischen Kategorien können sich Übereinstimmungen im Milchgebiß in wichtigen Teilen zeigen, in welchen das Ersatzgebiß ausgesprochene Unterschiede darbietet. Dies ist der Fall bei *Viverridae* und *Mustelidae*. Während am oberen Ersatzreißzahn der rezenten *Mustelidae* *Paracon* und *Metacon* durch einen scharfen Längskamm miteinander verbunden

sind, sind diese Elemente bei Viverridae durch eine tiefe Furche voneinander getrennt. Der obere Reißzahn des Milchgebisses bei den Musteliden aber verhält sich in dieser Beziehung wie der sowohl des Milch- als des Ersatzgebisses der Viverriden. Entsprechende Befunde hat der obere Kauzahn aufzuweisen: während er im Ersatzgebiß bei den Musteliden mit mehr oder weniger ausgebreitetem Lingualteil (Protocon + Cingulum) versehen ist, ist dieser Teil bei Viverridae nicht oder kaum verbreitert, und so verhält sich auch der obere Milchkauzahn bei beiden Gruppen.

Die angeführten Beispiele beweisen also, daß bei starker Spezialisierung (*Melinae*, *Lutra*) ebenso wie bei offenbarer Rückbildung des Ersatzgebisses — es sei an *Arctictis* und *Proteles* (LECHE, 1909) erinnert — das Milchgebiß von diesen Vorgängen weniger betroffen wird. Hiermit ist natürlich nicht gesagt, daß das Milchgebiß in der Regel gänzlich unbeeinflusst bleibt von denjenigen Faktoren, welche auf das Ersatzgebiß einwirken. So läßt sich nicht verkennen, daß *Gulo* entsprechende Anpassungen in beiden Dentitionen erfahren hat, und daß sowohl die starke Umbildung, welche das *Enhydra*-Gebiß ebenso wie die Rückbildung, welche das *Proteles*- und *Arctictis*-Gebiß erlitten haben, ebenfalls im hohen Grade das Milchgebiß beeinflußt haben, so daß auch letzteres sehr viel von dem für die betreffende Familie ursprünglichen Zustand eingebüßt hat. Nichtsdestoweniger erhellt aus den vorliegenden Untersuchungen, daß das Milchgebiß bei *Enhydra* teilweise weniger spezialisiert und dasjenige bei *Arctictis* und namentlich *Proteles*, wie schon betont, weniger reduziert ist — also alle mehr von dem ursprünglichen Bau bewahrt haben — als das Ersatzgebiß.

Bei *Eupleres* dagegen haben Reduktion und Umbildung beide Dentitionen in fast identischer Weise umgemodelt. In diesem Zusammenhange ist daran zu erinnern, daß auch der Landsmann des *Eupleres*, der Insectivore *Hemicentetes*, eine dem *Eupleres* konvergente Entwicklungsrichtung eingeschlagen hat, so daß das Gebiß bei diesen, zwei verschiedenen Ordnungen angehörigen Säugetieren in beiden Dentitionen gleichartig geworden ist. Diese Übereinstimmung des Milchgebisses mit dem Ersatzgebisse hängt nun bei *Hemicentetes* damit zusammen, daß bei ihm wie bei der Mehrzahl der Centetidae das Milchgebiß ganz besonders lange persistiert und infolgedessen von denselben Faktoren wie das Ersatzgebiß beeinflußt wird. Mehrere Fälle, bei denen die beiden Dentitionen eine besonders auffällige Übereinstimmung miteinander aufweisen — z. B. Chryso-

chloridae (LECHE, 1907), bei welchen der Zahnwechsel erst beim völlig ausgebildeten Individuum erfolgt —, werden durch die lange Funktionsdauer des Milchgebisses verständlich.¹⁾

Als ein Gegensatz zu diesen Befunden mag auf die völlige Unabhängigkeit der beiden Dentitionen voneinander hingewiesen werden, von welcher u. a. Pd_4 und M_1 bei den Feliden ein eklatantes Beispiel geben, indem die stärkste Ausbildung des Metaconids und Talonids in beiden Dentitionen nicht bei derselben Art angetroffen wird: bei *Cynailurus* sind diese Elemente am Pd_4 , bei *Lynx lynx* und *canadensis* am M_1 am stärksten entwickelt; und wiederum fehlen sie bei *Lynx rufa* am M_1 , während sie am Pd_4 vorhanden sind.

Als Belege für den oben (S. 352) aufgestellten Satz b seien aus den vorliegenden Untersuchungen angeführt:

Das Milchgebiß von *Viverra civetta* weicht mehr vom Ersatzgebiß ab, als dies bei anderen Viverrae der Fall ist, und stimmt näher mit dem letzteren bei den anderen *Viverra*-Arten (*zibetha*, *tangalunga*) als mit dem der eigenen Art (*civetta*) überein. Die älteren (d. h. miocänen und pliocänen) *Viverra*-Arten verhalten sich nun in bezug auf M_{1-2} sämtlich etwa wie *zibetha* und *tangalunga*, also von *civetta* abweichend, während das Milchgebiß der letzteren Art noch das ursprüngliche, mit den historisch älteren Arten übereinstimmende Gepräge bewahrt hat.

Das Milchgebiß bei *Hyaena* zeigt offenbare Annäherungen an das Ersatzgebiß des unterpliocänen *Ictitherium*, welches der Ascendenz der *Hyaena* jedenfalls sehr nahesteht (falls es nicht in dieselbe eingeht): die stärkeren Nebenzacken am Pd^2 und Pd_{2-3} , die größere Schlankheit des Pd^2 , der Gesamtbau des Pd_3 , das stärkere Talonid am Pd_4 . Ferner zeigt das Milchgebiß in einzelnen Befunden (Pd^3 , Pd_{2-3}) größere Übereinstimmung mit dem Ersatzgebiß der unterpliocänen *H. (Lycaena) chaeretis* als mit dem der rezenten *Hyaena*-Arten. Die Eigenschaften, welche das Milchgebiß der *Hyaena* mit dem Ersatzgebiß von *Ictitherium* und *Lycaena* gemein hat, sind ebenso viele Annäherungen an den Viverridentypus, welcher bekanntlich geologisch viel älter als der Hyaenidentypus ist.

Das Gebiß der historisch älteren Feliden weicht in mehreren Beziehungen von dem der rezenten ab, während in vielen

1) Über die Funktionsdauer des Milchgebisses bei *Eupleres* ist nichts bekannt.

dieser Punkte Übereinstimmung mit dem Milchgebiß der letzteren herrscht. Die Befunde betreffs des Pd^4 und M^1 sind schon oben in ihrem Zusammenhange (S. 317) berücksichtigt. Ferner geht aus den obigen Untersuchungen hervor, daß Pd^4 in denjenigen Punkten, in welchen er vom M^1 der rezenten Art abweicht, mit dem Verhalten des letztgenannten Zahns bei den geologisch älteren Feliden übereinstimmt oder sich demselben nähert.

Oben wurde betont, daß, während der obere Reißzahn im Ersatzgebiß der rezenten Mustelidae durch eine markante Eigenschaft sich von demjenigen der Viverridae, Hyaenidae, Felidae und Canidae unterscheidet, der entsprechende Zahn des Milchgebisses in dem fraglichen Punkte nicht nur mit dem Reißzahn des Milchgebisses, sondern auch mit dem des Ersatzgebisses der genannten Raubtiere übereinstimmt. Da nun aber der obere Reißzahn des Ersatzgebisses der vor dem Mittelmiozän lebenden Mustelidae (wie *Plesictis*, *Bunaelurus*, *Oligobunis*) ebenfalls mit dem entsprechenden Milchzahn übereinstimmt, so hat sich mithin auch bei den Mustelidae an diesem das ältere, für die Mehrzahl der Fissipedia kennzeichnende Gepräge bewahrt.

Bei allen rezenten Mustelidae ist der Protocon des oberen Kauzahns (M^1) durch das Vorkommen eines meist sehr starken Cingulums (Hypocons) gekennzeichnet. Bei den ältesten Mustelidae (*Plesictis* usw.) fehlt dagegen dieses Cingulum ganz oder ist äußerst schwach, so daß der Zahn statt mit dem Verhalten beim Ersatzzahn näher mit demjenigen bei dem entsprechenden Milchzahn der rezenten Mustelidae übereinstimmt. Die Genese des oberen Kauzahns aus dem Trituberculärzahn durch Ausbildung des Cingulums (Hypocons) ist deutlich abzulesen aus dem Verhalten bei *Mydaus* (Fig. 105).

Von ganz besonderer morphologischer Bedeutung ist das Verhalten des Protocons am oberen Reißzahn bei Fissipedia. Bekanntlich liegt am oberen Reißzahn des Ersatzgebisses (P^4) der Protocon am vorderen Zahnende oder ganz nahe demselben, während am entsprechenden Milchzahne (Pd^3) dieses Element in der Nähe oder gar hinter der Mitte des Zahnes gelegen ist. Welche Verschiedenheiten im übrigen der obere Milchreißzahn bei den verschiedenen Familien der Fissipedia aufzuweisen hat, in diesem Punkte stimmen alle überein; selbst wenn die beiden Dentitionen in sonstiger Hinsicht einander wesentlich gleich gebaut sind (*Eupleres*, *Gulo*), so ist Pd^3 in diesem Punkte stets von P^4 verschieden. Es muß also der Ursprung dieser Eigenschaft bei solchen Säugetieren gesucht werden,

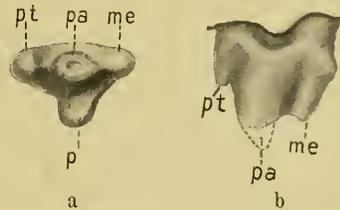
welche als die gemeinsamen Verfahren aller heutigen Raubtierfamilien angesehen werden können. Wie MATTHEW (1909) betont, fallen alle post-eocänen Raubtiere, wenige oligocäne Creodonten ausgenommen, in die eine oder andere der heute lebenden Familien, wenn sich auch, wie ich oben Gelegenheit hatte zu betonen, die Einreihung der älteren Gattungen in die engeren Kategorien der Unterfamilien nicht bewerkstelligen läßt. Das Ausgangsstadium für den Pd³ wäre also bei eocänen und wohl zunächst alt-eocänen Formen zu suchen. Und ein solches bietet sich ungesucht im trituberculären P⁴ dar, wie er bei der Creodonten-Familie der Oxyclaenidae aus dem Basal-Eocän Nordamerikas auftritt — also bei Tierformen, welche nach MATTHEW (1909) den älteren Gruppen der Insectivoren so nahe stehen, daß ihre Zugehörigkeit zu den Creodonten sogar bezweifelt werden kann. Am P⁴ liegt der Protocon in der Tat ziemlich genau in der Mitte der Lingualseite bei solchen Oxyclaeniden-Gattungen, welche als die ursprünglichsten gelten können, wie *Tricentes*, *Chriacus* und *Protochriacus*, während bei dem stärker differenzierten *Deltatherium fundamini*s der Protocon, nach OSBORN'S (1895) Abbildung zu urteilen, etwas mehr nach vorne gerückt ist.

Da nun aber bei den Oxyclaenidae nichts zustandegekommen ist, was als „Reißzahnbildung“ angesprochen werden könnte, so könnte man sie für die Erklärung der Lage des Protocons am Pd³ als weniger maßgebend ansehen, wenn auch der reine trituberculäre Typus doch als die Ausgangsstufe aufzufassen ist. Untersuchen wir aber die Lage des Protocons am P⁴ bei solchen Creodonten, bei denen die Außenwand des Zahnes mehr oder weniger verlängert worden, wo also der Zahn mehr schneidend, mehr „Reißzahn“-ähnlich geworden ist. so ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß bei denjenigen Familien, bei denen einer der vorderen Molaren, M¹ oder M², als Reißzahn entwickelt ist, also bei Hyaeodontidae oder Oxyaenidae, der Protocon am P⁴ seinen ursprünglichen Platz beibehalten hat, d. h. er liegt der Mitte des Paracons gegenüber, während bei denjenigen Creodonten, wo P⁴ zum Reißzahn geworden ist, nämlich bei den Miacidae, auch der Protocon wie am P⁴ der Fissipedia mehr oder weniger weit nach vorne gerückt ist. Außerdem ist beachtenswert, daß der Protocon an dem als Reißzahn bei Hyaeodontidae und Oxyaenidae fungierenden Molaren dieselbe Lage wie am P⁴, dem Reißzahne der Miacidae und Fissipedia, erhalten hat. Besonders augenfällig ist die Übereinstimmung des Pd³ der

Fissipedia mit dem P^4 solcher Creodonten, welche eine mehr schneidende, somit „Reißzahn“-ähnliche Gestalt haben und somit sicherlich auch eine — wenn auch untergeordnete — Funktion als Reißzahn ausüben. Als solche seien hier erwähnt *Thiocyon medius* (MATTHEW, 1909, fig. 70), mehrere *Sinopa*-Arten, *Tritemnodon* (vgl. *T. agilis* bei WORTMAN, 1901, tab. 10 und MATTHEW, 1906, fig. 1 e). Alle gehören dem Eocän an.

In diesem Zusammenhang gesehen, ist es nicht ohne Bedeutung, daß auch bei solchen Insectivoren, bei denen der Außenteil des ursprünglich typisch trituberculären P^4 verlängert wird und der Zahn „Reißzahn“-ähnliche Gestalt annimmt, der Protocon — ganz wie am Pd^3 der Fissipedia und am P^4 der obengenannten Creodonten — der Protocon dem Paracon gegenüber seine Lage bewahrt hat. Dies tritt besonders deutlich bei solchen Formen wie bei der rezenten *Potamogale* hervor sowie bei den alt-oligocänen *Ictops thomsoni* (OSBORN, 1907) und mir vorliegenden Stücken von *Ictops dakotensis* (Fig. 124), welche ich dem gütigen Entgegenkommen der Herren OSBORN und MATTHEW verdanke.

Fig. 124. *Ictops dakotensis*. Oberer P^4 .
 a von der Kaufäche, b von der Labial-
 seite.
 me Metacon. pa Paracon. p Protocon.
 pt Parastyl.
 4 : 1.



Da also bei den besagten eocänen Creodonten und bei einigen Insectivoren die ursprüngliche Lage des Protocons bei Verlängerung der Außenwand des trituberculären P^4 unverändert bleibt und der Protocon bei dem entsprechenden Milchzahn des Fissipedier-Gebisses (Pd^3) — der Zahn mag sonst gebaut sein, wie er wolle — stets diese Lage aufweist, so ist offenbar die Annahme berechtigt, daß diese Eigenschaft des Pd^3 der Fissipedia einen von den gemeinsamen Vorfahren ererbten Zustand repräsentiert.¹⁾

1) Der Auffassung, daß das Milchgebiß ältere Zustände bewahren kann, ist STEHLIN (1909) auf Grund seiner Untersuchungen betreffs des Verhaltens des Pd_4 und Pd^3 bei den Suiden entgegengetreten und meint, es ginge nicht mehr an, „auf Anklänge im Milchgebiß jüngerer Formen an das Dauergebiß älterer phylogenetische Schlüsse aufzubauen; denn solche Anklänge müssen entweder zufällige sein — was hie und da vor-

3. Am P^3 der Viverridae läßt sich die Entstehung und Ausbildung eines Protocons stufenweise verfolgen. Er fehlt bei *Nandinia* und *Viverra civetta* gänzlich. Er entsteht als eine Wucherung am lingualen Cingulum lingualwärts vom Paracon. Bei *Genetta* treffen wir ihn in allen verschiedenen Stadien der Entwicklung: bald nur angedeutet als eine bloße Verdickung des Cingulums, bald als deutlich markierten Protocon, welcher aber noch von keiner gesonderten Wurzel, sondern nur von einer Verstärkung der hinteren Hauptwurzel getragen wird (Fig. 125), bald stark ausgeprägt und von einer besonderen Wurzel getragen, welche von der hinteren Hauptwurzel abgespalten ist. Ähnlich verhält er sich, nach dem von mir untersuchten Material zu urteilen, bei *Viverricula*. Gut ausgebildet, aber ohne gesonderte Wurzel ist er bei *Viverra tanga-lunga* und bei *Paradoxurus* (Fig. 28), bei *Arctictis* (Fig. 45) bald ebenso, bald mit freier Wurzel. Sehr stark ausgebildet und mit eigener Wurzel ist er bei *Hemigale* (Fig. 34) und *Cryptoprocta*. Bei *Herpestes* ist der Protocon stets deutlich ausgebildet, bei einigen

kommen mag — oder aber sich auf solche Verhältnisse im Dauergebiß der Ahnenform beziehen, welche dasselbe mit dem zugehörigen Milchgebiß gemein hat. Atavistische Merkmale an einem Milchgebiß können sich immer nur wieder auf ein Milchgebiß beziehen, weil eben diese Jugendbezahnung von sehr primitivem Grundplan aus eine separate Entwicklung in sehr spezieller Anpassung an die bestehenden Verhältnisse von Stellung und Zahl gehabt hat“. Gegen diese Ansicht des hochverdienten Forschers kann zunächst bemerkt werden, daß doch nunmehr eine stattliche Reihe von Dokumenten vorliegt, welche ohne die fragliche Annahme durchaus unverstündlich sind. Ferner ist den in dem letzten hier zitierten Satz ausgesprochenen Einwänden STEHLIN's entgegenzuhalten, daß, wie ich in der vorliegenden und in früheren Arbeiten (1907) nachgewiesen habe, bei gewissen rezenten Insectivoren und bei zahlreichen primitiveren fossilen Formen der Zahnwechsel in eine sehr späte Lebensperiode, resp. nachdem das betreffende Individuum völlig ausgebildet und Geschlechtsreife erlangt hat, fällt, und dieser Umstand bedingt, daß das jetzt bei der sehr großen Mehrzahl der Säuger nur temporäre Milchgebiß einst ebenso wie noch heute bei tiefer stehenden Säugern wichtiger, auf einen größeren Lebensabschnitt sich erstreckende Funktionen gehabt hat und haben kann. Ebenso wie bei den niederen Wirbeltieren sind bei den fraglichen Säugtieren, bei denen das Milchgebiß sich bis in eine spätere Lebensperiode erhält, die aufeinander folgenden Dentitionen von wesentlich gleichem Baue. Die „sehr spezielle Anpassung“, welche nach STEHLIN die Jugendbezahnung auszeichnen soll, ist somit bei historisch älteren Säugern sowie bei manchen ursprünglicheren der Jetztzeit dieselbe, denn sie wird ja von denselben Faktoren wie das Dauergebiß beeinflusst, da sie zusammen mit einem Teil derselben fungieren.

Arten kleiner mit nicht gesonderter, bei anderen größer mit freier Wurzel. Bei *Proailurus* ist der Protocon schwach entwickelt ohne selbständige Wurzel (Fig. 67).

Fig. 125. Oberer P³ von *Genetta afra* (Lingualseite). *p* Protocon. 2:1.

Fig. 126. Oberer Pd³ von *Nandinia binotata* (Lingualseite). *pw* Wurzel des Protocons. 2:1.



Fig. 125.

Fig. 126.

Da in allen hier erwähnten Fällen der Kronenteil stets wenigstens ebenso stark wie die Wurzel, ausgebildet ist; da ferner die letztere in allen Stadien der Loslösung von der hinteren Wurzel angetroffen ist; da schließlich beim P³ nie solche Fälle wie z. B. am Pd³ bei *Nandinia* (Fig. 126) und *Eupleres* vorkommen, wo nur eine selbständige Wurzel, aber kein dem Protocon entsprechender Kronenteil vorhanden ist und wo also offenbar Rückbildungen vorliegen, so darf man wohl mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das Verhalten des Protocons am P³ ein progressiver Entwicklungsgang ist.

Also ist, wenn auch nicht endgültig bewiesen, so doch sehr wahrscheinlich, daß der Protocon am P³ der Viverridae ein innerhalb dieser Familie erworbenes Element ist. Von größerer Bedeutung ist die Lage desselben: diese ist nämlich am P³ ganz dieselbe wie am Pd³ aller hier geschilderten Fissipedia, nämlich dem Paracon gegenüber — also verschieden von dem Verhalten am P⁴ (vgl. oben S. 355).

4. Der Parastyl entsteht als ein Differenzierungsprodukt des vorderen Cingulumentes, wie dies am Reißzahn P⁴ und Pd³ deutlich zu erkennen ist. Während er am P⁴ bei *Nandinia* (Fig. 1, 2) als eine Verdickung der vorderen Cingulumspitze auftritt, ist er bei der Mehrzahl der Viverridae und bei allen Mustelidae stärker und selbständiger ausgebildet. Außerdem bilden sich (*Viverricula*, *Viverra zibetha*) am Cingulum zwischen diesem Parastyl und dem Protocon mehrere schwache Spitzen oder Körnelungen aus; von diesen ist bei *Viverra tangalunga* nur eine, aber stärkere vorhanden, während bei *Viverra civetta* nur ein Parastyl entwickelt ist, welches aber mehr lingualwärts liegt als bei z. B. *Genetta* und *Fossa*, bei denen ebenfalls nur ein Parastyl vorhanden ist. Bei *Cryptoprocta*, *Hyaena* und mehreren *Felis*-Arten ist am P⁴ dagegen die hintere Spitze viel

größer als die vordere, welche letztere bei manchen *Felis*-Arten gänzlich fehlen kann. Bei *Cynogale* ist vor der hinteren Spitze, welche aber jedenfalls der vorderen der übrigen Viverriden entspricht, eine kleinere, sekundär aus dem Cingulum herausdifferenzierte vorhanden.

In den Fällen stärkster Entwicklung kommen am P^4 bei den untersuchten Raubtieren also zwei Parastylspitzen vor, eine vordere mehr labialwärts und eine hintere mehr lingualwärts gelegene. Um nicht die Nomenklatur mit neuen Termini zu belasten, habe ich in der obigen Darstellung die erstere als Parastyl a, die letztere als Parastyl b bezeichnet.¹⁾

Am Pd^3 fand ich folgende Ausbildungsstufen des Parastyls:

a) Nur Parastyl a vorhanden und zwar nur durch eine gezähnelte Cingulumerhebung vertreten bei *Nandinia*; stärker und selbständiger bei *Arctictis*, *Paradoxurus* (Fig. 31, mit Andeutung von Parastyl b), *Herpestes*, *Crossarchus*, *Hemigalidia*.

b) Parastyl a bedeutend größer als b bei *Prionodon* und *Cryptoprocta*.

c) Parastyl b bedeutend größer als a bei *Cynailurus* und einigen *Felis*-Arten.

d) Sowohl Parastyl a als b gut ausgebildet, beide etwa gleich groß oder a etwas kleiner bei *Viverricula* (Fig. 11), *Genetta*, *Viverra*, *Hemigale* (Fig. 39, 40), *Hyaena* (Fig. 68) und den meisten *Felis*-Arten (Fig. 70—73); hierbei ist bemerkenswert, daß bei *Viverricula* und *Genetta* das Parastyl a durch eine Reihe von kleinen Zähnelungen am vorderen Cingulumende vertreten wird, während es bei der nächstverwandten *Viverra* als eine selbständige, einheitliche Bildung auftritt.

Aus dieser Übersicht erhellt, wie großen Verschiedenheiten die Ausbildung des Parastyls des Reißzahns bei den untersuchten Raubtiergattungen unterworfen ist. Selbstverständlich ist die individuelle Variabilität viel größer, als aus dem vorliegenden Material hervorgeht; beispielsweise sei erwähnt, daß BARDENFLETH ein doppeltes Parastyl vom P^4 einer *Genetta* abbildet, während bei den drei von mir untersuchten *Genetta*-Exemplaren nur eines vorkommt; bei mehreren *Felis*-Arten, von denen mir eine größere Individuen-

1) Eine andere Auffassung dieser Teile vertritt BARDENFLETH, welcher im Anschluß an WINGE die erstere als 1, die letztere als 4 beschreibt und dieselben mit OSBORN's Parastyl und Paracon homologisiert, woraus folgt, daß er die von OSBORN, ZITTEL und mir als Paracon und Metacon bezeichneten Elemente als Metacon resp. Metastyl auffaßt.

anzahl vorlag, wechselten Vorkommen und Ausbildung des Parastyl a am P⁴ ungemein. Diese Schwankungen, individuelle und generische, sind leicht verständlich. Wie oben betont und wie auch schon TRMS (1903) nachgewiesen, haben wir es in den Parastylbildungen lediglich mit Differenzierungen des Cingulums zu tun. Für diese Auffassung sprechen rücksichtlich des hier untersuchten Materials u. a. die Befunde am P⁴ und Pd³ bei *Nandinia* (vgl. oben) — also bei einem Raubtiere, welches nach WINGE (1895) zu der ursprünglichsten, sonst nur ausgestorbene Gattungen umfassenden Fissipedier-Familie der Amphictidae gehört und von A. CARLSSON (1890) als eine durch ursprüngliches Gepräge ausgezeichnete Viverride aufgefaßt wird (über die Stellung von *Nandinia* s. weiteres unten) —; ferner sprechen für obige Deutung das Verhalten des Parastyls a am Pd³ bei *Viverricula* und *Genetta* sowie des Parastyls b am Pd³ bei *Paradoxurus*. Außerdem ist der historische Entwicklungsverlauf des Parastyls am P⁴ bei der Familie der Felidae bekannt: bei den beiden Gruppen dieser Familie, den Felinae und den Machaerodontinae, ehlt ein Parastyl oder ist winzig bei den ältesten, den oligocänen Formen, um dann bei den jüngeren immer stärker zu werden und schließlich (*Machaerodus*, *Smilodon*, rezente *Felis*-Arten) als doppelt aufzutreten. Wenn nun auch die neuerdings von MATHEW (1910) aufgestellte phylogenetische Reihe der Felidae nicht Anspruch darauf erheben kann, nur die eigentlichen oder gar alle eigentlichen Vorfahren der jüngeren und heutigen Felidae zu enthalten, so kann dennoch dem vollkommen einstimmigen Verhalten in dem fraglichen Punkte nur von einer prinzipiellen Skepsis der Wert eines historischen Zeugnisses abgesprochen werden.

Es entstehen aber die Parastylgebilde anfänglich als schwache Differenzierungen bei den verschiedenen Formen bald an diesem, bald an jenem Punkte des Cingulums — somit als Neubildungen, welche nicht nur bei Felidae, sondern jedenfalls auch bei den Viverridae und Mustelidae jünger als die übrigen Elemente: Para-, Proto- und Metacon, sind. Erst wenn eine dieser Neubildungen eine gewisse Größe und damit Selektionswert erlangt hat, wird sie mehr oder weniger konstant in ihrem Vorkommen.

Infolgedessen mögen auch die im obigen angenommenen Homologien der Parastyle a und b zum Teil nicht ganz einwandfrei sein. Eine besondere Homologisierung jedes einzelnen Parastylteils mit einem der OSBORN'schen Elemente ist deshalb auch von früheren Forschern meistens nicht vorgenommen worden. Bei den wenigen

Gattungen, bei denen am P^4 eine kleinere Spitze vor der größeren, der allein als „Parastyl“ aufgefaßt auftritt, wird diese einfach als „vorderer Nebenzacken“ (ZITTEL) oder als „fourth external cusp“ (MATTHEW, 1910) bezeichnet. Nur BARDENFLETH hat, wie schon erwähnt, den Versuch gemacht, beide Spitzen mit OSBORN'schen Bezeichnungen zu belegen. Nach ihm soll für P^4 die rudimentäre Beschaffenheit des Parastyl a und die oft starke Ausbildung des b charakteristisch sein, während für Pd^3 das Umgekehrte der Fall sein soll. Hieraus leitet dann der genannte Verfasser die verschiedene Lage des Protocons bei P^4 und Pd^3 ab: da der Protocon mit Parastyl b, nicht mit a verbunden sein soll, kommt er am Vorderrande des P^4 , am Pd^3 aber weiter nach hinten zu stehen. Gegen diese Auffassung ist folgendes einzuwenden. Zunächst sei daran erinnert, daß das Größenverhältnis der beiden Parastyle durchaus nicht immer das von BARDENFLETH angegebene ist; so ist beispielsweise am P^4 bei *Viverricula* Parastyl a viel größer als b, und am Pd^3 bei *Cynailurus* und einigen *Felis*-Arten Parastyl b viel größer als a — also das Gegenteil von B.'s Angabe. Ferner scheint B. anzunehmen, daß, wenn am P^4 nur ein Parastyl vorhanden ist, dieses stets seinem 4 (= Parastyl b) entspricht. Während dies wohl für *Felis* gilt, ist es mindestens unwahrscheinlich für die Viverriden, wo gerade solche Befunde wie bei *Viverricula* und *Viverra zibetha* mit ihrem nur angedeuteten Parastyl b entschieden gegen die besagte Deutung sprechen. Bezüglich des Pd^3 hat B. von Viverriden nur Formen mit zwei Parastylen berücksichtigt. Wenn nur ein solches vorhanden ist, wie bei der Mehrzahl der Viverridae und bei allen Mustelidae, so entspricht dieses entschieden dem Parastyl a (= 1 BARDENFLETH); dies geht u. a. aus dem Verhalten bei *Paradoxurus* hervor, bei dem Andeutungen eines Parastyls b vorhanden sein können.

Was endlich die von BARDENFLETH versuchte Erklärung der verschiedenen Lage des Protocons am P^4 und Pd^3 betrifft, so dürfte — auch abgesehen von den oben hervorgehobenen Bedenken gegen B.'s Homologisierungen der Parastyle — sie als verfehlt betrachtet werden: die Lage des Protocons scheint mir bei beiden Zähnen in keinem nachweisbaren Zusammenhange mit dem Verhalten, resp. der Ausbildung der Parastyle zu stehen. Um sich hiervon zu überzeugen, vergleiche man z. B. P^4 bei *Dinictis*, bei welchem das Parastyl gänzlich fehlt, mit P^4 bei *Felis* mit stark ausgebildetem Parastyl: die Lage des Protocons im Verhältnis zur Hauptspitze

ist bei beiden die gleiche; zu demselben Ergebnis gelangt man bei einer Vergleichung des Pd^3 bei *Nandinia* mit ganz winzigem Parastyl und dessen bei *Viverricula* mit doppeltem Parastyl.

5. Der obere P^4 bei *Herpestes* und *Crossarchus* gibt eine gute Illustration der nicht seltenen Erscheinung ab, wie aus einem wie gewöhnlich beschaffenen Reißzahn ein trituberculärer Zahn hervorgehen kann (Fig. 63—66).

6. Bei *Meles* und *Arctonyx* ist an dem stark verlängerten M_1 in dem Zwischenraum zwischen den beiden Hauptwurzeln eine Anzahl fadenförmiger Zwischenwurzeln entstanden (Fig. 106, 107). Dieses Verhalten ist offenbar von dem Zustande bei *Taxidea* (Fig. 108) abzuleiten, wo die Krone weniger stark verlängert ist und die Hauptwurzeln einander näher stehen und deshalb nur eine Zwischenwurzel zustande gekommen ist. Das Vorkommen einer solchen Wurzel ist eine sehr weit verbreitete, aber individuell stark variierende Erscheinung. Unter den hier behandelten Raubtieren fand ich eine solche Zwischenwurzel am M_1 einerseits bei *Viverra civetta*, am Pd^4 (linkerseits) bei *Cynogale* (Fig. 58), beiderseits bei *Cynailurus* (Fig. 74) und bei 2 (von 4 untersuchten) *Felis domestica* (Fig. 77, 78), am Pd^2 einerseits bei *Eupleres*, am Pd^3 von *Galictis vittata* und am P^3 von *Ictonyx*. Bezüglich des Vorkommens einer Zwischenwurzel bei anderen Säugetieren erwähne ich nur ihr Auftreten am Pd^4 bei *Erinaceus europaeus*: unter 11 Exemplaren von derselben Lokalität in Schweden fand ich sie beiderseits bei 6; bei dem miocänen *Squalodon bariensis* bildet JOURDAN eine solche an mehreren oberen Molaren ab.

Jedenfalls stehen wir hier vor einem progressiven Vorgange: so lange die Krone nicht stärker ist als bei den hier aufgezählten Zähnen — wir sehen natürlich von den Melinae ab —, besitzt diese „zufällig“ auftretende Wurzel wohl kaum Selektionswert. Dagegen gibt es eine Säugetiergruppe, die Artiodactyla, innerhalb welcher besagte Zwischenwurzel am Pd_4 und M_3 , die beide eine, wenn auch in verschiedener Weise, verlängerte Krone besitzen, konstant geworden ist. Dies scheint aber nur für die rezenten Formen — und nicht einmal für sämtliche — zu gelten, während diese Wurzel bei älteren, wie z. B. *Gelocus* und *Anthracotherium*, bei entsprechender Kronenausbildung noch nicht aufgetreten ist. Diese Tatsachen stimmen mit einer Auffassung überein, welche ich schon

vor längerer Zeit (1893) darlegte, nämlich, daß bei progressiver Entwicklung die Krone dem Wurzelteil in der Ausbildung, in der Vergrößerung voraneilt. Da die ganze Frage betreffs der Vergrößerung der betreffenden Zähne bei Artiodactylen mit Zuständen bei Adapiden und älteren Insectivoren zu vergleichen ist, wurde dieselbe hier nur beiläufig gestreift; in einer späteren Untersuchungsreihe werde ich auf dieselbe zurückkommen.

7. Bei *Nandinia*, *Fiverricula* und *Genetta* hat Pd_3 eine solche Gestaltung angenommen und ist dem Pd_4 so ähnlich geworden (Fig. 6, 7), daß man hier, d. h. bezüglich des Milchgebisses, mit demselben Rechte wie bei manchen Creodonten von zwei Reißzähnen sprechen kann — also in starkem Gegensatze zu dem Verhalten der entsprechenden Zähne des Ersatzgebisses (P_4 und M_1). Dagegen ist das Auftreten von zwei als „Reißzähne“ ausgebildete Molaren bei *Eupleres* kein ursprünglicher Zustand, sondern eine sekundäre Erscheinung.

8. In der Mehrzahl der größeren Säugetiergruppen finden wir Beispiele für folgende Erscheinung: physiologische Entwertung oder Verringerung und dadurch bedingte Rückbildung des Gebisses wird begleitet von einer Verlängerung des harten Gaumens nach hinten von dem letzten Backenzahne. Unter den hier untersuchten Tieren ist dies der Fall bei *Arctictis*, *Hemigale hosei* und bei den kleinzahnigen *Paradoxurus*-Arten verglichen mit den übrigen Mitgliedern der Gruppe Paradoxuri, sowie bei *Galictis barbara* verglichen mit *G. vittata* und im geringeren Grade bei *Herpestes*, *Crossarchus* und *Suricata*. Von anderen Raubtieren seien erwähnt die durch Rückbildung des Gebisses gekennzeichneten *Proteles* und *Ursus labiatus* sowie — verglichen mit der Mehrzahl der Fissipedia — in höherem oder in geringerem Grade die Pinnipedia. Unter den Beuteltieren sind *Tarsipes* und *Myrmecobius*, unter den Fledermäusen die Macroglossi, *Epomophorus* und die Glossophagae und unter den Cetaceen viele Gattungen klare Beispiele dieses Vorganges; auch die zahnlosen Myrmecophagiden (in geringerem Grade *Cycloturus*), Pholidoten und Monotremen illustrieren diesen Vorgang. Die Anzahl der Beispiele ließe sich leicht vermehren.

Hierbei ist aber wohl zu bemerken, daß, sofern das Schwächerwerden des Gebisses mit einer Spezialisierung desselben in irgendwelcher Richtung einhergeht, keine Gaumenverlängerung erfolgt, wie dies mit *Nandinia*, *Eupleres* und dem mit dem letzteren konvergenten *Hemicentetes* der Fall ist.

Daß ein Kausalnexus zwischen der Rückbildung des Gebisses und der Verlängerung des Gaumens besteht, scheint mir außer Frage zu stehen; dagegen ist es noch nicht klargelegt, welcher Art dieser Zusammenhang ist. Da man jedenfalls davon auszugehen hat, daß die Zahnreduktion entweder durch die Beschaffenheit der Nahrung (*Myrmecobius*, *Epomophorus*, *Ursus labiatus*) oder durch die Art und Weise, wie die Nahrung aufgenommen wird (Pinnipedier, mehrere Cetaceen) oder durch diese beiden Momente (*Tarsipes*, Myrmecophagidae) bedingt wird, könnte man annehmen, daß in dem ersteren Falle eine ausgiebigere und ökonomisch vorteilhaftere Zerkleinerung der Nahrung durch den Druck der Zunge gegen den harten Gaumen erfolgt als durch Anwendung der Zähne, während in den beiden letzten Fällen, wo Zähne entweder fehlen (Myrmecophagidae, gewisse Cetaceen) oder nur zum Festhalten der Nahrung benutzt werden (Backenzähne bei Pinnipediern), ein verlängerter harter Gaumen den Schlingakt erleichtern könnte. Immerhin ist diese Frage noch als eine offene anzusehen.

9. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung *Nandinia* werden noch immer verschieden beurteilt. WINGE (1895) vereinigt dieselbe auf Grund der knorpeligen Beschaffenheit des Entotympanicums¹⁾, der Form des Processus paroccipitalis und derjenigen der Zähne mit *Amphictis* und anderen ausgestorbenen Raubtieren zu einer Familie Amphictidae. Die neuesten Untersuchungen von A. CARLSSON (1900) stellen fest, daß *N.* in mehreren Beziehungen ein Bindeglied zwischen Viverrinae und Herpestinae, also jedenfalls eine ursprüngliche Form innerhalb der Familie der Viverridae ist.

Meiner Meinung nach sind, um den richtigen Gesichtspunkt für die Beurteilung der genetischen Stellung von *Nandinia* zu gewinnen, die eben angeführten Ansichten in folgender Weise zu vereinigen: *N.* ist eine ursprüngliche Viverride, welche aber jedenfalls demselben Stamme wie die Paradoxuri entsprossen ist. Für die nahen Beziehungen zu den letzteren sprechen u. a. ganz entschieden mehrere gemeinsame Eigentümlichkeiten im Gebiß (vgl. oben); dasselbe hat sich aber zum Unterschiede von demselben bei den übrigen Para-

1) Die Beschaffenheit der Bulla tympanica von *Amphictis* weicht jedoch nach einer neueren Untersuchung von RIGGS (1898) wesentlich von derjenigen bei *Nandinia* ab.

doxuri in eine Art Fleischfressergebiß¹⁾ umgeformt. Auf Anpassung an eine mehr carnivore Diät und keineswegs auf eine durch verringerten Gebrauch bedingte Rückbildung des Gesamtgebisses ist der Umstand zurückzuführen, daß M^2 und M_2 stark verkleinert und die Backenzahnkronen stark verschmälert sind; eine Vergleichung mit dem wirklich rückgebildeten Backenzahngewiß von *Arctictis* ist für diese Frage instruktiv. Außerdem: wohl bei *Arctictis*, nicht aber bei *Nandinia* ist der harte Gaumen verlängert (vgl. oben S. 364).

Schließlich sprechen auch zoogeographische Tatsachen zugunsten der Annahme näherer genetischer Beziehungen von *Nandinia* zu den Paradoxuri. Es ist nämlich eine längst erkannte Erscheinung, daß einzelne durchaus natürliche Säugetierfamilien in der orientalischen Region und außerdem in West-Afrika zu Hause sind; so unter den Wiederkäuern die Tragulidae mit *Dorcatherium* und unter den Halbaffen die Nycticebidae mit *Perodicticus* in West-Afrika. Hieran reihen sich dann die Paradoxuri, welche alle die orientalische Region bewohnen mit einziger Ausnahme von *Nandinia*, welche in West-Afrika vorkommt.

10. In bezug auf P^4 und M^1 bei *Meles* konnte nachgewiesen werden, daß diese Zähne bei den bisher bekannten ausgestorbenen (unterpliocänen) Arten der Gattung durch geringere Differenzierung von dem Verhalten bei den rezenten abweichen und, wenigstens was P^4 betrifft, mit dem bei *Taxidea* übereinstimmen. Das Studium sowohl des Ersatz- als des Milchgebisses bei *Taxidea* führt zu dem Ergebnisse, daß das Zahnsystem dieser Gattung ursprünglicher als das der rezenten *Meles*- und *Arctonyx*-Arten ist (vgl. oben S. 337).

11. Die von anderen Raubtieren so abweichende Erscheinung, daß bei *Hyaenodon* und Verwandten M_{1+2} viel kleiner als ihre nächste Umgebung P_1 und M_3 , sowie daß sie auch bei noch jungen Individuen schon stark abgenutzt sind, erklärt sich aus dem Umstände, daß M_{1+2} gleichzeitig oder fast gleichzeitig mit den Milch-

1) Über die Art der Nahrung von *Nandinia* im freien Zustande lauten die mir bekannten Angaben widersprechend. Nach HESSE (NOACK, 1889) raubt *N.* Hühner in den Negerdörfern, nach BATES (1905) frißt sie Früchte und soll niemals Hühner rauben. Die Wahrheit ist wohl, daß *N.* wie die Paradoxuri und viele andere Viverriden sowohl pflanzliche als tierische Kost zu sich nehmen kann.

backenzähnen in Funktion treten, also als die Reißzähne des Milchgebisses tätig sind.

12. Fossile *Herpestes*-Arten (*priscus*, *lemanensis*) nähern sich im Gebiß mehr den Viverrae als die rezenten *Herpestes*-Arten. Und die alttertiären Musteliden *Plesictis*, *Bunaelurus* und *Oligobunus* haben im Gebiß noch einige bedeutungsvolle Merkmale mit ursprünglicheren Raubtieren gemeinsam — Merkmale, welche bei späteren Musteliden der Spezialisierung weichen.

Literaturverzeichnis.

- BARDENFLETH, K. S. (1913), Notes on the form of carnassial tooth of carnivorous Mammals, in: Vid. Meddel. naturh. For. Kjöbenhavn, Vol. 65.
- BATES, G. L. (1905), Notes on the Mammals of Southern Cameroons and the Benito, in: Proc. zool. Soc. London, 1905, I.
- DE BLAINVILLE, H. (1839), Ostéographie, Paris 1839—1864.
- BLANFORD, W. T. (1885), A monograph of the genus *Paradoxurus*, in: Proc. zool. Soc. London, 1885.
- (1888), The fauna of British India, Mammalia, London.
- BONHOTE, J. L. (1898), On the species of the genus *Viverricula*, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 1.
- CARLSSON, A. (1900), Über die systematische Stellung der *Nandinia binotata*, in: Zool. Jahrb., Vol. 13, Syst.
- (1902), Über die systematische Stellung von *Eupleres goudoti*, *ibid.*, Vol. 16, Syst.
- (1910), Die genetischen Beziehungen der madagassischen Raubtiergattung *Galidia*, *ibid.*, Vol. 28, Syst.
- (1911) Über *Cryptoprocta ferox*, *ibid.*, Vol. 30, Syst.
- COPE, E. D. (1881), The temporary dentition of a new Creodont, in: Amer. Natural., Vol. 15.
- (1884), The vertebrata of the tertiary formations of the west, Book 1, Washington 1884.
- DEPÉRET, CH. (1887), Faune des Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône, in: Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, Vol. 4.
- (1892), La faune de Mammifères miocènes de la Grive-Saint-Alban, *ibid.*, Vol. 5.

- DEPÉRET, CH. (1890), Les animaux pliocènes du Roussillon, in: *Mém. Soc. géol. France*, Vol. 1.
- FILHOL, H. (1876), Recherches sur les phosphorites de Quercy, in: *Ann. Sc. géol.*, Vol. 7.
- (1879), Étude des Mammifères fossiles de Saint-Gérard Le Puy, *ibid.*, Vol. 10.
- (1881), Observations sur le genre *Proailurus*, Toulouse 1881.
- (1883), Carnassiers fossiles de la Grive-Saint-Alban, in: *Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, Vol. 3.
- (1891), Études sur les Mammifères fossiles de Sansan, in: *Ann. Sc. géol.*, Vol. 21.
- FLOWER, H. W. and R. LYDEKKER (1891), *An introduction to the study of Mammals*, London.
- GAILLARD, CL. (1899), Mammifères miocènes de la Grive-Saint-Alban, in: *Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, Vol. 7.
- GAUDRY, A. (1862), *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, Paris 1862—1867.
- GRAY, J. E. (1868), Notice of a badger from China, in: *Proc. zool. Soc. London*, 1868.
- HENSEL, R. (1872), Beiträge zur Kenntnis der Säugethiere in Süd-Brasilien, in: *Abh. Akad. Wiss. Berlin*, 1872.
- (1881), Craniologische Studien, in: *Nova Acta Acad. Leop.-Carol.*, Vol. 42.
- JENTINK, F. A. (1898), Zoological results of the Dutch scientific expedition to Central Borneo, in: *Notes Leyden Mus.*, Vol. 20.
- (1903), A new bornean *Herpestes*, *ibid.*, Vol. 23.
- KITTL, E. (1887), Beiträge zur Kenntnis der fossilen Säugethiere von Maragha, in: *Ann. naturh. Hofmus. Wien*, Vol. 2.
- LECHE, W. (1893), Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugethieren. in: *Morphol. Jahrb.*, Vol. 19.
- (1895), Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. Teil I. Ontogenie, in: *Zoologica*, 1895.
- (1907), Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. T. II. Hft. 2. Die Familien der Centetidae, Solenodontidae und Chrysochloridae, 1907.
- (1909), Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. I. Mitteilung, in: *Zool. Jahrb.*, Vol. 28, Syst.
- LYDEKKER, B. (1884), Indian tertiary and posttertiary Vertebrata, in: *Mem. geol. Surv. India* (10), Vol. 2, 1881—1884.
- (1912), On the milk-dentition of the ratel, in: *Proc. zool. Soc. London*, 1912, Pt. 1.

- LYON, M. W. (1908), Mammals collected in the eastern Sumatra by Dr. W. L. ABBOT, in: Proc. U. S. nation. Mus., Washington, Vol. 34.
- (1909), Additional notes of Mammals of the Rhiolinga Archipelago, *ibid.*, Vol. 36.
- MAJOR FORSYTH (1901), The skull of . . . Enhydrictis, in: Proc. zool. Soc. London. 1901.
- (1902), On *Mustela palaeattica* from the upper miocene of Pikermi and Samos, *ibid.*, 1902, Vol. 1.
- MATTHEW, W. D. (1901), Fossil Mammals of the tertiary of Northeastern Colorado, in: Mem. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 1.
- (1902), On a skull of *Bunaelurus*, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 16.
- (1906), The osteology of *Sinopa*, a Creodont Mammal of middle eocene, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 30.
- (1907), A lower miocene fauna from South Dakota, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 23.
- (1909), Carnivora and Insectivora of the Bridger Basin. in: Mem. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 9.
- (1910), The phylogeny of the Felidae, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 28.
- MIVART, ST.-GEORGE (1882), On the classification and distribution of the Aeluroidea, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.
- (1885), On the anatomy, classification, and distribution of the Arctoidea, *ibid.*, 1885.
- NEHRING, A. (1886), Beiträge zur Kenntniss der Galictis-Arten, in: Zool. Jahrb., Vol. 1.
- (1886¹), Über japanische Säugethiere, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin 1886.
- NOACK, TH. (1889), Beiträge zur Kenntniss der Säugethierfauna von Süd- und Südwest-Afrika, in: Zool. Jahrb., Vol. 4, Syst.
- OSBORN, H. F. (1907), Evolution of mammalian molar teeth to and from the triangular type, New York.
- OSBORN, H. F. and CH. EARLE (1895), Fossils Mammals of the Puerco beds; in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 7.
- OSBORN, H. F. and J. L. WORTMAN (1894), Fossil Mammals of the lower miocene White River beds, *ibid.*, Vol. 6.
- RIGGS, E. S. (1898), On the skull of *Amphictis*, in: Amer. Journ. Sc. (4), Vol. 5.
- SÁNYÁL, B. R. B. (1894), Notes on *Cynogale bennettii*, in: Proc. zool. Soc. London, 1894.
- SCHLEGEL, H. et F. P. L. POLLEN (1868), Mammifères et Oiseaux, in: Recherches sur la faune de Madagascar.

- SCHLOSSER, M. (1887), Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs, in: Beitr. Paläontol. Österr.-Ung., Vol. 6.
- (1911), Säugetiere, in: ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie. II. Abteilung. Vertebrata, 2. Aufl.
- SCHNEIDER, G. (1906), Ergebnisse zoologischer Forschungsreisen in Sumatra, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Syst.
- SCLATER, W. L. (1900), The Mammals of South Africa, Vol. 1.
- STEHLIN, H. G. (1899), Über die Geschichte des Suiden-Gebisses, in: Abh. schweizer paläontol. Ges., Vol. 26.
- THOMAS, O. (1889), On a new mungoose allied to *Herpestes albicaudatus*, in: Proc. zool. Soc. London, 1889.
- (1892), On some Mammals from Mount Dulit, North Borneo, *ibid.*, 1892.
- (1904), On Mammals from northern Angola, collected by Dr. W. L. ANSORGE, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 13.
- (1912), Two new genera and a new species of viverrine Carnivora, in: Proc. zool. Soc. London, 1912.
- TIMS, MARETT (1903), The evolution of the teeth in the Mammalia, in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 37.
- (1896), The tooth-genesis in the Canidae, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 25.
- TROUESSART, E. L. (1898), Catalogus Mammalium, Berolini.
- WINGE, H. (1882), Om Pattedyrenes Tandskifte især med Hensyn till Tændernes Former, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, 1882.
- (1895), Jordfundne og nulevende rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien, in: E museo Lundii, Vol. 2, IV.
- WORTMAN, J. L. (1901), Studies on eocene Mammalia in the MARSH Collection, in: Peabody Mus., Part I, Carnivora 1901—1902.
- ZITTEL, K. (1891), Palaeozoologie, Vol. 4, Vertebrata.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Odontologische Studien.

Von

Prof. Dr. L. Bolk,

Direktor des Anatomischen Instituts der Universität Amsterdam.

I. Die Ontogenie der Primatenzähne.

Versuch einer Lösung der Gebissprobleme.

Mit 2 Tafeln und 74 Abbildungen im Text. (VII, 122 S. gr. 8^o) 1913.

Preis: 5 Mark.

Inhalt: 1. Die laterale Schmelzleiste und die Schmelznische. — 2. Das Schmelzseptum und der Schmelznabel. — 3. Die Nebenleiste (rudimentäre Zahn-drüsenleiste). — 4. Ueber die Beziehung des Säugerzahnes und Säugergebisses zum Zahn und Gebiß der Reptilien.

Naturwissenschaften, Heft 36, vom 5. September 1913:

... Jedenfalls ist das Bolksche Buch mit Freuden zu begrüßen. Gerade die Stammesgeschichte des Gebisses bietet eine solche Fülle weittragender Probleme, daß jeder Versuch, Licht in das Dunkel zu bringen, unseres größten Interesses gewiß sein darf. Adloff, Greifswald.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Nr. 34, vom 23. August 1914:

Prof. Bolk befaßt sich seit mehreren Jahren mit Studien über die Ontogenie des Primatengebisses. ... Die einzelnen Abschnitte behandeln die laterale Schmelzleiste und die Schmelznische, das Schmelzseptum und den Schmelznabel, die Beziehungen des Säugerzahnes und Säugergebisses zum Zahn und Gebiß der Reptilien. Im Schlußabschnitt werden auch die auf die Entwicklung des Gebisses bezüglichen Theorien anderer Forscher kritisch betrachtet. Bolks Schrift ist deshalb wichtig, weil sein Versuch einer Lösung des Gebißproblems von den geläufigen Ansichten stark abweicht und dabei ein logisches Ergebnis aus wahrgenommenen Tatsachen ist. Hans Fehlinger.

Archiv für Zahnheilkunde, XIV. Jahrg., Nr. 7 (Juli 1911):

Inwieweit die Bolkschen Theorien sich bewahrheiten werden, muß die Zukunft zeigen. Die Ansichten und Begründungen des schätzenswerten Verfassers haben viel Bestechendes und Ueberzeugendes, besonders in bezug auf die Dimertheorie. Aber das ganze Gebiet der Odontologie weist leider noch immer eine ziemliche Zahl von offenen, noch strittigen Fragen auf, die immer noch ohne positives Resultat diskutiert werden. Jedenfalls haben die Bolkschen Untersuchungen viel Licht in dieses Dunkel gebracht und man darf den vom Verfasser versprochenen weiteren „Odontologischen Studien“ mit Spannung und großem Interesse entgegensehen. P. de Terra.

II. Die Morphogenie der Primatenzähne.

Eine weitere Begründung und Ausarbeitung der Dimertheorie.

Mit 61 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. (VIII, 181 S. gr. 8^o) 1914.

Preis: 7 Mark.

Inhalt: Allgemeiner Teil: Die Entwicklung der einzelnen Zahnformen. 1. Die Differenzierung der Oberkieferzähne. 2. Die Differenzierung der Unterkieferzähne. 3. Ueber das Wesen der Zahnkonkreszenz. — Spezieller Teil: Das Primatengebiß als Ganzes. 1. Allgemeine Bemerkungen. 2. Das Unterkiefergebiß der Primaten. 3. Das Oberkiefergebiß der Primaten.

Die zweite der Odontologischen Studien Bolks schließt sich eng an die erste an. Während letztere von der Ontogenese des Säugetierzahnes und der Beziehung zwischen dem Gebiß der Reptilien handelte, beschäftigt sich diese auf Grund eingehend vergleichend-anatomischer Untersuchungen mit der historischen Entwicklung der Primaten-Zahnformen nach den morphologischen Befunden, so daß erst nach Kenntnisnahme des Inhalts beider Studien eine fruchtbare kritische Beurteilung der überraschenden neuen Ergebnisse des Verfassers und ihrer logischen Konsequenzen möglich ist. Diese grundlegenden Untersuchungen werden daher nicht nur die Käufer der ersten Arbeit, sondern die Anatomen, Zoologen und Odontologen überhaupt zu beachten haben.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten.

Von

Dr. Paul de Terra,

vorm. Zahnarzt in Zürich.

Mit 200 Abbildungen im Text. 1911. Preis: 12 Mark, geb. 13 Mark.

Inhalt: Einleitung: Terminologie. Allgemeine Entwicklungsgeschichte. Zoologische Einteilung der Vertebraten. Bedeutung des Systems. Zeitliche Verbreitung der Tiere.

I. Kopf- und Mundhöhle. Schädel der Vertebraten. Schädel der Säugetiere. Kieferapparat der Vertebraten. Anatomie des Kauapparates. Entwicklung der Mundhöhle. Wachstum der Kieferknochen. Verknöcherung und Verkalkung.

II. Die Zähne im allgemeinen. Bedeutung, Vorkommen, Anordnung, Zahl Form der Zähne. Ursprung, Entwicklung, Uebergang der Zahnformen. — Homologie der Zähne. — Makroskopischer und mikroskopischer Bau der Zähne. — Entwicklung der Zähne: Zahnentwicklung der Säugetiere, der niederen Vertebraten, der Fische, der Amphibien, der Reptilien. Dentition: Dentition der Vertebraten. Mechanismus des Durchbruches. Erste und zweite Dentition beim Menschen. Dritte Dentition. Reduktion des Gebisses. Höcker der Molaren. Ueberzahl der Zähne. Heredität. Chemische Zusammensetzung der Zähne. Nerven und Gefäße der Zähne. Befestigung der Zähne. Die Zahnformel.

III. Die Zähne nach den Klassen des Tierreiches. Die Fische. Die Amphibien. Die Reptilien. Die Vögel. Die Säugetiere. Das Gebiß der Affen im Vergleich zu menschlichen. Die Bezeichnung des Menschen.

Literaturverzeichnis (mit ca. 3000 Titeln). Register.

Anatomischer Anzeiger, Bd. 38, Nr. 12/13 vom 17. Februar 1911:

... Verf., früher Zahnarzt in Zürich, füllt eine in der deutschen odontologischen Literatur seit langem empfundene Lücke aus, indem er eine umfassende Darstellung des Zahnsystems der Wirbeltiere auf phylogenetischer Basis gibt. Angesichts der zahlreichen, noch strittigen Fragen auf diesem Gebiete ist es schwierig, schon heute ein eigentliches Lehrbuch zu schreiben. Trotzdem hat der Verf. versucht, eine zusammenhängende und übersichtliche Darstellung der neueren und neuesten Forschungsergebnisse zu liefern. Dieser Versuch ist als ein wohlgelungener zu bezeichnen.

Zoologisches Zentralblatt, 18. Jahrg., Nr. 16/17 vom 10. November 1911:

... Das Buch stellt ein gutes Nachschlagewerk für odontologische Fragen dar, zumal durch die klare und reiche Gliederung und das ausführliche Register seine Handlichkeit wesentlich erhöht wird. M. Hilzheimer, Stuttgart.

Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik:

... ein im Verhältnis zu seinem Umfange ganz ungewöhnlich reichhaltiges und brauchbares Nachschlagewerk, dessen Wert noch durch ein etwa 3000 Nummern enthaltendes Literaturverzeichnis gesteigert wird, das auch den Anfänger rasch in den Stand setzen dürfte, sich über den Rahmen des Buches hinaus über speziellere Fragen zu unterrichten. F. A. M. W. Gebhardt.

Oesterreich-ungar. Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde, Januar 1912:

... eine Lektüre, welche nicht bloß an sich reichlichen Genuß bringt, sondern auch durch die allgemein bildende Erweiterung des Gesichtskreises die Berufsfreude hebt und der mühseligen Einzelarbeit neue Beziehungen eröffnet, die nicht zuletzt für das praktische Handeln selbst befruchtend und richtunggebend sind.

Es sei daher das gewissenhaft und umsichtig abgefaßte, vom Anfang bis zum Ende durchaus anregend geschriebene und gediegen ausgestattete Buch nicht bloß dem Wissenschaftler, in dessen Bibliothek es selbstverständlich gehört, sondern insbesondere auch dem Praktiker wärmstens empfohlen. B. Mayrhofer.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG

FÜR

SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE
DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGLER
IN GIESSEN

ACHTUNDREISSIGSTER BAND

SECHSTES HEFT

MIT 10 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 7 TAFELN



J E N A
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1915

Die „Zoologischen Jahrbücher“ (Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere) erscheinen in zwangloser Folge. Je sechs Hefte bilden einen Band. Der Preis wird für jedes Heft einzeln bestimmt.

Inhaltsübersicht.

	Seite
BOETTGER, CAESAR R. und FRITZ HAAS, Beiträge zur Molluskenfauna des Sudans. Mit Tafel 26	371
DE MAN, J. G., Zur Fauna von Nord-Neuguinea. Macrura. Mit Tafel 27—29	385
MEIXNER, JOSEF, Turbellarienfauna der Ost-Alpen. Mit Tafel 30 bis 32 und 10 Abbildungen im Text	459
Titel und Inhalt zu Band 38.	

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen und deren Beziehung zum Gesamtorganismus.

Von

Dr. W. Harms,

Privatdozent in Marburg a. L.

Mit 126 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.

1914. (IV, 368 S.) Preis: 12 Mark.

Inhalt: 1. Die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen der Organisationshöhe der Tiere und der Differenzierung der Soma- und Generationszellen. — 2. Das Interstitium. — 3. Sekundäre Merkmale, Mendelsche Regeln und Heterochromosom. — 4. Der Einfluß der Keimzellen und -drüsen auf den Entwicklungsgang des Organismus und ihre Beziehungen zu anderen Organen, die fördernd oder hemmend auf die Differenzierung einwirken. — 5. Was sind Geschlechtsmerkmale (sekundäre Merkmale)? — 6. Was ist innere Sekretion und wie ist sie entstanden? — 7. Die innere Sekretion der Keimdrüsen. — 8. Die Frage nach dem Ablauf der inneren Sekretion. — 9. Keimdrüsen und Senescenz. — 10. Charakterisierung des Keimdrüsensekrets und Folgerung für die Substitutionstherapie. — Protokolle. — Literaturverzeichnis.

Deutsche medicin. Wochenschrift, 1915, Nr. 9:

Der Verfasser hat sich in kenntnisreicher Weise aller Hilfsmittel, die aus Morphologie und experimenteller Technik herbeigezogen werden können, in glücklicher Weise bedient, und so kann sein Werk in einer ganzen Reihe von Fragen prinzipieller Natur aufklärend wirken. Fremde Untersuchungen sind überall in verständnisvoller Weise benutzt und die Literatur in ausgedehnter Weise zusammengestellt. Zahlreiche Abbildungen illustrieren in trefflicher Weise die vielen schönen Befunde des Verfassers. Das Werk verdient erste Berücksichtigung aller derjenigen, welche ein Interesse an den biologischen Problemen der sexuellen Sphäre besitzen.

L. Asher (Bern.)

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Molluskenfauna des Sudans.

Von

Caesar R. Boettger und Fritz Haas, Frankfurt a. M.

Mit Tafel 26.

Schon einmal waren wir in der Lage, über die Molluskenausbeute einer Expedition von Geheimrat Prof. Dr. AL. KOENIG aus Bonn in den Sudan (1910) zu berichten (in: Proc. malacol. Soc. London, Vol. 10, 1913, p. 355—361), die unsere Kenntnis von der Weichtierfauna dieser Gegenden bedeutend erweiterte. Im Jahre 1913 unternahm Geheimrat KOENIG wiederum eine Reise in den Sudan, die in das Gebiet des Bahr el Abiad, Bahr el Zeref und Bahr el Ghazal führte. Obwohl die Expedition nicht besonders conchyliologische Ziele verfolgte, bemühte sich der eine Teilnehmer, Herr Dr. OTTO LE ROI in Bonn, die Molluskenfauna des durchreisten Gebietes möglichst vollständig zusammenzubringen, wozu auch Geheimrat KOENIG selbst und FRHR. GANS VON HEYR in Bonn wertvolle Beiträge lieferten. Die neue Ausbeute unterscheidet sich von der des Jahres 1910 hauptsächlich durch das Fehlen einiger Landschnecken, wie *Limicolaria rohlfsi* KOB. und *connectens* v. MART., die am Bahr el Djebel erbeutet wurden, in Gebieten, die die Expedition von 1913 nicht berührte. Diese Arten greifen also scheinbar nicht in das Gebiet des Bahr el Ghazal über, während z. B. die für dieses charakteristische *Limicolaria leroi* C. BTTG. ihrerseits am Bahr el Djebel fehlt. Andererseits fällt auf, daß am Bahr el Zeraf die im Sudan sonst weit verbreiteten *Limicolaria kambeul* BRUG. und *flammata* CAILL. eigene lokale Unter-



arten ausgebildet haben. Die Schnecken wurden von C. R. BOETTGER, die Muscheln von F. HAAS bearbeitet.

Martensia mozambicensis PFR.

Die nach Norden bis in den Sudan verbreitete ost-afrikanische Schnecke liegt mir in 1 erwachsenen und 3 jungen Exemplaren vor. Sie stammen vom Djebel Achmed Aga am Bahr el Abiad (22./3. 1913). Sie nähern sich der *Martensia mozambicensis elatior* v. MART. (in: Malakozool. Bl., 1866, p. 92). Sie zeichnen sich durch gewölbtere Umgänge und infolgedessen tiefere Naht aus. Sie sind höher als der Typus. Ich halte es nicht für berechtigt, Subspecies darauf zu gründen, bin vielmehr geneigt, die kleinen Abweichungen als von den Standortverhältnissen abhängig zu betrachten. Höhere Schalen finden sich über das ganze große Verbreitungsgebiet der Art manchmal unter typischen Gehäusen zerstreut.

Martensia koenigi n. sp.

(Taf. 26, Fig. 1.)

Testa depresso trochiformis, anguste umbilicata, distincte carinata, supra subcorneo-albida et sericea, infra albida nitensque. Anfractus $6\frac{1}{2}$ subconvexi, regulariter accrescentes, sutura profunde impressa separati; ultimus levissime descendens. Apertura subangulariter ovata, obliqua: peristoma simplex, acutum, marginibus callo tenuissimo junctis.

Alt. $10\frac{1}{2}$ mm; diam. maj. $15\frac{1}{2}$ mm, diam. min. 14 mm; apertura, alt. $6\frac{1}{2}$ mm, lat. 8 mm.

Hab. Djebel Zeraf, Bahr el Zeraf (14./3. 1913; Museum AL. KOENIG).

Schale niedergedrückt kreiselförmig, eng genabelt, deutlich gekielt, oben weißlich hornfarbig mit Seidenschimmer, unten weißlich und glänzend. Umgänge $6\frac{1}{2}$, mäßig gewölbt, regelmäßig zunehmend, durch eine tief eingedrückte Naht geschieden; letzter Umgang vorn ganz leicht absteigend. Mündung eiförmig, leicht gewinkelt, schief; Mundsäum einfach, scharf, seine Ränder durch einen äußerst dünnen Callus verbunden.

Die Schnecke ist zu Ehren von Geheimrat Prof. Dr AL. KOENIG in Bonn benannt. Die Expedition fing ein ausgewachsenes und ein junges Exemplar dieser gut charakterisierten Art beim Djebel Zeraf am Bahr el Zeraf (14./3. 1913).

Ischnosteles n. g.

Testa elongato-turrita, costellato-striata aut striata, subnitens, anfractibus convexis, sutura profunda separatis. Apertura semi-oviformis, margo superior superne recedens, subincrassatus, margines columellaris et inferior incrassati; peristoma subreflexum, ad columellam reflexum.

Typus. *Ischnosteles leroii* C. BTTG.

Ischnosteles leroii n. sp.

(Taf. 26, Fig. 2.)

Testa elongata, rimata, costulis angustis ornata, subnitens, cornea, solida; apex obtusus. Anfractus 8, convexiusculi, regulariter accrescentes, sutura impressa, prope aperturam ascendente, separati; ultimus ca. $\frac{1}{4}$ longitudinalinis totius aequans. Apertura semi-oviformis, subobliqua, margine superior in lobum producta; peristoma moderate incrassatum, subreflexum; margo columellaris reflexus, curvatim in basalem transiens; margines callo tenui juncti.

Long. 9 mm, diam. $2\frac{1}{2}$ mm; apertura, alt. 2 mm, lat. $1\frac{1}{2}$ mm.

Hab. Djebel Achmed Aga, Bahr el Abiad (22./3. 1913; Museum AL. KOENIG).

Schale verlängert, geschlitzt, mit engen Rippen versehen, schwach glänzend, hornfarbig, fest; Spitze stumpf. Umgänge 8, leicht gewölbt, regelmäßig zunehmend, durch eine eingedrückte, an der Mündung aufsteigende Naht getrennt; letzter Umgang ungefähr $\frac{1}{4}$ der Gesamthöhe betragend. Mündung halbeiförmig, mäßig schief; Oberrand lappenartig vorgezogen; Mundsaum mäßig verdickt, etwas umgeschlagen; Columellarrand umgeschlagen, gerundet in den Unter- rand übergehend; Ränder durch einen dünnen Callus verbunden.

Diese neue Art gehört zusammen mit *costulata* v. MARTENS, (Beschalte Weichtiere Deutsch Ost-Afrikas, Berlin 1897, p. 34), *horei* E. A. SM. (in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 6, London 1890, p. 95) und *simplex* E. A. SM. (ibid., p. 96) in das neue Genus *Ischnosteles*. Dieses ist nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse auf den Osten Afrikas beschränkt und entspricht der west-afrikanischen Gattung *Streptosteles* H. DOHRN, wozu die 3 eben erwähnten Arten bisher auch gestellt wurden. Die neue Art scheint der nördlichste Vertreter von *Ischnosteles* zu sein, da *Ischnosteles costulata* v. MART. in Deutsch Ost-Afrika und die beiden SMITH'schen Arten vom Tanganyika-See stammen.

Limicolaria kambeul turris PFR.

Diese in den oberen Nilländern weit verbreitete Subspecies der vom Senegal bis zu den Nilquellen vorkommenden *Limicolaria kambeul* BRUG. brachte Herr Dr. LE ROI auf der ersten Reise von mehreren Fundorten am Bahr el Djebel mit (p. 355). Bei der neuen Ausbeute befinden sich 5 Exemplare von Meschra el Rek am Bahr el Ghazal (4./3. 1913). Am Bahr el Zeraf erbeutete die Expedition nicht diese Form, sondern eine von ihr verschiedene, neue Subspecies der *Limicolaria kambeul* BRUG., die unten beschrieben ist. *Limicolaria kambeul turris* PFR. scheint am Bahr el Zeraf durch diese vertreten zu sein und selbst zu fehlen. Ebenso wird am Bahr el Zeraf die typische *Limicolaria flammata* CAILL. durch *Limicolaria flammata geyr* C. BTTG. ersetzt.

Limicolaria kambeul zerafica n. subsp.

(Taf. 26, Fig. 3.)

Testa pyramidato-orata, obtecte perforata, solida, albida sub cuticula cornea, flammulis rufo-castaneis subrectis ornata: superficies nitens, sulcis granulosis spiralibus longitudinalibusque incisus induta, sub peripheria fere laevis; apex obtusus, albus. Anfractus 8, convexiusculi, regulariter accrescentes, sutura impressa et aliquod appressa separati; ultimus non descendens, ca. $\frac{2}{5}$ longitudinis totius aequans. Apertura orata, intus alba, pictura externa translucente; peristoma simplex, acutum; margo columellaris albidus, cum basali angulum formans; margines callo tenuissimo junctis.

Long. $68\frac{1}{2}$ mm, diam. $32\frac{1}{2}$ mm; apertura, alt. $32\frac{1}{2}$ mm, lat. 20 mm.

Hab. — Bahr el Zeraf (13./3. 1913; Museum AL. KOENIG).

Schale stark verlängert-eiförmig, überdeckt durchbohrt, fest, weißlich unter einer hornfarbigen Oberhaut mit hell kastanienbrauner, fast gerader Flammenzeichnung; Oberfläche glänzend, mit vertieften, gekörneltten Quer- und Längsfurchen versehen, unter der Peripherie fast glatt; Spitze stumpf und weiß. Umgänge 8, mäßig gewölbt, regelmäßig zunehmend, durch eine eingedrückte und etwas angedrückte Naht geschieden; letzter Umgang nicht absteigend, ungefähr $\frac{2}{5}$ der Gesamthöhe ausmachend. Mündung oval, innen weiß, die äußere Zeichnung durchscheinen lassend; Mundsaum einfach, scharf; Spindelrand weißlich, mit dem Unterrand einen Winkel bildend; Ränder durch einen sehr dünnen Callus verbunden.

Die Abbildung des Originals gibt die Intensität der Zeichnung schlecht wieder, da es auf dieser Seite verblichen ist. Es liegen

mir zwei Stücke der neuen Subspecies vor. Das Originalexemplar wurde am 13./3. 1913 am Bahr el Zeraf gefunden, das andere einen Tag später beim Djebel Zeraf am Bahr el Zeraf. *Limicolaria kambeul zerafica* C. BTTG. scheint auf das Gebiet des Bahr el Zeraf beschränkt zu sein und dort *Limicolaria kambeul turris* PFR. zu vertreten.

Limicolaria flammea festiva v. MART.

Die erste Nachricht über ein Exemplar der in West-Afrika verbreiteten *Limicolaria flammea* MÜLL. aus den Nilländern erhalten wir durch E. v. MARTENS bei Bearbeitung von G. ROHLF's Afrika-Material (in: Malakozoolog. Bl. 1869, p. 73). Der Autor bezeichnet die Schnecke als fragliche Varietät von *Limicolaria flammea* MÜLL. nach einem verblichenen Exemplar. Ein Fundort war nicht näher angegeben. In G. SCHWEINFURTH's Ausbeute aus dem oberen Nilgebiet befand sich auch eine der in Frage kommenden Schnecken. E. v. MARTENS benannte sie nun *Limicolaria flammea festiva* v. MART. (in: Malakozool. Bl. 1870, p. 33—34) und gab eine gute Beschreibung dazu. Der Originalfundort ist das vom Bahr el Ghazal durchflossene Gebiet. Die erste Abbildung der Subspecies gibt L. PFEIFFER (in: Novit. conchol., Vol. 4, 1870—76, p. 7—8, tab. 110, fig. 6). Herr Dr. LE ROI erbeutete ein prächtiges Exemplar dieser Schnecke bei Meschra el Rek am Bahr el Ghazal (4./3. 1913). Es hat eine Höhe von 95 mm, während das Originalexemplar nur 72 mm mißt.

Limicolaria flammata CAILL.

Eine prächtige Serie dieser Art liegt mir aus der Ausbeute vor. Sie zeigt so recht die ungeheure Variabilität der Schale, die so mancher zur Aufstellung einer ganzen Reihe von Formen benutzen würde. Die verschiedenartigsten Schalen kommen jedoch oft an einem Fundort zusammen vor, so daß eine Abtrennung mir nicht gerechtfertigt erscheint, denn es werden die Artcharaktere stets streng festgehalten. Die Art wurde zahlreich an verschiedenen Stellen am Bahr el Abiad gesammelt: Djebel Ain (18./2. 1913), Soutair (19./2. 1913), nördlich El Renk (19./2. 1913), südlich El Renk (20./2. 1913), Nabagaia (21./2. 1913), südlich Djebel Achmed Aga (22.—23./2. 1913), Meschra Zeraf (23./2. 1913), Tonga (9./3. 1913), Aba Doleb (18./3. 1913) und Djebel Achmed Aga (22./3. 1913). Von der früheren Reise hatte Herr Dr. O. LE ROI Material der Art von einer Anzahl von Orten am Bahr el Ghazal, Bahr el Djebel und Bahr el Abiad mitgebracht (p. 355—356). Am Bahr el Zeraf wird die Art durch die folgende

Subspecies ersetzt. Von der in die Gruppe der *Limicolaria flammata* CAILL. gehörigen *Limicolaria koenigi* C. BTG. von Bahr el Abiad (p. 356 bis 357), die von der ersten Reise mitgebracht wurde, erbeutete die Expedition von 1913 keine weiteren Stücke.

Limicolaria flammata geyri n. subsp.

(Taf. 26, Fig. 4.)

Aus dem Gebiet des Bahr el Zeraf befindet sich bei der Ausbeute der KOENIG'schen Expedition eine Form der *Limicolaria flammata* CAILL., die von den Exemplaren vom Bahr el Abiad, Bahr el Djebel und Bahr el Ghazal stark abweicht. Sie stellt eine neue Subspecies dar, der ich folgende Diagnose gebe:

Differt a typo testa minore et saepe crassiore, flammulis distinctioribus et angustioribus, columella distincte violacea.

Long. $53\frac{1}{2}$ mm, *diam.* 20 mm; *apertura.* alt. $20\frac{1}{2}$ mm, *lat.* 11 mm.

Hab. — Bahr el Zeraf (12./3. 1913; Museum AL. KOENIG).

Sie unterscheidet sich auffallend von der typischen *Limicolaria flammata* CAILL. durch geringe Größe, häufig etwas dickere Schale, stärkere und engere Striemenzeichnung mit violetter Spindel, die bei der typischen Art immer weiß ist. In letzterem Punkte stimmt sie außer mit einer Reihe kleiner *Limicolaria*-Arten mit *Limicolaria candidissima* SHUTTL. überein, unterscheidet sich von dieser jedoch leicht durch die Zeichnung und vor allem durch die wie bei der typischen *Limicolaria flammata* CAILL. hellere Epidermis der Schale, während diese bei *Limicolaria candidissima* SHUTTL. dunkel strohgelb ist. Wie *Limicolaria flammata flammata* CAILL. ist auch *Limicolaria flammata geyri* C. BTG., was die Gestalt der Schale anbelangt, äußerst variabel. Die Abbildungen, auf denen die Zeichnung durch die Verwitterung dieser größten Schalen nicht intensiv genug ist, zeigen die Extreme, die man auf den ersten Blick hin für verschiedene Arten halten möchte. Es finden sich jedoch an demselben Fundort alle Schalenübergänge, so daß mir eine besondere Namengebung, die ins Unbegrenzte führen würde, überflüssig erscheint. Die neue Subspecies ist zu Ehren des Freiherrn HANS v. GEYR, eines Teilnehmers der Expedition, benannt. Sie lebt nach meiner jetzigen Kenntnis der Form ausschließlich im Gebiet des Bahr el Zeraf, wo sie von der Expedition an drei Stellen gefunden wurde, nämlich am Bahr el Zeraf ohne weitere Angabe am 12. und am 15./3. 1913 und am Djebel Zeraf am Bahr el Zeraf (14./3. 1913).

Ich war zuerst geneigt, die neue Schnecke mit *Limicolaria flammata gracilis* v. MART. zu identifizieren und zwar hauptsächlich deshalb, weil auch *Limicolaria flammata geyri* C. BTTG. im Durchschnitt bedeutend kleiner ist als die rechte *Limicolaria flammata* CAILL. *Limicolaria flammata gracilis* v. MART. wurde nach E. v. MARTENS als vom Bahr el Ghazal stammend beschrieben (in: Malakozool. Bl. 1870, p. 34). Am Bahr el Ghazal aber lebt nicht *Limicolaria flammata geyri* C. BTTG., sondern *Limicolaria flammata flammata* CAILL. E. v. MARTENS dürfte also ein besonders kleines Stück von letzterer Subspecies vor sich gehabt haben. Auch werden die charakteristischen Merkmale der neuen Subspecies, die v. MARTENS schwerlich entgangen sein dürften, von diesem nicht erwähnt. Im Gegensatz zu *Limicolaria flammata geyri* C. BTTG. haben v. MARTENS' Stücke nur stellenweise gekrümmte oder abbrechende Striemen, was mich noch mehr darin bestärkt, daß v. MARTENS kleine Exemplare der typischen Form vor sich hatte. In der Folgezeit sind ab und zu weitere Schnecken zu *Limicolaria flammata gracilis* v. MART. gestellt worden und zwar aus dem ganzen weiten Verbreitungsbezirk der *Limicolaria flammata* CAILL. stammend. Es handelt sich dabei jedesmal um besonders kleine Stücke der gerade in Frage kommenden geographischen Subspecies der *Limicolaria flammata* CAILL. Nur eine Angabe dürfte sich auf meine neue Subspecies beziehen, und das ist die Erwähnung einer Schnecke, die auch wieder zu *Limicolaria gracilis* v. MART. gestellt wird, vom Bahr el Zeraf (leg. MARNO) durch C. F. JICKELI (Fauna der Land- und Süßwasser-Mollusken Nord-Ost-Afrikas, Dresden 1874, p. 165).

Limicolaria candidissima SHUTTL. et *Limicolaria candidissima laevenotata* n. subsp.

(Taf. 26, Fig. 5.)

Schon bei Beschreibung der ersten Ausbeute habe ich auf die besonderen Artcharaktere hingewiesen (p. 357). Die Schnecke ist scharf von *Limicolaria flammata* CAILL. verschieden, mit der sie auch vergesellschaftet vorkommt. Während die Schalenepidermis bei den verschiedenen Formen von *Limicolaria flammata* CAILL. immer verhältnismäßig hell ist, ist sie bei *Limicolaria candidissima* SHUTTL. bedeutend dunkler und strohgelb. Die Spindel ist violett wie bei *Limicolaria flammata geyri* C. BTTG. und verschiedenen kleinen *Limicolaria*-Arten. Dies ist bei der Diagnose SHUTTLEWORTH'S zu ergänzen

(R. J. SHUTTLEWORTH, Notitiae Malacologicae, Heft 1, Bern 1856, p. 49, tab. 6, fig. 7 u. 8). Das Originalexemplar aus dem Kordofan ist auf der letzten Windung mit weniger strohgelben Streifen versehen. Die 4 Stück der ersten Ausbeute des Herrn Dr. LE ROI von Bahr el Abiad und Bahr el Ghazal waren alle ohne Striemenzeichnung. Bei der neuen Ausbeute sind 3 Schnecken der Art, 2 von Tonga am Bahr el Abiad (27./3. 1913) und eine von Meschra el Rek am Bahr el Ghazal (3./3. 1913). Ein Exemplar von Tonga am Bahr el Abiad hat die in der Originaldiagnose geforderten wenigen starkgelben Striemen auf der letzten Windung, während die beiden anderen eine schwache braune Striemenzeichnung aufweisen. Ich bezeichne sie als *Limicolaria candidissima laevenotata n. subsp.*

Differt a typo pictura; testa flammulis rectis, castaneis, indistinctis, in ultimis evanescentibus, ornata.

Long. $62\frac{1}{2}$ mm, *diam.* 21 mm; *apertura, alt.* 21 mm, *lat.* $11\frac{1}{2}$ mm.

Hab. — Tonga, Bahr el Abiad (27./2. 1913; Museum AL. KOENIG).

Limicolaria leroii C. BTTG.

(Taf. 26, Fig. 6.)

Während andere kleine *Limicolaria*-Arten auf der neuen Expedition nicht mehr erbeutet wurden, befand sich *Limicolaria leroii* C. BTTG. in 49 Stücken bei der letzten Ausbeute. Die Art wurde 1910 von LE ROI in einem Stück am Bahr el Ghazal gefunden (p. 358—359). Die mir vorliegende Serie stammt mit Ausnahme eines einzigen Stückes, das bei dem No-See, also am Einfluß des Bahr el Ghazal in den Bahr el Abiad, gesammelt wurde (27./2. 1913), auch wieder vom Bar el Ghazal, und zwar meist von Meschra el Rek (3./3. 1913), während 4 Exemplare nur die Bezeichnung „Bahr el Ghazal“ tragen (5. und 8./3. 1913). Sie stimmen alle gut mit dem Originalexemplar überein, nur wird bei manchen die Striemenzeichnung etwas schmaler als bei diesem. Es befanden sich bei der neuen Ausbeute auch Stücke, die bis 44 mm lang werden, während das Original nur $37\frac{1}{2}$ mm mißt. Unter den Exemplaren von Meschra el Rek ist auch eines mit schwachen Pigment und 2 Albinos, bei denen die Striemenzeichnung durchsichtig, hyalin ist.

Zootecus insularis EHRENB.

Die weitverbreitete Art wurde in 7 Exemplaren bei Schellahl unweit Assuan erbeutet (1./4. 1913).

Limnaea caillaudi BOURG.

Limnaea caillaudi BOURG. wurde 1883 von BOURGIGNAT beschrieben (Histoire Malacologique de l'Abyssinie, Paris 1883, p. 88—90). Sie dürfte im ganzen Nilgebiet verbreitet sein. Herr Dr. O. LE ROI erbeutete 1 junges Exemplar bei Meschra el Rek am Bahr el Ghazal (3./3. 1913).

Isidora contorta MICH.

Es liegen mir 4 Exemplare dieser häufigen *Isidora* aus dem Bahr el Abiad bei Tonga vor (27./2. 1913).

Physopsis didieri ROCHEBR. et GERM.

Diese sehr seltene *Physopsis* fing Herr Dr. LE ROI auf der ersten Reise in einem prächtigen, lebenden Stück im Bahr el Ghazal (p. 360). Jetzt liegt mir ein weiteres, nicht ganz ausgewachsenes Stück der Art aus dem Ambadj-See am Bahr el Ghazal vor (2./3. 1913).

Planorbis sudanicus v. MART.

Der im Sudan häufige *Planorbis* wurde in mehreren Stücken von der Expedition mitgebracht. Einige stammen aus dem Bahr el Zeraf (13./3. 1913), die übrigen aus dem Bahr el Ghazal bei Meschra el Rek (3./3. 1913), während 1 Exemplar nur die Bezeichnung „Bahr el Ghazal“ hat (März 1913).

Vivipara unicolor OLIV et *Vivipara unicolor*
biangulata KÜST.

Die typische *Vivipara unicolor* OLIV. liegt mir von der Expedition nur in einem Exemplar vor, das im Bahr el Abiad beim Djebel Auel erbeutet wurde (14./2. 1913). *Vivipara unicolor biangulata* KÜST. ist weit häufiger bei der Ausbeute. Von ihr bis zur typischen Form sind alle Schalenübergänge vorhanden. Ich habe Stücke aus dem Bahr el Abiad von folgenden Orten vor mir: Djebel Anch (14./2. 1913), Goz Abu Guma (17./2. 1913) und Khor Attar (17./3. 1913). Ferner wurde 1 Exemplar der *Vivipara unicolor biangulata* KÜST. im Bahr Zeraf gesammelt (13./3. 1913).

Cleopatra bulimoides OLIV.

In dem Bahr el Abiad wurde *Cleopatra bulimoides* OLIV. an 3 Orten in einer hübschen Serie gesammelt, nämlich bei Nabagaia (21./2. 1913), Khor Attar (17./3. 1913) und Aradeba (19./3. 1913).

Pachylabra ovata kordofana PARR.

Die Subspecies *kordofana* PARR. der weitverbreiteten *Pachylabra ovata* OLIV. ist in Kordofan recht häufig. Auf der ersten Reise fing Herr Dr. LE ROI 1 Exemplar im Bahr el Abiad (p. 350). Diesmal wurden 8 Exemplare mitgebracht. 3 prächtige Stücke stammen von Dabba el Gardega aus Bahr el Ghazal (1./3. 1913). Die anderen Schnecken wurden im Bahr el Ghazal (8./3. 1913) sowie im Bahr el Zeraf (15./3. 1913) und in demselben Flusse beim Djebel Zeraf (13./3. 1913) gefangen.

Pachylabra wernei PHIL.

Eine schöne Serie von 14 Pachylabren dieser Art wurde von der Expedition mitgebracht, darunter teilweise riesige Exemplare. 7 davon stammen von Dabba el Gardega (1./3. 1913), eine weitere Zahl aus dem Bahr el Ghazal (2. u. 8./3. 1913). Im Bahr el Abiad, woher auch die 5 Schnecken dieser Art waren, die sich bei der ersten Ausbeute befanden (p. 360), wurden 3 Pachylabren erbeutet, je 1 bei Goz An Guma (17./2. 1913), Djebel Achmed Aga (22.—23./3. 1913) und nördlich des No-Sees (27./2. 1913).

Lanistes boltenianus CHEMN.

Lanistes boltenianus CHEMN. wurde häufig erbeutet. Er liegt mir in allen Altersstadien vor. Herr Dr. O. LE ROI sammelte die Art auf der ersten Reise im Bahr el Ghazal, Bahr el Abiad, Bahr el Djebel und Bahr el Zeraf (p. 360). Bei dem neuen Material befinden sich Exemplare aus dem Bahr el Abiad beim Djebel Ain (18./2. 1913), südlich El Renk (20./2. 1913), südlich Djebel Achmed Aga (22.—23./2. 1913), bei Meschra Zeraf (23./2. 1913) und bei Debekka (25./3. 1913), ferner aus dem Bahr el Zeraf beim Djebel Zeraf (14./3. 1913) und welche aus diesem Flusse ohne weitere Bezeichnung (12. bis 13./3. 1913).

Lanistes ovum PETERS.

Wie die vorhergehende Art wurde auch *Lanistes ovum* PETERS in allen Altersstadien und in großer Menge mitgebracht. Von der ersten Ausbeute stammen Stücke aus dem Bahr el Ghazal und aus dem Bahr el Djebel (p. 361). Die neuen Exemplare wurden im Bahr el Ghazal (8./3. 1913) und in diesem Flusse bei Meschra el Rek (3./3. 1913) erbeutet. Weitere Stücke stammen aus dem Bahr el Zeraf (13., 15. und 16./3. 1913) und aus dem Bahr el Abiad bei Meschra Zeraf (23./2. 1913) und bei Khor Adar (24./2. 1913). Die Exemplare aus dem Bahr el Abiad zeichnen sich vor denen aus dem Bahr el Zeraf und Bahr el Ghazal durch höheres Gewinde der Schale aus.

Corbicula fluminalis MÜLL.

Während die bei der ersten Reise in einem Exemplar gesammelte *Corbicula radiata* PHIL. (p. 361) der neuen Ausbeute fehlt, wurde die im Niltal häufige *Corbicula fluminalis* MÜLL. an 4 Stellen im Bahr el Abiad zahlreich gefunden, und zwar beim Djebel Auel (14./2. 1913), El Duem (15./2. 1913), Khor Athar (17./3. 1913) und Aradeba (19./3. 1913).

Corbicula consobrina CAILL.

Corbicula consobrina CAILL. wurde von HERRN DR. LE ROI auf der früheren Reise im Bahr Abiad gefangen (p. 371). Auch diesmal stammen 2 Halbschalen aus diesem Flusse, die bei El Duem gefunden werden (15./2. 1913). Zahlreiche subfossile Exemplare der Muschel wurden von Schellahl bei Assuan (März 1913) mitgebracht.

Eupera parasitica PARR.

2 Exemplare dieser Muschel entstammen der neuen Ausbeute. Eines wurde im Bahr el Ghazal (28./2. 1913), das andere im Bahr el Abiad beim Djebel Achmed Aga (21.—23./2. 1913) gefangen.

Radiatula teretiuscula PHIL.

Unio teretiusculus PHIL., Abbild., Vol. 3, 1847, p. 45, tab. 3 fig. 3. — *Nodularia teretiuscula* SIMPSON, Synopsis, 1900, p. 812. Bahr-el-Abiad bei: Khor Adar 17./3. 1913; Abu Doleb 18./3. 1913; Aradeba, 19./3. 1903.

Caelatura aegyptiaca CAILL.

(Taf. 26, Fig. 7.)

In unserer Bearbeitung der Ausbeute von 1910, p. 361, ist diese Art als *Caelatura nilotica* var. *sennaariensis* KÜST. erwähnt. Inzwischen bin ich durch das Studium eines reichhaltigen Caelaturenmaterials zu der Einsicht gelangt, daß *C. nilotica* CAILL. mit *C. aegyptiaca* CAILL. identisch ist und daß letztgenannte Art nur auf ein dickschaligeres und somit auch festzahnigeres, wohl lebhafter Strömung entnommenes Exemplar des ersteren begründet ist. *C. nilotica* stellt also den Typ der Nil-Caelaturen dar, wie er sich unter günstigen Lebensbedingungen ausbilden kann, aber nach den Nomenklaturregeln muß die Art den Namen *C. aegyptiaca* führen, der Zeilenpriorität besitzt und auf tab. 61 der CAILLAUD'schen „Voyage à Méroé, Vol. 2, 1826“, 2 Figuren früher, abgebildet ist. Was nun die Varietät *sennaariensis* KÜSTER anbelangt, so ist sie auf den Oberlauf des Nils beschränkt, wo stärkere Strömung herrscht, die den in ihm lebenden Muscheln nicht gestattet, sich zu so stattlicher Größe zu entwickeln, wie es ihnen im ruhigen Wasser des Unterlaufes möglich ist. Ähnliche Erscheinungen sind ja auch aus europäischen Flüssen bekannt, z. B. aus dem Main, dessen *Unio batavus kobeltianus* im Oberlaufe in der verschmälerten Zwergform, im Unterlaufe in der ovalen Normalform auftritt. Wo im oberen Nile die Strömungsverhältnisse es zulassen, entwickelt sich eine *Caelatura*, die sich lediglich durch ihre Kleinheit von der *C. aegyptiaca* des Nilunterlaufes unterscheidet, also auch deren hohe, etwas gerundete Gestalt besitzt (vgl. Taf. 26, Fig. 7 a). Werden die Lebensbedingungen durch Zunahme der Strömung und Vergrößerung des Untergrundes schlechter, so wird die eben geschilderte zwerghafte *C. aegyptiaca* dickschaliger, dunkler und schmaler; mit dem Stärkerwerden der Schale färbt sich das Perlmutter hellrötlich oder hellbronze oder faltet sich die Cuticula auf der Area in subhorizontale, schmale Längszüge, d. h. mit anderen Worten, die *C. aegyptiaca* nimmt die Charaktere der *C. sennaariensis* KSTR. an. Es ist selbstverständlich, daß diese Umwandlung nicht immer eine vollkommene ist, viele Muscheln bleiben auf einem Zwischenstadium stehen, und es entstehen alle Übergänge zwischen *C. aegyptiaca* und *C. sennaariensis*. Diese Übergänge können recht nahe nebeneinander vorkommen; so stellen die Figg. 7 a—7 b auf Taf. 26 eine derartige Formenkette vom gleichen Fundorte, Djebel Auel am Bahr el Abiad, dar. Die nahe Verwandtschaft

zwischen den beiden Extremen dieser Übergangsreihe war schon früher erkannt und dadurch ausgedrückt worden, daß man die Art *sennaariensis* als Varietät zu *C. aegyptiaca* (resp. *nilotica*) stellte. Inzwischen hat mich aber größeres Muschelmateriale, nicht zum mindesten das von der Expedition A. KOENIG gesammelte, von der vollkommenen Identität beider Formen überzeugt, so daß ich *sennaariensis* als Extrem der Variationsbreite von *C. aegyptiaca* im oberen Nile auffasse und als eigene Varietät oder gar Art einziehe.

Noch aus einem zweiten Grunde verdienen die Caelaturen des weißen Niles besonderes Interesse. Unter denjenigen ihrer Formen, die bei Beibehaltung ihrer breitovalen Gestalt die Schale verdickten, zeigt sich oft der herrlich rötlich-bronzefarbige Schimmer des Perlmutter und die seidenglänzende hellgelbgrüne, dunkler gestrahlte Cuticula, die wir bei den sog. Parreysien des Victoria-Nyanzas und Nyassa-Sees und den Grandidieren des Tanganyika-Sees wiederfinden. Da auch die Schloßverhältnisse bei den dickschaligeren Caelaturen des Weißen Niles denen der eben erwähnten Seenumscheln gleich sind, sehe ich in diesen Übereinstimmungen einen Beweis für die früher geäußerte Ansicht (in: Geol. Rundschau, Vol. 4. p. 607), daß die reich spezialisierte „thalassoide“ Fauna der ostafrikanischen Binnenseen sich von der primitiven des Weißen Niles ableitet.

Die Expedition sammelte *Caelatura aegyptiaca* im Bahr el Abiad bei: Djebel Auel, 14./2. 1913, zahlreich; Goz Abu Guma, 17./3. 1913; Abu Doleb, 18./3. 1913; Aradeba, 19./3. 1913.

Spatha marnoi JICK.

Khor Adar (Bahr el Abiad), 24./2. 1913; Bahr el Ghazal, 18./3. 1913; Bahr el Zeraf, 11./3. 1913; Djebel Zeraf (Bahr el Zeraf), 14./3. 1913.

Spatha rubens LAM.

Djebel Auel (Bahr el Abiad). 14./2. 1913; El Duem (Bahr el Abiad), 15./2. 1913; Goz Abu Guma (Bahr el Abiad), 15./2. 1913; Bahr el Zeraf, 12./3. 1913; Aradeba (Bahr el Abiad), 19./3. 1913.

Mutela nilotica Sow.

Bahr el Abiad beim: Djebel Auel, 14./2. 1913; Khor Adar, 24./2. 1913; Aradeba, 19./3. 1913.

Aetheria caillaudi FÉR.

Bahr el Abiad bei: Heredanah, 14./2. 1913; Goz Abu Guma,
17./2. 1913; Sontaïr, 19./2. 1913; Aradeba, 14./3. 1914.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 26.

- Fig. 1. *Martensia koenigi* n. sp.
Fig. 2. *Ischnostele leroii* n. g. et n. sp.
Fig. 3. *Limicolaria kambeul zerafica* n. subsp.
Fig. 4. *L. flammata geyri* n. subsp.
Fig. 5. *L. candidissima* SHUTTL. et *L. candidissima laevenotata* n. subsp.
Fig. 6. *L. leroii* C. BTTG.
Fig. 7. *Caelatura aegyptiaca* CAILL.

Nachdruck verboten.

Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Fauna von Nord-Neuguinea.

Nach den Sammlungen von Dr. P. N. VAN KAMPEN und
K. GJELLERUP in den Jahren 1910—1911.

Macrura.

Von

Dr. J. G. de Man, Ierseke (Holland).

Mit Tafel 27—29.

Die von den Herren Dr. P. N. VAN KAMPEN und K. GJELLERUP in dem Grenzgebiete zwischen Niederländisch Neuguinea und Kaiser Wilhelmsland gesammelten Macruren gehören zu 16 Arten und 1 Varietät, aus den Gattungen *Caridina* H. M. EDW., *Atya* LEACH, *Leander* DESM., *Palaemon* FABR. und *Thalassina* LATR. 2 Arten der Gattung *Caridina* und 1 von *Leander* sind neu, dagegen konnten 5 Arten der Gattung *Palaemon* entweder gar nicht oder doch nur mit Zweifel bestimmt werden. Bald nämlich wurden von einer Art bloß Weibchen gesammelt oder nur ein einziges junges Männchen, bald fehlten den Tieren die Beine des zweiten Paares, und in diesen Fällen ist es bekanntlich schwierig, ja öfters unmöglich *Palaemon*-Arten sicher zu bestimmen. Dies war sehr zu bedauern, denn unsere genaue Kenntnis der im Indischen Archipel und in Neuguinea lebenden *Palaemon*-Arten läßt immer noch viel zu

wünschen übrig. Es ist daher zu hoffen, daß künftige Sammler von Süßwassergarnelen den Rat zu Herzen nehmen mögen, stets unbeschädigte Exemplare zu sammeln, welche die 5 Fußpaare tragen, und nicht bloß Weibchen, möglichst mit Eiern, sondern auch Männchen.

Unter den *Palaemon*-Arten, von welchen 6 zur Untergattung *Eupalaemon* und 3 zur Untergattung *Macrobrachium* gehören, waren *Pal. weberi* DE MAN und *Pal. placidulus* DE MAN noch nicht aus Neuguinea bekannt, ebensowenig wie *Pal. dispar* v. MART., wenigstens wenn die letztere Art richtig bestimmt ist und nicht zu *Pal. ustulatus* NOB., einer in Neuguinea lebenden Form, gestellt werden muß: diese Frage blieb unentschieden, weil nur ein einziges Männchen gesammelt wurde. Auch von *Pal. oenone* befindet sich leider nur ein einziges Exemplar in der Sammlung, so daß die Bestimmung auch hier zweifelhaft blieb.

Von der schönen und merkwürdigen *Thalassina anomala* (HERBST), welche in ihrer Lebensweise an die Maulwürfe erinnert, weil sie, wie diese, durch den Boden wühlt und Erdhügel aufwirft, wurden nicht weniger als 11 Exemplare gesammelt: dieses Tier war aber schon von der Geelvink-Bai und von Britisch Neuguinea bekannt. Es wurden aber auch 2 schöne Männchen von *Thalassina gracilis* DANA gesammelt, die bis jetzt bloß von Singapur bekannt war: sie wird in dieser Arbeit als eine Varietät von *Thal. anomala* beschrieben, und es stellte sich als sehr wahrscheinlich heraus, daß die in Chili lebende *Thalassina*, welche 1861 von STEENSTRUP u. LÜTKEN als eigene Art, *Thal. chilensis*, beschrieben wurde, eben mit der Varietät *gracilis* identisch ist.

Dennoch muß im allgemeinen diese Sammlung als ein nicht unwichtiger Beitrag zu unserer Kenntnis der Süßwasserdecapoden von Neuguinea betrachtet werden.

Die Fundorte liegen alle im östlichen Teile des niederländischen und im westlichen Teile des deutschen Gebietes von Neuguinea. „Hollandia“ ist ein Feldlager, an der Kajo-Bai, einer kleinen Bucht an der Westküste der Humboldt-Bai, auf 2° 32' 29" n. Br. und 140° 44' 12" ö. L. gelegen, und zwar an der Mündung des kleinen Mbaai-Flusses; „Zoutbron“ ist ein Biwak an der Begoure (3° 1' 13" n. Br., 140° 57' 30" ö. L.). Der kleine Faté-Fluß mündet, ein wenig östlich von Hollandia, in die Kajo-Bai aus. Der Tjahé ist ein kleiner Nebenfluß des Mosso. Die übrigen Fundorte stehen auf der Karte, welche zur Abhandlung des Herrn SACHSE gehört, in: Tijdschrift kon. Nederl. aardrijkskundig Genootschap (2), Vol. 29, 1912, p. 36.

Die gesammelten Arten sind die folgenden:

<i>Caridina rouxi</i> n. sp.	<i>Palaemon</i> (<i>Eupalaemon</i>) <i>acanthosoma</i>
— <i>demani</i> ROUX	NOB.?
— <i>cognata</i> n. sp.	— — sp.
<i>Atya brevirostris</i> DE MAN	— — <i>dispar</i> v. MART.
— <i>moluccensis</i> DE HAAN	— (<i>Macrobrachium</i>) <i>oenone</i> DE MAN?
<i>Leander lepidus</i> n. sp.	— — sp.
<i>Palaemon</i> (<i>Eupalaemon</i>) <i>lar</i> , FABR.	— — <i>placidulus</i> DE MAN
— — <i>weberi</i> DE MAN	<i>Thalassina anomala</i> (HERBST)
— — sp.	— — — <i>var. gracilis</i> DANA

Gattung *Caridina* H. MILNE EDWARDS.

Caridina rouxi n. sp.

(Taf. 27, Fig. 1—11.)

16 Exemplare, darunter 3 Weibchen mit Eiern, am 1. Juni 1910 in einem kleinen, schnell fließenden Flusse im Bougainville-Gebirge gesammelt, \pm 500 m.

In seiner wertvollen Arbeit „Observations nouvelles sur les crevettes de la famille des Atyidés“ hat E. L. BOUVIER, 1905 eine sehr praktische Tabelle zur Bestimmung der *Caridina*-Arten veröffentlicht. Die neue *Caridina rouxi* nun, welche ich die Ehre habe dem um die Kenntnis der indischen Caridinen so verdienstvollen Herrn Dr. J. ROUX in Basel zu widmen, gehört in dieser Tabelle zu der Sektion A¹ B¹ C² D¹ der *laevis*-Gruppe und zeigt die größte Verwandtschaft mit *Car. mertonii* ROUX von den Kei-Inseln, mit *Car. demani* ROUX aus dem Tawarin auf Neuguinea und mit *Car. vitiensis* BORR. von Viti Levu.

Die Exemplare haben fast alle eine Körperlänge, welche zwischen 17 mm und 20 mm variiert, nur ist eins der 3 eiertragenden Weibchen 16 mm lang, und ein jüngeres Exemplar mißt 14,5 mm. Das lanzettförmige Rostrum (Fig. 1—1e) reicht gewöhnlich etwas weiter als die Mitte des 2. Stielgliedes der oberen Antennen, ohne aber das distale Ende zu erreichen, seltener reicht es bis zur Mitte dieses Gliedes, und nur bei 2 Exemplaren reicht es bis zum distalen Ende desselben; bei einem 17,5 mm langen eiertragenden Weibchen und bei noch einem anderen Exemplar ist das Rostrum kürzer als gewöhnlich und ragt nur ganz wenig über das distale Ende des 1. Stielgliedes hinaus. Der Oberrand des Rostrums, das ungefähr halb so lang ist wie der Oberrand des Rückenschildes, läuft zuerst eine kurze Strecke gerade

nach vorn und neigt sich dann schräg nach unten hinab, geradlinig, so daß auch die einfache Spitze schräg nach unten gerichtet ist. Der Unterrand ist bis etwas über die Mitte hin ausgerandet, aber nicht tief, und das Rostrum erscheint ziemlich breit, indem die größte Breite $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ seiner Länge beträgt. Die Bezeichnung bei den 16 Exemplaren zeigt die folgenden Formeln:

$$\frac{3}{3}; \frac{3}{4}; \frac{3}{6}; \frac{3}{6}; \frac{2}{15+1+1}; \frac{2+13}{6}; \frac{3}{5}; \frac{2}{7}; \frac{3}{17}; \frac{3}{17};$$

$$\frac{4}{17}; \frac{17+1}{6}; \frac{3}{17+1}; \frac{3}{18}; \frac{3}{5}; \frac{3}{18}; \frac{3}{7}.$$

Die Zahl der am Oberrande stehenden Zähne wechselt also von 13—18, gewöhnlich sind es 17 oder 18; diese Zähne sind verhältnismäßig klein, ihr Ober- oder Hinterrand mißt nur 0,12 mm. Gewöhnlich stehen die 3 ersten Zähne auf dem Cephalothorax und der 4. über dem Orbitalrande, seltener stehen 4 oder nur 2 Zähne auf dem Rückenschilde. Einige proximale Zähne sind vielleicht beweglich. Gleich hinter dem 1. Zahne bemerkt man in der Mittellinie ein kleines Höckerchen. Die Zähne stehen vom ersten bis zum letzten gewöhnlich in ununterbrochener Reihenfolge, bisweilen aber ist das vorderste Zähnchen mehr oder weniger weit vom vorletzten abgerückt, und bei dem jüngsten, nur 14,5 mm langen

Exemplar (Fig. 1e) mit der Formel $\frac{2}{15+1+1}$ sind die 2 vordersten

Zähne abgerückt: der vorletzte Zahn steht ebenso weit von dem drittletzten oder 15. Zahne entfernt wie der drittletzte vom 13., und der vorderste oder 17. Zahn ist genau so weit von der Schnabelspitze wie vom 16. Zahne entfernt und genau so weit wie der 16. vom 15. Die Zähne reichen niemals bis zur Spitze hin, aber der ungezähnte distale Abschnitt des Oberrandes variiert an Länge:

bei dem 18,5 mm langen Exemplar mit der Formel $\frac{4}{17}$ (Fig. 1) er-

scheint das distale Drittel des Oberrandes ungezähnt und geradlinig, bei anderen ist der ungezähnte Teil öfters kürzer und dann zumeist etwas gebogen. Schließlich sei noch bemerkt, daß die Zähne nach vorn hin ein bißchen an Größe abnehmen. Bei einem 18,5 mm langen Exemplar stehen 2 Zähne auf dem Cephalothorax, dann folgt ein

glatter, ungezählter Zwischenraum, so daß der 3. Zahn der Oberlandes ein wenig vor dem Orbitalrande gestellt ist: dies ist aber eine Abweichung. Das Seitenleistchen teilt das Rostrum in zwei ungefähr gleichbreite Abschnitte, am 1. Zahne des Unterrandes erscheint der unter dem Leistchen gelegene Teil ein wenig breiter als der über demselben gelegene. Die Schnabelspitze ist immer einfach, ohne Apicalzähnen. Am Unterrande stehen gewöhnlich 5 oder 6 Zähne, seltner 4 oder 7, bei einem Exemplare trägt der Unterrand nur 3 Zähne und bei einem 8. Die Zähne des Unterrandes sind spitziger als die des Oberrandes, von gleicher Größe, oder der vorderste ist etwas länger als der erste; gewöhnlich liegt der vorderste Zahn mehr oder weniger weit vor dem vordersten Zahne des Oberrandes, bisweilen aber liegen beide Zähne genau untereinander.

Antennalstachel normal ausgebildet. Vordere Seitenecke des Rückenschildes stumpf.

Das 2,75—2,8 mm lange Telson (Fig. 1f u. 1g) ist 6—6,5mal so lang wie der Hinterrand breit und nach hinten ziemlich verschmälert, indem die Breite an der Basis sich zur Breite des Hinterrandes wie 5:2 verhält. Auf der oberen Seite stehen 4 Paar Dörnchen eingepflanzt; das vorderste Paar liegt in der Mitte des Telsons, und zwar liegt jedes Dörnchen 2mal so weit von der Medianlinie wie vom Seitenrande entfernt; die folgenden Paare nähern sich allmählich mehr dem Seitenrande. Der Hinterrand endigt in der Mitte in ein sehr kleines, 0,04 mm langes Zähnchen, etwas länger als breit an der Basis, und an jeder Seite läuft der Rand schräg nach den Ecken hin. An jeder Ecke sind die zwei gewöhnlichen Stacheln eingepflanzt, von welchen der innere 3—5mal so lang ist wie der äußere; zwischen dem inneren Stachel und dem medianen Zähnchen sind 3 gefiederte Stacheln eingepflanzt, und diese 6 Stacheln sind nur wenig kürzer als die inneren nicht gefiederten an den Ecken. Seitenflossen bedeutend länger als das Telson.

Der Stiel der oberen Antennen reicht fast bis zum Vorderende der Schuppen, noch ein bißchen weiter als der Seitenstachel derselben, dessen Außenrand ein wenig konvex gebogen ist, der Innenrand ein wenig konkav. Das 1. Stielglied, gemessen vom Orbitalrande bis zum Vorderende, ist 2mal so lang wie das 2. und das 2. Stielglied noch nicht 2mal so lang wie das 3. Glied; der Basalstachel des 1. Stielgliedes reicht bis in die Nähe des Vorderendes, derjenige des 2. reicht fast bis zur Mitte dieses Gliedes. Der Stiel

der unteren Antennen ist etwas kürzer als das Rostrum und reicht nur ein wenig über das Vorderende des 1. Stielgliedes der oberen hinaus.

Die äußeren Kieferfüße reichen fast bis zum Vorderende der Schuppen, ebensoweit wie die Füße des 2. Paares. Das 1. Fußpaar erstreckt sich fast ebenso weit nach vorn wie die unteren Antennenstiele. Der Carpus ist 1,9—2,3mal so lang wie breit, variiert also einigermaßen in der Form (Fig. 1h u. 1i) und erscheint wenig ausgehöhlt. Die Schere, $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ länger als der Carpus, ist 2—2,2mal so lang wie breit; die Palmarportion erscheint um $\frac{1}{3}$ breiter als lang, und die Finger sind 1,64—1,82mal so lang wie die Palmarportion. Der Carpus der Füße des 2. Paares ist etwas mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Carpus des 1. Paares und zwar im Verhältnis von 11—18 oder 19 und erscheint 4,7mal so lang wie am distalen Ende dick. Die Schere ist deutlich kürzer als der Carpus, obgleich sie ein bißchen länger ist als die Schere des 1. Paares, und ist 2,4—2,6mal so lang wie breit; die Finger sind 2mal oder fast 2mal so lang wie die Palmarportion.

Die Carpalglieder des 3. Paares erscheinen, bis zum distalen Ende ihres Oberrandes gemessen, 6mal so lang wie dick am distalen Ende. Die Propoditen, $\frac{1}{3}$ oder etwas mehr als $\frac{1}{3}$ länger als die Carpalglieder, sind 12mal so lang wie breit und tragen 10 Stachelchen an ihrem Hinterrande. Die Dactyli (Fig. 1k), welche 3,4—3,7mal so lang sind wie breit, messen $\frac{1}{4}$ der Propoditen und tragen, außer der Endklaue, noch 5 oder 6 Dörnchen.

Die Carpalglieder des 4. Paares sind nur ganz wenig kürzer als die des 3. und gleichfalls 6mal so lang wie dick am distalen Ende. Die Propoditen, welche $1\frac{1}{2}$ mal oder etwas mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so lang sind wie die Carpalglieder, sind 13mal so lang wie breit in der Mitte und tragen ebenso 10 kleine Stachelchen an ihrem Hinterrande. Die Dactyli sind gleichfalls 3,4—3,7mal so lang wie breit, aber zumeist etwas kürzer als $\frac{1}{4}$ der Propoditen, das Verhältnis ist wie 1:4,1—1:4,6; außer der Endklaue tragen diese Glieder noch 5—7 Dörnchen.

Auch die Carpalglieder des 5. Paares (Fig. 1l) sind 6mal so lang wie breit. Die Propoditen, welche 15—16mal so lang sind wie breit in der Mitte, sind fast 2mal so lang wie die Carpi, die Länge der letzteren verhält sich nämlich zu derjenigen der Propoditen wie 7:13; an ihrem Hinterrande sind 8 kleine Stachelchen eingepflanzt, außer den Stachelchen am distalen Ende. Die Endglieder sind

5mal so lang wie breit und messen $\frac{2}{7}$ der Länge der Propoditen, die Länge der letzteren verhält sich nämlich zu derjenigen der Dactyli wie 3,5 oder 3,4 zu 1; die Endglieder sind mit 60 Stachelchen bewaffnet.

Die wenig zahlreichen Eier sind 1,15 mm lang und 0,6—0,65 mm breit, also ein wenig mehr als halb so breit wie lang.

Caridina vitiensis BORR. unterscheidet sich von der oben beschriebenen Art dadurch, daß keine Rostralzähne auf dem Cephalothorax stehen, auch trägt der Oberrand 24, der Unterrand 9 Zähne. Die Finger des 1. Fußpaares sind ungefähr so lang wie die Palmarportion, bei *Car. rouxi* aber mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so lang, obgleich hierzu zu bemerken ist, daß die Finger auf fig. 3 des Verfassers fast 2mal so lang erscheinen wie die Palma (vide in: Proc. zool. Soc. London, 1898, tab. 63, fig. 3). Die Beschreibung ist sehr unvollständig, denn über die Längeverhältnisse der Glieder der 3 hinteren Füße ist nichts gesagt worden!

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dr. J. Roux in Basel war ich imstande die Typen der von ihm im 33. Bande der „Notes from the Leyden Museum“, 1911, beschriebenen *Caridina*-Arten zu untersuchen. Bei der die Kei-Inseln bewohnenden *Car. mertonii* Roux trägt der Oberrand des Rostrums zumeist 21 oder 22 Zähne, die etwas größer sind als bei *Car. rouxi* und bis oder beinahe bis zur Spitze reichen, während die größte Breite des Rostrums nur $\frac{1}{6}$ seiner Länge beträgt. Der Carpus der Füße des 2. Paares ist nur 4mal, statt 4,7mal, so lang wie dick am distalen Ende. Die Dactyli der 3 hinteren Füße zeigen eine gedrungenerere Form und tragen eine geringere Zahl von Dörnchen. So tragen die Endglieder des 3. und 4. Paares nur 4 Dörnchen vor der Endklaue und sind nur 3mal so lang wie breit, die Dactyli des letzten Fußpaares schließlich messen bloß $\frac{1}{5}$ der Propoditen, sind nur 3,2mal so lang wie breit und tragen bloß 30—35 Stachelchen. Dann ist auch noch hinzuzufügen, daß die Eier bedeutend kleiner sind, nur 0,35 mm lang und 0,2 mm breit.

Car. demani Roux schließlich, aus dem Tawarin, einem kleinen Flusse im östlichen Teile von Nord-Neuguinea, unterscheidet sich von der im Bougainville-Gebirge lebenden Art hauptsächlich durch das Rostrum, welches schlanker ist, 6mal so lang wie breit, und bei welchem die Zähne des Oberrandes auch größer sind und regelmäßiger gebildet als bei *Car. rouxi*. Die Eier sind kleiner, 0,75—0,8 mm lang. Die 4 ersten Füße verhalten sich

bei beiden Arten ungefähr ebenso. Nach von mir an den Typen angestellten Messungen sollte der Propodit des letzten Fußpaares nicht 5-, sondern nur 3,5–3,75mal so lang sein wie der Dactylus, sich also auch ungefähr wie bei *Car. rouxi* verhalten, der Dactylus ist aber nicht 5-, sondern nur 3,7–4,5mal so lang wie breit, auch trägt er eine geringere Zahl von Stachelchen, welche nach den Beobachtungen von Dr. ROUX und mir zwischen 30 und 44 wechselt.

Caridina demani ROUX.

(Taf. 27, Fig. 2–2f.)

Caridina demani, J. ROUX, in: Notes Leyden Mus., Vol. 33, 1911, p. 94.

7 erwachsene oder fast erwachsene Exemplare, gesammelt im Mai 1910 in einem Bache von süßem Wasser, in der Küstengegend zwischen der Humboldt-Bai und dem unteren Laufe des Tami-Flusses gelegen. 1 erwachsenes Exemplar aus dem kleinen Tjano-Flusse bei Njaô, Juni 1910. 1 erwachsenes Exemplar, gesammelt zu Zoutbron, Juni oder Juli 1910.

Unter den mir von Herrn Dr. J. ROUX geschickten Typen befinden sich 25 Exemplare verschiedener Größe von *Car. demani*, die in dem Tawarin gesammelt waren. In BOUVIER'S Bestimmungstabelle in: Bull. sc. France Belgique, 1905, p. 71, gehört, wie schon von ROUX angegeben, diese Art in der Sektion A' B' C² seiner *laevis*-Gruppe, so daß sie namentlich der *Car. syriaca* BOUV. nahe verwandt erscheint; noch mehr aber scheint mir die *Car. demani* der *Car. angulata* BOUV. von Madagaskar zu gleichen (BOUVIER, l. c., p. 85).

In der Tabelle A sind von 20 Exemplaren die Rostralforneln angegeben. Unter diesen Exemplaren befindet sich ein junges, bei welchem der Oberrand 21 Zähne und einen Apicalzahn trägt, während der Unterrand unbewehrt ist; auch bei einem größeren Exemplar

mit der Formel $\frac{3}{0}$ zeigt der Unterrand keine Zähne. Wie aus diesen Formeln erhellt, beträgt bei den Exemplaren ohne Apicalzahn die Entfernung der Schnabelspitze vom vordersten Zahne des Oberrandes gewöhnlich $\frac{1}{5}$ oder ungefähr $\frac{1}{5}$ der Länge des Rostrums, aber nicht selten ist die Entfernung größer, bis $\frac{1}{3}$ der Länge; bei denjenigen Exemplaren, bei welchen der vorderste Zahn ein wenig ab-

gerückt ist, ist die Entfernung desselben von der Spitze stets bedeutend kleiner. Die Breite des Rostrums beträgt gewöhnlich ungefähr $\frac{1}{6}$ der Länge, aber öfters ist es breiter, so daß die Breite $\frac{1}{5}$ der Länge beträgt, bisweilen schlanker, wenn das Rostrum 7mal so lang wie breit erscheint.

In der Tabelle C sind von 10 Exemplaren die Maße der Füße angegeben, welche von den von Roux beschriebenen mehr oder weniger abweichen. Nach ihm sollte der Carpus I 2mal so lang sein wie breit, bei den von mir gemessenen Exemplaren variiert das Verhältnis zwischen 1,6 und 1,93; die Schere ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Carpus. Nach der Originalbeschreibung sollte der Carpus II 5mal so lang sein wie am distalen Ende dick, nach den Zahlen der Tabelle variiert das Verhältnis zwischen 4 und 5; der Carpus erscheint nur wenig länger als die Schere, deren Finger bei den größeren Exemplaren $1\frac{1}{2}$ mal so lang sind wie die Palmarportion.

Der Dactylus der Füße des 3. und 4. Paares erscheint gewöhnlich ein bißchen kürzer als $\frac{1}{4}$ der Propoditen und ist 3,1—3,6mal so lang wie breit; die Dactyli des 3. Paares tragen, außer der Endklaue, nur 4, seltner sogar nur 3 Dornen, die des 4. Paares 4, 5 oder 6. Nach Roux's Beschreibung sollte der Dactylus der Füße des 5. Paares $\frac{1}{5}$ der Propoditen messen: wie die Tabelle zeigt, erscheint der Dactylus aber merklich länger, und zwar noch ein bißchen länger als $\frac{1}{4}$ der Propoditen, so daß die letzteren 3,4—3,75mal so lang sind wie die Endglieder. Die Dactyli sind 4—4,5mal so lang wie breit, bisweilen sind sie noch breiter, so daß ihre Form ziemlich stark variiert, eine Erscheinung, die auch bei anderen *Caridina*-Arten auftritt (vgl. z. B. die Varietäten der *Car. nilotica* [J. L. Roux]). Die Zahl der Stachelchen, mit welchen die Dactyli V besetzt sind, variiert zwischen 30 und 44, ja bei dem Exemplare No. 3, wo der Dactylus nur 3,7mal so lang wie breit ist, zählte ich bloß 28 Stachelchen.

Die Größe der Eier schließlich beträgt 0,75—0,8 mm.

Die 9 von der Expedition gesammelten Exemplare, von denen keines Eier trägt, sind im allgemeinen größer als die von Roux beschriebenen, stimmen aber genügend mit denselben überein. Das größte Exemplar, aus der Küstengegend zwischen der Humboldt-Bai und dem unteren Laufe des Tami-Flusses, ist 23—24 mm lang von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons. Das schwertförmige Rostrum (Fig. 2), beinahe 4 mm lang und also nur wenig kürzer als

der 4,5 mm lange Cephalothorax, ist fast vom Orbitalrande ab schräg nach unten gerichtet bis zum vorletzten Zahne des Oberrandes und von hier ab ganz leicht nach oben gewandt. Das Rostrum ist ein wenig länger als die Stiele der oberen Antennen und reicht so weit nach vorn wie der Stachel am distalen Ende des Außenrandes der Scaphoceriten. Von den 23 Zähnen des Oberrandes stehen die beiden ersten auf dem Cephalothorax, während der vorderste ein wenig abgerückt ist und 2mal so weit vom vorletzten steht wie dieser vom drittletzten; die Entfernung des vordersten Zahnes von der Schnabelspitze beträgt, ganz typisch, $\frac{1}{3}$ der Länge des Rostrums. Der Unterrand trägt 9 Zähne, von denen der vorderste gerade unter dem vordersten des Oberrandes gelegen ist. Auch in bezug auf die relative Breite, verhält sich das Exemplar typisch, indem die Breite $\frac{1}{6,3}$ der Länge beträgt.

Antennalstachel deutlich ausgebildet.

Vom Orbitalrande ab gemessen erscheint der Rücken des Cephalothorax 1,3mal so lang wie die Stiele der oberen Antennen, aber nur 1,2mal so lang wie das Rostrum.

Der Stachel am Außenrand des 1. Stielgliedes der oberen Antennen reicht fast bis zum distalen Ende des Gliedes, während der spitze Stachel am Außenrand des 2. Stielgliedes bis zur Mitte des Gliedes reicht.

Bei dem Exemplar von Njaô erscheint der distale, ungezähnte Teil des Oberrandes leicht konvex gebogen, während die Spitze nach unten gerichtet ist. Das Rostrum ist so lang wie bei dem vorigen Exemplar, aber der vorderste Zahn des Unterrandes liegt ein wenig vor dem vordersten des Oberrandes.

Die Rostralforneln dieser und der übrigen Exemplare sind in der Tabelle B angegeben: sie stimmen mit denen der typischen Exemplare überein, nur steigt die Zahl der Zähne am Unterrande bis 9.

Was die Maßverhältnisse der Füße betrifft, so verhalten sich diese Exemplare gleichfalls typisch, wenn man ihre ziemlich große Variabilität, wie sie diese Art zeigt, in Betracht zieht. Bei dem unweit Njaô gesammelten Exemplar zeigt der Carpus I eine gedrungenere Form als gewöhnlich, indem er noch nicht $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit ist. Bei diesen erwachsenen Exemplaren nimmt die Zahl, welche das Verhältnis angibt zwischen Länge und Dicke des Carpus II, bis zu 3,65, ja bei dem Exemplar von Njaô bis zu 3,3 ab, so daß

das Glied bei zunehmendem Alter relativ dicker erscheint. Die Füße des 2. Paares sind kürzer als die Schuppen der äußeren Antennen.

Was die Füße des 3. Paares betrifft, so sei bemerkt, daß bei dem größten Exemplar aus der Küstengegend der Dactylus (Fig. 2e) fast nur $\frac{1}{5}$ des Propodus mißt, so daß er bei völlig erwachsenen Tieren verhältnismäßig kürzer erscheint als bei jüngeren. Außer der Endklaue trägt der Dactylus III noch 4, derjenige des 4. Paares 4 oder 5 Dornen. Diese Erscheinung tritt auch am 5. Fußpaare auf; während bei den kleineren Exemplaren aus dem Tawarin der Dactylus stets noch ein bißchen länger ist als $\frac{1}{4}$ des Propoditen, erscheint er bei dem größten Exemplar (Fig. 2f) aus der Küstengegend und bei dem 21 mm langen Tiere aus dem Flübchen bei Njaô sogar ein wenig kürzer als $\frac{1}{4}$ dieses Gliedes.

Während bei dem ungefähr 21 mm langen Exemplar aus Zoutbron der Dactylus noch 4mal so lang ist wie breit, erscheint er bei den 3 anderen gemessenen Exemplaren breiter, als es gewöhnlich bei den jüngeren typischen Exemplaren der Fall ist, so daß er bei dem bei Njaô gesammelten Tiere sogar nur 3,4mal so lang ist wie breit. Bei dem größten Exemplar aus der Küstengegend trägt der Dactylus 35—40 Stachelchen, bei dem in Zoutbron gesammelten Tiere aber 48.

Das oben Gesagte sowie die Tabellen der Rostralformeln und der Maßverhältnisse der Füße zeigen zur Genüge, daß die *Caridina demani* eine ziemlich stark variierende Art ist, sowohl was die Bezahnung und Form des Rostrums betrifft wie die Maßverhältnisse der Füße.

Verbreitung: Tawarin-Fluß (Roux).

Tabelle A.

Rostralformeln¹⁾ von 20 typischen Exemplaren von *Caridina demani* Roux, aus dem Tawarin.

$$(4,5) \frac{3}{17+1} \frac{1}{4} (5,1); (11,2) \frac{2}{18+1} \frac{1}{6} (5); \frac{3}{21} \text{ (Spitze beschädigt);}$$

1) In den Tabellen A und B zeigt die an der linken Seite der Formel stehende Zahl an, wievielmals das Rostrum länger ist als die Entfernung der Spitze vom vordersten Zahn des Oberrandes; die Zahl an der rechten Seite zeigt, wievielmals das Rostrum länger ist als breit, wobei die Zähne des Oberrandes nicht mitgerechnet sind.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Rostralfornel	18	—	17	19	21	18	16	—	17	19	22	15	17	20
Länge des Carpus I	4	—	0	5	4	6	3	—	4	5	9	7	7	5
Breite des Carpus I	0,62	0,6	0,62	0,6	0,58	0,6	—	—	—	0,5	0,94	0,84	0,78	5
Verhältnis zwischen Länge u. Breite	0,36	0,34	0,36	0,36	0,36	0,31	—	—	—	0,27	0,57	0,48	0,54	1
Länge der Schere I	1,72	1,76	1,72	1,7	1,6	1,93	—	—	—	1,85	1,65	1,75	1,44	0,46
Breite der Schere I	0,91	—	0,95	0,9	—	0,9	—	—	—	0,77	1,38	1,14	1,27	1,65
Verhältnis zwischen Länge u. Breite	0,46	—	0,46	0,46	—	0,44	—	—	—	0,4	0,72	0,56	0,63	1,22
Verhältnis zwischen der Länge des Carpus und der Schere	2	—	2,1	1,96	—	2	—	—	—	1,925	1,9	2	2	0,62
Verhältnis zwischen der Länge der Palma und der Finger	1,47	—	1,53	1,5	—	1,5	—	—	—	1,54	1,47	1,35	1,63	2
Länge des Carpus II	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,54	1,47	1,35	1,63	1,6
Dicke des Carpus II am distalen Ende	1,08	1	—	—	1,1	1,6	—	—	—	1,56	1,1	1,28	1,12	1
Verhältnis zwischen Länge u. Dicke	0,26	0,25	—	0,26	0,24	—	—	—	—	0,9	0,44	0,34	0,39	1,3
Länge der Schere II	4,1	4	—	4	4,6	—	—	—	—	0,22	0,44	0,34	0,39	1,3
Breite der Schere II	0,96	0,97	—	1	—	—	—	—	—	4,1	3,65	3,82	3,3	0,325
Verhältnis zwischen Länge u. Breite	0,4	0,43	—	0,43	—	—	—	—	—	0,82	1,48	1,2	1,26	4
Verhältnis zwischen der Länge der Palma und der Finger	2,4	2,25	—	2,3	—	—	—	—	—	0,36	0,68	0,54	0,59	1,24
Verhältnis zwischen der Länge des Carpus u. der Schere	1,5	1,6	—	1,9	—	—	—	—	—	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2
Länge des Propodus III	0,88	0,97	—	0,94	—	—	—	—	—	2,4	1,3	1,5	1,52	1,6
Verhältnis zwischen der Länge des Propodus und des Dactylus	1,5	1,46	—	1,44	—	—	—	—	—	0,91	0,92	0,92	0,96	0,95
Verhältnis zwischen der Länge des Propodus und des Dactylus III	0,33	0,34	0,35	0,33	—	0,34	0,32	0,3	—	1,18	2,2	1,72	1,84	1,84
Länge des Dactylus III	4,52	4,3	—	4,36	—	—	—	—	—	0,31	0,45	0,36	0,4	0,45
Breite des Dactylus III	0,105	0,1	—	0,098	—	—	—	—	—	0,91	0,92	0,92	0,96	0,95
Verhältnis zwischen Länge u. Breite des Dactylus IV	3,1	3,4	—	3,5	—	—	—	—	—	1,18	2,2	1,72	1,84	1,84
Länge des Dactylus IV	1,5	1,34	—	1,5	—	—	—	—	—	0,31	0,45	0,36	0,4	0,45
Verhältnis zwischen der Länge des Propodus und Dactylus	0,32	—	0,34	0,32	—	—	—	—	—	0,31	—	0,38	0,4	0,45
Breite des Dactylus IV	4,7	—	4	4,7	—	—	—	—	—	4	—	4,5	4,6	4,3
Verhältnis zwischen Länge u. Breite des Dactylus V	0,1	—	0,1	0,1	—	—	—	—	—	0,082	—	0,12	0,125	0,13
Länge des Propodus V	3,2	—	3,4	3,2	—	—	—	—	—	3,8	—	3,2	3,2	3,5
Verhältnis zwischen Länge u. Breite des Dactylus V	1,8	—	1,56	1,8	—	—	—	—	—	1,44	2,54	1,34	2,1	2,24
Länge des Dactylus V	40	—	35	28	—	—	—	—	—	33	35-40	32	31	48
Verhältnis zwischen Länge des Propodus und des Dactylus	0,48	—	0,52	0,45	—	—	—	—	—	0,42	0,6	0,5	0,5	0,62
Verhältnis zwischen Länge des Propodus und des Dactylus V	3,75	3,7	3,5	—	—	—	—	—	—	3,4	4,2	3,88	4,2	3,6
Breite des Dactylus V	0,122	0,12	0,122	—	—	—	—	—	—	0,12	0,16	0,135	0,135	0,15
Verhältnis zwischen Länge u. Breite des Dactylus V	4	4,3	3,7	—	—	—	—	—	—	3,75	3,7	3,7	3,4	4

No. 1—10 Exemplare aus dem Tawarin, No. 3 u. 4 eiertragende Weibchen, No. 10 junges Exemplar, No. 11 u. 12 Küstengegend zwischen der Humboldt-Bai und dem unteren Laufe des Tami-Flusses, No. 13 Fluß bei Njað, No. 14 Zoutbron.

$$\begin{aligned}
 &(3,6) \frac{3}{0} \frac{17}{5,5}; (7,2) \frac{2}{4} \frac{17+1}{4} (7); (4,45) \frac{3}{3} \frac{16}{3} (5,8); (3,1) \frac{3}{3} \frac{17}{3} (5,66); \\
 &(5,3) \frac{3}{5} \frac{19}{5} (5,6); (4,3) \frac{3}{4} \frac{18}{4} (5); (4,6) \frac{3}{4} \frac{20}{4} (6,3); (5) \frac{2}{5} \frac{17}{5} (5); (3,4) \frac{3}{4} \frac{15}{4} (6,1); \\
 &(4,6) \frac{3}{4} \frac{17}{4} (5); (3,8) \frac{2}{5} \frac{16}{5} (6,4); (8,6) \frac{3}{5} \frac{19+1}{5} (6,3); (3,8) \frac{3}{3} \frac{16}{3} (6); \\
 &(5) \frac{3}{4} \frac{20}{4} (5,6); (4,2) \frac{3}{3} \frac{18}{3} (7); \frac{3}{0} \frac{21+1}{0} (7,6); (6) \frac{3}{3} \frac{14}{3}.
 \end{aligned}$$

Tabelle B.

Rostralformeln¹⁾ der von der Expedition gesammelten Exemplare.

$$\begin{aligned}
 \text{Küstengegend: } &(5) \frac{2}{9} \frac{22+1}{9} (6,3); (3,2) \frac{2}{7} \frac{15}{7} (6); (3,7) \frac{2}{6} \frac{15}{6} (5,8); \\
 &(3) \frac{2}{7} \frac{16}{7} (5,4); (3,9) \frac{2}{9} \frac{17}{9} (6,1); (3,5) \frac{2}{6} \frac{16}{6} (5,8); \\
 \text{Njaô (3,8): } &\frac{2}{7} \frac{17}{7} (5,2); \text{Zoutbron: (7,7) } \frac{3}{5+1} \frac{20+1}{5+1} (5,4)
 \end{aligned}$$

Caridina cognata n. sp.

(Taf. 28, Fig. 3—3g u. 4—4b.)

10 Exemplare, darunter mehrere erwachsene, gesammelt Mai 1910 in einem kleinen Bache von süßem Wasser in der Küstengegend zwischen der Humboldt-Bai und dem unteren Laufe des Tami-Flusses gelegen.

16 Exemplare verschiedener Größe, unter welchen ein paar mit Eiern, gesammelt Juni 1910 in Bächlein zwischen den kleinen Flüssen Tjahé and Jasa.

1 Exemplar von mittlerer Größe aus dem Tjahé-Flusse, Juni 1910.

1) Siehe Anm. 1 S. 395.

3 Exemplare von mittlerer Größe aus dem kleinen Tjano-Flusse bei Njaô, Juni 1910.

7 Exemplare, darunter 1 Weibchen mit Eiern, die übrigen jünger, von Zoutbron, Juni 1910.

Diese wohl neue Art zeigt eine so große Ähnlichkeit oder Verwandtschaft mit *Car. aruensis* Roux und *Car. fecunda* Roux, welche die Aru-Inseln resp. den See Jamour in Neuguinea bewohnen, daß sie die verwandte, *cognata*, heißen möge.

Caridina cognata erreicht eine Körperlänge von 21—22 mm. Das Rostrum, welches 5—7mal so lang ist wie breit, neigt sich gewöhnlich zuerst etwas schräg nach unten, etwa bis zum distalen Ende des 2. Stielgliedes der oberen Antennen, und läuft von hier ab gewöhnlich horizontal fort, seltner ist dieser distale Teil leicht nach oben gerichtet, ohne also das Niveau des Rückens des Cephalothorax zu erreichen. Bei 2 erwachsenen Exemplaren aus der Küstengegend, bei welchen der distale Teil ein bißchen nach oben gewandt ist, ragt die Spitze noch eben über das Vorderende der Scaphoceriten hinaus, aber sehr wenig, noch nicht $\frac{1}{2}$ mm, und, vom Orbitalrande ab gemessen, erscheint das Rostrum bei dem einen Exemplar (Fig. 3) noch ein bißchen länger als der Cephalothorax (3,9 mm, 3,75 mm), bei dem anderen gerade so lang wie der letztere. Bei den Exemplaren aus den Fließchen zwischen dem Biwak am Tjahai und an der Jasa (Fig. 3a und 3b) hat das Rostrum dieselbe Form, zuerst ein wenig nach unten geneigt, dann der Spitzenteil horizontal nach vorn, seltner ein bißchen aufwärts gerichtet: gewöhnlich reicht das Rostrum hier nur bis zum distalen Ende der oberen Antennenstiele, seltner ist es länger und erreicht das Vorderende der Schuppen. Bei jungen Tieren erstreckt sich das Rostrum nur bis zur Mitte des 3. Stielgliedes. Bisweilen, so bei einem 16 mm langen Exemplar aus Zoutbron, läuft das Rostrum horizontal nach vorn und reicht bis zur Mitte des 3. Stielgliedes. Was die Bezahnung betrifft, so zeigt die Tabelle A die Formeln für sämtliche Exemplare. Die Zahl der Zähne der proximalen Reihe variiert zwischen 15 und 27, seltner beobachtet man eine geringere Zahl von 14—11. Stets stehen 2 oder 3 Zähne auf dem Cephalothorax, nur bei einem einzigen Exemplar, einem erwachsenen Weibchen, mit 0,95—1 mm großen Eiern, aus den Fließchen zwischen dem Biwak am Tjahai und an der Jasa, stehen 4 Zähne hinter dem Rande der Orbita. Gewöhnlich ist der vorderste Zahn der proximalen Reihe mehr oder minder weit abgerückt und der Spitze mehr oder weniger genähert, seltner ist dieses mit 2 oder 3 Zähnchen

der Fall: öfters aber ist gar kein Zähnchen abgerückt. So stehen bei einem 20 mm langen Exemplar (B. No. 2) die 26 Zähne bis ganz in die Nähe der Spitze, bei dem folgenden, eiertragenden Exemplar (B. No. 3) liegt das vorderste Zähnchen ziemlich weit von der Spitze entfernt, so daß der völlig ungezähnte Teil hier $\frac{1}{4,5}$ der Länge des Rostrums mißt: dieses Weibchen zeigt dann ein ähnliches Rostrum wie *Car. demani* ROUX.

Am Unterrande stehen gewöhnlich 5—9 Zähne, seltner beobachtet man 10 Zähne oder eine geringere Zahl; auch bei diesen Zähnen ist der vorderste bisweilen ein wenig abgerückt, und in der Tabelle ist bei einigen Exemplaren angegeben, wie sich das abgerückte Zähnchen verhält.

Bei den Exemplaren aus den Flübchen bei Njaô erscheinen die Rostralzähne größer, als es sonst der Fall ist, ich sehe sie als eine Varietät von *cognata* an (Fig. 3c), da die Maßverhältnisse der Füße (No. 9 der Tabelle B) übereinstimmen; der 2. Zahn des Unterrandes ist bei dem abgebildeten Exemplar wahrscheinlich eine monströse Bildung.

Antennalstachel wohl ausgebildet.

Auf der Oberfläche des Telsons stehen 4 Paare Dörnchen, von welchen das vorderste gleich vor der Mitte eingepflanzt ist.

Bei dem erwachsenen Tiere verhält sich die Länge der Stiele der oberen Antennen zur Länge des Cephalothorax, vom Orbitalrande ab gemessen, wie 9:10 oder wie 11:13; das erste oder Basalglied ist um $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ länger als die beiden folgenden Glieder zusammen, die Länge des 2. Gliedes beträgt $\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{9}$ des Basalgliedes, und das 3. mißt $\frac{1}{3}$ des Basalgliedes und $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{5}$ des 2. Gliedes. Der spitze Basalstachel reicht mehr oder weniger weit nach vorn, so daß die Entfernung seiner Spitze vom Vorderende des Basalgliedes, bald $\frac{1}{6}$, bald nur $\frac{1}{10}$ der Länge des Gliedes beträgt; der gleichfalls spitze Stachel an der Basis des 2. Gliedes mißt $\frac{2}{5}$ der Länge dieses Gliedes und erreicht also fast die Mitte. Bei jungen, 8,5 mm langen Exemplaren verhält sich die Länge der oberen Stiele zur Cephalothoraxlänge wie 7:8; das 1. Glied erscheint um $\frac{2}{5}$ länger als die beiden folgenden zusammen, die Länge des 2. Gliedes beträgt $\frac{3}{7}$ des Basalgliedes und erscheint also im Verhältnis zum letzteren kürzer als bei erwachsenen Tieren, das 3. Glied schließlich mißt, wie bei erwachsenen, $\frac{2}{3}$ des 2., aber nur $\frac{2}{7}$ des Basalgliedes: bei jüngeren

Tieren erscheint also das Basalglied länger im Verhältnis zur Länge des Cephalothorax und zur Länge des 2. und 3. Stielgliedes zusammen. Die oberen Antennenstiele reichen bis zur Mitte des Endstachels der Scaphoceriten, und die letzteren ragen so weit über die oberen Stiele hinaus, wie $\frac{2}{3}$ des 3. Stielgliedes betragen.

Die Stiele der unteren Antennen reichen so weit nach vorn wie das Basalglied der oberen, nicht weniger; der Stachel an der unteren Vorderecke des Basalgliedes ist wohl ausgebildet und reicht bis zur Mitte der Cornea der nach vorn gerichteten Augenstiele.

Bei erwachsenen Tieren reicht das 1. Fußpaar (Fig. 3d) so weit nach vorn wie die Augenstiele, erreicht aber das distale Ende der Stiele der unteren Antennen noch nicht; das 2. Fußpaar (Fig. 3e) erstreckt sich bis zur Mitte des 2. Stielgliedes der oberen Antennen. Für die Maßverhältnisse der Füße sei auf Tabelle B verwiesen. Der Carpus I ist 2—2,5mal so lang wie breit, selten ist er breiter (No. 3 und No. 8), aber bei jungen Tieren ist das Verhältnis zwischen Länge und Breite 2,8. Die Schere ist um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ länger als der Carpus, bei jungen Exemplaren ist die Längendifferenz noch geringer. Finger ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Palma, selten (No. 4) kaum länger als dieselbe. Der Carpus II ist 5—6mal so lang wie dick am distalen Ende, seltner nur 4,7mal (No. 4), und die Schere ist $2\frac{1}{2}$ —3mal so lang wie breit; Finger $1\frac{1}{2}$ —2mal so lang wie die Palma. Die Länge der Schere beträgt 0,8—0,9 des Carpalgliedes. Der Dactylus des 3. und 4. Fußpaares mißt ungefähr $\frac{1}{4}$ der Propoditen und ist 4mal so lang wie breit, selten erscheint er ein bißchen schlanker (No. 1); Dactylus III mit 5 oder 6, Dactylus IV mit 6 oder 7 Dornen außer der Endklaue. Der Propodit der 5. Füße ist nur 3,3—3,6mal so lang wie der Dactylus, bei dem 10 mm langen Tiere vom Tjahé-Fluß sogar nur 3,1mal; er ist 4,5—5,4mal so lang wie breit, und die Zahl der Stachelchen wechselt zwischen 30 und 50.

Die Eier sind groß, wenig zahlreich, 0,9—1 mm lang und 0,56 mm breit; bei dem Weibchen aus Zoutbron sind die Eier 0,8—0,86 mm lang und ungefähr halb so breit.

Verwandtschaft. Die mit *Car. cognata* nächstverwandten Arten, welche Art durch die Form, Größe und Bezeichnung des Rostrums mehr oder weniger einen Übergang bildet zwischen BOUVIER's Gruppen I und II, resp. der *Car. nilotica* und der *Car. laevis*, sind wohl *Car. fecunda* ROUX aus dem See Jamour und *Car. aruensis* ROUX von den Aru-Inseln. Von beiden Arten war ich imstande typische Exemplare zu untersuchen. Die *Car. fecunda* unterscheidet sich zunächst durch

geringere Größe, dann weiter durch die Maßverhältnisse der Füße, besonders der 3 hinteren. Bei einem eiertragenden, 15 mm langen Weibchen war der Propodit 3,5mal so lang wie der Dactylus, und dieser, welcher vor der Endklaue 8 Dornen zeigte, erschien 5mal so lang wie breit. Am 4. Fuße war der Propodit gleichfalls 3,5mal so lang wie der Dactylus, aber der letztere, ebenso mit 8 Dörnchen vor der Endklaue besetzt, war 5,4mal so lang wie breit.

Der Dactylus V schließlich maß $\frac{1}{2,7}$ des Propoditen, war 6,2mal so lang wie breit und mit 46 Stachelchen besetzt. Diese Zahlen stimmen nicht genau mit denen der Originalbeschreibung überein, nach der die Dactyli III und IV $\frac{1}{3}$ und der Dactylus V $\frac{2}{5}$ der Propoditen messen würden. Dennoch erscheinen die Endglieder dieser Füße merklich länger und schlanker als bei *Car. cognata*. Bei dem gemessenen Weibchen war der Carpus II 6mal so lang wie dick, die Schere maß 0,71 der Länge des Carpus, war 2,8mal so lang wie breit und ihre Finger 1,7mal so lang wie die Palma, Zahlen, welche freilich mit denen der *cognata* übereinstimmen. Nach Roux sollte der Carpus I 3mal so lang sein wie dick.

Auch von *Car. aruensis* wurden 2 eiertragende Weibchen gemessen. Die Größe der Eier wechselt zwischen 0,7 und 0,8 mm. Am 1. Fuße (Fig. 4) erscheinen die Finger 2mal so lang wie die Palma, bei *cognata* nur $1\frac{1}{2}$ mal so lang; auch am 2. Fuße (Fig. 4a) sind die Finger etwas länger, nämlich 2—2,2mal so lang wie die Palmarportion. Die Dactyli III (Fig. 4b) und IV messen $\frac{1}{4,5}$ bis $\frac{1}{4,2}$ der Propoditen, während die Propoditen V 3,4 oder 3,5mal so lang sind wie die Dactyli, Zahlen, welche mit denen von *cognata* ziemlich gut übereinstimmen: die mit 5 Dörnchen besetzten Dactyli III sind aber nur 3,3mal und die mit 4 oder 5 Dörnchen besetzten Endglieder des 4. Fußpaares nur 3,3—3,6mal so lang wie breit, so daß sie eine weniger schlanke Form zeigen als bei *Car. cognata*. Die Dactyli V, welche 40—50 Stachelchen tragen, variieren, wie bei *cognata*, was ihre Breite betrifft, denn das Verhältnis zwischen Länge und Breite wechselt zwischen 4,3 und 5,2.

Der erste oder die beiden ersten Zähne des Unterrandes des Rostrums schienen mir eine andere Form zu haben als bei *Car. cognata*.

Tabelle A.

Die Rostralformeln sämtlicher Exemplare von *Car. cognata* n. sp.

A. Exemplare aus der Küstengegend.

$$\frac{2}{17} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1}; \quad \frac{2}{19} + \frac{1}{1}; \quad \frac{2}{14} + \frac{1}{1}; \quad \frac{2}{21} + \frac{1}{1}; \quad \frac{2}{12} + \frac{1}{5} (5,3)^1; \quad \frac{2}{14};$$

$$\frac{3}{11}; \quad \frac{3}{16} + \frac{2}{2}; \quad \frac{2}{15} \text{ und ein beschädigtes Exemplar.}$$

B. Exemplare aus den Flüßchen zwischen dem Biwak am Tjahai und an der Jasa.

No. 1. $\frac{3}{23} + \frac{1}{4} (7)^1$. Rostrum so lang wie die Antennenschuppen, horizontal, Apicalzähnen halb so weit von der Spitze wie vom 23. Zahne entfernt.

No. 2. $\frac{3}{26} (5,6)$. Rostrum so lang wie die Stiele der oberen Antennen, horizontal; die Zähne des Oberrandes reichen bis in die Nähe der Spitze; der vorderste Zahn des Unterrandes fast ebenso weit von der Spitze entfernt wie von dem ersten Zahne des Unterrandes.

No. 3. $\frac{3}{19} (5)$. Weibchen mit Eiern. Rostrum so lang wie die oberen Stiele, horizontal. Der vorderste Zahn des Oberrandes ebenso weit von der Spitze entfernt wie der vorderste Zahn des Unterrandes, der letztere kaum weiter von dem 1. Zahne des Unterrandes wie von der Spitze.

No. 4. $\frac{4}{20} + \frac{1}{8}$. Weibchen mit Eiern. Rostrum fast so lang wie die Schuppen, die Spitze leicht aufwärts gerichtet. Apicalzähnen ebenso weit von der Spitze wie vom 20. Zahne entfernt.

1) Die Zahl an der rechten Seite der Formel gibt an, wievielmals das Rostrum länger ist als breit.

No. 5. $\frac{3}{20+1}$. Rostrum ein bißchen länger als die Stiele, horizontal. Apicalzähnnchen wie bei No. 1.

No. 6. $\frac{3}{19+1}$. Rostrum so lang wie die Stiele, horizontal. Apicalzähnnchen des Oberrandes beinahe 3mal so weit von dem 19. Zahne entfernt wie von der Spitze. Apicalzähnnchen des Unterrandes $1\frac{1}{2}$ mal so weit von der Spitze wie vom 7. Zahne entfernt.

Nr. 7. $\frac{3}{20+1+1+1}$. Rostrum so lang wie die Stiele, Spitze ein bißchen nach oben gerichtet.

No. 8. $\frac{2}{19+1}$ (6). Rostrum so lang wie die Stiele, horizontal. Apicalzähnnchen des Oberrandes mehr als 3mal so weit vom 19. Zahne wie von der Spitze entfernt. Apicalzähnnchen des Unterrandes etwas weiter vom 7. Zahne als von der Spitze.

No. 9. $\frac{3}{21+1}$. Rostrum so lang wie die Stiele, horizontal. Apicalzähnnchen etwas mehr als halb so weit von dem 21. Zahne wie von der Spitze entfernt.

No. 10. $\frac{2}{23}$. Rostrum so lang wie die Stiele, horizontal.

No. 11. $\frac{3}{19+1}$. Rostrum ein bißchen länger als die Stiele, horizontal.

No. 12. $\frac{3}{17+1}$. Rostrum so lang wie die Stiele, horizontal.

No. 13. $\frac{15+1}{4+1}$. Junges Exemplar. Rostrum ein bißchen kürzer als die Stiele, horizontal. Apicalzähnnchen des Oberrandes fast 2mal so weit vom 15. Zahne wie von der Spitze entfernt, ebenso das Apicalzähnnchen des Unterrandes.

Tabelle B.

Körperlänge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rostrallformel	$\frac{22}{21} + \frac{16}{12} + 1$	$\frac{21}{23} + 1$	$\frac{21}{19}$	$\frac{26}{7}$	$\frac{21}{19} + 1$	$\frac{14}{19} + 1$	$\frac{17}{20} + 2$	$\frac{16}{13} + 1$	$\frac{21}{5}$	$\frac{21}{19}$	jung jung	sehr jung
Verhältnis zwischen Länge und Breite des Carpus I	2,05	2	2,2	1,8	2,1	2,1	8	9	1,8	2,5	2,8	2,8
Verhältnis zwischen Länge und Breite der Schere I	2,2	2,2	2,1	2,1	2	2,1	—	—	2,3	2,2	2,2	2,4
Schere	1,36	1,23	1,26	1,3	1,26	1,3	—	—	1,4	1,25	1,1	1,2
Verhältnis zwischen der Länge der Palma und der Finger	1,43	1,33	1,65	1,1	1,46	1,3	—	—	1,4	1,5	1,7	1,7
Verhältnis zwischen der Länge und der Dicke des Carpus II	6	5,3	5,1	4,7	—	5,2	—	—	5,7	5,4	5,5	5
Schere II	2,8	2,8	2,6	2,64	—	2,6	—	—	2,7	2,9	2,75	3
Verhältnis zwischen der Länge des Carpus und der Schere	0,83	0,75	0,81	0,8	—	0,82	—	—	0,82	0,87	0,73	0,9
Verhältnis zwischen der Länge der Palma und der Finger	1,9	1,6	1,7	1,64	—	1,9	—	—	1,8	1,7	1,9	1,5
Verhältnis zwischen der Länge des Propoditen und Dactylus III	3,9	—	3,95	—	4	3,86	3,6	—	4,2	3,83	3,5	—
Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Dactylus III	4,5	—	6	—	5	6	4	—	5	6	6	—
Verhältnis zwischen der Länge der Propoditen und Dactylus IV	—	—	4	—	4	3,86	4	—	4	4,1	4,4	—
Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Dactylus IV	—	—	4,5	4	—	4	3,7	—	4,2	4	—	—
Verhältnis zwischen der Länge des Propoditen und Dactylus V	—	—	7	4	—	4	6	—	5	7	—	—
Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Dactylus V	3,3	3,3	3,5	—	3,3	3,6	3,1	3,3	3,5	3,3	—	—
Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Dactylus V	4,2	4,8	4,9	—	4,9	2,9	4,6	3,6	3,5	4,3	—	—
	5,2	4,8	5,4	—	5,4	4,5	—	5,4	4,6	5	—	—

No. 14. $\frac{2}{18+1}$. Junges Exemplar. Rostrum bis zur Mitte des

3. Stielgliedes reichend, horizontal. Apicalzähnen etwas weiter von der Spitze als vom vordersten Zahne der proximalen Reihe entfernt.

No. 15. $\frac{3}{20}$. Junges Exemplar. Das Rostrum reicht bis zur

Mitte des 3. Stielgliedes, leicht nach unten gerichtet.

No. 16. Bei dem jüngsten Exemplar ist das Rostrum abgebrochen.

C. Exemplar aus dem Tjahé-Flusse. $\frac{19+1}{8}$.

D. Exemplar aus dem Flößchen bei Njaô.

$$\frac{3}{13+1}; \frac{2}{14+1}; \frac{3}{20+2}$$

E. Exemplare von Zoutbron.

$$\frac{3}{8}; \frac{2}{19} (5,4) \text{ (junges Exemplar)}; \frac{2}{27}; \frac{2}{21}; \frac{2}{18}; \frac{2}{17+2}; \frac{2}{14}$$

Tabelle B.

Die Maßverhältnisse der Füße bei Exemplaren der *Car. cognata*.

No. 1, 2 Küstengegend; No. 3—6 zwischen dem Biwak am Tjahai und an der Jasa; No. 7 Tjahé-Fluß; No. 8 und 9 Flößchen bei Njaô; No. 10—12 Zoutbron.

Außerdem noch bei anderen Exemplaren:

Verhältnis zwischen der Länge des Propoditen und Dactylus V	3,6	3,3	3,4	—	3,3	3,35
Verhältnis zwischen Länge und Breite des Dactylus V	4,6	4,3	5,3	4,2	3,5	4,4
	4,9	5	5,36	5,1	4,7	5,2

Gattung *Atya* LEACH.

Atya brevirostris DE MAN.

Atya brevirostris, J. G. DE MAN, in: MAX WEBER's Zoologische Ergebn. einer Reise nach Niederl. Ost-Indien; Vol. 2, 1892, p. 360, tab. 21, fig. 21 und in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25, 1902, p. 894.

Atya brevirostris, A. ORTMANN, in: Jena. Denkschr., Vol. 8, 1894, p. 12.

Atya brevirostris, E. SCHENKEL, in: Verh. naturf. Ges. Basel, Vol. 13, Heft 3, 1902, p. 500, tab. 9, fig. 6.

Atya brevirostris, E. L. BOUVIER, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1904, No. 3, p. 137.

Ortmannia alluaudi BOUV. mut. *serrata* SP. BATE, E. L. BOUVIER, in: Bull. sc. France Belgique, Vol. 39, 1905, p. 115.

6 eiertragende Weibchen, gesammelt, Juni 1910, in dem kleinen Flusse Jasa.

Diese Exemplare sind 32—41 mm lang. Vor mir liegt zur Vergleichung ein 30 mm langes, eiertragendes Weibchen aus dem Flusse Wukur bei Sikka, Flores, aus der im Jahre 1892 beschriebenen WEBER'Schen Sammlung.

Bei dem größten der 6 Weibchen reicht das Rostrum bis zum Ende des 1. Stielgliedes der oberen Antennen, bei den anderen ist es ein bißchen kürzer. Bei dem größten und bei noch einem anderen Exemplare trägt der Unterrand 2 deutliche Zähnnchen, bei den 3 anderen nur 1, aber bei einem der letzteren ist das Zähnnchen kaum zu erkennen. Bei 6 von SCHENKEL auf Celebes beobachteten Exemplaren (l. c.) fanden sich 2mal 1 einziges, 3mal 2 und 1mal 6 Zähnnchen am unteren Schnabelkiel. Die Form des Rostrums, von oben gesehen, variiert ein wenig. Bei dem typischen Weibchen aus Flores ist die stumpfe Seitenecke am Seitenrande fast ebenso weit von der Schnabelspitze entfernt wie vom hinteren Rande der Orbita. Bei dem größten Weibchen von Kali Jasa liegt die Ecke mehr nach hinten, so daß ihre Entfernung von der Schnabelspitze deutlich länger, ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so lang, ist wie die Entfernung vom hinteren Rande der Orbita, auch verläuft der hintere Teil der Seitenränder schräger als bei der Cotype. Auch bei einem 2. Exemplare verhält sich das Rostrum ähnlich, diese Exemplare gehören also zu der Varietät *de-mani* NOB. [G. NOBILI, in: Ann. Mus. civ. Storia nat. Genova (2), Vol. 20, (40) 1900, p. 475]. Bei 2 anderen Individuen ist der vordere Teil des Seitenrandes nur wenig länger als der hintere, aber die hinteren Teile laufen noch schräg nach hinten; bei dem 5. Exemplare schließlich laufen die hinteren Teile, von der stumpfen Ecke ab, zunächst eine kurze Strecke gerade nach hinten, parallel miteinander, wie bei der typischen Art, und das Rostrum erscheint auch ein bißchen minder breit als bei den beiden vorigen.

Die Varietät *de-mani* muß daher wohl als eine individuelle, nicht als eine lokale angesehen werden.

Bei der Cotype aus Flores sind die zahlreichen kleinen Eier

0,5—0,52 mm lang und 0,3 mm breit: genau dieselben Maße zeigen die Eier der Exemplare von Kali Jasa.

BOUVIER, der 1904 (l. c.) *A. brevirostris* noch als eine eigene Art betrachtete, faßte sie im folgenden Jahre (l. c.) nicht nur als identisch auf mit der die Kapverdischen Inseln bewohnenden *Atya serrata* SP. BATE, sondern meinte sogar sie als eine Mutation von *Ortmannia alluaudi* BOUV. ansehen zu müssen. Dazu möchte ich nun das Folgende bemerken. Obgleich beide Formen ohne Zweifel einander sehr nahe verwandt sind, scheint mir die Kapverdische Art doch darin von *Atya brevirostris* abzuweichen, daß bei ihr die Länge des Rostrums $\frac{3}{10}$, bei *A. brevirostris* aber nur $\frac{2}{10}$ der Länge des Oberlandes des Rückenschildes (ohne das Rostrum) beträgt: dieses Verhältnis zeigen die 6 vorliegenden Exemplare alle. Auch sei noch bemerkt, daß BOUVIER keine Exemplare von den Kapverdischen Inseln vorgelegen zu haben scheinen, denn in seinem Verzeichnisse der Atyidae des Pariser Museums aus dem Jahre 1904 stammen die von ihm zu *A. serrata* gestellten Exemplare aus Madagascar, Réunion und Mauritius, und auch in seiner Arbeit von 1905 (l. c.) werden keine von den Kapverdischen Inseln stammenden Exemplare angeführt. Vorläufig möchte ich also beide Arten noch als verschieden betrachten.

Verbreitung. Ste.-Marie, Madagascar (BOUVIER); Réunion (BOUVIER); Fluß Sereinu, Mentawai-Inseln (NOBILI); Flüsse Wukur und Lilla bei Sikka und Fluß bei Mbawa, Flores (DE MAN); Fluß Koinino bei Kupang, Timor, (DE MAN); Amboina (ORTMANN); Tomohon III, Celebes (SCHENKEL); Halmahera (DE MAN); Marianen (BOUVIER); Samoa-Inseln (BOUVIER); Fluß Faa, Tahiti (BOUVIER); Sandwich-Inseln (BOUVIER).

Atya moluccensis DE HAAN.

(Taf. 28, Fig. 5—5d.)

Atya moluccensis, W. DE HAAN, in: Fauna Japonica, Crustacea, p. 186. — E. J. MIERS, in: Ann. Mag. nat. Hist., 1880, p. 42, tab. 15, fig. 3, 3a, 4. — J. G. DE MAN, in: MAX WEBER's Zool. Ergebn. einer Reise nach Niederl. Ost-Indien, Vol. 2, 1892, p. 357, tab. 21, fig. 20—20d und in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25, 1902, p. 893. — G. NOBILI, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2), Vol. 20 (40), 1900, p. 475 und in: Ann. Mus. nation. Hungarici, Vol. 3, 1905, p. 480. — E. L. BOUVIER, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1904, No. 3, p. 137 und in: Bull. sc. France Belg., 1905, p. 113.

Atya armata, A. MILNEEDWARDS, in: Ann. Soc. entomol. France (4), Vol. 4 (1864), p. 149, Vol. 3, fig. 3.

Atya dentirostris, J. THALLWITZ, Decapoden-Studien, 1891, p. 26, fig. 7.

1 junges Männchen und 1 eiertragendes Weibchen, gesammelt Juni 1910, in dem kleinen Flusse Jasa.

Das Männchen ist 50 mm lang von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons. Der Cephalothorax ist überall dicht mit mikroskopischen, rechtwinklig (Fig. 5d) nach vorn umgebogenen Börstchen bedeckt. Das Rostrum (Fig. 5 u. 5a), das 3,5mal so lang ist wie bei Seitenansicht in der Mitte hoch, reicht fast bis zum 2. Drittel des 2. Stielgliedes der oberen Antennen und zeigt, die Endspitze und die Bezahlung ausgenommen, die von mir (l. c., 1892, fig. 20a) abgebildete Gestalt; unmittelbar hinter dem Orbitalrande erscheint der Oberrand ganz leicht konkav, über den Augen ganz leicht konvex, dann gerade, während er gleich bei der Spitze ein bißchen ausgerandet ist, so daß die Spitze anders aussieht als in fig. 20a; der Oberrand ist schräg nach unten geneigt. Der Unterrand trägt 4 verhältnismäßig große Zähnen, von denen das erste der Spitze ein bißchen mehr genähert ist als dem Orbitalrande; das 2. und das 4. haben dieselbe Länge, das 3. ist ein wenig länger, und das 4. Zahnchen ist $1\frac{1}{2}$ mal so weit von der Schnabelspitze wie vom 3. Zahnchen entfernt.

Auch das 6. Segment des Abdomens und das Telson sind mit ähnlichen wie auf dem Cephalothorax stehenden Börstchen dicht bedeckt, die gleichfalls rechtwinklig umgebogen sind, hier aber nach hinten gerichtet; die übrigen Segmente des Abdomens sind auch fein punktiert, aber die Börstchen sind fast alle verloren gegangen. Das Telson ist 7mal so lang wie der Hinterrand breit, erscheint im mittleren Drittel der Medianlinie gefurcht und trägt auf der Oberseite an der linken Seite 7, an der rechten 5 Dörnchen; das vorderste Paar liegt etwas vor der Mitte, in einer größeren Entfernung vom folgenden Paare als die übrigen voneinander, und das hinterste Paar liegt unmittelbar am Hinterrande.

Die oberen Antennenstiele reichen noch nicht so weit nach vorn wie in fig. 20 (l. c.), kaum bis zu der Mitte der Entfernung zwischen der Spitze des Seitenstachels der Scaphoceriten und dem stumpfen Vorderende der letzteren; der Basalstachel ist ein wenig kürzer als das 1. Glied und gerade nach vorn gerichtet, nicht nach außen divergierend wie in fig. 20. Die Stiele der unteren Antennen reichen so weit nach vorn wie das 2. Stielglied der oberen.

Die Meropoditen des 3. Fußpaares sind so lang wie das Rostrum, sie tragen einen kleinen Stachel am distalen Ende der Außenseite, etwas unter der Mitte, und gleich hinter diesem Stachel beobachtet man, schon am Unterrande des Gliedes, ein Höckerchen. Auf der distalen Hälfte der Meropoditen des 4. Fußpaares bemerkt man 3 Stachelchen hintereinander, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen und von denen das 2. mittlere ein bißchen weiter vom distalen Stachelchen als vom 1. entfernt ist. Auch der Meropodit der letzten Füße ist mit 3 Stachelchen besetzt, das größte nahe dem Carpalgelenke, das 2. gerade in der Mitte des Gliedes, das hinterste mitten zwischen dem 2. und dem proximalen Gelenke. Die Carpalglieder der 3 hinteren Füße sind mit einem Stachel am distalen Ende ihres Außenrandes bewehrt.

Das eiertragende Weibchen ist nur 40 mm lang: die Art produziert aber schon Eier, wenn die Körperlänge kaum 23 mm beträgt (J. G. DE MAN, l. c., 1892, p. 360). Das Rostrum (Fig. 5b u. 3c) reicht bis zum distalen Ende des 1. Stielgliedes der oberen Antennen und zeigt von oben gesehen dieselbe Form wie beim Männchen, es ist gleichfalls schräg nach unten geneigt, und der Oberrand verläuft wie beim Männchen; das Rostrum erscheint aber im Profil ein bißchen höher, indem die Höhe $\frac{1}{3}$ der Länge beträgt. Der Unterrand ist mit 9 Zähnen besetzt, von denen das erste wiederum ein bißchen weiter vom Orbitalrande als von der Schnabelspitze entfernt ist; die Zähne sind kleiner als beim Männchen, und die 4 ersten sind ein bißchen größer als die übrigen. Die Schnabelspitze verhält sich wie beim Männchen.

Was die Bekleidung mit mikroskopischen Börstchen betrifft, so verhält sich das Weibchen wie das Männchen. Das Telson ist 8,2mal so lang wie der Hinterrand breit; eine seichte Längsfurche, breiter als beim Männchen, läuft vom Hinterrande nach vorn und verschwindet allmählich an der Grenze des vorderen Drittels; jederseits liegen 5 Dörnchen, von denen das vorderste Paar gerade in der Mitte, das hinterste am Hinterrande eingepflanzt ist; die Entfernung zwischen dem 3. und 4. Paare, von hinten ab gerechnet, ist ein wenig größer als die Entfernung der übrigen Paare. Bei einem mir vorliegenden erwachsenen eiertragenden Weibchen von Buitenzorg aus der WEBER'schen Sammlung 1892 ist das Telson 9 mm lang und am Hinterrand 1,75 mm breit, also 5mal so lang wie am Hinterrand breit. Es scheint also, daß das Telson mit zunehmendem Alter eine mehr gedrungene Form annimmt.

Antennalregion wie beim Männchen.

Die 3 hinteren Füße verhalten sich wie bei dem früher von mir (l. c., 1902) beschriebenen Weibchen von Soah Konorrah auf Halmahera. Wie beim Männchen reicht der Meropodit III so weit nach vorn wie das Rostrum; am distalen Ende des Unterrandes der Außenseite beobachtet man, nahe beim Carpalgelenke, 1 Stachelchen und ein wenig mehr nach hinten und nach innen ein 2., das viel kleiner ist. Der Meropodit IV trägt 1 Stachelchen nahe dem distalen Ende des Unterrandes der Außenseite, ein 2. kürzeres etwas mehr nach innen und etwas vor der Mitte gelegen, das 3. noch kleiner gleich hinter der Mitte. Der Meropodit V schließlich zeigt 2 Stachelchen, das eine beim Carpalgelenke an derselben Stelle wie bei den Meropoditen III und IV, das 2. gerade in der Mitte und ein bißchen mehr nach innen. Was ihre Form betrifft, so stimmen die Füße mit denen des großen Weibchens von Buitenzorg überein.

Die sehr zahlreichen Eier sind klein, 0,56—0,62 mm lang und 0,34—0,36 mm breit, Zahlen, die mit den von Prof. BOUVIER (l. c., 1905, p. 114) gegebenen übereinstimmen; die Eier zeigen dieselbe Größe und Form wie bei dem alten Weibchen von Buitenzorg.

Verbreitung. Sumatra (Fluß bei Kaju-Tanam, Flüsse des unteren Bataklandes bei Deli) (DE MAN), (Aek Pergambiran, im Batakerlande) (NOBILI); Mentawai-Inseln, Fluß Sereinu (NOBILI); Malayische Halbinsel (Selama-Fluß, Perak und Belimbing) (LANCHESTER); Borneo (Sarawak, Simanggang) (LANCHESTER); Java (MIERS), Java, Batavia (A. MILNEEDWARDS), Buitenzorg (DE MAN, BOUVIER, RATHBUN); Bali (MIERS, RATHBUN); Flores (Fluß bei Wukur, Fluß bei Mbawa, Fluß Lella bei Sikka) (DE MAN); Timor, Fluß bei Atapupu (DE MAN); Saleyer (Fluß Bangkalan und Fluß Bonéa) (DE MAN); Celebes (Makassar (MIERS), Fluß bei Pare-Pare und Fluß bei Palopo, Luwu (DE MAN)), Nord-Celebes (THALLWITZ); Halmahera (Soah Konorrah, Gimia, Saluta) (DE MAN); Neucaledonien (BOUVIER); Neuguinea, Stephansort im Kaiser Wilhelms-Land (NOBILI).

Gattung *Leander* DESM.

Leander lepidus n. sp.

(Taf. 28, Fig. 6—6d.)

3 Exemplare, Mai 1910 gesammelt in der Mündung des kleinen Flusses zu Oinaké, einem Dorfe an der Küste östlich von der

Humboldt-Bai gelegen. Bei keinem dieser Exemplare, die von gleicher Größe und zwar $20\frac{1}{2}$ mm lang sind, von der Spitze des Rostrums bis zum Ende des Telsons, sind Eier vorhanden, vielleicht sind es noch junge Tiere, dennoch aber möchte ich die Art als neu beschreiben.

Leander lepidus gehört zu der Gruppe *L. debilis* (DANA), *longicarpus* STIMPS., *indicus* HELLER und *macrodactylus* (RATHB.), scheint sich aber von allen zu unterscheiden. Der Körper ist glatt und an der hinteren Grenze des 3. Abdominalsegments rechtwinklig nach hinten umgebogen. Das schmale, sich allmählich verjüngende Rostrum ist vom distalen Ende der oberen Antennenstiele ab schräg nach oben gerichtet und überragt das Vorderende der Scaphoceriten um $\frac{1}{5}$ seiner Länge. Bei 2 Exemplaren, bei denen es unbeschädigt

ist, zeigt das Rostrum die Formeln $\frac{10 + 2}{4}$, $\frac{10 + 2}{3}$, bei dem 3. ist

die Spitze abgebrochen, aber sonst ist die Formel $\frac{10}{4}$, vielleicht sind hier also auch 2 Apicalzähnen vorhanden. Bei dem 1. Exemplar

(Fig. 6) mit der Formel $\frac{10 + 2}{4}$ steht der 2. der beiden auf dem Cephalo-

thorax sich befindenden Zähne ebenso weit von dem 1. wie von dem 3. entfernt, den man unmittelbar vor dem Orbitalrande bemerkt. Die 9 ersten Zähne stehen überhaupt in gleichen Entfernungen, der 10. ist fast $1\frac{1}{2}$ mal so weit vom 9. entfernt wie der 9. vom 8. Zahne, so daß der 10. Zahn etwas vor dem distalen Ende der oberen Antennenstiele steht. Dann folgt eine zahnlose Strecke, die $\frac{1}{6}$ länger ist als die Entfernung des 9. vom 10. Zahne, und dann das 1. Apicalzähnen; das 1. der beiden Apicalzähnen, welche bedeutend kleiner sind als die proximalen Zähne, ist ungefähr halb so weit von der Schnabelspitze wie vom 10. Zahne entfernt, und das 2. Apicalzähnen steht etwas weiter vom 1. als von der Schnabelspitze. Die Zähne des Oberrandes sind schmal und spitz. Die Zähne des Unterrandes sind an der Basis breiter, weniger schlank, besonders der 2. und 3., die von gleicher Größe sind und etwas größer als die beiden anderen; der 3. Zahn ist ebenso weit vom 2. wie vom 4. entfernt, der letztere liegt unmittelbar unter dem 10. Zahne des Oberlandes, aber der 1. Zahn ist vom 2. ein bißchen weniger entfernt

als die folgenden. Das Rostrum ist an der Basis kaum ausgerandet, und am 1. Zahne des Unterrandes ist der oberhalb der Seitenleiste liegende Teil ungefähr ebenso breit wie der unter derselben gelegene.

Das 2. Exemplar mit der Formel $\frac{10+2}{3}$ weicht nur, was die Bezeichnung des Rostrums betrifft, durch das Folgende ab. Die 2 auf dem Cephalothorax stehenden Zähne sind ein wenig weiter voneinander entfernt als der 2. vom 3., den man unmittelbar vor dem Orbitalrande bemerkt, die folgenden Zähne stehen in gleichen Entfernungen und der 10. am distalen Ende der oberen Antennenstiele; die zahnlose Strecke ist länger als bei dem vorigen Exemplar und zwar ungefähr so lang wie die Entfernung des 7. vom 10. Zahne. Das 1. der beiden Apicalzähnen, die sich, was ihre Größe betrifft, wie bei dem vorigen Exemplar verhalten, ist ungefähr halb so weit von der Schnabelspitze wie vom 10. Zahne entfernt und das 2. Apicalzähnen halb so weit vom 1. wie von der Spitze. Die 3 Zähne des Unterrandes sind von gleicher Größe und Stärke, der 1. liegt unter dem 7. Zahne des Oberrandes, der 3. unmittelbar vor dem 10. Zahne, und die 3 Zähne befinden sich in gleichen Entfernungen voneinander.

Bei dem 3. Exemplar schließlich verhalten sich die 10 proximalen Zähne des Oberrandes genau so wie beim 1. Exemplar. Die 4 Zähne des Unterrandes nehmen vom 1.—4. ein wenig an Größe ab, der 1. Zahn liegt zwischen dem 7. und 8. des Oberrandes, der 2. unter dem 9., der 3. unter dem 10. Zahne und der vorderste ziemlich weit vor dem 10.; der 1. Zahn ist ein bißchen weiter vom 2. entfernt als der 2. vom 3. und der 4. etwas weiter vom 3. als der 1. vom 2.

Der Oberrand des Rostrums richtet sich vom Orbitalrande ab zunächst ein wenig nach unten und biegt dann, am distalen Ende der oberen Stiele, schräg nach oben; schließlich sei noch bemerkt, daß das Rostrum $1\frac{1}{2}$ mal so lang ist wie der Oberrand des Rückenschildes.

Der Branchiostegalstachel, welcher halb so lang ist wie der Antennalstachel, ist etwas nach hinten gerückt, die Entfernung seiner Spitze vom Vorderrande ist aber kürzer, als der Stachel selbst lang ist.

Das seitlich komprimierte 6. Abdominalsegment ist verlängert, etwas mehr als 2mal so lang als das 5. und in der Mitte halb so

breit wie lang; beim 1. Exemplar mit der Formel $\frac{10+2}{4}$ ist es 2,75 mm lang, das 5., gleichfalls am Oberrande gemessen, 1,2 mm. Das 6. Segment erscheint nur um $\frac{1}{6}$ kürzer als der Oberrand des Rückenschildes. Bei diesem Exemplar ist das Telson 2,64 mm lang, bei dem 2. Exemplar das 6. Segment 2,8 mm, das Telson 2,72 mm; diese Zahlen zeigen also, daß das Telson ein wenig kürzer ist als das 6. Segment, aber sehr wenig. Das Telson ist schmal, das vorderste Paar Dörnchen liegt gerade in der Mitte, das hintere ungefähr mitten zwischen dem vorderen Paare und der Telsonspitze. Das Telson läuft in einen spitzen Zahn aus; die äußeren Seitenstachelchen reichen bis zur Mitte dieses Zahnes, die inneren sind 0,5–0,6 mm lang, 5mal so lang wie die äußeren und reichen weit über den medianen Zahn hinaus. Die inneren Seitenflossen reichen mit einem Viertel ihrer Länge über die Telsonspitze hinaus, die äußeren sind noch etwas länger.

Der Seitenstachel des 1. Gliedes der oberen Antennenstiele reicht bis etwas über die Mitte des 2. Stielgliedes hinaus. Die Scaphoceriten gleichen denen von *L. macrodactylus* (RATHB.) (in: Proc. U. S. nation. Mus. Vol. 26, 1902, p. 52, fig. 24 b), aber der Innenrand ist gerade; sie reichen so weit, wie das 3. Stielglied lang ist, über das distale Ende desselben hinaus.

Der kurze Endfaden ist mit dem äußeren bloß an der Basis, im ersten Fünftel, verwachsen, so daß der freie Endteil 4mal so lang ist wie der verwachsene; der verwachsene Teil schien mir ungegliedert zu sein, der freie Teil des kurzen Endfadens aber besteht aus 9 oder 10 Gliedern.

Die Vorderfüße reichen bis zum Vorderende der Antennenschuppen. Bei dem 1. Exemplar mit der Formel $\frac{10+2}{4}$ ist der Merus (Fig. 6a) 1,5 mm lang und 8mal so lang wie breit. Der Carpus, 1,66 mm lang, ist ganz wenig länger als der Merus und nimmt nach dem distalen Ende hin allmählich an Dicke zu: am proximalen Ende ist der Carpus 0,11 mm dick, am distalen 0,21 mm, fast 2mal. Die Schere ist 1,15 mm lang, Palma 0,61 mm, Finger 0,54 mm, nur wenig kürzer als die Palma, und die Schere mißt $\frac{2}{3}$ der Länge des Carpus.

Die Füße des 2. Paares reichen mit kaum mehr als der Schere über das Vorderende der Antennenschuppen hinaus. Bei dem

Exemplar mit der Formel $\frac{10+2}{4}^2$ ist der Merus (Fig. 6b) 1,86 mm

lang und 8mal so lang wie breit. Der Carpus ist 2,66 mm lang, am proximalen Ende 0,14 mm und am distalen 0,26 mm dick; die Schere ist 2,02 mm lang, das Handglied 1,1 mm lang und 0,3 mm breit, während die Finger 0,92 mm messen. Bei dem Exemplar mit beschädigtem Rostrum ist der Merus 1,75 mm lang und ebenso 8mal so lang wie breit; der Carpus mißt 2,3 mm, ist 0,14 mm dick am proximalen und 0,26 mm am distalen Ende, die Schere schließlich mißt 1,94 mm, das Handglied ist 1,06 mm lang und 0,31 mm breit, die Finger 0,88 mm lang. Diese Zahlen zeigen, daß der Carpus fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang ist wie der Merus, daß der Merus 8mal so lang ist wie breit, während der Carpus von der Mitte ab bis zum distalen Ende allmählich an Dicke zunimmt, so daß er am distalen Ende 2mal so dick erscheint wie am proximalen; sie zeigen auch, daß bei dem größten Exemplar die Schere um $\frac{1}{4}$ kürzer ist als der Carpus, bei dem 2. Exemplar aber nur um $\frac{1}{6}$, daß die Finger ein wenig kürzer sind als das Handglied und das letztere etwas mehr als 3mal so lang wie breit.

Die 3 hinteren Füße sind schlank und dünn; das 3. Paar (Fig. 6c) reicht bis zum Vorderende der Schuppen, während das letzte Paar mit den Dactyli über dasselbe hinausragt. Der Merus des 3. Paares, 2,24 mm lang, ist 8—9mal so lang wie breit in der Mitte und 2mal so lang wie der Carpus, der 6mal so lang (1,1 mm) ist wie dick (0,18 mm) am distalen Ende; der 2 mm lange Propodus, welcher 16mal so lang ist wie breit (0,12 mm) in der Mitte, ist fast 2mal so lang wie der Carpus; der 0,6 mm lange Dactylus mißt beinahe $\frac{1}{3}$ des Propodus.

Am 4. Fuße erscheint der Merus etwas weniger breit, und auch der Carpus hat eine schlankere Form. Am 5. Fuße (Fig. 6d) ist der Merus 2,5 mm lang und 14mal so lang wie breit in der Mitte; der Carpus (1,5 mm) mißt $\frac{3}{5}$ des Merus und ist 9mal so lang wie dick am distalen Ende; der 2,8 mm lange Propodus, welcher 23mal so lang ist wie in der Mitte breit (0,12 mm), ist fast 2mal so lang wie der Carpus, und der Dactylus (0,64 mm) mißt ein wenig mehr als $\frac{1}{5}$ des Propodus.

Diese Maße der 3. und 5. Füße sind dem Exemplar mit der Formel $\frac{10 + 2}{4}$ entnommen worden.

Leander debilis (DANA) unterscheidet sich sogleich durch die geringere Zahl von Zähnen am Oberrande und die größere Zahl am Unterrande des Rostrums. Auch bei *L. longicarpus* STIMPS. ist die Zahl am Oberrande kleiner, der Branchiostegalstachel liegt unmittelbar am Rande des Cephalothorax, an den Vorderfüßen ist der Carpus etwas mehr als 2mal so lang wie die Schere, auch sind bei dieser Art die Seitenflossen nur wenig länger als das Telson (vide: J. G. DE MAN, in: Arch. Naturg., Jg. 53, 1888, p. 561): *Leander indicus* HELLER hat 7—8 Zähne am Unterrand des Rostrums und scheint also auch eine andere Art zu sein, *Leander macrodactylus* (RATHB.) schließlich zeigt eine andere, höhere Form des Rostrums, das 6. Segment des Abdomens ist nur halb so lang wie der Cephalothorax ohne Rostrum, während es bei *L. lepidus* nur um $\frac{1}{6}$ kürzer ist; der Carpus des 2. Fußpaares ist ungefähr so lang wie der Merus, bei *lepidus* fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang, auch sind die Dactyli der 3 hinteren Beine bedeutend länger.

Gattung *Palaemon* FABR.

Palaemon (Eupalaemon) lar FABR.

Palaemon (Eupalaemon) lar FABR., J. G. DE MAN, in: MAX WEBER'S Zool. Ergebn. einer Reise nach Niederl. Ost-Indien, Vol. 2, 1892, p. 445 (ubi synonyma) und in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25. 1902, p. 774.

Palaemon (Eupalaemon) lar FABR., var. *spectabilis* HELLER, J. G. DE MAN, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Zool., Vol. 9, Part 8, 1904, p. 291, tab. 18, fig. 1.

Nieder-Sermowai-Fluß, in einem kleinen Nebenflusse, \pm 70 m. Ein großes Männchen, 150 mm lang. Rostrum ein wenig länger als

die Stiele der oberen Antennen, die Formel $\frac{8}{3}$ zeigend und mit der Spitze leicht nach oben gerichtet. Linker Fuß des 2. Paares ein wenig stärker als der rechte.

Korimé-Fluß, welcher, wie der Sermowai-Fluß, in die Walckenaerbai ausmündet, Nimboeran, Süßwasser, Sept. 1910. Ein Männchen

von mittlerer Größe, ohne Füße des 2. Paares. Rostrum wie bei dem Männchen aus dem Sermowai-Fluß, mit derselben Formel $\frac{2}{8} \frac{8}{3}$.

Küstengegend zwischen der Walckenaer- und der Tanah-Merah-bai, in einem kleinen Flusse. Ein junges Männchen ohne Füße des 2. Paares. Rostrum so lang wie bei den beiden vorigen Exemplaren, aber mit der Formel $\frac{2}{9} \frac{9}{3}$.

Mbaai-Fluß, Süßwasser. 12 Exemplare von mittlerer Größe (9 ♂♂, 2 ♀♀ mit und 1 ♀ ohne Eier). Bei einem Männchen ist das

Rostrum beschädigt, eins zeigt die Formel $\frac{2}{7} \frac{2}{8} \frac{2}{8}$, drei $\frac{2}{3}$, zwei $\frac{2}{2}$, bei einem Männchen findet sich die Formel $\frac{3}{8} \frac{2}{4}$ und bei dem neunten $\frac{2}{10} \frac{10}{4}$;

die 2 eiertragenden Weibchen zeigen die Formeln $\frac{2}{8} \frac{2}{9}$ und $\frac{2}{4}$, während bei dem Weibchen ohne Eier, 105 mm lang, das Rostrum anormal ausgebildet ist. Bei diesem Exemplare sind die 3 ersten Zähne des Oberrandes von gewöhnlicher Form und Größe, und 2 stehen auf dem Cephalothorax; der 4. Zahn ist rudimentär, kaum bemerkbar, und dann folgen noch 5 Zähne, die kleiner sind als gewöhnlich; der Unterrand trägt 4 Zähnchen, von welchen die beiden mittleren einander sehr genähert sind. Das Rostrum mit etwas nach oben gerichteter Spitze ist so lang wie die Schuppen.

Kleiner Nebenfluß des Mbaai-Flusses, in der Nähe der Mündung, Süßwasser. 2 Männchen und 3 Weibchen, wovon 2 mit Eiern, die Exemplare sind von mittlerer Größe. Bei den Männchen zeigt das

Rostrum die Formeln $\frac{2}{8} \frac{2}{8}$, resp. $\frac{2}{2}$. Bei dem größeren, 105 mm langen, eiertragenden Weibchen sind von den 8 Zähnen des Oberandes des bis zu dem Ende der Schuppen reichenden Rostrums die 4 ersten normal ausgebildet, während 2 auf dem Cephalothorax stehen, dann folgen aber 3 einander sehr genäherte, anormal kleine Zähnchen, darauf ein langer unbewehrter Zwischenraum, das 8. Zähnchen schließlich sehr klein und der Spitze genähert; Unter-

rand mit 4 Zähnen. Vielleicht ist also die distale Hälfte des Rostrums regeneriert. Bei dem 2., etwas kleineren Weibchen mit

Eiern zeigt das Rostrum die Formel $\frac{2}{8}$, bei dem 3. Weibchen $\frac{2}{7}$.

Mbaai-Fluß bei Hollandia, Süßwasser, April 1910. Ein nur 78 mm

langes Weibchen mit Eiern. Rostrum so lang wie die Schuppen, $\frac{2}{7}$.

Kleiner Fluß, in die Kajo-Bai ausmündend. 12 Exemplare von mittlerer Größe und zwar 9 Männchen und 3 Weibchen, davon

2 mit Eiern. Von den Männchen zeigen 2 die Formel $\frac{2}{7}$, drei $\frac{2}{8}$,

eins $\frac{1}{8}$ (bei diesem Exemplar steht der 2. Zahn über dem Orbitalrand),

während die 3 übrigen die Formeln $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{9}$ und $\frac{2}{4}$ zeigen; bei den

3 Weibchen zeigt das Rostrum die Formeln $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{7}$ und $\frac{2}{8}$.

Hollandia. April und Mai 1911. 5 Männchen und 5 Weibchen ohne Eier. Die Männchen sind schon ziemlich groß, bis 140 mm lang; die Weibchen sind kleiner, und eins trägt in der linken Kiemenhöhle einen Bopyriden. Bei 2 Männchen zeigt das Rostrum die

Formel $\frac{2}{7}$, bei einem 3. $\frac{2}{3}$, bei dem 4. $\frac{2}{3}$, bei dem 5. $\frac{2}{4}$; bei 2 Weib-

chen $\frac{2}{7}$, bei dem 3. $\frac{2}{3}$, während das Rostrum bei 2 Weibchen abgebrochen ist.

Tjano-Fluß bei Njaô, 15. Juni 1910. Ein völlig erwachsenes Männchen, 186 mm lang, und 2 Weibchen, wovon das größere 135 mm mißt; bloß das andere, etwas kleinere Weibchen trägt noch die Füße des 2. Paares. Bei dem alten Männchen reicht das Rostrum, dessen distale Hälfte nach oben gebogen ist, bis zum Vorderende der Schuppen; der Oberrand trägt 8 Zähne, von welchen 2 auf dem Cephalothorax stehen, das vorderste Zähnen, sehr klein, kaum sichtbar, unmittelbar bei der Spitze, das vorletzte 3,5 mm von dem

vordersten Zähnen und fast 3mal so weit von dem drittletzten oder 6. Zahne entfernt; Unterrand mit 2 Zähnen in der Mitte, von welchen der vorderste unmittelbar vor dem 6. Zahne des Oberrandes steht. Bei dem großen eiertragenden Weibchen ist die Zahnformel

$\frac{8}{3}$, die 2 vordersten der Spitze genähert. Bei dem anderen Weib-

chen ist die Bezeichnung $\frac{1}{7}$, der normale 2. Zahn ist aber offenbar nicht ausgebildet, denn der jetzt vorhandene 2. Zahn ist anormal lang, mit seiner Spitze 2 mm vor dem Orbitalrande.

Jaona, die Gegend im Osten der Tanah-Merah-Bai in kleinen Süßwasserströmen, September 1910. 3 junge Männchen und 4 junge

Weibchen. Das Rostrum der Männchen zeigt die Bezeichnung $\frac{2}{2}$, $\frac{8}{2}$, $\frac{8}{4}$

und $\frac{2}{8}$, bei den Weibchen erscheint das Rostrum 2mal $\frac{2}{8}$, bei dem 3.

$\frac{2}{8}$ gezähnt.

Zoutbron. Es blieb unsicher, ob ein hier gesammeltes Exemplar, ohne Füße des 2. Paares, zu *Pal. lar* gehört oder nicht.

Kleiner Faté-Fluß, Süßwasser. 1 junges Männchen mit der Formel

$\frac{2}{8}$ und 1 ungefähr 90 mm langes Weibchen mit Eiern, wo 2 Zähne auf dem Cephalothorax stehen, der Unterrand 3 Zähne trägt, die Spitze aber abgebrochen ist.

Schließlich noch 7 junge Exemplare, deren Fundort nicht angegeben ist.

Wenn wir diese 7 jungen Exemplare ausschließen, wie auch diejenigen, wo das Rostrum beschädigt (1 ♂, 4 ♀♀) oder anormal ausgebildet ist (3 ♀♀), so zeigen die übrigen 32 Männchen die folgenden Rostral-

formeln. Bei 4 Männchen beobachtet man die Formel $\frac{2}{7}$, bei einem $\frac{2}{3}$,

bei einem $\frac{2}{7}$, bei 6 $\frac{2}{8}$, bei einem $\frac{3}{8}$, bei 9 $\frac{2}{8}$, bei einem $\frac{1}{8}$, bei

einem $\frac{2}{8}$, bei einem $\frac{2}{8}$, bei einem $\frac{2}{9}$, bei 3 $\frac{2}{9}$, bei 2 $\frac{2}{9}$, bei einem

schließlich $\frac{2}{10}$; von den 15 Weibchen ist das Rostrum bei 5 $\frac{2}{7}$, bei 2

$\frac{2}{7}$, bei 3 $\frac{2}{8}$, bei 4 $\frac{2}{8}$ und bei 1 Weibchen $\frac{2}{9}$ gezähnt. Unter den

47 Exemplaren trägt der Oberrand also bei 26 acht Zähne, bei 13 sieben, während der Unterrand bei 20 zwei Zähne trägt und bei 19 drei. Unter den 142 Exemplaren der KÜKENTHAL'schen Sammlung war das Rostrum bei 94 oben mit 8 und bei 96 unten mit 3 Zähnen besetzt (J. G. DE MAN, l. c., 1902, p. 780), wir dürfen aus diesen Beobachtungen also wohl den Schluß ziehen, daß 8 die am häufigsten vorkommende Zahl für die Zähne des Oberrandes ist, so wie 2 und 3 für den Unterrand. Stets stehen 2 Zähne auf dem Cephalothorax: sehr seltne Ausnahmen bilden also die 105 mm langen Männchen aus dem Mbaai-Flusse resp. aus dem kleinen Flusse, der in die Kajo-Bai ausmündet, bei dem ersteren stehen nämlich 3 Zähne auf dem Cephalothorax wie bei der Varietät *reunionensis* HOFFM. (vide: J. G. DE MAN, in: Notes Leyden Mus., Vol. 26, 1905, tab. 15, fig. 1), während bei dem anderen Exemplar der 2. Zahn über dem Orbitalrande steht; leider fehlen bei beiden die Füße des 2. Paares.

Als im Jahre 1904 4 erwachsene Männchen aus Tahiti von mir untersucht wurden [in: Trans. Linn. Soc. London (2), Zool., Vol. 9, Pt. 8, p. 291] und ich sie mit einem vorliegenden Männchen von Patani¹⁾ verglichen hatte, zeigten beim letztgenannten die 3 hinteren Beine eine etwas schlankere Form als bei den Exemplaren aus Tahiti, so daß ich die letzteren für eine Varietät glaubte halten zu müssen, für welche der Name *spectabilis* vorgeschlagen wurde, weil sie sicherlich identisch war mit dem gleichfalls von Tahiti herstammenden *Pal. spectabilis* HELLER. Die zahlreichen von Herrn Dr. VAN KAMPEN gesammelten Exemplare stimmen, was die Form dieser Beine betrifft, nicht nur alle miteinander überein, sondern, wie es scheint, auch mit den Exemplaren von Tahiti, so daß ich

1) Nicht vom Tobelo-Flusse und nicht 115 mm lang, wie l. c., p. 292 steht, sondern 125 mm lang, während die Dactyli des 5. Paares nur 3,5 mm lang waren.

jetzt geneigt bin, die *spectabilis*-Form eben als den typischen *Pal. lar* anzusehen und die auf Halmahera lebende Art als eine Varietät. In der unten stehenden Tabelle sind die Füße des 5. Paares gemessen bei 4 Exemplaren dieser Sammlung sowie bei dem Männchen von Patani aus meiner Privatsammlung: die Beine sind am Oberande gemessen, die Breite der Meri und der Propodi gerade in der Mitte der Außenseite, die Carpalglieder bis zu dem distalen Ende des Oberrandes, ihre Breite am distalen Ende der Außenseite.

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Länge des Merus	23	19	17,5	15	16
Breite des Merus	2,3	2,2	1,95	2	1,6
Länge des Carpus	15	11,5	11	9,5	10,5
Breite des Carpus	2,4	2,2	1,9	1,75	1,6
Länge des Propodus	26	19	18,5	16	17
Breite des Propodus	1,5	1,45	1,2	1,1	0,96
Länge des Dactylus	6	6	4,75	4	3,5
Länge des Körpers	186	150	140	112	125

No. 1 das völlig erwachsene Männchen aus dem Flusse bei Njaô; No. 2 Männchen aus dem Sermowai-Flusse; No. 3 Männchen aus dem Mbaai-Flusse; No. 4 Männchen, Hollandia; No. 5 Patani, Halmahera (KÜKENTHAL'sche Sammlung).

Palaemon (Eupalaemon) weberi DE MAN.

(Taf. 28, Fig. 7 und Taf. 29, Fig. 7a—7e.)

Palaemon (Eupalaemon) weberi, J. G. DE MAN, in: MAX WEBER's Zool. Ergebn. einer Reise nach Niederl. Ost-Indien, Vol. 2, 1892, p. 421, tab. 25, fig. 33—33h.

Palaemon weberi, L. A. BORRADAILE, in: A. WILLEY's Zoological Results. Part 4, Sept. 1899, p. 410.

1 erwachsenes Männchen und 10 zumeist halb erwachsene Weibchen von Hollandia, die letzteren im April gesammelt.

1 erwachsenes Weibchen von Zoutbron.

5 Männchen, von denen eins erwachsen ist, und 1 Weibchen, ohne Angabe des Fundortes.

Sämtliche Weibchen sind ohne Eier.

Die vorliegenden 18 Exemplare bestätigen die schon aus meiner ersten Beschreibung bekannte Tatsache, daß *Pal. weberi* eine sehr variable Art ist. Das Rostrum ragt nämlich weiter über die

Antennenschuppen hinaus, als es bei den früher beobachteten Exemplaren aus Celebes der Fall gewesen zu sein scheint, und der distale Teil ist bald mehr bald weniger nach oben aufgebogen; so daß die Spitze bald mehr oder weniger oberhalb, bald unter dem Oberrande des Cephalothorax gelegen ist. Ich kann in diesen Abweichungen nur individuelle Variationen erblicken, eben weil es Exemplare gibt mit typischem Rostrum und allerlei Übergänge: neue Untersuchungen über diese Art bleiben erwünscht.

Bei dem wohl erwachsenen 92 mm langen Weibchen (No. 7) von *Hollandia* verhält sich das Rostrum (Fig. 7a) typisch und ähnelt dem des von mir (l. c., fig. 33a) abgebildeten Männchens aus dem Flusse Tjenrana. Das Rostrum reicht ein wenig (3 mm) über die Scaphoceriten hinaus, der mit 11 Zähnen besetzte proximale Teil verläuft wie in fig. 33a, das 1. Zähnchen ist abgerückt, indem es fast ebenso weit vom 2. entfernt ist wie das 2. vom 5., und das 3. liegt genau über dem Orbitalrande, so daß die 2 ersten auf dem Cephalothorax stehen; das vorderste Zähnchen steht fast genau in der Mitte des freien Teiles des Rostrums, so daß der proximale Teil $1\frac{1}{2}$ mal so lang erscheint wie der distale, und dieser distale Teil, welcher 2 der Spitze sehr genäherte Apicalzähnchen trägt, ist nur wenig nach oben gerichtet, so daß die Spitze noch unter dem Oberrande des Cephalothorax gelegen ist. Der Unterrand ist mit 4 Zähnen besetzt, von denen der 3. unmittelbar vor dem vordersten Zahne der proximalen Reihe des Oberrandes gelegen ist.

Bei allen übrigen Exemplaren aber liegt die Spitze des Rostrums mehr oder weniger oberhalb des Oberrandes des Cephalothorax und ragt mehr oder weniger weit über das Vorderende der Scaphoceriten hinaus. So ragt das Rostrum bei dem Männchen No. 3. 4 mm über das Vorderende der Antennenschuppen hinaus und ist mäßig nach oben gebogen, so daß die Spitze gerade über der proximalen Zahnreihe gelegen ist. Bei den meisten aber ist das Rostrum stark aufwärts gerichtet. Bei sämtlichen Exemplaren ohne Ausnahme ist der 1. Zahn des Oberrandes weit abgerückt, so daß die Entfernung seiner Spitze von derjenigen des 2. Zahnes noch ein wenig größer ist als die Entfernung zwischen den Spitzen des 2. und des 4. Zahnes. Gewöhnlich stehen die beiden ersten Zähne auf dem Cephalothorax, unter den 18 Exemplaren finden sich nur 4, wo die 3 ersten auf dem Rückenschilde stehen: es sind das erwachsene Männchen No. 1 (Fig. 7) und die Weibchen No. 8, 12 und 16 der Tabelle. Bei dem Weibchen No. 12 erscheint die

proximale Zahnreihe (Fig. 7b) wenig konvex, der distale Teil des Rostrums ist stark nach oben gerichtet und erscheint gerade so lang wie der proximale Teil bis zum Rande der Orbita. Unter den 15 Exemplaren, bei denen das Rostrum nicht beschädigt ist, trägt die Spitze bei 9 nur 1 einziges derselben sehr nahe gerücktes Apicalzähnen, bei 4 Exemplaren beobachtet man 2 Apicalzähnen, während bei den jungen Weibchen No. 10 und 18 die Spitze unbewehrt ist: bei den Exemplaren aus Celebes war die Schnabelspitze gewöhnlich mit 2, seltner mit nur einem Apicalzähnen besetzt, es ist darum vielleicht nur zufällig, daß bei den vorliegenden Tieren gewöhnlich nur 1 einziges vorhanden ist. Auch bei den Exemplaren aus Neu-guinea steht öfters ein abgerückter Zahn mehr oder weniger weit vor der proximalen Reihe, wie es auch bei den Exemplaren aus Celebes der Fall war. Die proximale Reihe wird, ganz typisch, aus 10, 11 oder 12 Zähnen gebildet, sehr selten nur aus 8 (No. 9 der Tabelle). Übrigens verweise ich, was die Bezahnung betrifft, auf die Tabelle, die zeigt, daß der Unterrand bei $\frac{1}{3}$ der Exemplare mit 6 Zähnen besetzt ist.

Bei den erwachsenen Männchen No. 1 und 2 ragen die äußeren Kieferfüße nur mit $\frac{1}{3}$ des Endgliedes über die Stiele

	1	2	3	4	5	6	7	8
	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀
Körperlänge	92	86	82	80	63	60	92	87
Formel des Rostrums	$\frac{3}{11+2}$	$\frac{2}{10+?}$	$\frac{2}{10+1+1}$	$\frac{2}{10+1+1}$	$\frac{2}{10+1}$	$\frac{2}{11+1}$	$\frac{2}{11+2}$	$\frac{3}{11+1+1}$
	6	5	5	5	4	4	4	5
Rechter Fuß								
Länge								
des Merus	—	—	9	8	$6\frac{1}{2}$	6	11	—
des Carpus	—	—	$11\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	8	$7\frac{3}{4}$	$14\frac{1}{2}$	—
der Schere	—	—	$10\frac{1}{2}$	11	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	—
der Palma	—	—	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	3	8	—
der Finger	—	—	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	6	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	—
Linker Fuß								
Länge								
des Merus	—	—	—	7	—	6	11	—
des Carpus	—	—	—	$8\frac{1}{2}$	—	$7\frac{3}{4}$	$14\frac{1}{2}$	—
der Schere	—	—	—	$8\frac{1}{2}$	—	$8\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	—
der Palma	—	—	—	4	—	3	8	—
der Finger	—	—	—	$4\frac{1}{2}$	—	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	—

der unteren Antennen hinaus, bei dem erwachsenen Weibchen No. 7 mit $\frac{2}{3}$.

Bei dem erwachsenen Männchen No. 1 reicht das 1. Fußpaar bis zum Vorderende der Antennenschuppen, bei dem Männchen No. 2 reicht es mit den Fingern über das Vorderende der Schuppen hinaus, bei dem erwachsenen Weibchen No. 7 fast mit der ganzen Schere. Die Finger sind ein wenig länger als das Handglied, und der Carpus erscheint $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Schere.

Leider tragen die fast erwachsenen Männchen keine Füße des 2. Paares. Bei dem Männchen (No. 3) ist der allein vorhandene rechte Fuß noch nicht halb so lang wie der Körper, der Carpus ist länger als die Schere, deren Finger so lang sind wie die Palma; Carpus und Palma sind mit zerstreuten, zum Teil in Längsreihen angeordneten, mikroskopischen Dörnchen spärlich besetzt. Beim Männchen No. 4 ist der rechte Fuß (Fig. 7c) um $\frac{1}{4}$ länger als der linke und reicht mit dem distalen Drittel des Carpus über die Scaphoceriten hinaus, der linke Fuß überragt sie bloß mit der Schere; an beiden Scheren sind die Finger länger als das Handglied, am rechten Fuße fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang, und während am linken Fuße der Carpus ebenso lang ist wie die Schere, erscheint die letztere am rechten

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
86	78	75	73	71	71	69	69	69	68
² 8+1+2	² 11+1+0	² 10+2	³ 12+1	² 11+?	² 10+1+1	² 10+?	³ 11+1	² 10+1+1	² 12+0
6	6	6	6	5	5	4?	6	5	5
11	9	8	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	—	—	7	7	—
16	13	11	$10\frac{1}{2}$	8	—	—	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	—
$12\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	—	—	$8\frac{3}{4}$	8	—
$6\frac{1}{2}$	5	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	—	—	4	$3\frac{1}{2}$	—
$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	5	$3\frac{3}{4}$	—	—	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	—
11	—	—	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—
17	—	—	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—
$13\frac{3}{4}$	—	—	$9\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—
7	—	—	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—
$6\frac{3}{4}$	—	—	5	5	—	—	—	—	—

Füße deutlich länger als der Carpus. Beim jungen Männchen No. 5 ähnelt der allein vorhandene rechte Fuß meiner fig. 33h (l. c.), die den 2. Fuß eines ebenso großen Männchens aus dem See von Sidenreng darstellt; die Finger sind fast 2mal so lang wie das Handglied und unbewehrt, die Schere merklich länger als der Carpus, und der Fuß ist glatt. Beim jüngsten Männchen No. 6 schließlich sind beide Füße gleich und glatt, die Schere länger als der Carpus und die Finger fast 2mal so lang wie die Palmarportion.

Dem Weibchen von Zoutbron fehlen die Füße des 2. Paares. Bei dem größten Weibchen No. 7 von Hollandia (Fig. 7d) sind die Füße gleich und halb so lang wie der Körper; die Schere, deren leicht nach innen gebogene Finger etwas länger als die Palma, ist etwas länger als der Carpus; am beweglichen Finger läuft die Kante fort bis auf $\frac{1}{6}$ seiner Länge vom Gelenke und endet mit kleinem Zahne; mitten zwischen diesem Zahne und dem Gelenke steht ein zweiter, gleichgroßer Zahn, der unbewegliche Finger ist unbewehrt, erscheint aber, dem proximalen Zähnchen des Dactylus gegenüber, ausgerandet. Diese Füße reichen mit der Schere und mit $\frac{2}{3}$ des Carpus über die Scaphoceriten hinaus, und die Palma, die 2,16 mm breit und 2 mm dick ist, erscheint deutlich breiter als das distale Ende des Carpus, welches 1,5 mm dick ist. Während der Carpus noch einige zerstreute Zähnchen trägt, ist die Schere völlig glatt.

Bei dem fast ebenso großen Weibchen No. 9 ähneln die fast gleichen Füße meiner fig. 33f. (l. c.), der Carpus ist $1\frac{1}{4}$ mal so lang wie die Schere, die Finger noch ein wenig kürzer als die Palma, und die letztere erscheint nicht breiter als das distale Ende des Carpus; diese Füße tragen wieder einige Zähnchen hier und da zerstreut. Bei dem bedeutend jüngeren Weibchen No. 12 sind die Füße (Fig. 7e) wieder gleich, und die Schere erscheint breiter als das distale Ende des Carpus, wie beim Weibchen No. 7, aber die Finger sind nicht nach innen gebogen, und der Carpus ist nicht kürzer, sondern deutlich länger als die Schere; die Bezahnung der Finger ist dieselbe wie bei No. 7. Auch bei den jungen Weibchen No. 13, 16 und 17 ist der Carpus länger als die Schere, die Finger ein wenig länger als die Palma.

Die 3 hinteren Beine sind schlank und dünn. Bei dem erwachsenen Männchen No. 2 reichen die Füße des 3. Paares fast bis zum Vorderende der Antennenschuppen, während die des 5. Paares das Vorderende mit den Dactyli und $\frac{2}{5}$ des Carpus überragen.

Bei dem erwachsenen Weibchen No. 7 reichen die Füße des 3. Paares fast mit der ganzen Schere über die Scaphoceriten hinaus, während das 5. Paar sich wie beim Männchen verhält.

Tabelle: No. 1, 3—6, 14 ohne Angabe des Fundortes; No. 2, 7, 9—13, 15—18 Hollandia; No. 8 Zoutbron.

Verbreitung. Celebes (DE MAN); Neubritannien (BORRADAILE).

Palaemon (Eupalaemon) sp.

(Taf. 29, Fig. 8—8b u. 9.)

1 Männchen von Hollandia, gesammelt Mai 1911.

Obgleich dieses Männchen, dessen Körperlänge von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons 66 mm beträgt, was den Bau der Beine betrifft, eine sehr große Übereinstimmung mit *Pal. weberi* zeigt, weicht es durch die Gestalt des Rostrums und durch einige andere Merkmale doch so sehr ab, daß es mir vorkommt, als gehöre es zu einer anderen Art, aber es gelingt mir nicht, es mit einer anderen, bekannten Form zu identifizieren. Da aber das Tier vielleicht noch jung ist, möchte ich es vorläufig bloß als *Palaemon sp.* beschreiben und nicht als neue Art. Das schwertförmige, sich vom Vorderende des 2. Stielgliedes ab allmählich verschmälernde Rostrum (Fig. 8) überragt ungefähr mit $\frac{1}{3}$ seiner Länge die Antennenschuppen und ist vom genannten Vorderende ab stark und schräg nach oben gebogen. Es entspringt mit stumpfem Kiele in der Mitte des Cephalothorax. Das Rostrum ist oben mit 11, unten mit 5 Zähnen besetzt. Die 3 ersten Zähne stehen auf dem Cephalothorax, der 4. unmittelbar vor dem Orbitalrande; die 5 ersten Zähne stehen in gleichen Entfernungen voneinander, so daß, abweichend von *Pal. weberi*, der 1. Zahn gar nicht abgerückt ist; der 6., der 7. und der 8. Zahn nehmen allmählich an Länge zu, d. h. die gegenseitigen Entfernungen ihrer Spitzen werden allmählich größer, so daß die Spitze des 8. Zahnes unmittelbar vor dem distalen Ende der oberen Antennensiele gelegen ist. Der 9. Zahn liegt unmittelbar vor dem Vorderende der Antennenschuppen mitten zwischen dem 8. Zahn und der Schnabelspitze, und die 2 vordersten sind, als Apicalzähnen, der Spitze sehr genähert. Die proximale Zahnreihe erscheint über den Augen ganz leicht gebogen. Der 1. Zahn des Unterrandes reicht bis zum distalen Ende des 2. Stielgliedes der oberen Antennen, der 5. liegt unmittelbar unter dem drittletzten Zahne des Oberrandes; die 4 ersten Zähne liegen gleichweit entfernt, der 5. ein wenig

weiter vom 4. als die anderen voneinander. Am distalen Ende des 2. Stielgliedes erscheint der unterhalb der Seitenleiste gelegene Teil des Rostrums ein wenig breiter als der oberhalb derselben gelegene Teil.

Bei *Pal. weberi* ist der 1. Zahn des Oberrandes stets abgerückt, und die Zahl der folgenden, gleichweit voneinander entfernt stehenden Zähne ist größer, 8 oder 9, auch erscheint der proximale Teil zumeist höher.

Die Lage der beiden Stacheln am Cephalothorax ist dieselbe. Das 6. Segment des Abdomens (Fig. 8a) erscheint von oben gesehen ein wenig breiter im Verhältnis zu seiner Länge als bei *Pal. weberi*: bei dem vorliegenden Männchen ist es 6 mm lang und in der Mitte 3,75 mm breit, bei einem ebenso großen Männchen von *Pal. weberi* (Fig. 9) von Neuguinea ist es zwar auch 6 mm lang, aber nur 3,2 mm breit. Auch das Telson ist ein wenig minder zugespitzt. Bei *Pal. weberi* erscheinen die inneren Seitenflossen, nach hinten ausgestreckt, merklich kürzer als die äußeren, so z. B. bei einer Seitenansicht des gleichgroßen Männchens erscheint das Telson 8,5 mm lang, die innere Seitenflosse, vom Vorderende des Telsons ab gemessen, 10 mm, die äußere 11,25 mm; bei der vorliegenden Art aber sind diese Zahlen in derselben Reihenfolge, 9 mm, 10 mm und 10,5 mm, so daß hier die äußeren Seitenflossen die inneren kaum überragen.

Die äußeren Kieferfüße reichen mit dem halben Endgliede über die unteren Stiele hinaus. Das 1. Fußpaar ragt nur mit den halben Fingern über die Scaphoceriten hinaus; die Finger sind ganz wenig kürzer als das Handglied, und die Schere ist halb so lang wie der Carpus.

Die Füße (Fig. 8b) des 2. Paares sind gleich, 39 mm lang, also ungefähr halb so lang wie der Körper. Der Merus, welcher ein wenig weiter nach vorn reicht als die oberen Stiele, so daß die Schere mit $\frac{2}{3}$ des Carpus über die Schuppe hinausragt, ist 7,5 mm lang, der Carpus 10 mm, die Schere 11 mm; das Handglied oder Palma ist 4,5 mm lang, die leicht nach innen gebogenen Finger 6,5 mm, fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Palma; diese letztere ist 1,4 mm breit und 1,25 mm dick, so daß sie beinahe zylindrisch erscheint, aber deutlich breiter als das 1,1 mm dicke, distale Ende des Carpus, so daß der Fuß meiner fig. 33h (l. c.) des *Pal. weberi* ähnelt. Der Fuß zeigt hier und da kleine anliegende Dörnchen, die auf dem Außenrande der

Schere eine Doppelreihe bilden. Die Schneiden der Finger sind unbewehrt.

Die 3 hinteren Füße sind ebenso schlank und dünn wie bei *Pal. weberi* und gleichen denen dieser Art. Das 3. Paar fehlt, aber das 5. reicht mit den Dactyli und mit dem distalen Drittel des Carpus über die Scaphoceriten hinaus.

***Palaemon (Eupalaemon) acanthosoma* NOB.**

(Taf. 29, Fig. 10—10b, 11 u. 12.)

Palaemon (Eupalaemon) acanthosoma, G. NOBILI, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2), Vol. 20 (40), 1899, p. 242.

2 Männchen, ungefähr von gleicher Größe, aus süßem Wasser bei Hollandia, dicht oberhalb dem Feldlager.

Das eine Männchen, bei welchem die Spitze des Rostrums abgebrochen ist, trägt noch beide Füße des 2. Paares, das andere, dessen Rostrum unbeschädigt ist, nur den größten Fuß. Durchaus wie bei dem Männchen des *Pal. ustulatus* NOB. aus Rigo erscheint das ganze Tier, Körper wie Füße, wie verbrannt, von einer schwärzlich-braunen Farbe, besonders am Cephalothorax, während das Abdomen im allgemeinen eine weniger dunkle Farbe zeigt, mit helleren Flecken, welche auch auf der Rückenseite des Cephalothorax vorkommen. Die schwärzlich-braune Farbe variiert auch auf den hinteren Füßen: bei dem Männchen mit unbeschädigtem Rostrum ist die dunkle Färbung auf diesen Füßen viel intensiver ausgebildet als bei dem anderen Exemplar.

Bei dem Männchen mit unbeschädigtem Rostrum, dessen Körperlänge von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons 87 mm beträgt, reicht das Rostrum (Fig. 10) bis zum Vorderende der Schuppen; es entspringt gleich vor der Mitte des Oberrandes und trägt oben 10, unten 5 Zähne. Die 3 ersten Zähne stehen auf dem Rückenschilde, und der 1. Zahn ist ein wenig abgerückt, die Entfernung zwischen den Spitzen der beiden ersten Zähne ist um $\frac{1}{3}$ größer als die Entfernung zwischen den Spitzen des 2. und 3. Zahnes. Die 4 folgenden stehen in gleichen Entfernungen voneinander und zwar so weit wie der 2. Zahn vom 3., der 8. Zahn ist um $\frac{1}{4}$ länger als der 7., der 9. um $\frac{1}{5}$ länger als der 8. und ungefähr ebenso weit entfernt von dem 8. Zahne wie von der Schnabelspitze. Der letzte Zahn liegt ein bißchen weiter von dem vorletzten als von der Schnabelspitze. Über den Augen ist der Oberrand leicht konvex, und vom distalen

Ende des 2. Stielgliedes der oberen Antennen ab ist das Rostrum schräg nach oben gerichtet. Die Zähne sind ziemlich niedrig. Der 1. Zahn des Unterrandes liegt gerade unter dem 6. Zahne des Oberlandes, die Spitze des 5. Zahnes liegt etwas hinter derjenigen des vorletzten Zahnes des Oberrandes, und die 5 Zähne liegen ungefähr in gleichen Entfernungen. An dem 6. Zahne des Oberrandes erscheint der oberhalb der Seitenleiste gelegene Teil des Rostrums ebenso breit wie der unterhalb derselben gelegene, und das Rostrum ist überhaupt schmal.

Bei dem anderen, nur ein paar Millimeter kürzeren Exemplar dürfte das Rostrum gleichfalls bis zum Vorderende der Schuppen reichen, denn das abgebrochene Vorderende reicht bis mitten zwischen das distale Ende der Stiele und das Vorderende der Schuppen, und nur die äußerste Spitze ist abgebrochen. Der Oberrand trägt 10 Zähne, wahrscheinlich war er also mit 11 Zähnen besetzt, am Unterrande stehen 6 Zähne. Auch hier stehen wieder die 3 ersten Zähne auf dem Cephalothorax, der 1. Zahn abgerückt, seine Spitze von derjenigen des 2. Zahnes ein wenig mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so weit entfernt wie die Entfernung zwischen den Spitzen des 2. und 3. Zahnes; der 3.—8. Zahn in gleichen Entfernungen, und zwar ebenso weit wie der 3. vom 2., der 9. Zahn etwas weiter vom 8. wie die vorhergehenden voneinander und ebenso weit vom 8. wie vom 10. Zahne. Im übrigen zeigt das Rostrum genau dieselbe Form wie bei dem 1. Exemplar.

Sehr auffallend und charakteristisch verhalten sich die beiden Seitenstacheln am Cephalothorax. Der verlängerte spitze Antennalstachel läuft parallel mit dem gegenüberliegenden Teil des Oberlandes des Rostrums und ragt mit seiner Spitze erheblich (etwa 1,5 mm) über den Vorderrand des Cephalothorax hinaus; abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten bei *Palaemon* liegt der viel kleinere Hepaticalstachel zwar unmittelbar hinter dem Antennalstachel, aber genau in der Verlängerung dieses Stachels, also nicht, wie gewöhnlich, unterhalb desselben.

Der Cephalothorax erscheint vorn, besonders an den Seiten, durch mikroskopische Spitzchen rauh, aber die Mehrzahl scheint verloren gegangen zu sein. Auf dem 5. Segment des Abdomens treten die feinen Stachelchen wieder auf, das 6. Segment und die Schwanzflosse sind dicht mit denselben bedeckt.

Die äußeren Kieferfüße reichen mit $\frac{3}{4}$ ihres Endgliedes über die unteren Antennenstiele hinaus.

Die Vorderfüße überragen die Antennenschuppen mit den Scheren, der Carpus ist ein bißchen mehr als 2mal so lang wie die Schere, und die Finger sind so lang wie das Handglied.

In der folgenden Tabelle sind die Maße der Füße des 2. Paares angegeben, am Außenrande resp. an der Oberseite gemessen:

	No. 1.		No. 2
	Linker Fuß	Rechter Fuß	
Länge des Merus	18	11	17,5
Dicke des Merus am proximalen Ende	2,5	1,7	2,3
Dicke des Merus am distalen Ende	3	2,2	3,1
Länge des Carpus	33,5	17,5	31
Dicke des Carpus am proximalen Ende	2,25	1,6	2
Dicke des Carpus am distalen Ende	4	2,4	3,7
Länge der Schere	43	21	37
Länge des Handgliedes	30	13,5	26
Breite des Handgliedes am proximalen Ende	3,7	2	3
Größte Breite nahe der Mitte	4,2	2,25	3
Breite am distalen Ende	3,9	2,2	3
Dicke des Handgliedes in der Mitte	3,75	2,1	2,75
Länge der Finger	13	7,5	11

Beim 1. Männchen liegt der größere Fuß (Fig.10a) an der linken Seite und ragt mit $\frac{1}{3}$ des Merusgliedes über die Scaphoceriten hinaus. Der Merus ist nach dem distalen Ende hin nur wenig verdickt, der schlanke Carpus, der fast 2mal so lang ist, nimmt nach dem distalen Ende hin etwas an Dicke zu, so daß er hier fast 2mal so dick erscheint wie am proximalen Ende. Die Schere ist etwa um $\frac{1}{4}$ länger als der Carpus, und die aneinander schließenden Finger sind noch nicht halb so lang wie das Handglied; das letztere erscheint am proximalen Ende nicht, in der Mitte kaum ein wenig breiter als der Carpus und 7,5mal so lang wie breit, auch zeigt es fast eine zylindrische Form, obgleich die Dicke vom Carpalgelenke ab bis zu den Fingerspitzen hin allmählich abnimmt. Die Finger (Fig.10b) sind leicht nach innen gebogen. Der unbewegliche Finger trägt $\frac{1}{3}$ seiner Länge vom Gelenke entfernt einen komprimierten, kegelförmigen, ziemlich spitzen Zahn und unmittelbar beim Gelenke einen dreihöckerigen Wulst, der viel niedriger ist; am beweglichen Finger beobachtet man beim Gelenke einen kegelförmigen Zahn und gleich vor dem Zahne des unbeweglichen Fingers einen zweiten. Die 3 Zähne sind spitz und von gleicher Größe; zwischen dem Zahn des unbeweglichen Fingers resp. dem 2. des beweglichen und den

Fingerspitzen verläuft eine scharfe Kante. Dieser 111 mm lange Fuß ist fast um $\frac{1}{3}$ länger als der Körper. Der andere, nur 62 mm lange Fuß ist wenig mehr als halb so lang und mißt bloß $\frac{3}{4}$ der Länge des Körpers; der Merus erscheint im Verhältnis zum Carpus ein wenig länger und die Finger ein wenig länger im Verhältnis zum Handgliede, aber die Schere erscheint ebenso lang im Verhältnis zum Carpus wie am anderen Fuße. Der bewegliche Finger zeigt einen kleinen Zahn $\frac{1}{3}$ seiner Länge vom Gelenke entfernt, und mitten zwischen diesem Zahne und dem Gelenke einen 2. ebenso kleinen; am unbeweglichen Finger sehe ich nur einen kleinen Einschnitt nicht weit vom Gelenke, und an beiden Fingern verläuft wieder eine scharfe Kante. Der Merus des größeren Fußes ist an der Außenseite glatt, an der Innenseite mit kleinen, wenig scharfen, unregelmäßig zerstreuten und nicht dicht stehenden Höckerchen besetzt. Ähnliche Höckerchen, spärlich zerstreut, bemerkt man an der Innenseite des Carpus und der Schere, auf der Außenseite stehen, viel dichter angeordnet, bedeutend kleinere, stumpfe und anliegende Höckerchen, zwischen welchen auf Carpus und Schere vom proximalen bis zum distalen Ende eine glatte Längslinie verläuft, und Ober- und Unterseite sind mit ähnlichen Höckerchen dicht bedeckt. Die Finger sind an ihrem Außenrande mit kleinen stumpfen Höckerchen besetzt, auf Ober- und Unterseite grob und unregelmäßig punktiert, und beide Finger sind jederseits, neben der Schneide, dicht mit braunen Härchen besetzt; sonst erscheinen beide Füße unbehaart.

Beim linken größeren Fuße des Männchens No. 1 ist der Carpus distal leicht nach innen, beim größeren Fuße des anderen Exemplars aber leicht nach außen gebogen, aber dies sind wohl individuelle Abweichungen.

Die 3 hinteren Füße sind schlank und dünn. Die Füße des 3. Paares reichen mit den Dactyli über die Antennenschuppen hinaus, während das 5. Paar gerade bis zu ihrem Vorderrande reicht.

Durch die Bereitwilligkeit des Herrn Dr. R. GESTRO in Genua liegt mir nicht nur das Original-Exemplar von *Pal. acanthosoma* NOB. aus Katau vor, sondern auch die beiden Typen von *Pal. ustulatus* NOB. aus Rigo. Das Männchen von *Pal. acanthosoma*, dem die Füße des 2. Paares fehlen, ist 102 mm lang, ein wenig länger als die Exemplare aus Hollandia. Dieses Männchen stimmt nun völlig mit den Exemplaren aus Hollandia überein, das Folgende ausgenommen. Zuerst ist die Farbe vorherrschend die gelblich-braune, wie sie in

Spiritus aufbewahrte *Palaemon*-Exemplare gewöhnlich zeigen: stellenweise aber, z. B. auf der Branchialgegend und am Abdomen, erscheint die Farbe dunkler, und wenn wir nun bedenken, daß bei dem einen Exemplar von *ustulatus* das Tier die schwärzlich-braune Farbe zeigt, nach welcher diese Art ihren Namen erhalten hat, während man bei dem anderen Exemplar die gewöhnliche gelbe Farbe bemerkt, und dann weiter daß, wie die beiden Exemplare aus Hollandia beweisen, die schwärzlich-braune Farbe an Intensität variiert, so bin ich geneigt, das NOBILI'sche Männchen aus Katau für ein Exemplar zu halten, bei welchem die schwärzlich-braune Farbe weniger ausgebildet oder vielleicht verblichen ist. Das Rostrum (Fig. 11) reicht bis zum Vorderende der Scaphoceriten, nicht über dieselben hinaus, wie NOBILI sagt, und es verhält sich wie bei den 2 Exemplaren aus Hollandia, ausgenommen darin, daß 4 Zähne auf dem Cephalothorax stehen, statt 3. Die beiden Seitenstacheln des Rückenschildes zeigen dasselbe charakteristische Verhalten wie bei den Exemplaren aus Hollandia, nur verläuft der Antennalstachel ein bißchen schräger, und er reicht nicht so weit, nämlich nur 0,5 mm, über den Vorderrand des Cephalothorax hinaus. Beide letztgenannten Unterschiede sind aber wohl als lokale oder individuelle aufzufassen. Die 4 übrigen Füße stimmen mit den Hollandia-Exemplaren überein. Die Bestimmung dieser letzteren als *Pal. acanthosoma* bleibt aber immerhin zweifelhaft, weil das 2. Fußpaar dieser Art nicht beschrieben worden ist.

Pal. ustulatus NOB., und zwar das Männchen, denn Weibchen des *Pal. acanthosoma* liegen nicht vor, unterscheidet sich von der oben unter letzterem Namen beschriebenen Art von Hollandia durch das Folgende. Am Oberrande des Rostrums (Fig. 12) sind (auch beim Weibchen) 2 einander und der Spitze sehr genäherte Apicalzähnen, von dem drittletzten Zahne durch einen längeren Zwischenraum getrennt, ähnlich wie man es öfters bei *Pal. dispar* v. MART. beobachtet (vgl. J. G. DE MAN, in: MAX WEBER'S Ergebn. usw., Vol. 2, 1892, tab. 26, fig. 34 u. 34c), und der Untertrand trägt 4 Zähne (beim Weibchen 3) statt 5 oder 6. Zweitens liegt der Hepaticalstachel nicht in der Verlängerung des Antennalstachels, sondern deutlich unterhalb des letzteren, wie es gewöhnlich bei *Palaemon* der Fall ist. Der beim Männchen von *Pal. ustulatus* noch vorhandene linke Fuß des 2. Paares ist offenbar der kleinere, dieser Fuß nun zeigt zwar ungefähr dieselben Längenverhältnisse, aber die einzelnen Glieder sind dicker, weniger schlank als der kleinere Fuß des Männchens aus

Hollandia, und die Bewaffnung der Finger ist ganz verschieden. Statt der 3 spitzen kegelförmigen Zähne von *Pal. acanthosoma* beobachtet man auf jedem Finger, vom Gelenke bis in die Nähe der Spitzen, zahlreiche (ungefähr 20) sehr kleine, stumpfe Zähnchen, ähnlich wie bei *Pal. dispar*; auch beim Weibchen sind sie vorhanden, sind hier sogar etwas größer, hören aber etwas weiter von den Fingerspitzen auf. Nach NOBILI's Beschreibung sollten der Cephalothorax, die Seitenränder der Segmente des Abdomens und das Telson mit sehr kleinen, spitzen Körnchen bedeckt sein: ich sehe aber nichts davon, der Cephalothorax ist zwar, besonders auf der Branchialgegend, grob punktiert, aber feine Spitzchen fehlen durchaus, und das Telson mit den Seitenflossen erscheint völlig glatt, nur ist die innere etwas punktiert!

Palaemon (Eupalaemon) sp.

(Taf. 29, Fig. 13—13f.)

5 eiertragende Weibchen, September 1910 gesammelt in dem Kaiserin-Augusta-Flusse.

Es ist sehr zu bedauern, daß von dieser Art keine Männchen mit den Füßen des 2. Paares gesammelt worden sind, denn es gelingt mir nicht, sie mit irgend einer der beschriebenen Arten zu identifizieren; auch möchte ich diese Form darum nicht als neu beschreiben, eben weil die Füße des 2. Paares des Männchens unbekannt sind.

Das größte Exemplar, welches noch den rechten Fuß des 2. Paares trägt, ist 75 mm lang, das kleinste 61 mm. Cephalothorax und Abdomen sind glatt und glänzend, eine feine Punktierung ist hier und da sichtbar. Die Exemplare sind, wie gewöhnlich, gelblich gefärbt, aber auf der Branchialgegend beobachtet man eine eigentümliche, ziemlich dunkle, rostbraune Farbe, die sich bisweilen bis zum Vorderrand des Rückenschildes ausstreckt. Das schwertförmige Rostrum (Fig. 13) reicht gewöhnlich bis zum Vorderende der Schuppen, bei dem kleinsten Weibchen ragt es noch 1 mm über dasselbe hinaus. Das Rostrum ist über den Augen gewöhnlich ein wenig konvex gebogen, seltner fast gerade, und der die Apicalzähnchen tragende, distale Teil ist zumeist ein wenig nach oben gerichtet. Die Zahnformeln für die 5 Exemplare sind die folgenden:

bei einem, und zwar bei dem größten, Exemplar $\frac{3}{10+2}$, bei 2

$\frac{3}{10+3}$ und bei den 2 übrigen $\frac{3}{9+2}$. Diese Formeln zeigen also,

1. daß der Oberrand 11, 12 oder 13 Zähne trägt, von welchen 2 oder 3, als Apicalzähnen, der Spitze genähert und von dem vorigen durch einen etwas längeren Zwischenraum getrennt sind, 2. daß die 3 ersten Zähne auf dem Cephalothorax stehen, während der 4. gewöhnlich über dem Orbitalrande steht oder unmittelbar vor demselben, und 3. daß der Unterrand mit 3 oder 4 Zähnen besetzt ist. Charakteristisch für diese Art ist es auch, daß der 1. Zahn des Oberrandes nicht abgerückt ist: die Entfernung zwischen den Spitzen der beiden ersten Zähne ist ebenso groß, bisweilen sogar ein bißchen kleiner als die Entfernung zwischen den Spitzen des 2. und 3. Zahnes. Die folgenden Zähne stehen ungefähr in gleichen Entfernungen, aber bei dem kleinsten Weibchen (Fig. 13a) mit der Formel

$\frac{3}{10+3}$ kommt eine anormale Bildung vor. Der 10. Zahn ist nämlich

2mal so weit vom 9. entfernt wie der 9. vom 8., und seine Entfernung vom 9. ist etwas größer als vom 1. Apicalzähnen; zwischen dem 9. und 10. Zahne stehen nun 6 etwas kleinere Zähnen von gleicher Größe.

Der Antennalstachel ist ziemlich kurz (beim größten Exemplar 2,5 mm lang) und reicht kaum um $\frac{1}{2}$ mm über den Vorderrand des Cephalothorax hinaus; der viel kleinere Hepaticalstachel liegt nun zwar hinter, aber auch merklich unterhalb des Antennalstachels.

Das Telson zeigt nichts Besonderes, es endigt in einen spitzen medianen Zahn, der etwas länger ist als die äußeren Seitenstacheln, während die inneren den medianen Zahn mit der halben Länge überragen. Das vordere Paar Stachelchen liegt gleich hinter der Mitte des Telsons, das hintere mitten zwischen dem vorderen Paar und der Telsonspitze. Die inneren Seitenflossen zeigen am Ende eine stumpfe Spitze und erscheinen, nach hinten ausgestreckt, um 0,7 mm kürzer als die äußeren.

Die äußeren Kieferfüße reichen ungefähr so weit nach vorn wie die unteren Stiele.

Die Vorderfüße ragen kaum mit der Schere über die Antennenschuppen hinaus, der Carpus erscheint, bei dem größten Exemplar, 2mal so lang wie die Schere, die Finger so lang wie das Handglied, nicht länger.

Das größte Weibchen trägt noch den rechten Fuß (Fig. 13b) des 2. Paares, der, 38 mm lang, halb so lang ist wie der Körper und mit der Schere über die Antennenschuppen hinausragt. Der 7 mm lange Merus, der bis zu der Mitte des letzten Stielgliedes der unteren Antennen reicht, ist, von oben gesehen, am distalen Ende ein wenig verdickt. Der Carpus, 10 mm lang, erscheint kaum $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Merus und nimmt von der Mitte ab ein wenig an Dicke zu, so daß er am distalen Ende fast 2mal so dick ist wie am proximalen. Die 11,5 mm lange Schere (Fig. 13c) erscheint noch ein wenig länger als der Carpus, und die aneinander schließenden Finger (5,5 mm) sind ein bißchen kürzer als das Handglied (6 mm); das Handglied zeigt seiner ganzen Länge entlang dieselbe Breite von 1,5 mm, während die Dicke, in der Mitte 1,25 mm, nach dem distalen Ende hin nur wenig abnimmt, so daß es im Verhältnis von 6:5 kompromittiert erscheint. Der bewegliche Finger trägt nicht weit vom Gelenke 2 kleine Zähnnchen, von welchen das etwas größere proximale ebenso weit vom Gelenke entfernt steht wie vom distalen Zähnnchen; mitten zwischen beiden Zähnnchen bemerkt man auf dem unbeweglichen Finger ein noch kleineres, gleichfalls spitzes und kegelförmiges Zähnnchen, von welchem, ebenso wie vom 2. Zähnnchen des beweglichen Fingers, eine scharfe Kante nach den Fingerspitzen hinläuft. Die Finger sind glatt und zeigen keine besondere Behaarung. Am Innenrand des Handgliedes verläuft eine einzige Längsreihe kleiner Dörnchen, und noch kleinere beobachtet man auf dem Außenrande, sonst aber erscheint das Handglied glatt. Auch am Außen- und Innenrande des Carpus stehen einige ähnliche Dörnchen, aber sonst erscheint dieses Glied glatt wie auch die vorhergehenden. Hier und da stehen kurze Härchen auf dem Fuß eingepflanzt.

Noch bei einem anderen Weibchen (Fig. 13d—f) ist ein Fuß des 2. Paares vorhanden. Dieser 42 mm lange Fuß erscheint ein wenig länger und schlanker als der beschriebene. Der Merus ist 7,5 mm lang, der Carpus 12 mm, das Handglied 7 mm und die Finger 5,3 mm. Mit dem anderen Fuß verglichen erscheint der Carpus ein wenig länger, die Schere dagegen etwas kürzer, so daß dieselbe den Carpus kaum an Länge übertrifft. Die Bezahnung der Finger ist dieselbe, aber der Zahn des unbeweglichen Fingers steht dem proximalen Zahne des Dactylus etwas näher als dem distalen. Auf Ober- und Unterseite des Handgliedes stehen gleichfalls kleine Dörnchen, und auch auf dem Carpus sind sie mehr ausgebildet.

Die 3 hinteren Beine sind schlank und dünn, das 3. Paar

reicht bis zum Vorderende der Schuppen, das 5. Paar ein wenig über dasselbe hinaus. Beim größten Exemplar ist der Merus des 5. Paares 9,4 mm lang und 0,75 mm breit in der Mitte, also $12\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit; der Carpus 6 mm lang, $\frac{2}{3}$ des Merus und $7\frac{1}{2}$ mal so lang wie dick am distalen Ende (0,8 mm); der Propodus ist 11 mm lang und 23—24 mal so lang wie in der Mitte breit; der 3,1 mm lange Dactylus schließlich mißt noch nicht $\frac{1}{3}$ des Propodus. Diese Füße sind glatt und wenig behaart.

Die sehr zahlreichen Eier sind klein, 0,8 mm lang und etwas weniger breit.

Das mir vorliegende typische Weibchen von *Pal. ustulatus* Nob. aus Rigo unterscheidet sich von den Weibchen aus dem Kaiserin-Augusta-Flusse auf den ersten Blick durch die schon S. 431 beschriebene völlig verschiedene Bewaffnung der Finger des 2. Paares, auch sind die Finger hier im Verhältnis zum Handgliede viel kürzer. Bei dem Weibchen aus Rigo steht schon der 2. Zahn über dem Orbitalrande und ist $1\frac{1}{2}$ mal so weit von dem 1. wie von dem 3. Zahn entfernt; auch sind die 3 hinteren Füße, besonders ihre Carpalglieder, viel weniger schlank gestaltet als bei der Art aus dem Kaiserin-Augusta-Fluß.

Das Weibchen von *Pal. acanthosoma* Nob. ist noch unbekannt, und vielleicht sind auch hier Cephalothorax und Abdomen völlig glatt, aber diese Art weicht sogleich durch die verschiedene Lage des Hepaticalstachels in bezug auf den Antennalstachel ab. Auch steht der 2. Zahn des Oberrandes etwas weiter vom 1. als vom 3. entfernt; bei dem typischen Männchen von Katau ist der Unterschied freilich gering, 3 mm gegen 2,75 mm, aber bei den Männchen von Hollandia größer. Die 3 hinteren Füße dürften, nach einer Vergleichung mit denen des Männchens, ebenso schlank sein wie bei der Art aus dem Kaiserin-Augusta-Fluß. Die Frage läßt sich also nur dann entscheiden, wenn es gelingen wird, das Weibchen von *Pal. acanthosoma* aus Katau und das Männchen der Art aus dem Kaiserin-Augusta-Fluß zu beobachten und zu vergleichen.

Palaemon (Eupalaemon) dispar v. MART.

(Taf. 29, Fig. 14, 14a.)

Palaemon (Eupalaemon) dispar, E. v. MARTENS, in: Arch. Naturg., Jg. 34, Bd. 1, 1868, p. 41.

Palaemon dispar, J. G. DE MAN, *ibid.*, Jg. 53, 1888, p. 556 und in: MAX WEBER's Zool. Ergebn., Vol. 2, 1892, p. 427, tab. 26, fig. 34 und in: Notes Leyden Mus., Vol. 15, 1893, p. 304 und in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25, 1902, p. 766.

Palaemon dispar, A. ORTMANN, in: Zool. Jahrb., Vol. 5, Syst., 1890, p. 718 (mit den Synonymen).

1 Männchen, gesammelt August 1910 in der Küstengegend zwischen der Walckenaer- und der Tanah-Merah-Bai, in einem kleinen Fluß.

Das Exemplar ist 84 mm lang von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons. Das bis zum Vorderende der Antennenschuppen reichende Rostrum zeigt die von mir (l. c. 1892, fig. 34) abgebildete Form, nur ist der 3. Zahn des Unterrandes nicht kürzer, sondern ein wenig länger als der 2., und die vor der proximalen Zahnreihe gelegene Endspitze erscheint wie in fig. 34 c. Die Bezeichnung zeigt

die Formel $\frac{9 + 1}{3}$, die 3 ersten Zähne stehen auf dem Cephalothorax,

der 1. ist deutlich abgerückt und beinahe so weit von dem 2. entfernt wie der 2. vom 4., der 9. Zahn liegt unmittelbar vor der Mitte des freien Teiles des Rostrums, und das sehr kleine Apicalzähnenchen ist der Spitze sehr genähert; der 2. Zahn des Unterrandes liegt unter dem 9. des Oberrandes, und der 3. liegt ein wenig dichter bei der Spitze als beim 2. Zahne.

Die Seitenflossen überragen die Telsonspitze um $\frac{1}{3}$ der Länge des Telsons.

Die äußeren Kieferfüße ragen mit dem halben Endgliede über die unteren Stiele hinaus.

Die Füße des 1. Paares reichen mit den Fingern über die Schuppen hinaus, der Carpus (10 mm) ist $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Schere (4 mm), die Finger ein wenig länger als das Handglied.

Die Füße des 2. Paares (Fig. 14 u. 14a) sind sehr ungleich, der rechte ist der größere. Am Außenrande gemessen erscheinen Ischium, Merus, Carpus, Palma und Finger des größeren Fußes, der ungefähr so lang ist wie der Körper, 12 mm, 14 mm, 25 mm, 23 mm und 13,5 mm lang; an der Oberseite gemessen, erscheint der Merus 3 mm dick, der Carpus distal 3,3 mm, die Palma in der Mitte 3,1 mm breit und 2,6 mm dick. Der Merus, welcher bis zum Vorderende der Antennenschuppen reicht, und der Carpus sind ringsum mit kleinen Stachelchen oder Zähnen dicht bedeckt, die an der Innenseite etwas größer

sind und weitläufiger stehen. An der Außenseite des Carpus verläuft, wie bei anderen Arten, eine stachellose Linie vom proximalen bis zum distalen Ende. Am Außenrande der Schere sind die Zähnen sehr klein und dicht angeordnet, auf Ober- und Unterseite stehen sie viel minder dicht und nehmen nach dem Innenrande hin an Größe zu, der Innenrand schließlich trägt nur eine einzige Reihe von Dornen, welche bedeutend größer sind als die Dörnchen am Außenrande, schräg nach vorn gerichtet und weitläufig, indem sie ungefähr 1 mm voneinander entfernt sind; diese Dornenreihe reicht bis in die Nähe der Spitze des unbeweglichen Fingers, wobei die Dornen allmählich kürzer werden. Die Finger sind punktiert und tragen in diesen vertieften Punkten noch Dörnchen und Härchen, aber nach der Spitze hin nur Härchen. Der bewegliche Finger trägt 12 Zähne, die bis zum distalen Drittel reichen; die 4 ersten sind kegelförmig, nach unten gerichtet, der 1. klein, der 2. etwas größer, der 3. der größte, der 4. etwas kleiner als der 3., die folgenden Zähnen sind kleiner, stumpfer, von ungleicher Größe, die 3 vordersten die kleinsten von allen. Die 6 oder 7 Zähne des unbeweglichen Fingers sind nur über $\frac{3}{5}$ des Fingers angeordnet, der unmittelbar vor dem 3. Zahne des beweglichen Fingers stehende Zahn ist hier der größte, und die 4 folgenden nehmen allmählich an Größe ab. Auf hellerem Grunde sind Handglied und Finger dunkel gefleckt. Die Glieder sind an ihrem Außenrande ein wenig behaart.

Dieser Fuß stimmt in seinen Merkmalen fast völlig überein mit dem größeren Fuß des mir vorliegenden 73 mm langen Männchens von der Insel Saleyer sowie mit dem größeren Fuße des 78 mm langen völlig ausgewachsenen Männchens von Nord-Halmahera, die von mir 1892 (l. c., p. 435) und 1902 (l. c., p. 767) beschrieben sind.

Der linke Fuß, 55 mm messend, ist nur wenig mehr als halb so lang wie der rechte und reicht mit der Schere und $\frac{3}{5}$ des Carpus über das Vorderende der Schuppen hinaus. Ischium, Merus, Carpus, Palma und Finger sind, am Außenrand gemessen, 10 mm, 9,5 mm, 15 mm, 12 mm und 8 mm lang; bis zum Ischium-Gelenk gemessen, erscheint der Merus gerade so lang wie das Ischium. An der Oberseite gemessen erscheint der Merus 2,25 mm dick, der Carpus distal 2,5 mm, die Palma in der Mitte 2,25 mm breit und 1,8 mm dick. Ungefähr an der Grenze des 1. und 2. Drittels trägt der unbewegliche Finger ein kegelförmiges Zähnenchen, dem noch 4 andere folgen wird bis etwas über die Mitte des Fingers hin; vom 1. bis zum 5. nehmen diese Zähne an Größe ab, und zwischen

dem 1. und dem Gelenke beobachtet man noch 4 viel kleinere Zähnchen. Der bewegliche Finger ist mit 7 Zähnchen besetzt, etwa über $\frac{3}{5}$ des Fingers, sie reichen also ein wenig weiter als die des unbeweglichen Fingers; das 2. ist das größte, die folgenden nehmen allmählich an Größe ab. Was die Zähnchen und Dörnchen betrifft, mit welchen er ringsum bedeckt ist, so verhält sich dieser Fuß wie der andere, aber die Behaarung am Außenrande ist mehr ausgeprägt, und Dörnchen findet man auf den Fingern nicht mehr; der Fuß zeigt ähnliche Flecken wie der andere.

Cephalothorax und Abdomen sind völlig glatt, die Hauptfarbe ist ein gelbliches, aber die Branchialgegend ist rötlichbraun, und der Hinterrand der Segmente des Abdomens erscheint ockergelb, wie das Rostrum.

Wenn ich nun dieses Männchen mit dem mir vorliegenden typischen Männchen von *Pal. ustulatus* NOB. aus Rigo, aus dem östlichsten Teile von Neuguinea, vergleiche, worüber ich auf S. 431 schon einige Bemerkungen gemacht habe, so sind kaum andere Unterschiede zu bemerken als die schwärzlich-braune Farbe von *Pal. ustulatus*, wodurch das Tier wie verbrannt aussieht. Zwar zeigt das *ustulatus*-Männchen eine andere Bezeichnung des

Rostrums $\frac{8+2}{4}$ ³, wobei das 1. Zähnchen des Oberrandes kaum abgerückt ist, aber ein ähnliches Verhalten kommt gewiß auch bei *Pal. dispar* vor (vgl. J. G. DE MAN, l. c., 1888, p. 556 und l. c., 1902, p. 769). Sonst sind keine wesentlichen Unterschiede vorhanden, soweit ich sehe, denn der bei dem *ustulatus*-Männchen allein vorhandene, kleinere, linke Fuß des 2. Paares, wie auch die 4 anderen Beine, stimmen mit denen der mir vorliegenden Exemplare von *Pal. dispar* v. MART. völlig überein. Es wundert mich daher sehr, daß NOBILI seine Art zwar mit *Pal. elegans* DE MAN vergleicht, aber nicht mit *Pal. dispar* v. MART. Dieser *Pal. ustulatus* NOB., der den östlichsten Teil von Neuguinea bewohnt, scheint mir daher noch eine rätselhafte Art zu sein, besonders weil nach NOBILI's Bestimmung das Weibchen eine andere Rostralbezeichnung zeigt und die gewöhnliche gelbliche Farbe (so daß man geneigt sein würde es für das Weibchen von *Pal. dispar* zu halten!). Ich habe daher gedacht, ob das oben als *Pal. dispar* beschriebene Männchen nicht auch zu diesem *ustulatus* gestellt werden müßte, eben wegen der dunklen Farbe des Rostrums, der Branchialgegend und der Hinterränder

der Abdominalsegmente. Es ist zu bedauern, daß nur ein einziges Exemplar von der Expedition gesammelt worden ist, weil das Vorkommen von *Pal. dispar* auf Neuguinea noch nicht bekannt war, soviel ich weiß.

Verbreitung. Madagascar (COUTIÈRE); Réunion (HOFFMANN, als *Pal. alphonsianus*); Rodriguez (MIERS); Mauritius (RICHTERS, als *Pal. malliardi*); Calcutta? (HENDERSON); Lelemboli auf Nias (NOBILI); Bua-Bua auf Engano (NOBILI); Samangka-Bai, Tandjong (MIERS); Flores (DE MAN); Groß-Bastaard, bei Flores (DE MAN); Adonare (v. MARTENS, DE MAN); Timor (DE MAN); Amboina (DE MAN, ORTMANN); Saleyer (DE MAN); Celebes (DE MAN), Nord-Celebes (THALLWITZ); Ternate (DE MAN); Nord-Halmahera (DE MAN); Tahiti (NOBILI); Samoa-Inseln (MIERS).

Palaemon (Macrobrachium) oenone DE MAN?

(Taf. 29, Fig. 15, 15a.)

Palaemon (Macrobrachium) oenone, J. G. DE MAN, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25, 1902, p. 784, tab. 25, fig. 49.

1 Männchen aus einem kleinen Nebenflusse des unteren Sermowai-Flusses, in einer Tiefe von \pm 70 m, April 1911.

Es geschieht mit einigem Zweifel, wenn ich das vorliegende Exemplar zu dem auf Halmahera lebenden *Pal. oenone* stelle, weil die Scheren der beiden 1. Füße mit der Beschreibung (l. c.) nicht ganz übereinstimmen. *Pal. oenone* wurde im Jahre 1902 gegründet auf 20 Exemplare aus Halmahera (18 ♂♂, 2 ♀♀), von denen das größte, ein Männchen, 60 mm lang war: das vorliegende Männchen aus dem Sermowai-Fluß ist aber 90 mm lang von der Schnabelspitze bis zum Ende des Telsons, und ich vermute, daß die Abweichungen von der typischen Art dem zuzuschreiben sind, daß das Exemplar völlig erwachsen ist.

Das Rostrum, welches fast bis mitten zwischen dem Vorderende der oberen Antennenstiele und dem der Scaphoceriten reicht, trägt oben 15, unten 3 Zähne und stimmt in seinen Formverhältnissen sehr mit meiner fig. 49 überein (l. c.): die 6 ersten Zähne stehen auf dem Cephalothorax, obgleich die Spitze des 6. schon über den Orbitalrand hinausragt. Eine Linie, welche die Spitzen der Zähne vereinigt, biegt über den Augen ganz allmählich schräg nach unten, so daß die Endspitze unter dem Oberrande des Cephalothorax ge-

legen ist. Die Entfernung, 17,5 mm, des 1. Zahnes vom Hinterrande des Cephalothorax ist, ganz typisch, ein bißchen mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Entfernung vom Orbitalrande. Der 1. Zahn ist nicht abgerückt, die Entfernung zwischen dem 2. und 3. (2,6 mm) ist ein bißchen größer als zwischen dem 1. und 2. (2,25 mm) und als zwischen dem 3. und 4. (2,25 mm), aber die folgenden Zähne stehen alle etwas dichter und zwar gleich dicht nebeneinander bis zur Spitze hin. Die Zähne sind alle von derselben Größe, nur die 2 oder 3 ersten sind ein bißchen kleiner. Die beiden ersten Zähne des Unterrandes liegen über dem Vorderende des 1. resp. des 2. Stielgliedes der oberen Antennen, der 3. Zahn gegenüber der Mitte des Endgliedes, die Zähne liegen in gleicher Entfernung voneinander, ungefähr in der Mitte des Unterrandes, so daß der 3. Zahn unterhalb des drittletzten Zahnes des Oberrandes liegt und seine Entfernung von der Schnabelspitze ein wenig kleiner ist als die Entfernung des 1. Zahnes vom Orbitalrande.

Auch der Cephalothorax stimmt mit fig. 49 überein, die Lage der beiden Seitenstacheln ist dieselbe, und der sehr dichte, aber kurze Stachelbesatz ist auf der vorderen unteren Region des Cephalothorax sowie hinter dem Hepaticaldorne noch deutlich ausgebildet. Die Schwanzflosse, Telson und Seitenflossen, sind glatt.

Der spitze Dorn an der Außenecke des Basalgliedes der äußeren Antennen reicht, bei Seitenansicht des Tieres, ein bißchen weiter nach vorn als die Augenstiele.

Die äußeren Kieferfüße reichen mit dem Endgliede über die unteren Antennenstiele hinaus. Die Füße des 1. Paares überragen die Scaphoceriten mit der Schere und mit $\frac{2}{3}$ des Carpus. Die Schere (8 mm) ist noch mehr als halb so lang wie der Carpus (15 mm); während bei der typischen Art die Finger so lang oder ein wenig länger sind als das Handglied, erscheinen sie bei dem Männchen aus dem Sermowai-Fluß um $\frac{1}{3}$ kürzer als die Palma, und diese, bei der typischen Art halb so breit wie lang, ist bei diesem Männchen beinahe 4mal so lang wie breit.

Der größere Scherenfuß (Fig. 15) des 2. Paares liegt an der linken Seite: er ist 72 mm lang, nicht $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Körper, wie es bei der typischen Art der Fall ist, sondern um $\frac{1}{5}$ kürzer als der Körper, und während bei der Art von Halmahera das Merus-Glied die Schuppen überragte, reicht der Merus bei diesem Männchen kaum über die Mitte des 3. Gliedes der oberen Antennenstiele hinaus. Der rechte Vorderfuß ist 55 mm lang, wenig mehr als halb so lang wie

der Körper, und während er bei dem 60 mm langen Männchen der typischen Art mit dem distalen Viertel des Carpus über die Scaphoceriten hinausragte (l. c., p. 789), reicht der Carpus bei dem vorliegenden Exemplare nur bis zur Mitte zwischen dem distalen Ende der oberen Antennenstiele und dem der Scaphoceriten.

Ebenso reichen die folgenden Füße nicht so weit nach vorn wie bei der Art von Halmahera, aber, wie schon bemerkt, vermute ich, daß diese Abweichung dem jüngeren Alter der Exemplare aus Halmahera zuzuschreiben ist. Der Merus des größeren Vorderfußes ist, an der Außenseite gemessen, 14,5 mm lang, in der Mitte 4,75 mm und am distalen Ende 4,1 mm breit; an der Oberseite gemessen, beträgt die Dicke in der Mitte 4 mm, am distalen Ende 4,8 mm. Der Merus stimmt mit der Beschreibung (l. c., p. 786) überein, nur sei bemerkt, daß die braunen Zähnnchen oder Dörnchen, die auf Ober- und Unterseite vorhanden sind, auf der Außenseite zwar viel kleiner sind, aber nicht völlig verschwinden, so daß die Außenseite nicht glatt erscheint. Am Oberrande gemessen, erscheint der Carpus 12 mm lang, 3 mm breit an der schmalsten Stelle gleich vor dem proximalen Ende und 5,25 mm am distalen Ende; an der schmalsten Stelle beträgt die Breite also nur $\frac{1}{4}$ der Länge. Sonst stimmt auch der Carpus mit der Beschreibung überein.

Abweichend von der typischen Art verhält sich die Schere. Längs des Innenrandes gemessen, erscheint die Schere 33 mm, das Handglied 16 mm und die Finger 17 mm lang; die Schere ist also ungefähr $\frac{1}{2}$ so lang wie der ganze Fuß und fast 3mal so lang wie der Carpus. Das Handglied ist in der Mitte 9 mm breit und 6 mm dick, erscheint hier also ein bißchen mehr als $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie der Carpus und $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie dick. Am Gelenke der Finger ist das Handglied 8,5 mm breit und 4,75 mm dick, hier also etwas mehr komprimiert, nach dem Carpus hin nimmt die Breite aber stärker ab, so daß die Palma am proximalen Ende kaum breiter als der Carpus erscheint. Die Finger sind kaum länger als das Handglied und verhalten sich, was ihre Form betrifft, gleichfalls typisch; sie lassen einen schmalen Zwischenraum zwischen sich, der nach den Fingerspitzen hin etwas an Breite zunimmt. Die Schneide des unbeweglichen Fingers, der an seiner Basis $1\frac{1}{2}$ mal so breit ist wie der Dactylus, trägt, $\frac{1}{5}$ seiner Länge vom Gelenk entfernt, ein schräg nach vorn und nach unten gerichtetes, kegelförmiges Zähnnchen, das ein bißchen größer ist als die anderen Zähnnchen. Zwischen diesem Zähnnchen und dem Gelenke beobachtet man 6 unmittelbar

aneinander grenzende, bedeutend kleinere Zähnchen, und zwischen dem größeren und der Fingerspitze stehen, in etwas ungleichen Entfernungen, 10 stumpfe Zähnchen gleicher Größe, die etwas größer sind als die 6 neben dem Gelenke. Der bewegliche Finger trägt seiner ganzen Länge nach 17 stumpfe Zähnchen von gleicher Größe, von welchen die 7 oder 8 proximalen etwas dichter stehen als die folgenden, obgleich in ungleichen Entfernungen. Während bei der typischen Art das Handglied überall dicht mit sehr kleinen, scharfen Höckerchen oder Zähnchen besetzt ist, liegen sie bei dem vorliegenden Männchen so dicht nur an dem schwach gebogenen Außenrande; auf der Mitte der Oberseite sind sie in geringer Zahl zerstreut, ebenso am Innenrande, wo die Zähnchen ein bißchen größer sind, und auch auf der Unterseite des Handgliedes beobachtet man nur wenige Zähnchen, durch große, glatte Zwischenräume getrennt. Einige wenige Zähnchen liegen auch noch auf der Ober- und auf der Unterseite der Finger neben dem Gelenke, aber sonst erscheinen die Finger völlig glatt, zwar ein wenig fein punktiert, aber ohne Spur der eigentümlichen Längsfurchen, welche die Finger der typischen Art charakterisieren. Was die Behaarung betrifft, so stimmt der Fuß mit der Beschreibung überein, nur sind die Finger an der Ober- und Unterseite unbehaart, und die Haare fehlen gleichfalls am Außen- und am Innenrande des Handgliedes.

An der Außenseite gemessen, erscheint der Merus des kleineren Vorderfußes (Fig. 15a) 11,5 mm lang, in der Mitte 3,25 mm, am distalen Ende 3 mm breit. An der Oberseite gemessen, erscheint der Carpus 9 mm lang, am proximalen Ende 2,25 mm breit, am distalen 3,5 mm, während die größte Dicke oben, ein wenig hinter dem distalen Ende, 3,6 mm beträgt. Die Schere ist 23 mm lang, wovon das Handglied 9,5 mm einnimmt; das letztere ist in der Mitte 4,4 mm breit und 3,2 mm dick. Die fast geraden Finger schließen, abweichend von der typischen Art, ihrer ganzen Länge nach aneinander und sind $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Handglied; der bewegliche Finger trägt längs dem proximalen Drittel 6 oder 7 sehr kleine, etwas ungleiche Zähnchen, und gegenüber denselben beobachtet man am unbeweglichen Finger 6 ähnliche, aber noch kleinere Zähnchen. Von diesen Zähnchen läuft bis zur Spitze eine einfache, ungezähnte Kante. Das Handglied ist in der Mitte ein wenig breiter als der Carpus, nimmt aber nach dem Carpus hin an Breite ab; von der Seite gesehen, nimmt die Dicke der Schere vom Carpalgelenk bis zu den Fingerspitzen regelmäßig an Dicke ab, aber in der Mitte er-

scheint es ungefähr im Verhältnis von 3:2 komprimiert. Der Merus ist auf der größeren distalen Hälfte der Oberseite sowie auf der Unterseite mit scharfen Zähnchen oder Höckerchen dicht besetzt, auf der Außen- und Innenseite sind sie viel kleiner und minder zahlreich. Ähnliche größere Zähnchen bedecken die Oberseite des Carpus, auf der Außenseite sind sie kleiner und auf der Unterseite nur in geringer Zahl vorhanden. Während bei der typischen Art die ganze Schere glatt ist, beobachtet man auf dem Handgliede bei diesem Männchen hier und da zerstreute, feine Zähnchen, aber nicht gerade dicht angeordnet, auf den Fingern scheinen keine vorzukommen. In bezug auf die Behaarung stimmt dieser Fuß mit der Beschreibung überein.

Die Füße des 3. Paares reichen nur mit den Dactyli über das Vorderende der Schuppen hinaus, die des 4. Paares reichen nur bis zum Vorderende derselben, und das 5. Paar ist noch ein bißchen kürzer. Die 13 mm langen Meropoditen des 3. Paares sind 7,4mal so lang wie breit in der Mitte der Außenseite, die 11 mm langen Propoditen 11mal so lang wie breit, und die Endglieder messen $\frac{1}{3}$ der Propoditen. Die 3 hinteren Füße sind glatt und namentlich an den Propoditen ein wenig behaart.

Ich halte es also für wahrscheinlich, daß das Männchen vom Sermowai-Flusse zu *Pal. oenone* DE MAN gestellt werden muß, aber um die Frage mit Sicherheit zu entscheiden, ist die Untersuchung jüngerer Exemplare nötig.

Ich war anfänglich im Zweifel, ob das Männchen vom Sermowai-Flusse vielleicht zu *Pal. dulcis* THALLWITZ gestellt werden müßte, und bat darum um Zusendung der typischen Exemplare von *Pal. esculentus* sowie von *Pal. dulcis*, wofür ich der Direktion des Zoologischen Museums in Dresden bestens danke. Dem Originalexemplare von *Pal. dulcis* fehlt leider der von THALLWITZ abgebildete, größere Scherenfuß, aber ich vermute, daß *Pal. dulcis* bloß als eine Varietät von *esculentus* betrachtet werden muß, und jedenfalls gehört er zu einer anderen Art als das Männchen vom Sermowai-Flusse. Zwar ist bei dem *dulcis*-Exemplare die Entfernung (12,5 mm) des 1. Rostralzahnes von Hinterrande des Rückenschildes fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Entfernung (8,5 mm) vom Orbitalrande und stimmt das Rostrum mit meiner fig. 49 (l. c.) gut überein, — nur erscheint auf dieser Figur der Unterrand zwischen der Spitze und dem vorderen Zahne leicht konkav, bei dem *dulcis*-Exemplare deutlich konvex — aber die Schwanzflosse verhält sich völlig wie bei *Pal.*

esculentus, und die Oberseite der größeren Schere ist behaart, was weder bei *Pal. oenone* noch bei dem Männchen aus dem Sermowai-Flusse der Fall ist. Außerdem zeigt der Carpus dieselbe mehr gedrungene Gestalt wie bei *Pal. esculentus*.

Pal. oenone scheint aber eine ziemlich variierende Art zu sein: in meiner Arbeit 1902 wurde noch ein Männchen von Soah Konorrah beschrieben, das wahrscheinlich ebenso als eine Varietät dieser Art betrachtet werden muß.

Palaemon (Macrobrachium) sp.

1 Exemplar aus dem Kaiserin-Augusta-Flusse. September 1910. Vielleicht gehört dieses Tier zu *Pal. (Macrobrachium) pilimanus* DE MAN, aber es blieb unsicher, weil die Füße des 2. Paares fehlen.

***Palaemon (Macrobrachium) placidulus* DE MAN.**

Palaemon (Macrobrachium) placidulus, J. G. DE MAN, in: MAX WEBER's Zool. Ergebn. usw., Vol. 2, 1892, p. 489, tab. 28, fig. 48 und in: Notes Leyden Mus., Vol. 15, 1893, p. 305.

2 Männchen, 53 mm resp. 44 mm lang, von Hollandia.

Beide Exemplare wurden mit einem typischen Männchen aus dem Flusse Wukur bei Sikka, Flores (aus meiner Sammlung) verglichen.

Bei dem größeren Exemplare ist die Spitze des Rostrums, hinter den Zähnen des Unterrandes, abgebrochen, 8 Zähnchen stehen auf dem Cephalothorax, welche vom 1. ab allmählich ein wenig an Größe zunehmen, und das 1. steht unmittelbar vor der Mitte des Rückenschildes: es ist nämlich 7,25 mm vom Orbitalrande und 8 mm vom Hinterrande entfernt. Bei dem anderen Exemplare reicht das Rostrum bis zum Vorderende des 2. Stielgliedes, und die Bezeichnung

7

zeigt die Formel $\frac{11}{2}$, während das 8. Zähnchen gerade über dem Orbitalrande steht. Cephalothorax und Abdomen stimmen mit dem vorliegenden, typischen Exemplare überein. Abdomen und Schwanzflosse sind gleichfalls glatt, und das Telson ist bedeutend kürzer als die nach hinten gerichteten Seitenflossen, da der hinausragende Teil derselben so lang ist wie $\frac{1}{3}$ der Länge des Telsons.

Bei dem größeren Exemplar überragen die äußeren Kieferfüße die unteren Antennenstiele mit dem ganzen Endgliede, aber erreichen

das Vorderende der Schuppen noch nicht. Die Füße des 1. Paares überragen die Scaphoceriten fast mit dem ganzen Carpus, der 9,5 mm lang ist, während die Schere, deren Finger etwas kürzer sind als das Handglied, 5,5 mm mißt. An ihrem Außenrande und auf ihrer Oberseite gemessen, erscheint der Merus des kleinen Vorderfußes¹⁾ des größeren Exemplares, welcher meiner fig. 48a (l. c., 1892) völlig gleicht, 10,25 mm lang und 3,6 mm dick in der Mitte, der Carpus 12 mm lang und distal 4 mm dick; die Schere mißt 22 mm, wovon das Handglied 11,5 mm und die Finger 10,5 mm einnehmen. Das Handglied ist 4,8 mm breit in der Mitte und hier 3,6 mm dick, so daß es $1\frac{1}{2}$ mal so breit ist wie dick. Bei dem anderen Fuße sind diese Zahlen in derselben Reihenfolge: für den Merus 9,5 mm und 3 mm, für den Carpus 10 mm und 3,4 mm, für die Schere 17,5 mm, 9 mm und 8,5 mm; das Handglied ist 4,1 mm breit und 2,75 mm dick in der Mitte. Diese beiden Füße tragen die früher beschriebenen Flecken nicht.

Verbreitung. Saleyer, Celebes, Flores, Groß-Bastaard, Timor (DE MAN).

Gattung *Thalassina* LATR.

Thalassina anomala (HERBST).

(Taf. 29, Fig. 16—16b.)

Cancer (Astacus) anomalus, J. F. W. HERBST, Versuch einer Naturgesch. der Krabben und Krebse usw., Vol. 3, Heft 4, 1804, p. 45, tab. 62.

Thalassina scorpionides, P. A. LATREILLE, Genera Crustac. et Insect., 1806, Vol. 1, p. 51.

Thalassina scorpionides (LAMARCK), W. E. LEACH, Zoological Miscellany, 1817, Vol. 3, p. 27, tab. 130.

Thalassina scorpionides, J. B. P. A. LAMARCK, Hist. nat. des animaux sans vertèbres, 1818, Vol. 5, p. 217.

Thalassina scorpionoides, A. G. DESMAREST, Considérations etc., 1825, p. 203, Vol. 35, fig. 1.

Thalassina anomala, E. J. MIERS, in: Ann. Mag. nat. Hist. for March 1880, p. 36 und in: Rep. Voy. „Alert“, 1884, p. 283.

Thalassina anomala, J. G. DE MAN, Crustacea, in: P. J. VETH, Midden Sumatra, nat. Hist., 11e Afd., C., 1882, p. 4 und in: Journ. Linn. Soc. London, Vol. 22, 1888, p. 260 und in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 25, 1902, p. 760.

1) Der größere Vorderfuß fehlt bei beiden Exemplaren.

- Thalassina scorpionoides*, C. SPENCE BATE, in: Rep. sc. Res. Challenger, Macrura, 1888, p. 19, tab. 3, 4. ¹⁾
- Thalassina anomala*, J. THALLWITZ, Decapoden-Studien, 1891, p. 30.
- Thalassina anomala*, A. ORTMANN, in: Zool. Jahrb., Vol. 6, Syst., 1891, p. 52.
- Thalassina anomala*, G. NOBILI, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2a), Vol. 20 (40), 1900, p. 491.
- Thalassina talpa*, A. WHITE, in: List of the specimens of Crustacea in the collection of the British Mus., London 1847, p. 71 (auctoritate E. J. MIERS).
- Thalassina maxima*, W. HESS, Beiträge zur Kenntnis der Decapoden-Krebse Ost-Australiens, 1865, p. 37, tab. 7, fig. 18.
- Thalassina maxima*, J. G. DE MAN, in: Zool. Jahrb., Vol. 2, 1887, p. 710.

4 Männchen und 7 Weibchen wurden zu Hollandia gesammelt, von Ende Januar bis Mitte August, in einer großen Lache oder in der Erde am Ufer des Mbaai-Flusses innerhalb oder nahe der Brackwassergrenze.

Schon vor 22 Jahren hat Dr. R. HORST (in: Notes Leyden Mus., Vol. 15, 1893, p. 314) eine von Herrn Prof. K. MARTIN auf dessen Reise nach den Molukken gemachte Beobachtung über die merkwürdige Lebensweise von *Thalassina anomala* (HERBST) veröffentlicht, wonach diese Krebse auf sumpfiger Ebene zahlreiche etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ m hohe Erdhügel aufzuwerfen pflegen und in ihrer Lebensweise also einigermaßen an die Maulwürfe erinnern.

Außer diesen 11 als die typische Form der Art betrachteten Exemplaren und den 2 Männchen, die unten als *var. gracilis* DANA beschrieben werden sollen, liegen auch noch die 4 Exemplare vor, welche von der Siboga-Expedition am 24./25. Juli 1899, 5° 0' n. B., 125° 26',5 o. L., bei Beo, Karakelang-Inseln, gesammelt wurden, auf einem Boden von Schlamm und Sand.

Aus der Untersuchung dieser 17 Exemplare stellte es sich nun heraus, daß *Thalassina anomala* (HERBST) eine sehr stark variierende Art ist und zwar 1. in bezug auf Form und Merkmale

1) Auf meine Bitte hatte Herr Dr. W. CALMAN in London die Güte, das von SPENCE BATE beschriebene Exemplar zu untersuchen, und schrieb mir darüber das Folgende: „The specimen is very much broken, and nearly all the legs are detached from the body, but there is a perfectly normal subchelate leg of the second pair lying in the bottom of the bottle.“ Wir dürfen also den Schluß ziehen, daß es ein normal gebildetes Tier gewesen ist.

der Unterseite der Abdominalsegmente, 2. in bezug auf die An- oder Abwesenheit einer sehr rudimentären Antennenschuppe und 3. in bezug auf Form und Gestalt der Füße, während die Tiere auch noch variieren, was die Behaarung betrifft und die Bedornung des Cephalothorax.

Die Untersuchung ergab, daß die 4 Exemplare der Siboga-Expedition zu einer neuen Varietät *squamifera* gestellt werden müssen, die nicht nur durch die Anwesenheit einer rudimentären Schuppe auf dem Antennenstiele charakterisiert ist, sondern auch durch die Sterna der Abdominalsegmente beim Weibchen, die einen ähnlichen Bau zeigen wie bei dem von THALLWITZ 1891 beschriebenen Männchen von Nord-Celebes. Die ausführliche Beschreibung dieser 4 Exemplare wird aber in meinem Werke über die Macruren der Siboga-Expedition erfolgen.

Die 11 Exemplare von Hollandia betrachte ich als die typische Form unserer Art; sie sind von sehr verschiedener Größe, fast völlig erwachsen, eiertragend, aber es sind auch junge Tiere von verschiedenem Alter vorhanden.

THALLWITZ (l. c.) sagt von einem ihm vorliegenden 15 cm langen Männchen von Mysore, Geelvink-Bai, daß „an der Unterseite des 2. bis 5. Abdominalsegmentes ein steiler, stark gezählter Kamm ausgebildet sei. Dieser Kamm verläuft quer zwischen den Insertionsstellen der Pleopoden. In der Mittellinie des Abdomens ist er frei von Zähnen und zeigt eine Einsenkung. An diese grenzen die beiden größten Zähnen, die übrigen nehmen nach der Seite hin allmählich an Größe ab.“ Bei den 2 ihm vorliegenden Weibchen aus Nord-Celebes und Amboina beobachtete er „statt jenes Kammes nur einen glatten Wall ohne mittlere Einsenkung, mit einem Knöpfchen auf der Mittellinie des Schwanzes“, bei einem noch jugendlichen Männchen von Sumba schließlich war keine Spur des oben geschilderten Kammes vorhanden, nur ein glatter Wall ähnlich wie bei dem Weibchen. Ein Kamm nun, wie er von THALLWITZ beobachtet wurde, ist bei keinem der 4 jetzt vorliegenden typischen Männchen ausgebildet, diese Männchen verhalten sich im Gegenteil gerade wie die von THALLWITZ beschriebenen Weibchen. Man findet nämlich bei allen zwischen den Pleopoden des 2.—5. Segments einen glatten Wall, welcher, in der Mittellinie, einen einzigen kegelförmigen Höcker trägt. Der konkav verlaufende Vorderrand der Sterna verhält sich bei den einzelnen Individuen verschieden. Bei dem 172 mm langen Männchen trägt der Vorderrand in der

Mittellinie kein Höckerchen, am 2. Segment ist er noch völlig glatt, am 3. Segment beobachtet man an der rechten Seite des Vorderandes ein kleines Höckerchen, an der linken ein noch kleineres, am Vorderrand des 4. Segments stehen 2 Höckerchen an der rechten, aber nur 1 an der linken Seite, am Vorderrand des 5. Segments schließlich stehen an jeder Seite der Mittellinie 2 Höckerchen, von welchen das innere 2mal so groß ist wie das äußere. Bei dem 2. Männchen, dessen Vorderfüße gleich sind (No. 3 der Tabelle), erscheint der Vorderrand des 2. Segments wiederum glatt, auf den beiden folgenden trägt er jederseits 1 oder 2 Höckerchen, und am 5. Segment steht 1 kleines Höckerchen fast in der Mittellinie und 1 an jeder Seite desselben. Bei dem 3. gleichfalls 160 mm langen Männchen (No. 2 der Tabelle) ist am 2. Segment der hintere, zwischen den Pleopoden stehende Höcker noch nicht gut ausgebildet, dagegen stehen, zu jeder Seite der Mittellinie, 2 kleine Höckerchen, 4 also im ganzen, während der Vorderrand glatt ist; am 3. und 4. Segmente erscheint der mediane Höcker, auf dem glatten Wall zwischen den Pleopoden, an der Spitze eingeschnitten, nicht aber derjenige des 5. Segments, und am Vorderrande des 3., 4. und 5. Segmentes stehen, zu jeder Seite der Mittellinie, wieder 2 Höckerchen, 4 also im ganzen. Bei dem 4. nur 86 mm langen Männchen ist der mediane Höcker relativ größer als bei den älteren Exemplaren, sonst erscheint der Wall zwischen den Pleopoden völlig glatt, während der Vorderrand der 4 Segmente gänglich unbewehrt und glatt ist.

Die 7 Weibchen stimmen miteinander und mit den von THALLWITZ beobachteten Weibchen überein und weichen also von den „Siboga“-Exemplaren der Varietät *squamifera* dadurch ab, daß auf dem 2.—5. Segment der zwischen den Pleopoden gelegene Wall in der Mittellinie nicht eine Einsenkung, sondern ein kegelförmiges Höckerchen trägt. Bei dem 20 cm langen, eiertragenden Weibchen (No. 5 der Tabelle) ist der Wall sonst glatt und unbewehrt, das 2. Segment ausgenommen, wo man an der linken Seite des medianen Höckers noch 2, an der rechten noch 1 kleineres Höckerchen bemerkt; der Vorderrand der Unterseite erscheint an allen Segmenten glatt und unbewehrt. Bei einem anderen, ebenso großen und gleichfalls eiertragenden Exemplare ist an den genannten Segmenten der mediane Höcker sehr wenig ausgebildet, dagegen bemerkt man am Vorderrande der Sterna des 3., 4. und 5. Segments, zu jeder Seite der Mittellinie und dieser genähert, 1 sehr kleines Höckerchen. Es sei noch hinzugefügt, daß auf dem

glatten Wall zwischen den Pleopoden des 2. Segments das mediane Höckerchen fehlt, aber man beobachtet, zu jeder Seite der Mittellinie, 1 kleines Höckerchen, eine Annäherung also an das Verhalten der beiden Weibchen der Varietät *squamifera*. Bei einem 3., ebenso großen Weibchen mit Eiern beobachtet man dasselbe Verhalten, das mediane Höckerchen ist kaum ausgebildet und fehlt sogar auf dem 2. Segment, und auch die Höckerchen am Vorderrand fehlen oder sind sehr klein. Bei einem eiertragenden nur 180 mm langen Tiere ist das mediane Höckerchen an den 4 Segmenten schon etwas mehr ausgebildet, der Vorderrand der Sterna ist glatt, zeigt aber auf dem 3. und 4. Segmente 1 sehr kleines, medianes Höckerchen, auf dem 4. außerdem an jeder Seite desselben auch noch eins. Bei einem 125 mm langen, jungen Weibchen ist der mediane Höcker auf den 4 Segmenten gut ausgebildet, auf dem 2. Segment trägt der Wall jederseits noch 1 kleineres Höckerchen, aber auf den anderen ist der Wall glatt; der Vorderrand des 2. Segments ist glatt, auf dem des 3. stehen 4 Höckerchen von ungleicher Größe, während der Vorderrand des 3. und 4. Segments, zu jeder Seite der Mittellinie und dieser genähert, 1 Höckerchen trägt. Bei dem 6., 117 mm langen Weibchen erscheint der mediane Höcker auf den 4 Segmenten noch größer, auf dem 2. Segment trägt der Wall an der rechten Seite noch 1 kleineres Höckerchen, der Vorderrand ist glatt oder zeigt bloß Spuren von Höckerchen. Bei dem allerkleinsten, nur 66 mm langen Exemplare schließlich zeigt der Wall auf den 4 Segmenten bloß eine schwache Erhebung, die sich nur auf dem 2. zu einem Höckerchen entwickelt hat.

THALLWITZ hielt es für wahrscheinlich, daß er in dem bei seinem Männchen aus Mysore, Geelvink-Bai, ausgebildeten Kamm einen sekundären Geschlechtscharakter gefunden habe, es war ihm aber nicht gelungen, denselben in der Literatur erwähnt zu finden. Aus der Weise wie sich die oben besprochenen Exemplare verhalten, sowie aus dem völlig verschiedenen Verhalten der beiden von der „Siboga“-Expedition gesammelten Weibchen der Varietät *squamifera*, bei denen die Abdominalsterna ungefähr denselben Bau zeigen wie bei dem THALLWITZ'schen Männchen, folgt nun aber zweifellos, daß hier kein sekundärer Geschlechtscharakter vorliegt und daß wir es bloß mit Varietäten zu tun haben.

Bei den 11 typischen Exemplaren aus Hollandia trägt der Stiel der äußeren Antennen keine Spur eines Scaphoceriten.

Außer durch ihre bedeutendere Größe unterscheidet sich, bei

der typischen Art die Schere des größeren Vorderfußes von der Schere des kleineren durch das Folgende. Bei beiden Scheren verläuft auf der Außenseite, parallel mit Ober- und Unterrand, eine Längsreihe von Körnchen: auf der größeren Schere verläuft diese Körnerreihe etwas näher dem Ober- als dem Unterrande, auf der kleineren aber ist sie dem Unterrande mehr genähert als dem Oberrande. Zweitens verläuft bei der größeren Schere auf der Außenseite des unbeweglichen Fingers eine aus der gekörnten Außenfläche des Handgledes entspringende, bis auf die Mitte des Fingers reichende Körnerreihe, welche der Schneide viel mehr genähert ist als dem Unterrande; diese schräg von oben nach unten gerichtete Körnerreihe, die ich schon früher (l. c., 1902) besprochen habe, fehlt auf der kleineren Schere.

Bei dem 172 mm langen Männchen (No. 1 der Tabelle) liegt die große Schere an der rechten Seite, bei einem anderen, 160 mm langen Männchen an der linken (No. 2 der Tabelle), das Verhältnis zwischen Länge des Oberrandes und Breite oder Höhe ist bei beiden für beide Scheren dasselbe. Bei dem gleichfalls 160 mm langen Männchen (No. 3) sind die Vorderfüße (Fig. 16) völlig gleich und zeigen die Form und die Charaktere des kleineren Vorderfußes der vorigen Männchen: dieses ist wohl eine individuelle Abweichung. Ein ähnliches abweichendes Verhalten bietet das 4., junge, nur 86 mm lange Männchen, dessen Vorderfüße (Fig. 16b) auch gleich sind, nicht aber die Form der kleineren, sondern der größeren Schere zeigen (Tabelle No. 4); von der auf dem unbeweglichen Finger verlaufenden Körnerreihe ist noch keine Spur sichtbar, ebenso wie sie bei dem 9,5 cm langen Weibchen von der Westküste von Halmahera fehlte, das im Jahre 1902 von mir beschrieben worden ist. Auch die 7 Weibchen von *Hollandia* verhalten sich alle typisch, bei 4 Exemplaren liegt die große Schere an der rechten, bei 3 an der linken Seite. Gewöhnlich trägt der Oberrand des Brachialgledes an beiden Füßen 2 Dornen, bei einem alten Exemplar ist der hintere Dorn aber kaum ausgebildet, und bei dem jüngsten, 66 mm langen Weibchen trägt der Oberrand nur einen einzigen Stachel am distalen Ende.

Was den Stachelbesatz und die Behaarung von Cephalothorax und Abdomen betrifft, so verhalten sich die erwachsenen Exemplare wie die von der „Siboga“-Expedition gesammelten der Varietät *squamifera*; da ich diese letzteren schon früher ausführlich beschrieben habe, welche Beschreibung später erscheinen wird, so sei

von den Hollandia-Exemplaren nur noch das Folgende bemerkt. Bei dem 20 cm langen, eiertragenden Weibchen aus der Lagune trägt der hintere Abschnitt der vorderen Herzgegend jederseits noch 2 oder 3 Dörnchen, und die Branchialgegend ist in der Mitte glatt. Bei anderen alten Exemplaren ist ein größerer Teil der Branchialgegend und die ganze vordere Herzgegend glatt. Die Seitenränder der Segmente des Abdomens sind bei den alten, eiertragenden Weibchen lang behaart, bei den Männchen und den jungen Tieren fehlt diese Behaarung, aber auch bei dem 20 cm langen Weibchen ist sie größtenteils verloren gegangen.

Bei dem jungen, 86 mm langen Männchen aus der Lagune, dessen Vorderfüße gleich sind und die Scheren die Form der größeren zeigen, ist die Magengegend glatt; der Hinterrand der halbkreisförmigen Furche, welche sie von der Regio cardiaca trennt, ist mit spitzen Körnern besetzt; die vordere Hälfte dieser Gegend ist auch glatt, aber auf der hinteren stehen spitze Körner. Ähnliche spitze Körner bedecken das obere Drittel der Branchialgegend, in der Mitte ist diese Gegend glatt, aber nach unten hin treten wiederum allerdings kleinere Körnchen auf.

Verbreitung. Mahé (NOBILI); Trincomali (MÜLLER); Indischer Ozean (MIERS); Nicobaren (HELLER); Mergui Archipel (DE MAN); Si Oban, Mentawai-Inseln (NOBILI); Padang (DE MAN, NOBILI); Java (HELLER); Samangka-Bai, Tandjong (MIERS); Penang (MIERS); Singapur (MIERS, WALKER); West-Borneo (MIERS); Sarawak (NOBILI); Bandjermassin (MIERS); Samarinda, Ost-Borneo (NOBILI); Sumba (THALLWITZ); Kema, Celebes (SCHENKEL); Nord-Celebes (THALLWITZ); Pare-Pare, Celebes (DE MAN); Philippinen (MIERS); Buru (HORST); Ceram (JACQUINOT u. LUCAS, HORST); Amboina, (THALLWITZ, ZEHNTNER); Westküste von Halmahera aus einem Flusse (DE MAN); Patani, Halmahera (DE MAN); Mysore, Geelvink-Bai (THALLWITZ); Katau, Süd-Neuguinea (NOBILI); Borepata bei Port-Moresby, British-Neuguinea (NOBILI); Thursday-Insel (MIERS); Nicol-Bai, N.-W.-Australien (MIERS); Sydney (HESS); Neubritannien (ORTMANN); Fiji-Inseln (MIERS, ORTMANN); Kandavu, Fiji-Inseln (SPENCE BATE); Samoa-Inseln (ORTMANN).

Thalassina anomala (HERBST) var. *gracilis* DANA.

(Taf. 29, Fig. 16c u. 16d.)

Thalassina gracilis, J. D. DANA, in: U. S. Explor. Expedition, Crustacea, 1852, p. 514, tab. 32, fig. 5a—g.

Thalassina scorpionides, GUÉRIN, Iconographie, tab. 18, fig. 4.

Thalassina scorpionides, H. MILNE EDWARDS, Hist. Nat. Crustacés, Vol. 2, 1837, p. 316 und in: Le Règne animal par G. CUVIER, tab. 48, fig. 1.

Thalassina scorpionides, A. MILNE EDWARDS, in: Ann. Sc. nat. (4), Zool., Vol. 14, 1860, p. 16, fig. 6.

Thalassina chilensis, J. STEENSTRUP und CHR. LÜTKEN, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn for 1861, p. 273, mit Figuren.

Außer den 11 oben beschriebenen typischen Exemplaren wurden zu Hollandia an denselben Fundorten auch noch 2 Männchen von mittlerer Größe gesammelt, welche zu derjenigen Form zu gehören scheinen, die von DANA im Jahre 1852 als *Thal. gracilis* beschrieben worden ist. DANA gründete seine Art auf ein kaum 65 mm langes Exemplar, das von der Telegraphen-Insel bei Singapur herstammte; die beiden Männchen von Hollandia sind merklich größer, haben aber noch nicht die Größe der erwachsenen typischen Exemplare erreicht, indem ihre Länge 118 mm resp. 125 mm beträgt. Die Regio hepatica ist in der Nähe des Vorderrandes mit spitzen Körnchen besetzt, und die fast parallel mit dem Vorderrande verlaufende, behaarte Furche, welche die Branchialgegend vorn begrenzt, ist, wie bei der typischen Art, an ihrem Hinterrande gezähnt; am oberen Ende dieses gezähnelten Randes steht ein größerer, spitzer Dorn, und zwischen diesem Dorne und der Linea thalassinica bemerkt man noch 2—4 ähnliche Dornen. Sonst ist der Cephalothorax glatt, aber punktiert und trägt in den vertieften Punkten kleine Haarbüschel, wie bei der typischen Art.

Die Segmente des Abdomens sind oben behaart, ihre Seitenränder deutlich gezähnt: bei dem jungen DANA'schen Exemplar waren die Seitenränder noch glatt. Bei dem 118 mm langen Männchen ist der Wall zwischen den Pleopoden des 2.—5. Segments glatt und trägt nur den einzigen, wohl ausgebildeten Höcker in der Mittellinie, wie bei der typischen Art; der Vorderrand des 2. Segments ist glatt und unbewehrt, an den 3 folgenden Segmenten trägt er aber, in der Mittellinie, einen ähnlichen und ebenso großen.

kegelförmigen Höcker wie der zwischen den Pleopoden, aber während der letztere senkrecht auf dem Wall steht, ist der vordere Höcker ein wenig schräg nach hinten geneigt; sonst ist der Vorder- rand dieser Segmente glatt. Das andere, 125 mm lange Männchen verhält sich ähnlich, nur sind die Höcker etwas kleiner.

Während die beiden Männchen sich also durch den Besitz von 2 hintereinander in der Mittellinie stehenden Höckern auf den Sterna des 3.—5. Segments von der typischen Form unterscheiden, wo bloß der hintere zwischen den Pleopoden stehende vorhanden ist, weichen sie von der typischen Art auch darin ab, daß der Stiel der äußeren Antennen am 2. Gliede ein kleines, kaum 0,75 mm langes, kegelförmiges Höckerchen trägt, beweglich und an beiden Stielen gleichartig entwickelt: dieses Höckerchen ist aber wohl homolog mit der sehr kleinen, aber doch deutlichen Antennenschuppe, die man bei der Varietät *squamifera* antrifft.

Die beiden Männchen unterscheiden sich schließlich wesentlich durch die schlankere Form ihrer Füße.

Beide Scheren des 1. Fußpaares (Fig. 16c) zeigen nämlich die Merkmale des kleineren Vorderfußes bei der typischen Art, indem die auf dem unbeweglichen Finger schräg verlaufende Körnerreihe fehlt, aber sie unterscheiden sich von der typischen kleineren Schere 1. durch ihre mehr prismatische Gestalt, wodurch die Schere beim Fingergelenke kaum höher erscheint als am Carpalgelenke, und 2. durch die mehr ausgebildete Behaarung. Bei der typischen Form steht hinter dem Stachel am distalen Ende des Ober- randes des Brachialgliedes noch ein 2., der etwas kleiner ist, aber bei diesen Männchen fehlt der 2. Stachel an beiden Vorderfüßen. Bei dem 118 mm langen Männchen ist der rechte Vorderfuß nur wenig größer wie der linke, die Höhe seiner Schere am Fingergelenk beträgt beinahe genau die Hälfte der Länge des Oberrandes, während der letztere am linken Fuße noch ein bißchen mehr als 2mal so lang wie die Höhe erscheint.

Aber auch die folgenden Beine haben eine schlankere Form. So verhält sich beim Propoditen (Fig. 16a u. 16d) der Füße des 2. Paares die Länge des Oberrandes zu der Breite oder Höhe des Gliedes wie 3 : 2, bei der typischen Art ist bei erwachsenen Tieren der Oberrand gerade so lang wie die Höhe, bei jüngeren Tieren nur wenig länger. Bei dem oben beschriebenen 160 mm langen Männchen der typischen Art, dessen Vorderfüße gleich sind, ist der Propodit des 3. Paares, in der Mitte gemessen, 9,75 mm lang und 6 mm breit, bei dem

118 mm langen Männchen der Varietät aber 8 mm lang und 4 mm breit. Ähnlich verhalten sich die anderen Glieder und die folgenden Beine. Bei dem zweiten, 125 mm langen Männchen zeigen die Beine dieselben Charaktere, aber der Unterschied in Größe der beiden Vorderfüße ist etwas bedeutender; der rechte Vorderfuß ist auch hier der größere.

Ich halte es nun für sehr wahrscheinlich, daß *Thalassina chilensis* STEENSTRUP et LÜTKEN mit der Varietät *gracilis* DANA von *Thal. anomala* (HERBST) identisch ist. Diese *Thalassina chilensis* wurde 1861 von STEENSTRUP u. LÜTKEN aufgestellt, nicht auf ein ihnen vorliegendes Exemplar aus Chili, sondern nur auf die von GUÉRIN und MILNE EDWARDS veröffentlichten Abbildungen der chilenischen Art: die beiden Verfasser hatten nämlich nur Gelgenheit 5 Exemplare der typischen *anomala* aus dem Indischen Archipel zu untersuchen. Als Charaktere der *Thal. chilensis* führen STEENSTRUP u. LÜTKEN, außer der großen Entfernung des Fundortes die größere Schlankheit der Beine an und weiter die starke Haarbekleidung des Abdomens.

Bei den 2 mir vorliegenden noch jungen Männchen der Varietät *gracilis* DANA ist das Abdomen an der Unterseite nicht behaart, aber wie oben schon besprochen wurde, beobachtet man bei den völlig erwachsenen, eiertragenden Weibchen der typischen Art am Abdomen eine ähnliche Behaarung wie auf fig. 1 der tab. 48 in CUVIER'S Règne animal, welche eben die *Thal. chilensis* darstellt. Sonst stimmen die beiden Männchen der Varietät *gracilis* in jeder Hinsicht mit dieser Figur überein.

Verbreitung der Varietät *gracilis*: Telegraphen-Insel, bei Singapur (DANA).

No. 1—7. Exemplare der typischen Art aus Hollandia. No. 1. Völlig erwachsenes Männchen, 172 mm lang; No. 2. Männchen, 160 mm lang, am 1. März 1911 gesammelt in der Erde am Ufer des Mbaai-Flusses; No. 3. Männchen, lang 160 mm, mit gleichen Vorderfüßen; No. 4. Junges Männchen, 86 mm lang; No. 5. Völlig erwachsenes, eiertragendes Weibchen, 200 mm lang; No. 6. Jüngeres Weibchen, 126 mm lang; No. 7. Junges Weibchen, 66 mm lang.

No. 8—10. Exemplare der Varietät *squamifera* n., von der „Siboga“-Expedition gesammelt. No. 8. Altes Männchen, 227 mm lang; No. 9. Junges Männchen, 70 mm lang; No. 10. Das größte Weibchen, 160 mm lang.

No. 11—12. Die beiden Männchen, 118 mm und 125 mm lang, der Varietät *gracilis* DANA aus Hollandia.

Maße und Maßverhältnisse der oben beschriebenen
Exemplare.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Länge des Oberrandes der Außenfläche der großen Schere	32	27	27,5	16	33,5	19	—	43	14	27	21,5	21,5
Breite oder Höhe ¹⁾ der großen Schere	29	23,5	16,5	13	26	14,25	—	38	10	15,5	10,5	10,75
Verhältnis zwischen Länge und Breite	1,1	1,15	1,66	1,23	1,3	1,3	—	1,13	1,4	1,74	2,05	2
Länge des Oberrandes der Außenfläche der kleinen Schere	25	21,5	27,5	16	28,5	17	10,5	37	11	27	21	21,5
Breite oder Höhe ¹⁾ der kleinen Schere	15	13	16,5	13	16	9,5	6,6	20	5,75	11,5	9	9
Verhältnis zwischen Länge und Breite	1,66	1,65	1,66	1,23	1,8	1,8	1,6	1,85	1,9	2,35	2,3	2,4
Länge des Oberrandes der Propoditen II	11	10	11	6,5	12,5	8	4,3	14,5	4,6	10,5	9	8,75
Breite der Propoditen II	11	9,5	11	5,5	12	7,75	4	14,5	4	9	6,5	6,5
Verhältnis zwischen Länge und Breite	1	1	1	1,2	1	1	1,08	1	1,15	1,16	1,4	1,35

1) Die Breite oder Höhe ist gemessen beim Gelenk der Finger.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 27.

Fig. 1—11. *Caridina rouxi* n. sp. 1 Vorderteil des Rückenschildes mit den Antennenstielen des 18,5 mm langen Exemplars, dessen Rostrum die Formel $\frac{17}{6}$ zeigt. 25 : 1. 1a die 3 ersten oder hintersten, 1b die 3 letzten oder vordersten Zähne des Oberrandes des Rostrums bei demselben Exemplare. 50 : 1. 1c Rostrum eines 20 mm langen Exemplars mit der Formel $\frac{18}{5} \cdot 25 : 1$. 1d Vorderende dieses Rostrums. 50 : 1. 1e Vorderende des Rostrums des jungen, 14,5 mm langen Exemplars mit der Formel $\frac{2}{15 + 1 + 1}$ 50 : 1. 1f Telson eines 18 mm langen Tieres mit der Formel $\frac{17 + 1}{6}$. 25 : 1. 1g Hinterende des Telsons dieses Exemplars. 50 : 1. 1h Fuß I des 18 mm langen Exemplars mit der Formel $\frac{17 + 1}{6}$. 20 : 1. 1i Fuß I eines ebenso langen Exemplars mit der Formel $\frac{16}{7}$, bei welchem der Carpus eine weniger schlanke Form zeigt. 20 : 1. 1j Fuß II des 18 mm langen Exemplars mit der Formel $\frac{17 + 1}{6}$. 20 : 1. 1k Dactylus III, 1l Dactylus V dieses Exemplars. 50 : 1.

Fig. 2—2f. *Caridina demani* ROUX. 2, seitliche Ansicht des Vordertheiles des Rückenschildes und der Antennenstiele des größten, 23 mm langen Exemplars aus der Küstengegend. 25 : 1. 2a Rostrum usw. des erwachsenen Exemplars aus Zoutbron. 25 : 1. 2b Rostrum usw. des 20,5 mm langen Tieres aus dem kleinen Flusse bei Njaô. 25 : 1. 2c Fuß I, 2d Fuß II des

größten Exemplars aus der Küstengegend, mit der Formel $\frac{22+1}{9}$. 20 : 1.
2e Dactylus III, 2f Dactylus V dieses Exemplars. 50 : 1.

Tafel 28.

Fig. 3—3g. *Caridina cognata* n. sp. 3 Rostrum, Antennenstiele usw. des 21 mm langen Exemplars mit der Formel $\frac{21+1}{8}$, aus der Küstengegend. 25 : 1. 3a Rostrum des eiertragenden Weibchens (No. 4 der Tabelle B) aus kleinen Bächen zwischen dem Tjahé- und Jasa-Flüßchen. 25 : 1. 3b Rostrum eines anderen Exemplars (No. 5 der Tabelle B) aus denselben kleinen Bächen. 25 : 1. 3c Rostrum des jungen, 14 mm langen Exemplars (No. 9 der Tabelle B) aus dem kleinen Flusse bei Njaô, der Varietät. 25 : 1. 3d Fuß des 1. Paares des Exemplars (No. 3 der Tabelle B) aus kleinen Bächen zwischen dem Tjahé- und Jasa-Flüßchen. 20 : 1. 3e Fuß des 2. Paares desselben Exemplars. 20 : 1. 3f u. 3g Dactylus des 3. resp. 5. Paares desselben Exemplars. 50 : 1.

Fig. 4—4b. *Caridina aruensis* ROUX. Typisches Exemplar mit Eiern aus dem Flusse Matora auf den Aru-Inseln und zwar eines 20 mm langen Exemplars mit der Rostralformel $\frac{18+1}{8}$. 4 Fuß des 1. Paares. 4a Fuß des 2. Paares. 4b Dactylus III. Alle 20 : 1.

Fig. 5—5d. *Atya moluccensis* DE HAAN. 5 Vorderteil des Cephalothorax usw. des Männchens, von oben gesehen. 3 : 1. 5a derselbe von der Seite gesehen. 10 : 1. 5b Vorderteil des Rückenschildes usw. des Weibchens von oben gesehen. 5 : 1. 5c derselbe von der Seite gesehen. 10 : 1. 5d 2 nach vorn gerichtete Stachelchen von der Rückenseite des Cephalothorax. 50 : 1.

Fig. 6—6d. *Leander lepidus* n. sp. Das Exemplar mit der Formel $\frac{10+2}{4}$. 6 Cephalothorax, Rostrum. 15 : 1. 6a—6d Füße des 1., 2., 3. und 5. Paares. 25 : 1.

Fig. 7. *Palaemon (Eupalaemon) weberi* DE MAN. Rostrum usw. des 92 mm langen Männchens (No. 1 der Tabelle). 2 : 1.

Tafel 29.

Fig. 7a—7e. *Palaemon (Eupalaemon) weberi* DE MAN. 7a und 7b Rostrum usw. der beiden Weibchen No. 7 und No. 12 aus Hollandia. 2 : 1. 7c, 7d u. 7e Füße des 2. Paares bei dem Männchen No. 4 und den Weibchen No. 7 und No. 12. 3 : 1.

Fig. 8—8b. *Palaemon (Eupalaemon) sp.* von Hollandia. 8 Vorder-

teil des Rückenschildes und Rostrums. 2:1. 8a Schwanzflosse und 6. Segment des Abdomens. 3:1. 8b Fuß des 2. Paares. 3:1.

Fig. 9. *Palaemon (Eupalaemon) weberi* DE MAN. Schwanzflosse und 6. Segment des Abdomens, des Männchens No. 6. 3:1.

Fig. 10—10b. *Palaemon (Eupalaemon) acanthosoma* NOB.? 10 Rostrum usw. des Männchens aus Hollandia, mit unbeschädigtem Rostrum. 2:1. 10a der größere linke Fuß des 2. Paares des anderen Männchens aus Hollandia. 3:2. 10b Finger dieses Fußes. 3:1.

Fig. 11. *Palaemon (Eupalaemon) acanthosoma* NOB. Rostrum usw. des typischen Männchens von Katau, Neuguinea, aus dem Museum zu Genua. 2:1.

Fig. 12. *Palaemon (Eupalaemon) ustulatus* NOB. Rostrum usw. des typischen Männchens von Rigo, Neuguinea, aus dem Museum zu Genua. 2:1.

Fig. 13—13f. *Palaemon (Eupalaemon) sp.* aus dem Kaiserin-Augusta-Flusse. 13 Rostrum usw. des größten Weibchens. 2:1. 13a Rostrum des kleinsten, 60 mm langen Weibchens mit anormaler Zahnbildung zwischen dem 9. und 10. Zahne des Oberrandes. 3:1. 13b rechter Fuß des 2. Paares des 75 mm langen, größten Weibchens. 2:1. 13c Schere dieses Fußes. 3:1. 13d Fuß des 2. Paares des 64 mm langen Weibchens, dessen Rostrum die Formel $\frac{9+2}{3}$ zeigt. 2:1. 13e Schere dieses Fußes. 3:1. 13f Zähne der Finger dieser Schere, beim Gelenke. 25:1.

Fig. 14—14a. *Palaemon (Eupalaemon) dispar* v. MART. 14 rechter Fuß des 2. Paares. 3:2. 14a Finger der Schere. 3:1.

Fig. 15—15a. *Palaemon (Macrobrachium) oenone* DE MAN?. 15 linker Fuß des 2. Paares. 2:1. 15a rechter Fuß. 2:1.

Fig. 16—16b. *Thalassina anomala* (HERBST). 16 linke Schere und Carpus des 160 mm langen Männchens mit gleichen Vorderfüßen. 16a linker Fuß des 2. Paares desselben Männchens. 16b linke Schere und Carpus des jungen, 86 mm langen Männchens. 16c rechte Schere und Carpus eines der beiden zur Varietät *gracilis* gehörigen Männchen. 16d linker Fuß desselben Männchens des 2. Paares. Sämtliche Figuren 3:2.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Turbellarienfauna der Ost-Alpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes.

Von

Dr. Josef Meixner (Graz).

(Aus dem Zool. Institut der Universität zu Graz.)

Mit Tafel 30—32 und 10 Abbildungen im Text.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	460—464

Rhabdocoelida.

Rhabdocoela

I. Fam. <i>Catenulidae</i>	464—466
II. Fam. <i>Microstomidae</i> ; <i>Macrostomum orthostylum</i> (M. BRAUN).	466—478
III. Fam. <i>Prorhynchidae</i>	478
IV. Fam. <i>Dalyelliidae</i>	478—541
Zur Anatomie der Gattung <i>Dalyellia</i> :	
Körperform, Färbung, Integument, Mesenchym	480—484
Verdauungsapparat	484—490
Nervensystem und Sinnesorgane.	490—492
Geschlechtsapparat:	
1. <i>Dalyellia diadema</i> HOFSTEN, <i>D. ornata</i> HOFSTEN, <i>D. expedita</i> HOFSTEN	492—506

		Seite
	2. <i>D. fusca</i> (FUHRM.), <i>D. armigera</i> (O. SCHM.), <i>D. kupelwieseri</i> n. sp., <i>D. brevispina</i>	
	HOFSTEN	506—532
	Sperma	532—533
	Eier	533—535
	Krystalloide	535—536
	<i>Phaenocora variodentata</i> n. sp.	536—541
V. Fam.	<i>Typhloplanidæ</i>	542—557
	<i>Strongylostoma elongatum</i> HOFSTEN	542—545
	<i>Strongylostoma simplex</i> n. sp.	545—555
VI. Fam.	<i>Polycystididae</i>	557—573
	Zur Anatomie von <i>Acororhynchus</i> (<i>Trigonostomum</i>) <i>neocomensis</i> (FUHRM.) nebst Bemerkungen über <i>Polycystis goettei</i> BRESSLAU und <i>roose-</i> <i>velti</i> GRAFF	558—573
VII. Fam.	<i>Gytratricidae</i>	573—574
<i>Allococoela</i>		
VIII. Fam.	<i>Monocelididae</i>	574—575
IX. Fam.	<i>Bothrioplanidae</i>	575
	Tricladida	575
	Schlußbemerkungen	576
	Literatur-Verzeichnis und Erklärung der Abbildungen	577—587

Einleitung.

Die Leitung der biologischen Station in Lunz-Seehof (Niederösterreich) übertrug mir die Bearbeitung der Turbellarienfauna ihres Beobachtungsgebietes. Zu diesem Zwecke weilte ich an genannter Station im Sommer 1911 (Ende Juli und August); ein kurzer Aufenthalt zu Pfingsten 1912 diente dem Studium der Frühjahrsfauna; ein weiterer Besuch im Juli 1913 lieferte für die subalpine und alpine Fauna wichtige Ergänzungen (in der Tabelle S. 463 mit × bezeichnet), die in das bereits abgeschlossene Manuskript eingefügt wurden. Natürlich kann es sich in der vorliegenden Arbeit, schon infolge der geringen Größe des Gebietes, nur um einen bescheidenen Beitrag zur Fauna unserer Ost-Alpen handeln, die ja im Verhältnisse zu den Schweizeralpen noch sehr wenig durchforscht wurden.

Den Herren Dr. KARL und Dr. HANS KUPELWIESER danke ich hiermit wärmstens für die gewährten Subventionen und die Gastfreundschaft sowie dem Leiter der Station, Herrn Dr. FRANZ RUTTNER, für seine Bemühungen um die Beschaffung des Materiales. Ganz

besonderen Dank schulde ich meinen verehrten Lehrern, den Herren Hofrat Prof. L. v. GRAFF und Prof. L. BÖHMIG, für alle mir gewährten Ratschläge und Unterstützungen.

Ich studierte die Tiere sowohl an Quetsch- als an Schnittpräparaten, und bezüglich der Quetschpräparate möchte ich auf eine einfache Methode aufmerksam machen, die es ermöglicht, dieselben zu fixieren, was insbesondere für das vergleichende Studium der Bewegungen des Genitalapparats von großem Vorteile ist. Man setzt dem unter dem Deckglase befindlichen Wasser des Quetschpräparats ein Tröpfchen 5—10% Formol, hernach auch eine Spur Glycerin zu und saugt die entsprechende Menge Wasser ab. Auch rasches Durchziehen von ein wenig $\frac{1}{2}$ % Osmiumsäure vor Zusatz des Formols ergibt, namentlich für Präparate, die ein vollständiges Übersichtsbild liefern sollen, gute Resultate. Die so behandelten Präparate umrandet man mit venezianischem Terpentin. — Spermien in Quetschpräparaten fixierte ich durch Zusatz von physiologischer Kochsalzlösung und rasches Durchziehen von Tinctura iodi; die protoplasmatischen Substanzen, z. B. die Geißeln, treten hiebei scharf hervor.

Die zu histologischen Untersuchungen bestimmten Tiere wurden mit Sublimat-Eisessig fixiert und in 3 oder 4 μ dicke Schnitte zerlegt, diese mit EHRlich's Hämatoxylin und Eosin oder mit BENDA's Eisenhämatoxylin (Nachfärbung mit Bordeaux oder Eosin) gefärbt; mit weniger Erfolg wurde die VAN GIESON'sche Färbemethode angewandt.

Bevor ich auf die Besprechung der Lunzer Turbellarienfauna eingehe, sei bemerkt, daß ich dabei jeweilig auch die Beobachtungen berücksichtigen werde, die ich an den in der Umgebung von Graz (Wundschuh) und auf der Koralpe in der West-Steiermark gesammelten Turbellarien sowie an den aus einigen Tatraseen stammenden von Dr. S. MINKIEWICZ (Lemberg) zur Bestimmung eingesandten Arten gemacht habe.

Das Gebiet der Lunzer Seen liegt in den niederösterreichischen Kalkalpen, an der Grenze zwischen der nördlichen Kalkhochalpen- und Kalkvoralpen-Zone. Alle untersuchten Gewässer befinden sich in Höhen von über 600 m Meereshöhe, viele bereits in der alpinen Region. Im übrigen verweise ich auf GÖTZINGER, „Geomorphologie

der Lunzer Seen und ihres Gebietes“¹⁾, der ich auch die für die folgende Verbreitungstabelle (S. 463) nötigen Angaben entlehnt habe. Für die Almtümpel, zum Teile typische Blutalgenseen („Blutseen“²⁾), sei bemerkt, daß sie in sehr niederschlagsarmen Sommern (1911) austrocknen.³⁾ In dem im Frühjahr sich sammelnden, sterilen Schmelzwasser entwickelt sich alsbald eine individuenreiche Turbellarienfauna, die sich im Dürrensteintümpel, dem höchstgelegenen Wasserbecken unseres Gebietes, bis Anfang August erhält (28./7. 1911, 27./7. 1913). Die Sommerhitze führt hohe Erwärmung und rasche Verdunstung des Wassers herbei, Bedingungen, die eine überaus reichliche Entwicklung von Flagellaten (*Euglena sanguinea* EHRBG.) und Crustaceen (*Diaptomus* und Daphnien) zur Folge haben; zugleich tritt eine Dezimierung der Turbellarienfauna ein, die zum Teile vielleicht durch die genannten Crustaceen bedingt wird, da nach Angaben v. GRAFF'S⁴⁾ und SEKERA'S⁵⁾ vorzüglich die großen Daphnien als Feinde von Turbellarien anzusehen sind. Allerdings glaube ich, daß das Verschwinden der Turbellarien hier hauptsächlich durch andere Momente herbeigeführt wird, so vornehmlich durch Verjauchung des Wassers durch Viehexcremente. So fand ich die Größe des Dürrenstein-Tümpels bei einem zweiten, einen Monat später erfolgten Besuche auf ein Drittel reduziert, der Wasserrest war verjaucht und seine Turbellarienfauna vernichtet, während in den von meinen ersten Besuchen herrührenden Proben noch *Dalyellia ornata* HOFSTEN in reicher Menge vorhanden war. — Bei Aufguß des in der Tiefe stets feucht bleibenden Schlammes der ausgetrockneten Tümpel kamen neben jungen Individuen von *Mesostoma lingua* (ABILDG.), einer Leitform der Almtümpel, auch alte eiertragende zum Vorschein, die jedenfalls in encystiertem Zustande im Schlamm verborgen waren. In einer im Frühjahr (31./5. 1912) mitgenommenen Schlammprobe aus dem noch von kaltem Schneeswasser erfüllten unteren Seekopftümpel entwickelten sich im Laufe

1) GÖTZINGER (22), p. 3—5, tab. 1 etc., p. 44, 67, 145.

2) KLAUSENER (40), p. 359—424, speziell p. 365, 372 u. 398.

3) GÖTZINGER (22), p. 55—56.

4) v. GRAFF (25), p. 2587—2588. In dem von außerordentlich zahlreichen, großen Daphnien bewohnten, klaren Barentalsee auf der Koralpe fand ich kein einziges Turbellar, während in dem von *Diaptomus tatricus* WIERZ. und Daphnien sehr stark bevölkerten Springkogel-Tümpel bei Lunz nur vereinzelte Turbellarien nachweisbar waren.

5) SEKERA (64), p. 232.

des Sommers zahlreiche *Mesostoma lingua*, bis Ende August einzelne *Gyratrix hermaphroditus* EHRBG. und *Dalyellia ornata*.

Von einer spezifischen Frühjahrsfauna ist nicht zu sprechen, und ich muß mit FUHRMANN, DORNER und LUTHER die Sommermonate (Juli und August) als ergiebiger bezeichnen als das Frühjahr, sowohl was den Reichtum an Arten wie an Individuen betrifft. Es erscheint dies begreiflich, da bei der subalpinen Lage des Gebietes sich eine Pflützenfauna im Sinne BRINKMANN'S¹⁾ infolge des lange liegen bleibenden Schnees nicht gut entwickeln kann. Dies gilt namentlich für die Almtümpel, deren „Umgebung oft bis in den Juni unter Schnee“²⁾ liegt.

Als Grundlage für die Nomenklatur diene „Das Tierreich“ (v. GRAFF, Turbellaria. II. Rhabdocoelida) und „Die Süßwasserfauna Deutschlands“ (BÖHMIG, Turbellaria. II. Tricladida).

Von den 31 für die Lunzer Gewässer festgestellten Arten gehören 25 den Rhabdocoelen, 2 den Alloecoelen und 4 den Tricladen an.

Rhabdocoelida.

Rhabdocoela.

I. Fam. *Catenulidae.*

Catenula lemnae ANT. DUG. tritt uns als typischer Moorlachen-Bewohner entgegen. In einer Probe aus dem Rotmoos erschien diese Art bei Beginn der Wasserfäule in sehr großen Mengen nahe der Wasseroberfläche, verschwand alsdann, um später nach Aus-

wassersee [GÖTZINGER (22), p. 79—84], dessen Temperatur auch im Sommer kaum 6° C übersteigt.

3) Das in die Fischteiche eingelassene Seebachwasser stagniert fast völlig; im Sommer 1911 lagen sie trocken.

4) Stehende, mit Seebachwasser gefüllte Becken: Untersee (Maximaltiefe 33,70 m, Areal 0,67869 qkm); Obersee (Maximaltiefe 15,15 m, Areal 0,078574 qkm); Moorloch und ähnliche kleine mit dem Obersee kommunizierende Tümpel.

5) Von Schmelz- und Regenwasser, untergeordnet auch von Sickerwasser gespeiste, im Sommer hochtemperierte, seichte Wasseransammlungen.

1) BRINKMANN (12), p. 154 ff.; v. HOFSTEN (38), p. 559: „temporäre Kleingewässer“.

2) GÖTZINGER (22), p. 56—57: vgl. S. 478.

faulen des Wassers in nicht minder großer Zahl unter dem durch Gasblasen emporgetriebenen Moorschlamme wieder aufzutreten, ein Verhalten, das für große Zählebigkeit dieser Turbellarien spricht.

Stenostomum leucops (ANT. DUG.) bevorzugt im Untersee die oberflächliche Schlammschichte des Ufers (Chara- und Elodea-Gürtel) und geht da bis etwa 10 m Tiefe hinab; einmal, und zwar vor einem Gewitter, fischte ich es in auffallend großer Zahl nahe der Wasseroberfläche; letzteres Verhalten beobachtete ich auch in den Moorlöchern des Obersees, in deren Schlamm es gewöhnlich lebt. An eine bestimmte Vegetationszone scheint diese Art nicht gebunden zu sein, da sie sich in Hypnum (Unterseeausfluß), in Carex- und Juncusbeständen und in Potamogeton findet; doch fehlt sie in den Almtümpeln.

Die Ketten bestanden aus 2—3, selten 4 langen Zooiden¹⁾; Geschlechtstiere traten nicht auf. Durch Ausbildung des Schwänzchens bei frisch abgeschnürten Zooiden rückt der zunächst fast terminal gelegene Exkretionsporus oft weit von der hinteren Körper Spitze ab.

Im Darne fanden sich Zoochlorellen, Diatomeen und Desmidiaceen, an Exemplaren aus den Wundschuh-Teichen bei Graz überdies Cyanophyceen (Nostoc), Fadenalgen, fernerhin häufig Arcellen und große Kolonien von Volvox vor, durch die die Tiere unförmig aufgetrieben waren.

Stenostomum unicolor O. SCHM. lebt massenhaft im Sphagnumschlamme der Moorlachen der schwimmenden Moorzweigen im Obersee. Die Ketten von 2 Zooiden waren 0,8 mm lang; die Linse der Linsenorgane besaß einen Durchmesser von etwa 4,4 μ und eine Dicke von ca. 3 μ . Das von A. MEIXNER²⁾ gegebene Schema des Excretionsapparats glaube ich — das gilt auch für die bei Graz gesammelten Individuen — bestätigen zu können.

Stenostomum agile (SILLIM.). Für diese Form halte ich ein im Oberflächenschlamme des Kanals vor und an seiner Einmündung in den Untersee mit *S. leucops* zusammen vorkommende *Stenostomum*, dessen aus 2—3 Zooiden bestehende Ketten ein dünnes, weißliches, ca. 1 mm langes Fädchen ähnlich wie bei *S. unicolor* darstellen.

1) C. M. CHILD (14), p. 278: „The formation of new zooids and fission are favored by rapid increase in length. In slowly growing animals division not only occurs less frequently than in rapidly growing, but the zooids attain a greater length before dividing“.

2) MEIXNER (49), p. 231.

Die Linsenorgane stimmen gut mit der von GRAFF¹⁾ gegebenen Schilderung überein; einen Kranz von „Strichelchen oder Fältchen“ an der Blasenwand nahm ich aber nicht wahr. Der Linsendurchmesser betrug ca. 3,6 μ , die Dicke 2,8 μ . Auch die im Frühjahr in den Fischteichen gesammelte Art gehört hierher.

II. Fam. *Microstomidae*.

Microstomum lineare (MÜLL.) traf ich zumeist zusammen mit *Stenostomum leucops* im Sommer in fast allen stehenden oder langsam fließenden Gewässern mit Ausnahme der Almtümpel an, im Frühjahr vermißte ich es. Die Anzahl der Zooide war eine relativ geringe, es gab nur solche I. und II. Ordnung.²⁾

Gegenüber *M. lineare* wurden 2 Arten, *M. canum* (FUHRM.) und *M. inerme* (ZACH.), vor allem auf Grund des Mangels von Nesselkapseln, *M. canum* außerdem durch den Mangel von Augen (Pigmentflecken) abgegrenzt; bei *M. inerme* fehlen letztere dagegen nur bisweilen wie ja auch bei *M. lineare*.

Das Vorhandensein von Nesselkapseln ist, wie aus den Untersuchungen MARTIN'S³⁾ und KEPNER'S⁴⁾ zur Genüge hervorgeht, abhängig von der Vergesellschaftung mit Hydren⁵⁾ und ich selbst fand, daß die meist braunroten Exemplare von *M. lineare* aus den Moorlöchern des Obersees, in denen ich Hydren vermißte, durchaus der Nesselkapseln entbehrten, während da, wo Hydren auftraten, gewöhnlich Nesselkapseln in den Tieren nachweisbar waren. Weiterhin habe ich unzweifelhaft zu *M. lineare* gehörende, augenlose Individuen wiederholt im litoralen Schlamm des Untersees und im Schlamm des Kanals (hier bereits in männlicher Geschlechtsreife stehend) angetroffen.⁶⁾ Es ist also in unserem Falle weder dem Mangel von Nesselkapseln noch dem von Augen ein großer Wert beizumessen. Mit Recht hat daher GRAFF⁷⁾ jüngst *M. inerme*, dessen

1) v. GRAFF (27), p. 348, tab. 2 fig. 19 A.

2) Zooide III. O. kommen häufig bei den Exemplaren von Wundschuh bei Graz zur Ausbildung.

3) MARTIN (48).

4) KEPNER (39).

5) Es ist demnach dem Auftreten von Nesselkapseln bei Turbellarien nicht jenes Gewicht beizumessen, wie dies seinerzeit vonseiten SPENGL'S (68, p. 1—2) geschehen ist.

6) v. HOFSTEN (38), p. 664—665.

7) v. GRAFF (28), p. 38.

Artberechtigung von DORNER¹⁾ und ZACHARIAS²⁾ verfochten wurde, mit *M. lineare* vereinigt, und ich möchte mit HOFSTEN³⁾ auch *M. canum* in den Formenkreis des *M. lineare* ziehen, da die übrigen von FUHRMANN⁴⁾ angeführten Merkmale keine irgend sichere Unterscheidung von *M. lineare* treffen lassen, dessen bedeutende Variabilität in Färbung und Gestalt bereits BRAUN⁵⁾ betont hat; so waren die oben erwähnten, im litoralen Schlamme des Untersees bis ca. 10 m Tiefe erbeuteten, augenlosen Individuen bloß 1,2—1,5 mm lang, sie bestanden aus 2 fast weiblichen Zooiden, von denen das vordere oft deutlich dicker und länger als das hintere war; das Schwänzchen trug, wie ich es auch bei typischen *M. lineare* sah, ziemlich lange, feine Geißelhaare. Ich verweise endlich auf die das zweifelhafte *M. canum* betreffenden Ausführungen HOFSTEN'S, der bei Nachuntersuchung der Originalschnitte FUHRMANN'S „keinen Unterschied gegenüber *M. lineare*“ finden konnte.

Die Exemplare aus der Charazone und dem Schlamme des Mittersees waren für gewöhnlich auffallend groß, bis 9 mm lang, ihre Gestalt, besonders die der hinteren Zooide, war plump, die Färbung eine intensiv rotbraune; das Hinterende erschien, um mit BRAUN zu sprechen, „bald abgerundet“ wie bei *M. inerme* und *giganteum* HALLEZ, „bald in eine verschieden lange Spitze ausgezogen“, eine Beobachtung, die auch HOFSTEN⁶⁾ gemacht hat. Namentlich unter den geschlechtsreifen Individuen aus der Schwarzen Lacke kamen mir solche mit zugerundetem Hinterende vor, und ich habe den Eindruck erhalten, daß an ihnen nach Abschnürung von Zooiden das Schwänzchen noch nicht zur Ausbildung gelangt ist.

Während die im Unter- und Mittersee gefangenen Individuen niemals Geschlechtsorgane besaßen, befanden sich die zur gleichen Zeit in der Schwarzen Lacke (13./8. 1911), in den Moorlöchern des Obersees (15./8. u. 24./8.), im Schloßteiche (22./8.) und im Kanale (28./8.) erbeuteten Exemplare im Stadium männlicher Geschlechtsreife; diese wurde von DORNER⁷⁾ Ende August, von HOFSTEN⁸⁾ im

1) DORNER (16), p. 10, tab. 2 fig. 2.

2) ZACHARIAS (79), p. 83; (80), p. 70; (81), p. 237.

3) Y. HOFSTEN (38), p. 664—665.

4) FUHRMANN (18), weist p. 232 auf die Ähnlichkeit von *M. canum* mit *M. inerme* hin.

5) BRAUN (8), p. 13.

6) V. HOFSTEN (38), p. 605. 7) DORNER (16), p. 9.

8) V. HOFSTEN (33), p. 405—407, tab. 22 fig. 5 u. 6.

Anfange September, nach BRAUN¹⁾ etwa um die Mitte September beobachtet, während weibliche Geschlechtsreife nach DORNER erst im Oktober eintritt. Die mir vorliegenden Exemplare bestanden fast durchwegs aus 2 Zooiden, von denen das hintere stets 2 paarige Hoden und das männliche Copulationsorgan in hoher Entwicklung zeigte, während im vorderen diese Ausbildungshöhe meist nicht erreicht war. Mit SEKERA²⁾, HOFSTEN³⁾ und FUHRMANN⁴⁾ fand ich, daß die korkzieherartig spiralförmige Windung des „chitinösen“⁵⁾ Copulationsorgans erst mit seinem Längenwachstum zustande kommt; es ist nach meinen Messungen bis etwa $95\ \mu$ — nach GRAFF⁶⁾ bis $200\ \mu$ — lang, weich und formunbeständig⁷⁾, so daß es bei Kontraktion des Körpers oft die Gestalt des stark spiralförmig gekrümmten Copulationsorgans von *M. inermis* annimmt. Frisch abgeschnürte Zooide (mit abgerundetem Hinterende) wiesen öfters schon ein neues Teilungsseptum, jedoch keine deutliche Pharynxanlage hinter ihm auf. Fasse ich zusammen, so besteht Proterandrie in der von SEKERA und HOFSTEN angegebenen Weise; die ungeschlechtliche Fortpflanzungsart dauert aber während der männlichen Geschlechtsperiode noch fort (SEKERA, HOFSTEN, SABUSSOW⁸⁾), doch erfolgt nach HOFSTEN die Ablösung der Zooide da anscheinend frühzeitiger.

Als Nahrungsobjekte dienen häufig Lynceiden, Cladoceren und Copepoden.

Macrostomum viride E. BENED. fand ich in einem 1,5 mm langen Exemplare im Schlamm eines Moortümpels am Obersee (15./8. 1911). Ein im Frühjahr 1912 ebenda erbeutetes kleineres Individuum war nicht geschlechtsreif, Eierstöcke und Hoden traten an ihm allerdings schon hervor. Ich nehme an, daß es sich dabei ebenfalls um diese Art handelt.

Macrostomum orthostylum (M. BRAUN) liegt mir in 3 Exemplaren von einer Schlammbank des Mittersees nahe dem Ufer aus ca. 2 m Tiefe vor (2./8. 1911; S. 557). Diese Art wurde von BRAUN

1) BRAUN (8), p. 14.

2) SEKERA (63), p. 344, tab. 1, fig. 2, 6 u. 7.

3) v. HOFSTEN (33), p. 406—407, tab. 22 fig. 5 u. 6.

4) FUHRMANN (18), p. 231.

5) Da es sich bei allen derartigen Bildungen kaum um echtes Chitin handelt (S. 500), wäre die indifferente Bezeichnung „cuticular“ vorzuziehen.

6) v. GRAFF (28), p. 39.

7) RYWOSCH (56), p. 68.

8) SABUSSOW (57, p. 182) für *M. septentrionale* SAB.

im Peipus bei Dorpat entdeckt¹⁾ und 1911 von HOFSTEN²⁾ im Lago Maggiore vor Locarno in 78 m Tiefe wieder aufgefunden; die von mir beobachteten Exemplare hatten eine Länge von 1,7—2,4 mm, das größte von ihnen enthielt 2 Eier.

Die Gestalt ist der von *M. appendiculatum* (O. FABR.) ähnlich, wie BRAUN und HOFSTEN übereinstimmend berichten. Hinzugefügt sei, daß der Körper sich nach vorne und hinten verjüngt, vorne ziemlich breit abgerundet ist und in der platten Schwanzpartie sich nach hinten kaum verbreitert. Die Färbung ist gelblich oder weißlich mit dunkler durchschimmerndem, nach HOFSTEN braunem Darms.

In anatomischer Hinsicht schließt sich die vorliegende Art den von LUTHER³⁾ untersuchten *Macrostomum*-Arten: *appendiculatum* (O. FABR.) (= *hystrix* OE.), *viride* E. BENED. und *tuba* (GRAFF), unmittelbar an. Das Epithel der Dorsalseite besitzt eine Höhe von 4,4—5 μ , das der Ventralseite 6,6—7 μ , die Cilien messen am Vorderende 4—5 μ , am Hinterende ventral nur 3 μ , sonst ca. 3,6 μ und sind auf der dorsalen Fläche kaum niedriger als auf der ventralen. Im Bereiche der Drüsenausmündungen am Vorderende ist eine scharfe Abgrenzung des Epithels nach innen nicht möglich; Basalmembran und Hautmuskelschlauch sind hier schwierig erkennbar.

Von Hyaloiden beobachtete ich mit LUTHER mehrere Sorten:

1. 6—9 μ lange, adenale Stäbchen, die in das Epithel, gewöhnlich Pakete bildend, eingelagert sind; sie liegen auf der Dorsalseite viel dichter als auf der ventralen und zwar am reichlichsten, wie schon BRAUN bemerkt hat, im Schwanzteile; auf der Ventralseite, von der Mundöffnung nach hinten, werden die Stäbchen spärlich und fehlen schließlich fast ganz.

2. Eigentümlich gestaltete Rhammiten, die in zahlreichen Drüsen in der Umgebung des Gehirnes gebildet und am Vorderende entleert werden; ihr wurstförmiger ca. 11 μ langer und 1,3 μ dicker Hauptteil verjüngt sich nach hinten ziemlich plötzlich in eine ca. 4 μ lange Spitze.

3. Die wie bei *M. tuba* spindelförmigen, sehr schlanken Stäbchen von bis 14 μ Länge aus den Stäbchenstraßen im Vorderende; in den Drüsen derselben werden neben ihnen auch rundliche, erythrophile

1) BRAUN (7), p. 12—13.

2) v. HOFSTEN (35), p. 18—19.

3) LUTHER (44).

Kügelchen abgesondert, die in ihrer Größe mit denen von *M. appendiculatum* übereinzustimmen scheinen (vgl. LUTHER, l. c.).

4. Die kleinen, ca. 5 μ langen Stäbchen des Mundrandes; in ihren Drüsen und deren Ausführungsgängen sah ich neben diesen Stäbchen, die an beiden Enden zugespitzt sind, auch kugelige oder ovoide Körner, wie sie LUTHER beschrieb, überdies noch beidendig abgerundete Stäbchen, die einen Aufbau aus 2–3 Körnern erkennen lassen.

5. Diejenigen Stäbchen, die in den weiblichen Genitalkanal (Taf. 30, Fig. 5 *wg*) entleert werden (*st*); sie sind stark eosinophil, 4–6 μ lang und 2–3 μ dick. Dem Antrum (*af*) zunächst werden jedoch fast kugelige Sekretkörner von ca. 2,6 μ Durchmesser ausgeführt, die sich weniger intensiv als die Stäbchen, an dem größten Exemplare sogar gelblich färbten und hierdurch den die Eihülle bildenden Tröpfchen recht ähnlich wurden. Doch halte ich diese Körner nicht für wesentlich von den Stäbchen verschieden, da völlige Übergänge zwischen beiden vorkommen; jedenfalls ist eine, wenn gleich unscharfe, Gruppierung der Secrete vorhanden. Eine Differenzierung in Form und Anordnung der Stäbchen gibt LUTHER weiterhin für *M. tuba* an.

Die im Schwanze ausmündenden Ausführungsgänge der Klebdrüsen, die „Haftpapillen“, ragen an Schnitten niemals über die Körperoberfläche hervor, wie dies bei *M. appendiculatum*¹⁾ und *obtusum* (VEJD.)²⁾ der Fall ist, sondern sie werden ähnlich wie bei *M. tuba*³⁾ und *viride*⁴⁾ „nur im Momente der Anheftung zu sehen“ sein.

Schleimdrüsen münden zerstreut am ganzen Körper aus.

Muskulatur, Mesenchym und Darmtractus bieten keine Besonderheiten. Erwähnt sei nur, daß das ziemlich zahlreiche Körnerkolben enthaltende Darmepithel durch eine sehr zarte Basalmembran nach außen abgegrenzt wird; die ihr dicht anliegenden Ringmuskeln sind ca. 3–4 μ voneinander entfernt, die spärlichen Längsmuskeln sind kaum dicker als die Ringfasern.

Die Protonephridien konnte ich nicht untersuchen.

1) v. GRAFF (23), p. 241; LUTHER (44), p. 10, tab. 1 fig. 17–19; tab. 2 fig. 10.

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 155.

3) v. GRAFF (23), p. 243; LUTHER (44), p. 11, tab. 1 fig. 20.

4) BRAUN (8), p. 12; FUHRMANN (18), p. 227.

Das Nervensystem zeigt, soweit ich es studieren konnte, den von LUTHER geschilderten Bau.

Die Pigmentbecher der Augen umschließt fast vollständig die Retinazelle, so daß diese sich nur wenig über den Rand desselben vorwölbt; ihr Kern findet sich knapp am Rande des Bechers. Die schwarzbraunen Pigmentkörnchen haben einen Durchmesser von 1—3 μ .

Die kleinen rundlichen Hoden liegen in der gewöhnlichen Weise vor den Keimstöcken. Die Vasa deferentia vereinigen sich wie bei *M. appendiculatum* zu einer ansehnlichen falschen Samenblase (Taf. 30 Fig. 5 *fs*), deren plattes Epithel sich unmittelbar in das höhere der Vesicula seminalis (*vs*) fortsetzt. Das Epithel der letzteren läßt eine eigentümliche radiäre Faserung und Cilienreste erkennen; außen liegt der Basalmembran eine starke Ringmuskulatur (*rm*) an, deren bandförmige Fasern ihre Schmalseite der Basalmembran zukehren; als Myoblasten (*mbl*) deute ich mit LUTHER die den Ringmuskeln anliegenden Zellen. An meinen Exemplaren enthält die falsche Samenblase einen Spermaballen (*sp*), während die Vesicula seminalis fast leer ist.

Der enge Verbindungsgang zwischen ihr und der Vesicula granulorum (*vg*), der von LUTHER Ductus ejaculatorius genannt wird, ist bei der vorliegenden Art erheblich kürzer, nur fast halb so lang wie bei *M. appendiculatum* (vgl. HOFSTEN) und von ähnlicher Lage und Beschaffenheit wie bei diesem.

Die stark gefüllte Vesicula granulorum (Fig. 5 u. 6 *vg*) ist von einem platten Epithel (*ep* u. *ep*¹) ausgekleidet; die Muskelfasern verlaufen an ihr schräg ringförmig oder spiralig (*spm*). Das in der Blase in Strängen angeordnete Drüsensecret (*ks*) gelangt in sie durch mindestens eine und zwar weite Öffnung, die in der Nähe des Verbindungsganges gelegen ist; LUTHER'S Beobachtung, daß das Epithel von den Secretsträngen durchbohrt wird, kann ich jedoch für diese Form nicht bestätigen.

Am distalen Ende der Vesicula granulorum ist jene kranzförmige Zone von Epithelzellen (Fig. 6 *bck*) bemerkbar, die LUTHER¹), und ich schließe mich ihm an, als Bildungszellen des „chitinösen“ Copulationsorgans anspricht. Die proximal von dieser Zone gelegenen Zellen (*ep*¹) lassen diese ringförmige Anordnung ebenfalls, wenngleich undeutlich, erkennen. Alle Kerne der Epithelzellen der Vesicula granulorum einschließlich der als Bildungszellen in An-

1) LUTHER (44), p. 32.

spruch genommen besitzen entgegen LUTHER's Angaben bei der vorliegenden Art die gleiche Größe¹⁾ und enthalten einen kleinen Nucleolus. Unter dem Epithel liegt eine deutliche, aber sehr dünne Basalmembran, die sich in das männliche Antrum (*am*) fortsetzt. Das Epithel des letzteren ist platt; auffällig sind die sehr langgestreckten, sich mit den Längsseiten fast berührenden Kerne der Epithelzellen (*ep*²⁾, die kranzförmig die Basis des stiletförmigen Copulationsorgans (*co*) umgeben, jedoch durch einen Spalt von diesem getrennt sind. Die distal folgenden Epithelzellen mit kleineren, weniger langen Kernen weisen keine so regelmäßige Anordnung auf.

Das Stilet (*co*) bildet wie bei *M. viride* mit der Vesicula granulorum einen Winkel von beinahe 90°; seine charakteristische Gestalt wurde von BRAUN²⁾ und HOFSTEN³⁾ richtig erkannt; nach letzterem ist es 142 μ lang, fast vollkommen gerade und allmählich zugespitzt, die ovale Öffnung befindet sich seitlich an der sehr scharfen Spitze. An meinem mittelgroßen Exemplare betrug die Länge des Stilets nur 90 μ . Die ziemlich dicke, äußerst fein längsfaserige, eosinophile Wandung des Stilets verdünnt sich proximal zu einem zarten, farblosen Häutchen, das sich mehr oder weniger innig an die strukturell ähnliche Basalmembran der Vesicula granulorum anlegt und etwa im Bereiche des Kranzes der Bildungszellen in jene übergeht (Fig. 6). An der Stelle, wo das Häutchen sich zur Stiletwandung verdickt, erscheinen kleine Ringfältchen; in ganz ähnlicher Weise verhalten sich die „Penisstacheln“ von *Childia baltica* LUTHER⁴⁾ und der Chitinapparat von *Acrorhynchus (Trigonostomum) neocomensis* (FUHRM.), auf dessen Bildungsweise ich S. 566 zu sprechen komme.

Erwähnt seien noch die am distalen Ende der Vesicula granulorum inserierenden Protractoren des Copulationsorgans (Fig. 6 *prm*), die ähnlich wie bei *M. viride*⁵⁾ gemäß seiner Knickung zum größten Teile an der konkaven Seite liegen und fast gerade zur männlichen Geschlechtsöffnung ziehen.

1) An Taf. 30 Fig. 6 erscheinen die Kerne des Bildungszellenkranzes (*bck*) kleiner als die der proximalen Epithelzellen (*ep*¹⁾, da die gestreckten Kerne im Schnitte schräg getroffen wurden.

2) BRAUN (7), tab. 2 fig. 1.

3) v. HOFSTEN (35), p. 19, Textfig. 1.

4) LUTHER (45), p. 11—12, tab. 2 fig. 22.

5) LUTHER (44), tab. 4 fig. 10 u. 11.

Die Ovarien (Fig. 7 u. 8 *ov*) sind im Umriss wie bei *M. appendiculatum* rundlich, jedoch nicht kompakt, sondern wie bei *M. viride* mit Einschnitten versehen. Die Einschnitte sind sehr tief, so daß auch Ähnlichkeiten mit dem folliculären Baue der Ovarien von *M. tuba* bestehen. Im Gegensatze zu den beiden letztgenannten Arten ist der Sammelgang (*sg*) sehr kurz; die durch die Einschnitte hervorgerufenen Lappen des Ovars ordnen sich um das distale Ende desselben radiär an. Da diese Gestalt der Ovarien stets markant zum Ausdrucke kommt, muß ich sie für ein charakteristisches Merkmal halten.

Die Ovarien entbehren, dies sei mit LUTHER entgegen GRAFF¹⁾ betont, einer besonderen Hüllmembran (S. 476). In den Ovarien entsteht nur eine einzige Art von Zellen; auch die jüngsten, an den freien Enden der Lappen gelegenen, sind scharf voneinander geschieden. Innerhalb dieser jungen Keimzellen (in Vacuolen ihres Plasmas) und zwischen ihnen liegen kleine gelbliche Körnchen oder Tröpfchen (Fig. 7 u. 8 *str*), die sich auch im Sammelgange (*sg*) sowie in dem sich an diesen anschließenden Oviduct, und zwar in den in ihm befindlichen Eizellen, vorfinden (Fig. 7 *ei*₁—*ei*₃, Fig. 8 *ei*₁). Außer diesen gelben, oft Vacuolen enthaltenden Tröpfchen, die späterhin die Eischale bilden, werden zu bestimmten Zeiten von den jungen Keimzellen (ebenfalls in Vacuolen ihres Plasmas) in viel größerer Zahl kleinere, stark eosinophile Körner²⁾ abgeschieden und ausgestoßen (Fig. 8 *dtr*), die das Dottermaterial für die Eizelle darstellen; sie gelangen aus den Lappen des Ovars ebenfalls in den Sammelgang (Fig. 8 *sg*), alsdann in eine Eizelle, die dem Sammelgange zunächst im Oviduct liegt (Fig. 8 *ei*₁). Die Eizelle ragt, wie ich an meinem kleinsten Exemplare wahrnahm, mit einem anfänglich etwa die halbe Länge des Eidurchmessers besitzenden, später nach Anwachsen des Eies (Fig. 8) relativ kürzeren, pseudopodienartigen Fortsatze³⁾ in den Sammelgang; hier ist das Ende des Fortsatzes sehr unscharf begrenzt, sein Plasma erscheint stark vacuolisiert und enthält in den Vacuolen sowohl Schalen- als Dotterkörnchen. Besagter Fortsatz dürfte demnach die Aufnahme der Schalen- und Dotterkörnchen vermitteln.

Wie bei den *Lecithophora* (S. 534 u. 553) beginnt hier die Bil-

1) v. GRAFF (25), p. 2292.

2) Diese erscheinen ausnahmsweise von einer dünnen Hülle von Schalensubstanz umgeben.

3) Über Gestaltsveränderungen von Eizellen siehe: VEJDOVSKÝ (70), p. 121, tab. 5 fig. 3b u. c; LUTHER (43), p. 128; (44), p. 43.

dung der Schalentröpfchen in den Keimzellen früher als die der Dotterkörnchen. In den eben in den Oviduct übergetretenen jungen Eizellen sind daher zunächst nur Schalentröpfchen nachweisbar (Fig. 7 ei_1 u. ei_2); diese liegen zuerst im ganzen Plasma verstreut (Fig. 7 ei_1), in bereits größeren Eizellen jedoch fast ausschließlich in dem peripheren, vacuolisierten Plasma, während den Kern ein vacuolenarmes, „feinkörnigeres, stärker tingierbares“ Plasma, wie schon LUTHER¹⁾ bemerkte, umgibt (Fig. 7 ei_2). Noch während der Produktion von Schalentröpfchen beginnt die Absonderung der Dotterkörnchen, und vor allem durch Aufnahme dieser in reicher Menge gelieferten Körner schwillt die Eizelle allmählich mächtig an (Fig. 8 ei_1), „ihr Plasma verteilt sich zwischen den Körnchen und tritt nur mehr als zartes violettes Netzwerk hervor.“²⁾ Das in Fig. 8 abgebildete Stadium läßt vermuten, daß die Eizelle bereits hier, im distalsten Teile des Oviducts, ihre definitive Größe erreicht; sie besaß in unserem Falle einen Durchmesser von ca. 90 μ , wobei zu bemerken ist, daß namentlich ihre Füllung mit Dotterkörnchen noch nicht beendet war. Die definitive Eigröße beträgt ca. 120 μ Dicke und 132 μ Länge. Die außerordentlich starke Vergrößerung der Eizellen zur Zeit ihres Übertrittes in den Oviduct, die LUTHER durch „Aufnahme von Nahrung aus den umgebenden Körpersäften und durch Imbibition mit Wasser“ erklärt, beruht wohl einerseits tatsächlich auf diesen Faktoren, also dem aktiven Wachstum der Eizelle, andererseits, und zwar in der Hauptsache, auf der Füllung derselben mit den von den jungen Keimzellen gelieferten Schalen- und Dotterkörnchen.³⁾ Die jungen Keimzellen fungieren mithin als Dotterzellen, und bei ihrer großen Zahl im Verhältnisse zu dem relativ langsam sich vollziehenden Eireifungsprozesse behält vielleicht ein Teil von ihnen zeitlebens diese Funktion.

Innerhalb der Lappen des Ovars nehmen die Keimzellen gegen den Sammelgang hin ein wenig an Größe zu; solche Zellen lösen sich los und geraten in den Sammelgang (Fig. 7), in dem sie weiter anwachsen und sich als künftige Eizellen auch dadurch dokumentieren, daß sie in ihrem Cytoplasma nach meinen Beobachtungen niemals Schalen- oder

1) LUTHER (44), p. 43, tab. 4 fig. 33, für *M. appendiculatum*.

2) LUTHER (44), p. 44, tab. 4 fig. 34, für *M. appendiculatum*.

3) BRESSLAU (10, p. 307) schon vermutete bei den Macrostominen eine „direkte“ Produktion des Dotters seitens der Keimstöcke.

Dotterkörnchen absondern, wenngleich ich ihnen die Fähigkeit, solche zu bilden, nicht ganz absprechen möchte.

Bezüglich der am Eikerne sich vollziehenden Veränderungen stimme ich LUTHER's Ausführungen zu: der Kern wächst ziemlich rasch, während sein Nucleolus die Größe bewahrt (Fig. 7 ei_1 u. ei_2); jedoch werden in dem letzteren bereits Vacuolen sichtbar. Die spärlichen Chromatinkörnchen und -fädchen sind stets der Kernmembran ziemlich dicht angelagert.

Das von Schalen- und Dotterkörnchen erfüllte Ei (Fig. 5 u. 7 ei_3) gleitet aus dem Oviduct in das Antrum femininum und macht den nachfolgenden jüngeren Eizellen (Fig. 7 ei_1 u. ei_2) Platz.

Hier sei erwähnt, daß im Oviduct des größten Exemplars zwischen dem 2. und 3. Ei eine 15 μ lange und 11 μ dicke Zelle lag, offenbar eine abortive Eizelle, die nicht mit Schalen- und Dotterkörnchen versorgt worden war; ihr Kern trägt alle Anzeichen von Degeneration.

An den der Reife nahen Eiern (Fig. 7 ei_3 u. Fig. 5 ei_3 u. ei) haben sich die Schalentröpfchen bereits peripher in einer ziemlich regelmäßigen Schicht angeordnet, die Körnchen platten einander ab, verschmelzen hier und da und formen so die Schale.¹⁾

Die Kerne der beiden großen Eier befinden sich augenscheinlich in dem Stadium, das LUTHER als Reifeteilung beschreibt, aber, wie ich glaube, in einer etwas fortgeschritteneren Phase derselben. Mit ihm übereinstimmend finde ich, daß zwischen den beiden rundlichen, schwach färbbaren und äußerst fein granulierten Sphären 2 kurze, stäbchenförmige Chromosomen gelegen sind. Auffallend aber ist ein sehr intensiv blau gefärbtes Plasma, das die Spindel und insbesondere die Sphären umhüllt, die erstere durchsetzt und von der Substanz der Sphären nicht ganz scharf zu scheiden ist; in der unmittelbaren Umgebung der Sphären ist das Plasma kompakter, im übrigen stellt es ein protoplasmatisches Wabenwerk dar, in dessen zahlreichen Vacuolen Dotterkörnchen enthalten sind. Im Bereiche der Sphären bildet es weiterhin plumpe, stellenweise besonders verdickte und zuweilen anastomosierende Fortsätze, welche die Dotter-

1) An dieser Stelle sei betont, daß bei vorliegender Gattung sogenannte „Schalendrüsen“ (= akzessorische Drüsen, v. HOFSTEN), deren Secret an der Bildung der Eischale beteiligt sein könnte [BURR (13), p. 633], nicht beobachtet wurden; die rings um die weibliche Geschlechtsöffnung ausmündenden Stäbchendrüsen haben gewiß einen anderen Zweck.

masse bis zur Peripherie des Eies (Fig. 5 u. 7 *ei*₃) in sehr unregelmäßig radiärer Anordnung durchsetzen; diese Fortsätze, die vielleicht durch die Polstrahlung mitbedingt sind, sieht man an dem den einen Pol tangential treffenden Schnittbilde (Fig. 5 *ei*). Es läßt sich nicht entscheiden, ob die so auffallende Färbbarkeit dieses Plasmas, das wenigstens zum Teil dem ursprünglichen Eikerne entstammen dürfte, durch Resorption von Dottermaterial verursacht wurde¹⁾ oder ob es sich — die Unregelmäßigkeit und Plumpeheit der protoplasmatischen Fortsätze läßt daran denken — hier vielleicht um Bilder handelt, die durch die Fixierung bedingt worden sind. Für die erstere Ansicht spricht der Umstand, daß die große Mehrzahl der in der Umgebung des besagten Plasmas und in dessen Vacuolen liegenden Dotterkörnchen deutlich kleiner und blasser gefärbt war.

An der Basis der Ovariallappen, am Sammelgange sowie am Oviduct findet man auch hier die von LUTHER beschriebenen hyalinen, jedenfalls mesenchymatösen Zellen, die, oft geradezu epithelial angeordnet, die genannten Organe umhüllen (Fig. 5, 7, 8 *hz*); derartige Zellen dringen auch in den Oviduct ein und bilden z. B. die einschichtige Scheidewand zwischen dem 1. und 2. Ei (Fig. 7) und das dicke Wabenwerk zwischen dem 2. und 3. Ei.

Die Oviducte sind ziemlich kurz; sie bergen an dem größten Exemplar je 3 Eier (Fig. 7), an dem kleinsten (Fig. 8) nur je 1 Ei; in letzterem Falle dürften es die beiden ersten vom Tiere produzierten sein, da eine deutliche Verbindung der Oviducte mit dem Antrum femininum noch nicht besteht. Überhaupt muß ich es als zweifelhaft lassen, ob bei dieser Art ein gemeinsamer Endabschnitt der Oviducte wie bei *M. tuba* existiert oder ob nicht vielmehr die Oviducte getrennt jederseits in die vordere Wand des Antrum einmünden, wofür sich eher Anhaltspunkte finden.

Am proximalen Ende des Antrums, an der Stelle, wo die Öffnung des Oviducts erfolgen dürfte, liegt eine größtenteils aus Epithelzellen des Antrums bestehende Zellenmasse, in die einzelne Spermien eingeschlossen sind; die großen Zellen, die LUTHER²⁾ an dieser Stelle

1) Daß bei Mesostomatinen die Blastomeren nach BRESSLAU (10), p. 264, tab. 17 fig. 47b u. c; p. 281, tab. 19, fig. 67 *rd* „Dottertropfen anscheinend zum Zwecke der Resorption direct in sich aufnehmen“ und daß dies nach HOFSTEN (37), p. 125, Textfig. 11 bei *Dalyellia expedita* HOFSTEN vielleicht vermittels „pseudopodienartiger Fortsätze“ geschieht, sei hier erwähnt.

2) LUTHER (44), p. 46, tab. 4 fig. 41 u. 42 *grx*.

bei *M. tuba* beschrieben hat und für die Ernährung des Spermas beansprucht, sind bei vorliegender Art ebensowenig vorhanden wie bei *M. appendiculatum* und *viride*.

Daß auch in den das Antrum umgebenden Geweben Spermien verstreut liegen, läßt an hypodermic impregnation denken, eine Begattungsart, die LUTHER¹⁾ für die *Macrostomum*-Arten mit gespitztem Penisstilet wahrscheinlich gemacht hat.

Bei den beiden von mir auf Schnitten untersuchten Exemplaren war die Eibildung auf der linken Seite etwas weiter fortgeschritten als auf der rechten; so liegt bei dem größten Exemplar das aus dem linken Ovar stammende Reifei (Fig. 5 *ei*) bereits im Antrum, das aus dem rechten (Fig. 5 u. 7 *ei*₃) noch im Oviduct²⁾, letzteres ist von dem augenscheinlich schon festeren Ei im Antrum an der Berührungsstelle schwach eingedrückt. In analoger Weise werden bei den Mesostomiden nach LUTHER³⁾ „bei der Eibildung die neuen Eier in der Regel abwechselnd in den linken und rechten Uterus geschoben“.

Die Bildung der Eier erfolgt allem Anscheine nach in größeren Intervallen, da die Größenunterschiede der 3 hintereinander im Oviduct befindlichen Eier recht bedeutende sind (Fig. 7); auch BRAUN⁴⁾ erwähnt schon, daß „in jedem Keimdotterstock immer nur 1 Ei der Reife nahestehend getroffen“ wird.

Das Epithel des Antrums war auch bei jenem Exemplar, bei dem sich kein Ei in diesem Raume vorfand, ziemlich platt, von ganz besonderer Dünne aber bei dem anderen Exemplar, das an dieser Stelle ein Ei barg (Fig. 5 *ep*); in der Umgebung der Öffnung des weiblichen Genitalkanals trägt es Reste von Cilien.

Der weibliche Genitalkanal (Fig. 5 *wg*) — bei meinem kleinsten Exemplar ist er noch nicht in das Antrum durchgebrochen — repräsentiert eine besonders differenzierte Einstülpung des Integuments; die Cilien der Zellen sind hier bedeutend länger (6—7 μ), dicker und spärlicher als an den Zellen der Körperoberfläche, die früher (S. 470 sub 5) erwähnten Stäbchendrüsen münden hier wie bei *M. appendiculatum* in den Kanal, und zwar bei der vorliegenden Art ausschließlich in eine erweiterte Partie desselben, jedoch nicht am weib-

1) LUTHER (44), p. 37.

2) Auf ähnliche Verhältnisse bei *M. appendiculatum* läßt LUTHER (44), tab. 2 fig. 10 schließen.

3) LUTHER (43), p. 129.

4) BRAUN (8), p. 13; LUTHER (44), p. 41.

lichen Genitalporus selbst aus, wie solches bei *M. tuba* und *viride* der Fall ist; am Genitalporus vorliegender Form begegnen wir den Ausführungsgängen kleiner, einzelliger, cyanophiler Drüsen (Fig. 5 *cd*).

Durch die Form des Copulationsorgans, den Bau des weiblichen Genitalkanals und den Besitz eines engen Verbindungsganges steht *M. orthostylum* dem *M. appendiculatum* nahe; an *M. viride* erinnert dagegen das gelappte Ovar sowie das gegen die Vesicula granulorum winkelig geknickte Penisstilet.

III. Fam. *Prorhynchidae*.

Prorhynchus stagnalis M. SCHULTZE erbeutete ich einmal im Frühjahr in 2 geschlechtsreifen Exemplaren am Südufer des Untersees in der Charazone.

IV. Fam. *Dalyelliidae*.

Dalyellia ornata HOFSTEN ist nach meinen Untersuchungen eine auch außerhalb der Schweiz, dem bislang einzig bekannten Fundorte¹⁾, weitverbreitete Art der Vorgebirgs- und Hochgebirgsgewässer. Sie ist ein recht typischer Bewohner der Almtümpel des Lunzer Seengebietes, findet sich aber auch, allerdings seltener, in den Moirlachen der Moorzweiden des Obersees und vielleicht auch in dessen Moirlöchern. In den Gstettner Almtümpeln, die im Sommer 1911 ausgetrocknet, im Frühjahr 1912 eben schneefrei geworden waren, traten junge und eiertragende Individuen in großer Zahl auf, während sie in den etwas höher gelegenen, damals von Schnee umschlossenen Seekopftümpeln noch fehlten (S. 462). — Ich traf diese Art fernerhin im Speiksee auf der Koralpe (ca. 1700 m) und in einer Probe aus dem Popradsee in der Tatra an.

Dalyellia diadema HOFSTEN. Ich glaube mit völliger Sicherheit die für die litorale Charazone des Lunzer Untersees ungemein charakteristische Dalyellie mit dieser von HOFSTEN²⁾ aus der Schweiz nach wenigen Exemplaren beschriebenen, hier neuerdings von STEINER³⁾ aufgefundenen Art identifizieren zu können. Am Thuner See wurde sie von HOFSTEN ebenfalls in Chara beobachtet. In der Schweiz geht die Art bis in Höhen über 2200 m, im Lunzer-Seengebiet lebt

1) v. HOFSTEN (38), p. 551 u. 612.

2) v. HOFSTEN (33), p. 533.

3) STEINER (69).

sie ausschließlich im Untersee, insonderheit an dessen Südufer, wo ausgedehnte Charawiesen bestehen, und ist da im Frühjahr wie im Sommer häufig.

Dalyellia brevispina HOFSTEN, eine bislang nur in 2 Exemplaren aus den Schweizer Alpen bekannt gewordene Art, lernen wir als Leitform der Moorlachen des Obersees und des Rotmooses kennen. — 1 Exemplar dieser Art befand sich weiterhin in einer Probe aus dem Czeskisee in der Tatra (1628 m).

Dalyellia armigera (O. SCHM.) stimmt anscheinend in ihrem Vorkommen im Gebirge mit *D. ornata* überein; ich fand sie im unteren Seekopftümpel bei Lunz und im Speiksee auf der Koralpe, HOFSTEN im Tümpel bei der Gr. Scheidegg (Schweiz, 1950 m) mit *D. ornata* vergesellschaftet. — Desgleichen erhielt ich diese Arten aus der Tatra, erstere aus dem Czeskisee, letztere aus dem Papradsee.

Dalyellia kupelwieseri n. sp. ist eine in den Moortümpeln des Rotmoosgrabens in Gesellschaft der *D. brevispina* vereinzelt beobachtete, in den Tümpeln auf der Durchlaßalm (Lackenboden und Riffelboden) hingegen häufige Art; die Vegetation letzterer Tümpel besteht hauptsächlich aus Spirogyra und Callitriche, die Ufer derselben sind häufig vermoort (Moose).

Dalyellia fusca (FUHRM.), eine seit ihrer Entdeckung in der Schweiz im Jahre 1894 verschollene Art, traf ich einmal im Frühjahr (1./6. 1912) in zahlreichen Exemplaren in den Fischteichen bei Lunz an; sie hielt sich hier unter und in der Fadenalgendecke auf, die den Wasserspiegel nahe dem Ufer bedeckte.

Zu dieser Art stelle ich auch ein von mir im Faaker Moor bei Villach (7./6. 1911) erbeutetes Exemplar sowie die von PLOTNIKOW¹) als *Vortex* sp. aus Sibirien beschriebene Art. Neuerdings hat HOFSTEN²) *D. fusca* mit *D. armigera* vereinigt, dies aber, wie meine Untersuchung zeigen wird, mit Unrecht.

Castrella truncata (ABILDG.). Dieses weitverbreitete, häufige Turbellar liegt mir vom Untersee, vom Obersee und seinen Moorlöchern vor, lebt litoral häufig in Carex- und Schoenoplectus-Beständen (Untersee und Obersee), viel seltner in solchen von Elodea, Chara und Potamogeton und scheint mittelwarmes stehen-

1) PLOTNIKOW (53), p. 485; diese Art wird von GRAFF (28), p. 116 fälschlich mit *D. armigera* identifiziert.

2) v. HOFSTEN (38), p. 616—617.

des Wasser zu bevorzugen; niemals aber beobachtete ich es in den Almtümpeln.

Das chitinöse Copulationsorgan — dies gilt auch für die in der Umgebung von Graz (Wundschuh) gesammelten Exemplare — zeigt große Übereinstimmung mit dem von HOFSTEN¹⁾ an schwedischen und schweizerischen Stücken festgestellten.

Zur Anatomie der Gattung *Dalyellia*.

In den folgenden Zeilen gebe ich eine die Studien HOFSTEN'S ergänzende und berichtigende Beschreibung der von mir gesammelten *Dalyellia*-Arten²⁾, speziell der hinsichtlich ihrer Anatomie sehr ungenau bekannten *D. diadema* und *fusca*; *D. kupelwieseri* und *brevispina* wurden lediglich mittels der Quetschmethode untersucht.

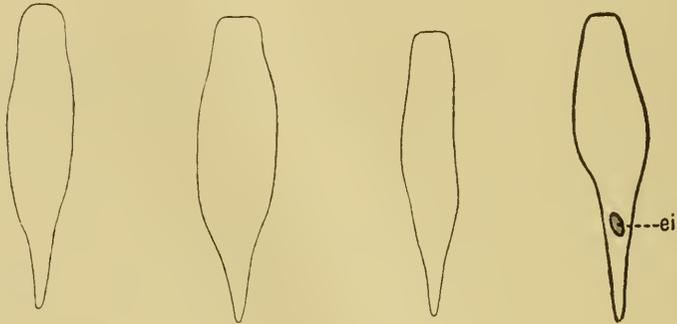


Fig. A.

D. expedita.

Fig. B.

D. brevispina.

Fig. C.

D. kupelwieseri.

Fig. D.

D. armigera.

Körperform, Färbung, Integument, Mesenchym.

Schon die äußere Körperform beim Kriechen oder Schwimmen läßt eine gute Unterscheidung der Arten zu, und ich verweise in dieser Hinsicht auf die beigegebenen Habitusfiguren (Taf. 30, Fig. 1—3, Textfig. A—C). Bemerkenswert ist die im Vergleiche zu *D. diadema*, *ornata*, *expedita* (Textfig. A) und *brevispina* (Textfig. B) in der Regel schlankere, gestrecktere nach vorn weniger verschmälerte Gestalt

1) HOFSTEN (33), p. 544, tab. 25 fig. 16.

2) Zu den in Lunz gesammelten Arten kommt *D. expedita* HOFSTEN aus den Teichen bei Wundschuh südlich von Graz (in *Carex*, *Potamogeton*, *Alisma*) hinzu.

und das fast abgestutzte Vorderende von *D. fusca*, *kupelwieseri* (Textfig. C) und *armigera*¹⁾; 2 Exemplare letzterer Art von der Tatra hatten eine auffallend abweichende Gestalt: ihr Körper verjüngte sich von der Mitte ab allmählich zu einem langen Schwanz (Textfig. D). *D. brevispina*, eine auf Grund ihres männlichen Copulationsorgans mit den 3 letztgenannten Arten verwandte Form, besitzt, wie auch HOFSTEN bemerkte, eine an *D. ornata* erinnernde, plumpe, gegen das beinahe abgerundete Vorderende ziemlich stark verschmälerte Gestalt (Textfig. C).

Die Körperlänge betrug bei *D. expedita* ca. 0,8 mm, bei *D. ornata* ca. 1 mm, bei *D. diadema* 0,9—1,3 mm, bei *D. kupelwieseri* 0,9 bis 1,2 mm, bei *D. brevispina* 1,1—1,4 mm, bei *D. fusca* und *armigera* 1,2—1,5 mm; von der letztgenannten Art beobachtete ich im See-Kopftümpel neben Individuen von der normalen Größe vereinzelt solche von 2—2,8 mm Länge, relativ zahlreicher waren sie in der Probe aus dem Tatrasee (Oktober). Ob die an den besagten, auffallend großen Individuen festgestellten längeren Stiele des chitinösen Copulationsorgans (S. 523) und die kleineren Eier (S. 533) konstante Merkmale für diese größere Form bilden, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Es wäre ja möglich, daß zwischen den kleinen und großen Individuen irgendwelche Beziehungen bestehen, wie dies SEKERA²⁾ für die gleichfalls dimorphe *D. penicilla* (M. BRAUN) vermutet.

Die Färbung der Dalyellien wird durch das Körperpigment und den Darminhalt bedingt.

Das sehr feinkörnige, wohl in Mesenchymzellen gebildete Pigment ist bei allen von mir untersuchten Arten mit Ausnahme von *D. kupelwieseri* vorhanden und besitzt eine heller oder dunkler braune Farbe; Ansammlungen desselben liegen gewöhnlich in der Gegend des Gehirnes, des Ösophagus und des Geschlechtsapparats. Besonders dichtes, dunkel rotbraunes Pigment zeichnet *D. fusca* aus, reichlich rotbraunes Pigment findet sich bei *D. brevispina* am ganzen Körper in Längsstricheln angeordnet, eine gelbliche bis rosa Färbung tritt bei *D. armigera* häufig, namentlich im vorderen Körperdrittel, hervor (Taf. 30 Fig. 3).

Der Darm enthält gewöhnlich Zoochlorellen in mehr oder minder großer Zahl, die im Vereine mit gelben bis rötlichen Öltröpfchen und dunklen Concrementkügelchen die Färbung des Darmes be-

1) v. GRAFF (23), p. 356.

2) SEKERA (67), p. 163—164.

wirken. Von Zoochlorellen erfüllt war zumeist der Darm von *D. diadema*, HOFSTEN bezeichnet ihn nur als „dunkler“; desgleichen führt *D. expedita* und *ornata* im Darms in der Regel reichlich Zoochlorellen, an den im Frühjahr in den Gstettner Almtümpeln gefischten *D. ornata* waren jedoch nur wenige, an den im Sommer im Dürrensteintümpel erbeuteten Exemplaren dieser Art niemals Zoochlorellen sichtbar (Taf. 30 Fig. 2), weshalb der Besitz oder das Fehlen von Zoochlorellen sich als kein verlässliches Artmerkmal erweist.¹⁾ Bei *D. brevispina*, *D. armigera* und *D. fusca* sind die Zoochlorellen meist nur in geringer Zahl vorhanden oder fehlen ganz, der Darminhalt besitzt eine grau- bis braungrüne, graubraune bis braunschwarze Farbe. *D. fusca* wird durch die Gestalt und die dunkle Gesamtfärbung der *Castrella truncata* einigermaßen ähnlich; letztere Art zeigt jedoch eine dunkel schokoladenbraune Färbung mit einem violetten Schimmer. *D. kupelwieseri*, deren hellgrauer Darm der Zoochlorellen stets zu entbehren scheint, ist, wie erwähnt, pigmentlos, weißlich.

Das am lebenden Tiere farblose Epithel ist im allgemeinen auf der dorsalen Seite etwas höher (3,5—4,5 μ) als auf der ventralen, am höchsten am vorderen und hinteren Körperende (5—7 μ); die Cilien sind bei *D. fusca* 6,5—7 μ , bei den übrigen Arten ca. 4—6 μ lang. In den am Vorder- und Hinterende des Körpers cylindrischen, sonst an Schnitten bis 22 μ langen bzw. breiten Epithelzellen liegen ausschließlich adenale Stäbchen, deren Länge von ca. 5—9,3 μ bei kaum 1 μ Dicke schwankt, zu kleinen, am Schwänzchen häufig zahlreicheren Paketen gruppiert, die nach meinen Zählungen bei *D. diadema* aus 2—4, bei *D. ornata* und *fusca* aus 3—5, bei *D. armigera* und *brevispina* aus 3—7, bei *D. kupelwieseri* aus 5—9 Stück bestehen und bei dieser Art überdies sehr dicht gelagert sind. Die fixierten Stäbchen erscheinen im allgemeinen beiderseits ziemlich stumpf zugespitzt, etwa spindelförmig, am lebenden Tiere fast zylindrisch und an beiden Enden abgerundet und sind bei *D. armigera* 7—10 μ lang und ca. 1,4 μ dick.

Am Vorderende stehen bei allen mir vorliegenden Arten lange, anscheinend starre Tasthaare, die an lebenden Individuen bei *D. expedita* 18—20 μ messen; 3—4 solcher Tasthaare sind hier und da zu symmetrisch liegenden Gruppen zusammengedrängt. Derartige

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 520; v. GRAFF (25), p. 2584—2585.

lange, starre Tasthaare nahm ich weiterhin auch an der Spitze des Schwänzchens bei *D. armigera* und *kupelwieseri* wahr.

Cilien mit einer bulbosähnlichen Anschwellung oberhalb ihrer Basis umgaben das Vorderende zweier Individuen von *D. ornata*; eine Anordnung dieser Cilien in 2 Wimperstreifen, wie v. HOFSTEN¹⁾ für *D. triquetra* feststellte, habe ich nicht sehen können. Entgegen HOFSTEN'S Deutung dieser Cilien als Sinnesorgane teile ich LUTHER'S Ansicht²⁾, daß es sich „hier entweder um einen besonderen physiologischen Zustand der Cilien oder um Artefacte“ handle, da ich auch an anderen Körperstellen derartige Cilien auffand.

Bezüglich der bei den Dalyellien bekanntlich recht spärlich entwickelten Schleimdrüsen der Haut sei noch betont, daß sie von secretfreien Drüsen anderer Art oft kaum zu unterscheiden sind; bei *D. ornata* und *diadema* liegen am Vorderende einige symmetrisch gelagerte Schleimdrüsen unmittelbar vor und hinter sowie über und unter dem Gehirn (Taf. 30 Fig. 10 u. 12 *cd*).

Die an der Spitze des Schwänzchens nach unten und hinten vortretenden, von den Klebdrüsen versorgten Haftpapillen³⁾ sind für die einzelnen Arten von ziemlich charakteristischer Zahl und Gestalt: bei *D. diadema* wurden bei Dorsalansicht nur 3 buckelförmige Papillen bemerkbar (Textfig. F), bei *D. expedita* ihrer mehr (vgl. HOFSTEN l. c.), bei *D. ornata* sind es 2—5 lange zehenförmige Papillen (Textfig. E), bei *D. brevispina* 3—7 ähnlich gestaltete, jedoch kürzere Zehen, bei *D. kupelwieseri* 7 und mehr, mit den vorigen gestaltlich übereinstimmende Haftpapillen, bei *D. armigera* einige kleine, am abgestutzten Hinterrand des Schwänzchens vertretende Buckel. — Die Klebdrüsen sind im allgemeinen der Ventralseite genähert, insbesondere ventral von den Rhabditendrüsen gelegen; das Klebdrüsensecret hat die Form von beiderseits abgerundeten, ziemlich stark erythrophilen Stäbchen, deren Länge und Dicke nicht unbedeutenden Variationen unterliegen, bei *D. diadema* von 1—3 μ , bei *D. fusca* von 1—2 μ Länge und entsprechend 0,5 bis

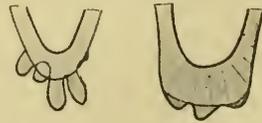


Fig. E. Fig. F.
D. ornata. *D. diadema.*

Hinterende mit Haftpapillen
(aus freier Hand).

1) v. HOFSTEN (33), p. 489, tab. 24 fig. 17.

2) LUTHER (44), p. 6—7.

3) v. HOFSTEN (33), p. 466—467, tab. 24 fig. 7.

1 μ Dicke schwanken; an Stelle der Stäbchen fand ich häufig ovoide oder rundliche Körner in den Drüsen (vgl. HOFSTEN l. c.).

Der Hautmuskelschlauch besteht von innen nach außen stets aus einer Lage Ringfasern, 2 einander unter etwa 85° kreuzenden Diagonalfaserschichten und einer Längsmuskellage. Die Ring- und Diagonalmuskelbänder sind ca. 2,2 μ breit, die ersteren 3—4 μ , die letzteren 10—14 μ voneinander entfernt. Die ziemlich eng nebeneinander verlaufenden Längsmuskelbänder wechseln an den Schnitten stark in ihrer Breite, von 3—8 μ ; dieses Verhalten beruht jedenfalls auf ihren verschiedenen starken Kontraktionszuständen. Das Sarcoplasma der Ring- und Diagonalmuskeln färbt sich oft schwächer als das der Längsmuskeln, weshalb an den ersteren die fibrilläre Hülle schärfer hervortritt als an den letzteren.

Das Mesenchym bietet keine Besonderheiten.

Über Körpermuskulatur siehe S. 489.

Verdauungsapparat.

Ich lege HOFSTEN's Darstellung¹⁾ der meinigen zugrunde. Bezüglich des Epithels, das das Pharynxlumen auskleidet, haben LUTHER²⁾ für *D. penicilla* (M. BRAUN), dann HOFSTEN¹⁾ und WAHL³⁾ für mehrere *Dalyellia*-Arten sowie für *Castrella truncata* nachgewiesen, daß die das proximale Ende des Pharynx überragenden, kernführenden Teile der Epithelzellen den vorderen Abschnitt des sogenannten Ösophagus bilden und daß daselbst die Kerne, umgeben von einer birnförmigen Plasmamasse, tief eingesenkt sind. Die mit den Dalyelliiden nächst verwandten Graffilliden und Anoplodiiden zeigen nach den Untersuchungen A. LANG's⁴⁾ und WAHL's⁵⁾ ganz ähnliche Verhältnisse, nur sind die keulen- oder birnförmigen, kernführenden Teile des Epithels nicht eingesenkt, sondern verdicken den Ösophagus zu dem sogenannten „Kropf“. Ich schließe mich dieser Auffassung an und möchte nur besonders hervorheben, daß die bei allen diesen Formen am Pharynxmunde auftretenden, in Zahl und Form wechselnden, papillenartigen Vorragungen des Epi-

1) v. HOFSTEN (33), p. 470 ff., tab. 24 fig. 12.

2) LUTHER (43), p. 51; FUHRMANN (18), p. 262.

3) WAHL (76), p. 43.

4) A. LANG (40a), p. 109.

5) WAHL (76), p. 43—44, 73, 74, 75.

thels¹⁾ (Taf. 31 Fig. 40) die vordersten Teile jener außerordentlich langgestreckten Pharyngealepithelzellen darstellen; speziell bei *D. expedita* fand ich in Übereinstimmung mit FUHRMANN'S und HOFSTEN'S Angaben²⁾ stets 8 sehr markante Papillen und ebenso scheint sich *D. infundibuliformis* (FUHRM.) zu verhalten.³⁾ Eine den Papillen homologe Bildung ist augenscheinlich auch der Haft- oder Bohrapparat von *Graffilla muricicola* IHER.⁴⁾, *G. brauni* FERD. SCHM.⁵⁾ und *Collastoma monorchis* DÖRLER.⁶⁾ Am freien Ende der Papillen wurden bislang nur für *D. viridis* (G. SHAW)⁷⁾ und *D. rheesi* GRAFF⁸⁾ Büschel ungleichlanger Geißelhaare nachgewiesen; bei den mir vorliegenden Arten suchte ich vergeblich nach solchen.⁹⁾

An dieser Stelle sei endlich noch eines von HOFSTEN¹⁰⁾ beschriebenen dicken Ringmuskels gedacht, welcher, in „der den Vorderrand des Saumes einnehmenden Epithelverdickung eingebettet“, ein abgeschnürter, in das Epithel verlagertes innerer Ringmuskel des Pharynx sein soll. Ich finde an dieser Stelle einen eigentümlichen, ringförmigen, scharf konturierten Schlauch vor, dessen Lumen von einer äußerst fein granulierten Substanz erfüllt ist. Keinesfalls sind aber spärliche, periphere Muskelfibrillen, wie HOFSTEN zu sehen glaubte, vorhanden. Ich halte diese Bildung vielmehr für eine Differenzierung des epithelialen Plasmas, die anscheinend das dickere Epithel des Pharynxvorderrandes stützt, vielleicht auch mit Pharyngealdrüsen in Verbindung steht. Tatsächlich scheint der Schlauch mit kleinen bis an die Basalmembran des Epithels reichenden Lückenräumen des Pharynx zu kommunizieren. BÖHMIG¹¹⁾ spricht desgleichen bei *Graffillia muricicola* von 2 Drüsen, die „den Haftapparat unterstützen“. Ob dieser Schlauch weiterhin mit dem Vorstülpfen der Papillen, die nach O. SCHMIDT (l. c.) und HOFSTEN nur als Tast-

1) v. HOFSTEN (33), p. 474—475; WAHL (73), tab. 4 fig. 49; 74), tab. 5 fig. 4; (75), p. 12.

2) FUHRMANN (18), p. 27, tab. 11 fig. 38; v. HOFSTEN (33), p. 475 u. 521.

3) v. HOFSTEN (34), p. 12; (63), p. 28.

4) BÖHMIG (2), p. 302.

5) FERD. SCHMIDT (62), p. 310.

6) DÖRLER (15), p. 173.

7) SCHMIDT (59), p. 40, tab. 2 fig. 4b.

8) v. GRAFF (27), p. 364, tab. 3 fig. 21.

9) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 475.

10) v. HOFSTEN (33), p. 477, tab. 24 fig. 12 sm.

11) BÖHMIG (2), p. 304.

organe, nach FUHRMANN'S (l. c.) und meiner Auffassung aber auch als Haftorgane dienen dürften, in Beziehung zu bringen ist, müssen Untersuchungen am lebenden Objekt lehren.

Wie bereits angedeutet wurde, haben wir an dem im allgemeinen dorsoventral zusammengedrückten Ösophagus der daraufhin untersuchten Dalyellien einen vorderen (Taf. 30 Fig. 9 *oe*¹) und einen hinteren Abschnitt (*oe*²) zu unterscheiden. Das Epithel des vorderen besteht, wie erwähnt, aus den proximalen Enden der das Pharynxlumen auskleidenden Zellen und besitzt wie dort eine ziemlich dicke Cuticula; sein fast homogenes, höchstens schwach vacuolisirtes Plasma erhält bei Eosinfärbung einen rötlichen Ton. Das Epithel des hinteren Abschnitts hingegen übertrifft an Höhe um etwas das des vorderen und besteht aus cylindrischen, einer Cuticula entbehrenden Zellen mit granuliertem, in Hämatoxylin sich ziemlich intensiv färbendem Protoplasma und ovalen oder spindelförmigen Kernen; von den Darmepithelzellen unterscheiden sie sich nur durch die geringere Höhe und die viel schwächere Vacuolisierung des Plasmas. Der Übergang zwischen beiderlei Epithelien ist bei den von mir histologisch untersuchten *Dalyellia*-Arten, wie ich es mit HOFSTEN für *Castrella truncata* beobachte, „oft ein ganz allmählicher“, und ich fand bei den Dalyellien ebensowenig wie bei *C. truncata* einen Kranz von Körnerkolben am Darmmunde zwischen Ösophagus und Darm eingeschaltet, dessen allgemeines Vorhandensein bei den Dalyellien von LUTHER¹), FUHRMANN²), SCHMIDT³) und HOFSTEN⁴) behauptet wird. An der genannten Stelle münden vielmehr bei den Dalyellien, wie Fig. 9 zeigt, zwischen den Epithelzellen, zum Teil auch vielleicht diese durchbohrend, stets die dünnen Ausführungsgänge ansehnlicher eosinophiler Drüsenzellen (*dmd*), deren grobkörniges, oft größere Schollen bildendes Secret sich zu meist den eben erwähnten Epithelzellen direkt anlagert, bzw. unter ihrer freien Oberfläche in Vacuolen zu liegen kommt und ihnen das Aussehen von Drüsenzellen (Körnerkolben) verleiht; öfters erfüllt das Secret dann auch das mehr oder minder stark trichterartig in den Darm sich erweiternde Lumen des hinteren Ösophagusabschnitts (Fig. 9 *oe*²). Diese Darmmünddrüsen *dmd*, die die Körnerkolben zu ersetzen, bei *Castrella truncata* aber zu fehlen scheinen, hat bereits

1) LUTHER (43), p. 56.

2) FUHRMANN (18), p. 263, 267, 273, tab. 11 fig. 31 *Dr.*

3) O. SCHMIDT (60), p. 5 u. 22, tab. 1, fig. 6.

4) v. HOFSTEN (33), p. 484, tab. 24 fig. 5 u. 12 *kk.*

GRAFF¹⁾ erkannt; sie liegen stets hinter den äußerlich ähnlich gestalteten, eingesenkten Teilen der Pharyngealepithelzellen (Fig. 9 *ezlb*), hauptsächlich dorsal und seitlich vom Ösophagus und reichen mit ihren proximalen Enden bis an die Körperwand.²⁾ Das Plasma der Darmmunddrüsen (*dmd*) erscheint ziemlich fein granuliert, färbt sich intensiv mit Hämatoxylin und ist bei reichlicher Secretion stark vacuolisiert; die eingesenkten, kernhaltigen Teile des Pharynxepithels (*ezlb*) weisen hingegen ein äußerst fein granuliertes, mit Hämatoxylin sich nur schwach tingierendes Plasma auf, ihre stielförmigen Partien sind fast homogen, zuweilen etwas längsgefasert, ihre Kerne sind merklich größer als in den Drüsenzellen. Entgegen HOFSTEN³⁾ und mit FUHRMANN⁴⁾ nahm ich in dem Plasma der eingesenkten Teile der Epithelzellen gar nicht selten zahlreiche „größere und kleinere helle Vakuolen“, ja an einigen Schnittserien von *D. armigera* in diesen Vacuolen ziemlich große, intensiv rot gefärbte Secretkörnchen wahr, die weiterhin in dünnen Strängen in den langen Pharyngealepithelzellen fast bis zum Pharynxmunde zu verfolgen waren; diese Secretkörnchen sind deutlich kleiner als die der Darmmunddrüsen. Die eingesenkten, kernführenden Partien des Pharynxepithels und die Darmmunddrüsen entsprechen demnach zusammen, wie ich glaube, den von SCHMIDT, GRAFF und Anderen nicht mit Unrecht als Speicheldrüsen gedeuteten Zellen.

Nach der Auffassung HOFSTEN'S⁵⁾ ist der hintere Abschnitt des Ösophagus der Dalyellien zufolge seiner großen histologischen Ähnlichkeit seines Epithels mit dem des Darmes entodermaler Herkunft. Demgegenüber hat WAHL⁶⁾ bei *Graffilla parasitica* (CZERN.) und mit nicht voller Sicherheit auch bei *Anoplodium* zwischen den Zellen des Kropfes und den Darmzellen einen „echten ectodermalen Ösophagus“ eingeschaltet gefunden, der somit der Lage nach dem hinteren Abschnitt des Ösophagus der Dalyellien entspräche. Eine sichere Entscheidung vermag ich nicht zu treffen, da diese nur durch die Entwicklungsgeschichte geliefert werden kann.

Hinsichtlich der Muskulatur des Pharynx kann ich HOFSTEN'S Befunde im allgemeinen bestätigen. Ich zähle ca. 50 innere, am

1) v. GRAFF (23), p. 93—94, tab. 12 fig. 15 *dd*.

2) Vgl. WAHL (76), tab. 2 fig. 2.

3) v. HOFSTEN (33), p. 474.

4) FUHRMANN (18), p. 267, tab. 11 fig. 31 *Sp*.

5) v. HOFSTEN (33), p. 483.

6) WAHL (73), p. 452, tab. 3 fig. 42 *Oe* und p. 437, Textfig. 3 *oe'*.

oberen Teile des Pharynx ca. 24 äußere Ringmuskeln, ca. 25 Radialmuskeln und ebensoviele innere Längsmuskeln; von speziellen Zahlenangaben sehe ich ab, da die Zahl der genannten Muskeln gewiß etwas variiert und überdies oft kaum genau festzustellen ist.¹⁾ Am Saume sind bei *D. diadema* stets 6 äußere obere Ringmuskeln vorhanden, bei *D. fusca* deren 6—7, von denen der unterste (7.) meist schwächer entwickelt ist als die übrigen, bei *D. armigera*, wie HOFSTEN zählte, 8, bisweilen aber nur 7²⁾; ihrem Baue nach nehmen sie eine Mittelstellung zwischen den äußeren und den inneren Ringmuskeln des „Pharynxkörpers“ (v. HOFSTEN) ein, indem die Mehrzahl der kontraktiven Fibrillen in der äußeren Hälfte der Muskelfasern liegt und hier in Bändern angeordnet ist, demgegenüber HOFSTEN eine gleichmäßig periphere Anordnung der Fibrillen angibt: bei *D. fusca* und *D. armigera* sind die Fibrillenbänder schmal und nehmen nur das äußere Viertel der Muskeln ein, bei *D. diadema* und *D. expedita* sind sie außerordentlich breit und erfüllen mehr als die Hälfte der Muskeln. Gemäß der hieraus folgenden Verschiedenheit der Stärke dieser Muskeln erscheint bei den beiden letztgenannten Arten der Saum viel stärker abgeschnürt als bei den beiden erstgenannten (Taf. 30 Fig. 1—3).

Die Dreizahl der äußeren unteren Ringmuskeln des Saumes scheint bei den daraufhin untersuchten Arten konstant zu sein. Bei *D. diadema* sind sie kräftiger als bei *D. fusca* und *D. armigera*; der distalste (3.) von ihnen ist bei *D. diadema* besonders stark und bildet mit dem in Bau und Stärke ähnlichen distalsten inneren Ringmuskel einen ziemlich markanten Sphincter, der den Pharynxmund zu schließen vermag. Zu den beiden bezeichneten Sphinctermuskeln gesellt sich meist noch ein weiterer innerer Ringmuskel. Im Baue stimmen die äußeren unteren Ringmuskeln mit den äußeren oberen überein. Die beiden letztgenannten Muskelgruppen werden getrennt durch die äußeren Längsmuskeln des Saumes, die bei *D. diadema* und *D. expedita* schwächer als bei *D. fusca* und *D. armigera* ausgebildet sind.

Die äußeren Längsmuskeln des Pharynxkörpers (Taf. 30 Fig. 9 *lm*), wohl direkte Fortsetzungen der Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches der Pharyngealtasche, sind von den äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers sowie von den äußeren Längsmuskeln des

1) Vgl. dagegen v. HOFSTEN (33), p. 476.

2) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 517.

Saumes durch eine Membran (*gm*) geschieden, die distal in die Basalmembran der Pharyngealtasche, proximal in die des Pharynxlumens übergeht; sie wird von HOFSTEN¹⁾ „Grenzmembran“ genannt und dient wie die Basalmembran der Muskulatur des Pharynx als Unterlage und Insertionsstelle.

Außer den Pro- und Retractoren des Pharynx (Taf. 31 Fig. 40 *ptm* u. *rtm*), deren Verlauf schon HOFSTEN beschrieb, bemerke ich im Vorderende oberhalb des Pharynxsaumes Muskelzüge, die im allgemeinen dünn, bei *D. fusca* ziemlich stark sind; es handelt sich um 3 bis 4 Paare einander kreuzender Muskeln, die zum Stirnfelde ziehen (Fig. 40 *dil*) und um 1 Paar, das an der Pharyngealtasche (*apht*) inseriert (Taf. 31 Fig. 40 *dil*¹, Taf. 30 Fig. 11 *m*). Diese jedenfalls als Dilatatoren dienenden Muskeln — an den Schnitten erscheinen sie infolge der Schrumpfung des Körpers gekrümmt — werden die Mundöffnung erweitern und so das Vorstülpen des Pharynx erleichtern. Auf diese Dilatatoren dürften sich die von HOFSTEN²⁾ beschriebenen dorsoventralen Körpermuskeln des Vorderendes beziehen.

Die in Abständen von ca. 1,4 μ verlaufenden, im Querschnitte rundlichen Längsmuskelfasern des Ösophagus greifen wenigstens ein Stück auf den Darm über; außerdem ist der Darm in ganzer Ausdehnung von einer sehr zarten Ringmuskulatur umgeben, die der äußerst dünnen kernlosen Tunica propria des Darmes aufliegt.

Bei *Castrella truncata* traf HOFSTEN die Körnerkolben „in allen Teilen des Darmes zerstreut“ zwischen den assimilierenden Darmzellen an, am Darmmunde aber nicht; bei den *Dalyellia*-Arten sollte es sich gerade umgekehrt verhalten. Über die Darmmünddrüsen („Körnerkolben“) der letzteren war schon S. 486 die Rede. Jedoch auch echte Körnerkolben konnte ich im Darne von *D. armigera* an verschiedenen Stellen nachweisen; ihr Secret ist sehr feinkörnig, ungleich feiner als das der Darmmünddrüsen und jedenfalls anderer Art. Desgleichen fand ich bei je einem jungen Exemplare von *D. diadema* und *D. ornata* in den hinteren Zipfeln des an den Flächenschnitten annähernd viereckigen Darmes jederseits einen derartigen Körnerkolben vor. Ein Vorhandensein der von GRAFF³⁾ für *D. viridis* beschriebenen „Darmdrüsen“, die „am ganzen Um-

1) v. HOFSTEN (33), p. 479.

2) v. HOFSTEN (33), p. 470, tab. 24 fig. 5 *dvm*.

3) v. GRAFF (23), p. 93—94, tab. 12 fig. 12 u. 15; (25), p. 2133; FUHRMANN (18), p. 267.

fange des Darmes der Wand des letzteren“ aufliegen, muß ich aber für die von mir untersuchten Dalyellien in Abrede stellen (vgl. S. 538); es sei dazu bloß bemerkt, daß die erwähnten Darmmünddrüsen oft mehr als das erste Drittel des Darmes umlagern.

Als Nahrungsobjekte dienen vor allem Diatomeen (*Navicula*, *Diplonees*, *Gomphonema* etc.) und Rotatorien (*Rotifer* etc.), fernerhin Fadenalgen, Desmidiaceen, Arcellen (für *D. expedita*), Flagellaten (z. B. *Pandorina*-Kolonien für *D. brevispina* und *D. kupelwieseri*), Lynceiden, Copepoden und Ostracoden. *D. kupelwieseri* scheint mit Vorliebe *Rotifer* nachzustellen; das Beutetier gerät dabei mit dem Räderorgan voran in den Darm. Eine dieser Beobachtung entsprechende machte ich auch bei der häufig räuberisch lebenden *D. armigera* (S. 535).

Nervensystem und Sinnesorgane.

Über die Lage und den allgemeinen Bau des Gehirnes hat uns bereits HOFSTEN¹⁾ orientiert. Ich füge dem hinzu, daß bei *D. ornata* und *diadema* die Ganglienzellen, die die Fasermasse umgeben, auf der ventralen Seite im Bereiche der sogenannten „Längsbalken“ (LUTHER) sehr regelmäßig in Längsreihen angeordnet sind. Weitere Differenzierungen des Ganglienzellenbelages konnte ich nicht wahrnehmen; die Anordnung der Zellen kommt jener bei den Typhloplaniden²⁾ nahe. Hervorzuheben ist nur die Dicke des Belages an der Dorsalseite und am Hinterende des Gehirnes; hier bilden die Zellen 2 symmetrische Kappen (Taf. 30 Fig. 10 u. 11). Ein „Chiasma“ von der Form, wie es HOFSTEN für *Castrella truncata* beschrieb, kann ich bei den Dalyellien nicht nachweisen. Ich sehe vielmehr an Flächenschnitten (Taf. 30 Fig. 10) 2 gebogene, als helle Streifen erscheinende Faserzüge in der Mitte des Gehirnes nach vorn konvergierend verlaufen (*hhb*) und getrennt in eine vordere ähnlich beschaffene Querbrücke (*vhb*) eintreten.

Recht kompliziert ist die Innervierung des Vorderendes. Es seien da vor allem 2 der Medianlinie des Körpers genäherte, zur Körperspitze, dem „Stirnfelde“ (v. HOFSTEN), ziehende, dicke Nerven (Fig. 11 *vn*) genannt, die aus der vorderen Fasermasse des Gehirnes (*vfb*) entspringen und sich distal pinselförmig auffasern. Seitlich von ihrem Ursprunge wölben sich 2 Ganglienzellengruppen (Fig. 12 *glz*)

1) v. HOFSTEN (33), p. 485—487, tab. 24 fig. 16.

2) LUTHER (43), p. 72—74.

vor, von denen nach vorn und der Seite hin einige dickere und dünnere Nerven (*vnl*) ausstrahlen, die sich teilen und anastomosieren, weshalb ihre Zahl kaum festzustellen ist. Von der dorsalen (hinteren) Hauptmasse des Gehirnes (*hfb*) gehen nach vorn 2, vielleicht sogar 3 Paare von Nerven ab (Fig. 12 *dn*), die zweifellos den „dorsalen Nerven“ der Typhloplaniden (LUTHER) homolog sind und den hinter dem Stirnfelde gelegenen Teil des Vorderendes versorgen.

Mit den dorsalen (= dorsolateralen N. bei LUTHER), den lateralen und ventralen Längsnerven hat uns ebenfalls HOFSTEN bekannt gemacht. Von ihnen sind die dorsolateralen Längsnerven äußerst schwach entwickelt; die lateralen und ventralen entspringen aus gemeinsamer Wurzel, erstere ziehen schräg zur Körperwand, an der sie sich, meiner Auffassung nach, im Gegensatz zu HOFSTEN'S Befund, nach kurzem Verlaufe aufspalten; letztere sind ziemlich weit nach hinten zu verfolgen und spalten sich vielleicht ebenfalls auf. Deutliche Commissuren zwischen den Längsnerven konnte ich nicht auffinden.

Der nierenförmige Pigmentbecher der Augen ist in seiner hinteren Partie gewöhnlich stärker als in seiner vorderen ausgebildet; bei *D. armigera* ist der Unterschied stets gering, oft kaum merklich. Innerhalb desselben (Fig. 10 u. 11 *piß*) erkenne ich, wie HESSE¹⁾ bei *Phaenocora unipunctata* (ÖRST.), nur einen einzigen Retinakolben (*rk*), dessen kurzer Nervenfortsatz in den vorderen Teil des Gehirnes eintritt. HOFSTEN gibt dagegen 3 Retinakolben an, übereinstimmend mit HESSE'S Befund bei *Derostoma (Phaenocora) sp.*

Über die Tasthaare war S. 482 die Rede.

Im Pharynx beschreibt HOFSTEN²⁾ 3 Nervenringe. Von diesen kann ich mit LUTHER (*D. penicilla* M. BRAUN)³⁾ nur den dicken Ring an der Grenze zwischen Pharynxkörper und Saum erkennen. Er steht, wie ich an einem Präparate beobachte, mit den zur Ventralseite absteigenden ventralen Längsnerven jederseits durch einen dünnen Nerven in Verbindung. Der Nervenring entsendet in den Pharynxkörper und den Saum zarte Nerven, die zwischen den Radialmuskelreihen dicht unter der Außenwand des Pharynx verlaufen und durch Ringe bildende Anastomosen hier und da verbunden sind. An den Kreuzungsstellen bemerke ich manchmal kleine Anschwel-

1) HESSE (32), p. 352, tab. 28 fig. 23 u. 24.

2) v. HOFSTEN (33), p. 487, tab. 24 fig. 12 *phnr*¹⁻³.

3) LUTHER (43), p. 75.

lungen. Jedenfalls zeichnet sich keine der Anastomosen durch eine so bedeutende Dicke aus, daß man von weiteren Nervenringen reden könnte.

Geschlechtsapparat.

Alle von mir untersuchten Arten fügen sich in das von HOFSTEN gegebene Grundschema.

1. *Dalyellia diadema*, *ornata* und *expedita*. Als Typus diene *D. diadema*:

Bei *D. diadema* (Taf. 30 Fig. 13) führt der Genitalporus (*gö*) in ein niedriges Atrium (*ag*); in dessen Vorderwand mündet der männliche Genitalkanal (*mgc*), in die Hinterwand, ihm schräg gegenüber, etwas von links der Uterus (*u*). Dorsal setzt sich das Atrium nach rechts hin in die Bursa copulatrix (*bc*) fort. Der Uterus ist wie bei *D. ornata* durch 2 bis 3 stärkere Ringmuskelfasern vom Atrium abgeschnürt; ein besonderer Uterusgang¹) fehlt daher. In die Hinterwand des Uterus öffnet sich von rechts her der lange Ductus communis (*dc*), der proximal den Germiduct (*ged*), den gemeinsamen Dottergang (*vid*) und etwas unterhalb von diesem die akzessorischen Drüsen (*ad*) aufnimmt. Als Receptaculum seminis (*rs*) fungiert wie bei *D. expedita* der distale Teil des Germiducts vor seiner Einmündung in den Ductus communis. *D. diadema* vereint mithin Charaktere von *D. ornata* und *D. expedita*, welche letzterer sie am nächsten steht.

Männlicher Geschlechtsapparat.

Die Hoden von *D. diadema* sind sackförmig und liegen im Hinterkörper ventral, jederseits vom männlichen Copulationsorgan wie bei *D. expedita*, *D. ornata* etc.²) Den Verlauf der Vasa deferentia konnte ich nur für *D. ornata* feststellen: sie sind kurz, entspringen aus dem hinteren Drittel der Hoden auf der medialen Seite und münden dicht nebeneinander von der Ventralseite her in das distale Ende der Vesicula seminalis, ähnlich wie bei *D. triquetra* (FUHRM.).³) Das Copulationsorgan liegt bei *D. diadema* und *ornata* gewöhnlich auf der linken Seite, während die Bursa copulatrix etwa

1) Bei *D. expedita* [v. HOFSTEN (33), p. 508] und *triquetra* (FUHRM.) (v. HOFSTEN, l. c., p. 528) ist ein solcher vorhanden.

2) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 518—519; zu den hier aufgezählten Arten kommt hinzu *D. foreli* HOFSTEN.

3) v. HOFSTEN (33), p. 491.

in der Medianebene gelegen ist. Für *D. expedita* hat HOFSTEN¹⁾ eine andere Lagerung geschildert, und ich beobachte die gleiche Situation in seltenen Fällen auch bei *D. ornata* und *diadema*.

Der Bau des männlichen Copulationsorgans von *D. diadema* (Fig. 13 *mco* u. Fig. 14) ist im Prinzip der gleiche wie der von *D. ornata* und *expedita*. Innerhalb der die proximale Hälfte des Bulbus umfassenden Vesicula seminalis liegen die Spermien meist in 2 Ballen nebeneinander²⁾, gemäß ihrer Herkunft aus den beiden Hoden (Taf. 30 Fig. 14 *vs*). Im leeren Zustande, z. B. an jungen Individuen, ist die Vesicula seminalis viel kleiner als die im distalen Abschnitt des Bulbus befindliche, schon reichlich mit Kornsecret gefüllte Vesicula granulorum (*vg*). Beide sind äußerlich durch eine seichte Ringfurche voneinander geschieden.³⁾ An jungen Exemplaren sieht man weiterhin, daß die das Sperma und das Kornsecret trennende, von HOFSTEN⁴⁾ beschriebene „Plasmawand“ auf eine hohe, einen engen zentralen Kanal offen lassende Falte der Basalmembran und des Epithels, der Wandung der Blasen, zurückzuführen ist. Das Epithel der Vesicula seminalis (*ep*¹) fällt nach Anfüllung derselben mit Sperma einer raschen Degeneration anheim, und das gleiche gilt für die genannte Ringfalte; ihr Plasma wird faserig, färbt sich nur mehr wenig und wird in Form eines unregelmäßigen Pfropfes in den Kornsecretbehälter geschoben (Fig. 14 u. 15 *pl*). Als Scheidewand verbleibt schließlich nur eine zarte, aber markante Membran, vielleicht der Rest der Basalmembran. Im Kornsecretbehälter allein erhält sich dagegen das Epithel intakt (Fig. 14 u. 15 *ep*²); denn auch im darauffolgenden, einem Ductus ejaculatorius entsprechenden Abschnitt obliteriert es bis auf geringe Reste (*ep*³).

Das Kornsecret ist bei *D. diadema* von zweierlei Art; wir unterscheiden ein grobkörniges und ein feinkörniges. Das erstere (*ks*¹) färbt sich mit Eosin intensiv dunkelrot, das feinkörnige (*ks*²) blaßrot, die Korngrößen der beiden Secrete verhalten sich etwa wie 3(4):1. Das grobkörnige Secret sammelt sich in 2 großen, nur durch einen schmalen Spalt getrennten Haufen an der Basis des Kornsecretbehälters, während das feinkörnige den früher erwähnten pfropfartigen Rest der Plasmawand (Epithelfalte) umhüllt; es bildet keine einheitliche Schichte, sondern ist durch dünne, plasmatische

1) v. HOFSTEN (33), p. 521—522.

2) Vgl. v. GRAFF (23), p. 357.

3) v. HOFSTEN (33), p. 492 und (36), p. 26.

4) v. HOFSTEN (33), p. 493, tab. 26 fig. 1 u. 5 *pl*²; (36), p. 23, fig. 5.

Scheidewände, die vom Epithel der Vesicula granulorum ausgehen, in mehrere (9) Partien (Lappen) geteilt. Die Körner des feinkörnigen Secrets liegen in einer fast farblosen Grundsubstanz, die des grobkörnigen jedoch in einer violett tingierbaren Masse, vielleicht zum Teil ebenfalls einem Reste des Epithels jener Falte. Alles spricht dafür, daß die beiden Secretsorten von zweierlei Drüsen geliefert werden. Ich habe mit Sicherheit nur die Ausführungsgänge der Drüsen des feinkörnigen Secrets aufgefunden; sie verlaufen gegen die Basis des Kornsecretbehälters. — Bei jungen Exemplaren von *D. ornata* enthält der Kornsecretbehälter stets nur feinkörniges Secret, häufig zu Klumpen geballt, in ähnlicher Lagerung wie bei *D. diadema*, an Stelle der beiden Haufen des grobkörnigen Secrets aber sind 2 große Lücken vorhanden; vielleicht wird das grobkörnige Secret später als das feinkörnige gebildet. An den Exemplaren von *D. ornata*, deren Copulationsorgan in der Medianebene lag, fiel mir die vollkommen symmetrische Lagerung der Körnerdrüsen in bezug auf die Vesicula seminalis auf.

Der Chitinapparat liegt bei *D. diadema* wie bei den mit ihr verwandten Arten in einer ringförmigen Tasche des männlichen Genitalkanals, die den in ihn papillenartig vorragenden Ductus ejaculatorius umgibt. Entgegen HOFSTEN'S Ansicht¹⁾ muß ich diese Papille (Fig. 14 *pp*) als Penisapille ansprechen, da es morphogenetisch gleichwertig erscheint, ob dieselbe in das Atrium oder in eine Ausstülpung desselben, d. i. in den männlichen Genitalkanal, ragt.

Die Gestalt des Chitinapparats in der Ruhelage (Fig. 16) ist bei *D. diadema*, *ornata* und *expedita* im allgemeinen die gleiche: die dem dorsal offenen Ringbände ansitzenden Stacheln neigen sich distal zusammen, ihre Spitzen sind leicht nach außen gebogen.

Die Enden des an der Dorsalseite in einer Ausdehnung von ca. 21 μ geöffneten Ringbandes von *D. diadema* (Fig. 17 *rb*) sind, wie HOFSTEN²⁾ richtig beschrieb, gegen den distalen Rand des Bandes hin schräg abgerundet und in scharfe Spitzen ausgezogen, die um etwas die Ansätze der letzten Stacheln (*sta*) überragen. Das Ringband zeigt am Quetschpräparate eine Längsstreifung (Fig. 16). Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß dieselbe durch ein System parallel verlaufender Leisten, die den distalen dickeren und den proximalen dünneren Rand des Bandes verbinden, hervorgerufen

1) v. HOFSTEN (36), p. 14.

2) v. HOFSTEN (33), p. 533, tab. 25 fig. 12.

wird (Taf. 30 Fig. 18). In der Breite eines Stachels zähle ich ca. 12 solcher Leisten. Zwischen den Leisten werden bei der Betrachtung des Ringbandes von der Außenseite etwas tiefer gelegene, sehr feine und mehr oder minder regelmäßige, quere Verbindungsbrücken sichtbar. Die hierdurch entstandene Gitterstruktur erwähnt auch HOFSTEN. Bei starkem Drucke geht die regelmäßige Anordnung der Leisten verloren, und es entsteht eine unregelmäßig netzartige Felderung (Fig. 17 *rb*). Schnitte zeigen, daß das Ringband ein von einem zarten, granulierten Wabenwerke erfüllter bandförmiger Schlauch von etwas wechselndem, halbelliptischen Querschnitte (Fig. 14 u. 15 *rb*) ist, indem die innere, sehr dünne Wand sich mehr oder minder stark nach innen vorwölbt, während die äußere, viel dickere Wand fast eben ist. Die genannten Leisten gehören speziell der Außenwand des Schlauches an und springen in sein Lumen als Verdickungen vor, an die sich die zarten Lamellen des Wabenwerkes ansetzen. Diese verursachen wohl die im Quetschpräparat sichtbaren queren Brücken zwischen den Leisten.

Der proximale Rand des Ringbandes ist glatt, die „scharfen Zähne und Zacken“, die HOFSTEN sah, traten mir nur hier und da bei sehr starkem Quetschen entgegen.

Die 9—11 hohlen breiten Stacheln — HOFSTEN zählte nur 9 — sind von viereckigem Querschnitte (Fig. 17 *sta*), die Kanten, besonders die inneren, sind verdickt, die membranösen Wände sehr zart. Distal sind die Stacheln scharf zugespitzt, die Spitzen massiv; im proximalen Drittel verdünnt sich jeder Stachel gegen seine gleichmäßig gekrümmte innere Wand hin zu einer der größten Breite des Stachels entsprechenden Lamelle, die bei äußerlicher Betrachtung dem distalen Rande des Ringbandes aufzusitzen und die Stachelbasis darzustellen scheint. Tatsächlich setzt sich aber, wie Schnitte zeigen (Fig. 14 u. 15 *sta*), die Lamelle, immer dünner werdend, über das Ringband fort, liegt dessen Außenwand an und verlötet mit dieser so fest, daß die einzelnen Stachelanteile hier nicht zu unterscheiden sind. Die Stacheln sind in ihrem proximalen (basalen) Drittel nach außen hin offen, wenigstens solange sie noch in Bildung begriffen sind. HOFSTEN¹⁾ gibt für *D. ornata* an, daß die äußere Wandung der Stacheln sich distal vom Ringbande an der Basalmembran des männlichen Genitalkanals befestigt; dies

1) v. HOFSTEN (33), p. 495, tab. 26 fig. 2.

ist weder bei *D. ornata* (Fig. 21) noch bei *D. diadema* (Fig. 15) der Fall (vgl. S. 497).

Der Chitinapparat von *D. diadema* ist 60—70 μ lang, das Ringband hat einen Durchmesser von ca. 75 μ und eine Höhe von 13 bis 15 μ ; die Länge der Stacheln beträgt ca. 42 μ , die Breite ihrer Basen 14—15 μ ; der Apparat zeichnet sich also gegenüber dem von *D. ornata*, den ich in Übereinstimmung mit HOFSTEN ca. 43 μ lang finde, und dem von *D. expedita*, der ca. 22 μ lang ist, durch seine Größe aus. Infolge der bedeutenden Weite des Ringbandes bei *D. diadema* ist auch der proximale Teil des Genitalkanals sehr weit, weiter sogar als die Vesicula granulorum (Fig. 14), was bei den anderen Arten, bei denen das Ringband nicht so weit ist, nicht der Fall ist.¹⁾

Bei *D. ornata* zähle ich an dem Chitinapparate 17—18 ziemlich schmale Stacheln, während HOFSTEN²⁾ 18 (20), neuerdings 22 angibt. Für *D. expedita* beträgt die Zahl der sehr schmalen Stacheln nach HOFSTEN 25 (26).

Kehren wir zur Schilderung des Copulationsorganes von *D. diadema* zurück, so sehen wir, daß die Basalmembran und das Epithel des Ductus ejaculatorius nach außen (Fig. 14 u. 15 *ep*³⁾) umbiegt; gerade gegenüber dem Ansatz der Stacheln an das Ringband knickt sodann die Basalmembran unter einem scharfen spitzen Winkel zur inneren Wandung der oben erwähnten Tasche um (Fig. 15 $\times\times$), und es entsteht eine Kante, die durch eine plasmatische Membran, vielleicht eine Bildung des degenerierenden Epithels, mit dem distalen Rande des Ringbandes in feste Verbindung tritt. Weiterhin legt sich die Basalmembran auch an den proximalen Rand des Ringbandes innig an und verlötet mit ihm daselbst (Fig. 15 \times), während sie an der Außenseite des Ringbandes sich wieder löst. Durch die beschriebene doppelte Fixierung des Ringbandes wird ein Verstreichen der Tasche beim Vorstoßen des Copulationsorganes natürlich unmöglich.³⁾ Vom Epithel der inneren Wandung der Tasche, von dem die Bildung des Ringbandes auszugehen scheint, ist an meinen Schnitten nur ein Plasmarest zu erkennen (Fig. 15 *ep*⁴⁾), der den wohl infolge von Muskelkontraktionen an Größe wechselnden Spalt zwischen Basalmembran und Ringband erfüllt. Von Kernen

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), tab. 25 fig. 4 u. 14, fig. 3 u. 5.

2) v. HOFSTEN (33), p. 526; (36), p. 26.

3) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 495.

sind desgleichen höchstens Reste sichtbar; an der Stelle aber, wo das Ringband offen ist, hat sich zuweilen ein ziemlich großer platter Kern erhalten. Das Epithel der Außenwand der Tasche ist nach Ausbildung der Stacheln, welche Aufgabe ihm augenscheinlich obliegt, ebenfalls bis auf geringe Plasmareste verschwunden (Fig. 14), und nur an jüngeren Exemplaren lassen sich größere Plasmapartien mit zweifellosen Kernfragmenten nachweisen (Fig. 15 *ep*⁵).

Sehr schwierig gestaltete sich zum Teile die Deutung der Muskulatur und des Mechanismus des Copulationsapparats. Die Muskulatur der Vesicula seminalis besteht aus dünnen Ringmuskeln und zarten, schräg und schräglängs verlaufenden Fasern. Die Ringmuskeln setzen sich auf die Vesicula granulorum fort und nehmen stetig von der Basis gegen das distale Ende derselben an Dicke zu (Fig. 15 *rm*¹); die schrägen Fasern sind hier äußerst dünn. Nach außen von ihnen liegen die Längsmuskeln, die sich an der Grenze zwischen Vesicula granulorum und Ductus ejaculatorius (Penispapille) zugleich mit der dicken Ringmuskellage und den schrägen Fasern loslösen, auf den proximalen Rand des Ringbandes übergreifen, um sich an der diesen Rand umziehenden Basalmembran der Tasche zu befestigen (Fig. 15). Da die Längsmuskeln in ziemlich großen Abständen verlaufen, so sind an den Schnitten oft nur die Ringfasern deutlich sichtbar. Die Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius sind wie bei *D. pallida* HOFSTEN ungleich feiner als die am Kornsecretbehälter, von denen sie sich scharf absetzen (Fig. 14 u. 15 *rm*²).

Als Flexoren der Stacheln deute ich im Anschlusse an HOFSTEN'S Untersuchungen¹⁾ jene kräftigen Längsmuskeln (Fig. 14 u. 15 *fl*), die sich von außen mit dem einen Ende am proximalen Rande des Ringbandes bzw. an der mit ihm verlöteten Basalmembran, also „am freien Rande der Tasche“ wie bei *D. triquetra* und *foreli*, inserieren (Fig. 14 u. 15 ×), mit dem anderen Ende zu den Stacheln in Beziehung treten; die Basalmembran schlägt sich nämlich, wie an günstigen Schnitten deutlich zu beobachten ist, auf die distalen Enden der Muskeln um, und es kommt zur Bildung von Sehnen (Fig. 15 *s*), die sich im proximalen Drittel der Stacheln an den Außenwänden ansetzen. Jedem Stachel gehören 10—12 derartige Muskeln zu, die in einer Schichte angeordnet sind.

1) v. HOFSTEN (33), p. 496, tab. 26 fig. 5; (36), p. 24 fig. 5.

Die dorsale, spaltförmige Öffnung des Ringbandes wird von sehr dünnen Fasern, wohl Muskelfasern, überspannt, die sich an günstigen Tangentialschnitten am Ringbande zwischen Basalmembran und Flexorenschichte weiter verfolgen lassen und möglicherweise eine Fortsetzung der Ringmuskulatur des männlichen Genitalkanals darstellen. Vielleicht entsprechen sie jenen Muskeln, die nach HOFSTEN¹⁾ bei *D. foreli* an den Rändern der Spalte des Ringbandes befestigt sind und die Spalte zu verengen vermögen.

Als Protractoren des Copulationsorganes dienen 2 Muskelpaare, die an der Vesicula seminalis sich anheften und, das eine dorsal, oft gerade über der Spalte des Ringbandes, das andere seitlich, schräg abwärts zur Geschlechtsöffnung ziehen; die Kerne der Muskeln liegen vor allem in der Gegend des Ringbandes und distal von ihm (Fig. 14 *prn*).

Bezüglich des Copulationsorgans von *D. ornata* verweise ich auf HOFSTEN'S Beschreibung.²⁾ Wie aus der von mir gegebenen Fig. 21 hervorgeht, liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei *D. diadema*, und ich muß HOFSTEN entgegen nur feststellen, daß bei *D. ornata* die Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius ebenfalls sehr dünn sind und sich scharf von der dicken Ringmuskulatur der Vesicula granulorum absetzen und daß weiterhin die Flexoren sicher nicht den proximalen Rand des Ringbandes umziehen, sondern sich an ihm befestigen; die auf das Ringband übergreifende Muskulatur der Vesicula granulorum wirkt somit hier wie dort ganz unabhängig von den Flexoren.

An meinen zahlreichen Quetschpräparaten jüngerer und älterer Exemplare von *D. ornata* habe ich über die Bildung des Chitinapparats folgende Beobachtungen gemacht: Stacheln und Ringband entstehen getrennt voneinander, und zwar die ersteren früher als das letztere. Die an meinen jüngsten Individuen stets schon fertigen, hohlen Stacheln sind nach beiden Enden hin gleichmäßig zugespitzt. Als erste Anlagen des Ringbandes betrachte ich die in einer fast homogenen oder etwas fädigen Grundsubstanz eingelagerten, unregelmäßig quer und vielfach gekreuzt verlaufenden, dünneren und dickeren Fasern, die dem proximalen Enddrittel jener Stacheln von innen her fest angelagert erscheinen; sodann ordnen sich die Fasern augenscheinlich in 2 Ringen an (Fig. 19), einem distalen

1) v. HOFSTEN (36), p. 24, tab. 2 fig. 11.

2) v. HOFSTEN (33), p. 493, tab. 26 fig. 2.

(*dfr*) und einem proximalen (*pfr*), und werden verkittet. Zwischen den Ringen bleiben jedoch stets einzelne, schräg verlaufende Fasern zurück (Fig. 19 u. 20). In diesem Stadium sind die Stacheln noch gut vom Ringbande, dessen Gerüst die beiden Ringe darstellen, gesondert. Die proximalen Teile der Stacheln werden nun in das Ringband eingeschlossen und dabei verzerrt und mannigfaltig verändert, vielleicht zum Teil aufgelöst; sie verlieren häufig ihr Lumen und werden durch Verlotung der Wände zu kompakten Gebilden, oder es kommt zuweilen auch zu einer innigen Verbindung benachbarter Stachelteile, wobei stets die Grundsubstanz das Bindemittel abgeben dürfte. So entstehen jene mehr oder minder schrägen und verschieden weit voneinander entfernten Verbindungsbrücken zwischen den Ringen, die noch am fertigen Apparat hier und da ihren Zusammenhang mit den freien Stachelteilen verraten (Fig. 20). Der proximale Ring (*pfr*) verbreitert sich bei *D. ornata*, anscheinend durch fortschreitende Anlagerung neuer Querfasern bei Vertiefung der Genitalkanaltasche, und ebenso unterliegen auch die freien Stachelteile noch manchen Veränderungen, insofern ihre distalen Partien, die Spitzen, massiv¹⁾ und stark lichtbrechend werden — an den Schnitten tingieren sie sich intensiv mit Eosin —, während ihre proximalen Partien von einer feingranulierten Substanz (*pl*) erfüllt sind.

Diese Befunde werden gestützt durch die Bilder, welche Schnitte durch jüngere Exemplare von *D. ornata* liefern (Fig. 21). Da sehen wir dem proximalen Drittel der schon wohl ausgebildeten, ursprünglichen Stacheln innig angelagert die ganz gewiß von seiten des noch ziemlich intakten Innenepithels der Tasche (*ep*⁴) gebildeten Ringbandfasern (*rb*), die sich bereits in die beiden Ringe undeutlich gesondert haben. Das Außenepithel der Tasche, das ich wie bei *D. diadema* für die Bildung der Stacheln in Anspruch nehme, ist auch hier bis auf einen kleinen protoplasmatischen Rest (*ep*⁵) verschwunden, die Stacheln sind an ihrer Außenseite, soweit sie dem Epithel anliegen, natürlich offen (S. 495).

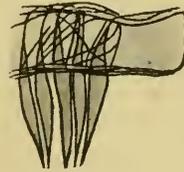


Fig. G.

Stück des Chitinapparats eines ziemlich jungen Exemplars von *D. expedita*.

Bei *D. expedita* vollzieht sich die Bildung ganz ähnlich wie bei *D. ornata*, und ich habe alle Stadien (vgl. Textfig. G) auch hier be-

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), tab. 26 fig. 2 st.

obachten können, so daß ich auf Grund des Vergleiches derselben mit HOFSTEN's Figuren der Ansicht bin, es habe sich bei den jüngst abgebildeten Chitinapparaten¹⁾ um die deutlicher Verbindungsbrücken entbehrenden Stadien gehandelt, während seine erste Darstellung²⁾ zweifellos mit den markante Verbindungsbrücken besitzenden fertigen Apparaten meiner Sammlung übereinstimmt. Auch HOFSTEN hat grobe Längsfasern des Ringbandes „bis an die Basis der Stacheln“ verfolgt, und sie dürften wenigstens zum Teil den ursprünglichen Stacheln angehören. Unterschiede gegenüber *D. ornata* bestehen insofern, als der proximale Faserring des Ringbandes höchstens dieselbe Breite wie der distale erreicht, zumeist aber zart bleibt³⁾ und einen „an den beiden Enden oft etwas eingeschwefiten Rand“ besitzt, wie auch HOFSTEN hervorhob.

Ich verhehle mir nicht, daß die Entstehung dieser Apparate noch verwickelter vor sich gehen mag, als ich nach meinen Beobachtungen andeuten konnte, und das gilt natürlich in noch höherem Grade für die komplizierter gebauten Apparate anderer Arten, wie z. B. den von *D. diadema*; doch auch an letzterem hob sich, wie wir sahen, das Ringband deutlich von der inneren Seite der Stacheln (bzw. ihrer lamellosen Fortsetzungen) ab. Die frühzeitige, vom Ringbande getrennte Entstehung der Stacheln weist auf die Arten hin, die überhaupt nur freie Stacheln besitzen, wie *D. blodgetti* (SILLIM.), *D. eastmanni* GRAFF und *D. cuspidata* (O. SCHM.).

Die Substanz des Chitinapparats löst sich, wie ich bei *D. ornata* wahrnahm, in konzentrierter Kalilauge auf.

Der männliche Genitalkanal ist bei *D. diadema* sehr kurz (Fig. 14 *mge*), viel kürzer als bei *D. ornata* und *expedita*, und von Ring- und sehr zarten Längsmuskeln umgeben.

Bursa copulatrix.

Die Basalmembran des Integuments setzt sich bei *D. diadema* in halber Stärke auf das Atrium und seine Ausstülpungen, so auch auf die Bursa, fort; diese hat an sehr jungen Exemplaren wie bei *D. ornata* die Form eines ziemlich glatten, proximal kaum weiteren Sackes, später, nach Ausbildung der Muskulatur, läßt sich an ihr wie gewöhnlich eine Stielpartie von einem blasenförmigen, proximalen

1) v. HOFSTEN (36), p. 21, tab. 1 fig. 1—5.

2) v. HOFSTEN (33), p. 523, tab. 25 fig. 5.

3) PLOTNIKOW (54), p. 397, tab. 22, fig. 3 [*V. erivanica* synon.? *D. expedita*, nach v. GRAFF (28), p. 93].

Teile. der sogenannten Bursablase, unterscheiden. Der Stiel trägt bei *D. diadema* distal gleich dem Atrium ein hohes Cyliinderepithel, proximal wird es kubisch, in der Bursablase oft platt. Von Muskulatur finden wir wie bei *D. ornata* eine schwache, nur am Stiele stärkere, ringförmig verlaufende Lage, die rings von einem ansehnlichen Plasmamantel umhüllt wird, wie einen solchen HOFSTEN¹⁾ bei *Castrella truncata* beschrieb; an der Peripherie des Mantels wölben sich die kernführenden, stärker mit Hämatoxylin färbaren Partien etwas buckelartig vor. HOFSTEN glaubte weiterhin bei *C. truncata* peripher „außerordentlich feine Muskeln“, „deren Verlaufsrichtung sich jedoch nicht feststellen ließ“, zu sehen. Nach meinen Beobachtungen sind bei den von mir untersuchten Dalyellien derartige Muskeln nicht vorhanden, doch geht das Plasma an der Peripherie vor allem bei jüngeren Tieren in faserige Struktur über und grenzt sich dadurch gut von den umliegenden Geweben ab; bei älteren Individuen zeigt es Zerfallserscheinungen. Es handelt sich bei dieser Plasmaschichte um das Bildungsplasma der Ringmuskulatur, wie ich für *D. fusca* (S. 528) mit voller Sicherheit nachweisen konnte.

Am Beginne der Bursablase inserieren ziemlich kräftige Längsmuskeln¹⁾, die in größeren Abständen am Stiele der Bursa verlaufen und sich wahrscheinlich in die Längsmuskeln des Atrium fortsetzen. Bei Kontraktion dieser Längsmuskeln legt sich die Wandung des Stieles in Ringfalten.²⁾

Eine Lageveränderung der Bursa wird bedingt durch dicke Muskelzüge, die von der Bursablase nach vorn teils ventrad, teils nach der Seite zur Körperwand ziehen und allem Anscheine nach als Antagonisten der eben genannten Längsmuskeln wirken.

In der Bursa von *D. diadema* traf ich gar nicht selten 1 oder 2 Stück jener retortenähnlichen Gebilde an, die HOFSTEN für diese Art sowie für *D. expedita* und *D. pallida* als Spermatophoren gedeutet hat. Bezüglich der Entstehung dieser gestielten Blasen bin ich nun für *D. diadema* zu wesentlich anderen Ergebnissen gelangt als HOFSTEN³⁾, wengleich mein Material mir derzeit keine abschließende Untersuchung gestattete:

Die männlichen Geschlechtsprodukte, Sperma und Kornsecret,

1) v. HOFSTEN (33), p. 499, tab. 26 fig. 7.

2) LUTHER (43), p. 110.

3) v. HOFSTEN (33), p. 502.

werden sicher hüllenlos in die Bursa eingeführt und kommen in der Bursablase, die dadurch stark anschwillt, zu liegen, und zwar das grobkörnige Secret (*ks*¹) stets in Form einer Kalotte der ventralen Seite des Spermaballens angelagert; das grobkörnige Secret dürfte also zuerst in die Bursa ergossen worden sein und ist zumeist noch in der früher erwähnten violett sich färbenden Masse eingeschlossen (S. 494). Das wohl erhaltene Epithel der Bursablase nimmt an seiner freien Fläche eine wabige Struktur an, indem von dem Epithel dünnere und dickere Brücken und Lamellen zu dem allem Anschein nach ziemlich konsistenten Spermaballen ziehen und sich an ihm ausbreiten. Die Größe der so entstandenen Lücken ist an meinen Schnitten jedenfalls durch Schrumpfung des Plasmas stark übertrieben. Ein förmlicher Pfropf von solchem lückenführenden Plasma entsteht an der inneren Öffnung des Bursastieles. Der Spermaballen erscheint somit von einer zarten, faserigen, schwach mit Hämatoxylin färbbaren Hülle umgeben, die mit dem Epithel durch die erwähnten Brücken innig verbunden ist. Falls bei der Bildung dieser Hülle außerdem, wie HOFSTEN¹) vermutet, verflüssigtes, feinkörniges Kornsecret eine Rolle spielt, so geschieht es sicher unter Mitwirkung des Epithels der Bursablase. — In diesem Bildungsstadium — und für ein solches möchte ich es auf Grund der folgenden Beobachtungen halten — ist aber noch keine Spur von jenem „Rohr“ oder „Stiel“ genannten Teile der „Spermatophore“ vorhanden, der in den Bursastiel ragt und gewöhnlich durch bedeutende Dicke der Wandung ausgezeichnet ist. Dieser Teil, das „Rohr“, kommt gewiß erst später zur Ausbildung, und die Schnitte, die es bereits als Fortsetzung der Hüllmembran des Spermaballens erkennen lassen, zeigen zugleich die nämlichen Beziehungen zwischen dieser Hüllmembran und dem Epithel der Bursablase, die wir oben festgelegt haben. Die Körner der Kornsecretkalotte sind jedoch zuweilen in kleinere, unregelmäßig geformte Tröpfchen zerfallen oder zu größeren Stücken verschmolzen, und an einer Stelle beobachtete ich deutlich den Beginn eines Umfließens des von der Hüllmembran umschlossenen Spermaballens durch kleine, blasser rot gefärbte Körner, die zu einer dünnen Membran in direkter Fortsetzung der Kornsecretkalotte verschmolzen. Dieser Vorgang scheint sich nun tatsächlich unter Mitwirkung des Epithels zu vollziehen, dessen basale Partien mit den ovalen Kernen noch fast intakt sind. Über die Herkunft des

1) v. HOFSTEN (33), p. 500—501.

in diesen Fällen bereits ziemlich dicken Rohres der „Spermatophore“ kann ich mitteilen, daß es ebenfalls aus kleinen, erythrophilen Körnchen entsteht, die wahrscheinlich der Kalotte groben Kornsecrets entstammen; bei *D. expedita* handelte es sich sicher um solches. Da das Rohr sich weiterhin überall in innigem Zusammenhange mit dem Epithel des Bursastieles befindet, indem in dasselbe, vielleicht zwischen seine Zellen, sogar einige hohe, an der Außenseite des Rohres verlaufende Längsleisten vorspringen, so liegt der Gedanke nahe, daß hier wie dort das Epithel, sei es auch nur durch die Verarbeitung (Verflüssigung) des Kornsecrets, hervorragenden Anteil an der Bildung des Rohres nimmt, woraus sich zugleich die Gestalt desselben sowie das Offenbleiben eines zentralen Kanales erklärt.

Die gesamte Wandung der „Spermatophore“ entsteht mithin bei *D. diadema* innerhalb der Bursa copulatrix im engen Zusammenhange mit deren Epithel, weshalb die „Spermatophore“ die Form der Bursa genau nachahmt.

Von dem feinen Kornsecret begegnet man innerhalb der Bursa höchstens Spuren, und es mag sein, daß es im verflüssigten Zustande die Spermien ernährt¹⁾ und beweglich erhält; einzelne im Rohre der „Spermatophore“ zurückgebliebene Spermatozoen waren zumeist degeneriert.

In einem Falle barg die Bursa 3 „Spermatophoren“, von denen die jüngste mit ihrem mächtigen Spermaballen die beiden distalen Drittel einnahm, jedoch eine ziemlich unvollständige Hülle besaß, insofern außer dem dicken Rohre nur die sich an dieses anschließenden Teile der Blasenwand ausgebildet erschienen, während die einige zerfallene Spermatozoen enthaltenden Hüllen der übrigen 2 „Spermatophoren“ im blinden Ende der Bursabläse aneinandergedrückt lagen. Letzteres Verhalten ist auch für *D. pallida* bekannt, in deren Bursa HOFSTEN²⁾ 1—13 Spermatophoren zählte. Ein Auflösen der Hüllen erfolgt demnach nicht.³⁾ Im Bursastiele fand ich das Epithel noch wohl erhalten, in der Bursabläse hingegen stark mitgenommen; hieraus erklärt sich bei der jüngsten Spermatophore die mangelhafte Ausbildung der Hüllmembran des Spermaballens.

Fragen wir uns endlich nach dem Zwecke dieser „Spermatophoren“ genannten Gebilde, so ergibt sich ein guter Anhaltspunkt

1) v. HOFSTEN (33), p. 429.

2) v. HOFSTEN (34), p. 10—11, tab. 1 fig. 3 u. 6.

3) Vgl. WEISS (77), p. 585—586 (*Planaria striata*).

aus folgender Korrelationserscheinung: bei *D. ornata*, die in ihrem weiten, vom Germiduct abgeschnürten, echten Receptaculum seminis häufig große Samenmassen beherbergt, sind in der Bursa weder von HOFSTEN, noch von mir jemals derartige „Spermatophoren“ beobachtet worden. Bei denjenigen Arten hingegen, für die solche „Spermatophoren“ nachgewiesen wurden — es sind dies eben *D. expedita*, *diadema* und *pallida* — dient als Receptaculum der proximale, höchstens schwach erweiterte Germiduct, und es finden hier, wie auch die Präparate zeigen, stets nur kleine Spermaportionen, wie sie wohl jeweilig zur Besamung der Eier nötig sind, Platz, somit für eine beschränkte Zeit, so daß in der Mehrzahl der Fälle — vor allem an den eiertragenden Individuen — das Receptaculum leer ist. Hieraus geht hervor, daß aus den „Spermatophoren“ das Sperma in Portionen¹⁾ an den Germiduct (Receptaculum) abgegeben wird, und es erscheint für diese Funktion die retortenförmige Gestalt dieser Gebilde sehr geeignet. Ihnen bezüglich des Entstehungsortes, der Form und des Zweckes auffallend ähnliche Gebilde wurden nun auch für Insecten (Locustiden) als Spermatophoren beschrieben und von CHOLODKOVSKY²⁾ jüngst mit Rücksicht auf ihren Entstehungsort und Zweck als Spermatodosen den echten Spermatophoren gegenübergestellt; ich greife diesen Namen auf und bezeichne auch die vorliegenden „Spermatophoren“ der Dalyellien als Spermatodosen, zum Unterschiede von den von LUTHER³⁾ für einige Typhloplaniden nachgewiesenen echten Spermatophoren.

Weiblicher Geschlechtsapparat.

Die Dotterstöcke sind bei *D. diadema* schwach eingeschnitten und vereinigen sich hinten zu einem kurzen, gegen die rechte Seite hin verschobenen, wie bei *D. expedita* dorsoventral zusammengedrückten Endstücke (Taf. 30 Fig. 22 vi).

Der ziemlich kleine Keimstock (*ge*) von *D. diadema* liegt dorsal, rechts von der Medianlinie des Körpers, beinahe horizontal; die mittleren Keimzellen sind höchstens schwach gegeneinander abgeplattet. Der Germiduct (*ged*) ist etwas kürzer als der gemeinsame Dottergang (*vid*), die Basalmembranlamellen zwischen den stark ab-

1) v. GRAFF (23, p. 172) beschreibt für *Mesostoma ehrenbergii* das Wirken der Muskeln bei diesem Vorgange.

2) CHOLODKOVSKY (14a), p. 615.

3) LUTHER (43), p. 110.

geplatteten Epithelzellen des Germiducts sind wie bei *D. expedita* äußerst zart. Der distale, als Receptaculum seminis (*rs*) fungierende Teil trägt ein kubisches (bis 5μ hohes) oder plattes Epithel.

Der von dünnen Ringmuskeln umgebene Ductus communis (*dc*) setzt sich stets vom Uterus deutlich ab und ist von kubischen, häufig sich ins Lumen vorwölbenden Epithelzellen ausgekleidet. Die dorsad gerichtete Fortsetzung des Ductus communis bildet der Vitelloc duct (*vid*), der im distalen Teile jenem oft sehr ähnelt, proximal sodann viel enger und dünnwandiger wird und häufig kollabiert. Seine Basalmembran geht unmittelbar in die Tunica propria des Dotterstockes über.

Der Germiduct mündet in die mediale Wand des Ductus communis ein und setzt sich von diesem stets durch eine Einschnürung ab, die jedoch nicht durch Ringmuskeln bedingt erscheint (vgl. *Castrella truncata*).¹⁾

Etwas unterhalb von der Einmündung des Germiducts ergießen die akzessorischen Drüsen ihr Secret in den Ductus communis. Die mehr proximal gelegenen, deren Secret sich intensiv mit Eosin färbt, bilden einen ansehnlichen Komplex verklebter Drüsenleiber (*ad*¹⁾; die distalen sind gewöhnlich voneinander getrennt und besitzen kompaktere Kerne als erstere, jedoch kein mit Sicherheit nachweisbares Secret. Oft ist eine derartige Scheidung überhaupt unmöglich, und ich glaube deshalb, daß es sich um Drüsen einer Art in verschiedenen Tätigkeitszuständen handelt. Ich hebe dies hervor, da HOFSTEN²⁾ bei *D. expedita* ebenfalls 2 Sorten von Drüsen in ähnlicher Anordnung beschrieb.

Bei *D. ornata* entspricht, wie Fig. 23 zeigt, der von HOFSTEN als „Vorraum“ bezeichnete Abschnitt (*rs*) vollkommen dem distalen, als Receptaculum fungierenden Germiduct von *D. diadema* und *expedita*. Das eigentliche Receptaculum seminis (*rs*¹⁾ von *D. ornata* ist an jungen Exemplaren, bei denen es leer ist, in viel weiterer Kommunikation mit dem Vorraume als an älteren und zuweilen nur durch eine seichte Furche³⁾ von diesem geschieden; es stellt ja gewiß nichts anderes als eine Ausstülpung des Vorraumes dar und ist wie dieser von etwa kubischen Epithelzellen ausgekleidet. Stellen-

1) v. HOFSTEN (33), p. 548, tab. 25 fig. 15.

2) v. HOFSTEN (33), p. 505.

3) An dieser Stelle traf ich im Receptaculum einmal eine unregelmäßig geformte Eizelle [vgl. LUTHER (43), p. 128].

weise sind die Zellen allem Anscheine nach in Auflösung begriffen, und zwar da, wo Spermamassen ihnen anliegen; vielleicht ist ihr Plasma für die Ernährung der Spermatozoen von Wichtigkeit, wie dies auch LUTHER¹⁾ und HOFSTEN²⁾ vermuten.

Der von ansehnlichen Ring- und Längsmuskeln umschlossene Uterus von *D. diadema* trägt ein ähnliches Epithel wie der Ductus communis. An der Einmündung in das Atrium wird es aber höher, cylindrisch und stark färbbar, die schlanken Kerne sind radiär angeordnet, das Epithel gleicht dem des Atriums, und ich halte diesen Teil des Uterus von *D. diadema* — und dasselbe gilt für *D. ornata* — dem Uterusgange von *D. expedita* und *triquetra* für homolog (S. 492).

Die eigentümliche Gestalt der Kerne des cylindrischen Epithels des Atriums hat HOFSTEN bereits für *D. ornata* hervorgehoben, z. B. bei *D. diadema* besaß ein solcher Kern eine Länge von 11μ und eine Dicke von ca. $1,5 \mu$; gegen die Basalmembran hin ziehen sich die Kerne meist in ein dünnes Fädchen aus. Unterhalb der Einmündung des Uterus und des männlichen Genitalkanals wird das Atriumepithel wie bei *D. ornata* kubisch. Stellenweise sind im Atrium Reste einer Cilienbekleidung (Fig. 14 *ag*) sichtbar. Von Muskeln bemerken wir am Atrium dicke Längs- und dünnere Ringmuskeln. Als Antagonisten der beiden den Genitalporus umschließenden Ringmuskeln dürften wie bei den Typhloplaniden³⁾ zarte, radiär gestellte Muskelfäserchen dienen, als Dilatatoren⁴⁾ des Atriums dünne, nach vorn und hinten zu den Körperwänden ziehende Muskeln.

Die Genitalöffnung ist umstellt von sogenannten Kittdrüsen (vgl. S. 531).

2. *Dalyellia fusca*, *armigera*, *kupelwieseri* und *brevispina*:

Der gesamte Geschlechtsapparat wurde bloß für *D. fusca* und *armigera* untersucht, welche Arten sich nahezu übereinstimmend verhalten. Bezüglich *D. kupelwieseri* und *brevispina* kann ich vorläufig fast nur über den Chitinapparat berichten. Als Typus diene *D. fusca* (Taf. 30 Fig. 27). Das Atrium (*ag*) ist sehr hoch; dadurch sind die Einmündungen von Bursa copulatrix (*bc*) und Uterus (*u*) weit von der des männlichen Genitalkanals (*mgcö*) abgerückt. Letzterer öffnet

1) LUTHER (43), p. 118—120.

2) v. HOFSTEN (33), p. 503.

3) LUTHER (43), p. 134.

4) LUTHER (43), p. 114—115.

sich von links her in das distale Atrium. Der Uterus mündet ohne Vermittlung eines besonderen Uterusganges in die caudale Wand des proximalen Atriumabschnitts, knapp neben der Bursa copulatrix, die eine dorsale Ausstülpung des Atriums darstellt. Der Ductus communis (*dc*) nimmt an seinem proximalen Ende den Germiduct (*ged*), dessen distaler Abschnitt als Receptaculum seminis (*rs*) dient, den gemeinsamen Vitelloduct (*vid*) und etwas unterhalb von diesem die akzessorischen Drüsen auf und mündet von hinten her in den oberen Teil des Uterus (vgl. S. 529).

In aller Kürze sei auf die irrtümlichen Auffassungen älterer Autoren über den Zusammenhang der genannten Organe bei *D. armigera* hingewiesen: O. SCHMIDT¹⁾, HALLEZ²⁾, GRAFF³⁾ und VEJDOVSKÝ⁴⁾ (*Vortex microphthalmus* = *D. armigera*) nahmen an, daß der Eileiter, der Uterus und die Dotterstöcke, letztere getrennt (HALLEZ, GRAFF) oder vereinigt (SCHMIDT, VEJDOVSKÝ), selbständig in das Atrium münden. Die Drüsen, die ich mit HOFSTEN⁵⁾ schlechthin als akzessorische bezeichne, entsprechen den „akzessorischen Uterusdrüsen“ GRAFF'S sowie den sogenannten „Schalendrüsen“; die eigentlichen Einmündungsstellen dieser Drüsen sind von den genannten Autoren nicht erkannt worden. Gegen VEJDOVSKÝ'S Deutung des Bursa-stieles als Homologon eines Ductus communis oder einer Vagina haben bereits FUHRMANN⁶⁾ und HOFSTEN⁷⁾ Einspruch erhoben.

Männlicher Geschlechtsapparat.

D. fusca und *armigera* besitzen birn- oder keulenförmige, ventral von den Dotterstöcken, an der Grenze zwischen Pharynx und Darm gelegene Hoden (Taf. 31 Fig. 28 *te*), die caudal allmählich in die Vasa deferentia (*vd*) übergehen. Bei *D. fusca* fand ich in der sehr dünnen Tunica propria der Hoden spärliche, platte, langgestreckte Kerne. Infolge der konstant linksseitigen Lage des Copulationsorgans (Taf. 30 Fig. 27 *mco*) hat sich das rechte Vas deferens gegenüber dem linken (Taf. 31 Fig. 28 *vd*) sehr bedeutend, bei *D. fusca* gewiß auf das Doppelte, verlängert und umzieht hier das Hinterende

1) O. SCHMIDT (61), p. 27, tab. 4 fig. 8; (60), tab. 1 fig. 7 *s*.

2) HALLEZ (29), tab. 1 fig. 1.

3) v. GRAFF (23), p. 357, tab. 13 fig. 12.

4) VEJDOVSKÝ (70), p. 134—136, tab. 6 fig. 58; p. 139, Textfig. D.

5) v. HOFSTEN (33), p. 505; (37), p. 122.

6) FUHRMANN (20), p. 727—728.

7) v. HOFSTEN (33), p. 497—498.

des Darmes; ganz ähnlich verhalten sich anscheinend *D. hallezii* (GRAFF)¹⁾, *D. rossi* (GRAFF)²⁾ und *D. picta* (O. SCHM.)³⁾ Die Vasa deferentia münden ventral von hinten her dicht nebeneinander durch eine vielleicht gemeinsame Öffnung in das caudale Ende der Vesicula seminalis (Fig. 28 *vd*³⁾); kurz vor ihrer Einmündung erweitern sie sich zu ansehnlichen, falschen Samenblasen (Fig. 28 *vd*²⁾), wie sie VEJDOVSKÝ⁴⁾ auch für *D. armigera* abbildete.

Zur feineren Untersuchung des Copulationsorgans erwies sich nur das in männlicher Reife befindliche Material von *D. fusca* geeignet, während die durchwegs in weiblicher Reife stehenden Exemplare von *D. armigera* weitgehende Rückbildungen, vornehmlich der Muskulatur, zeigten. Immerhin ließ sich für diese Art eine prinzipielle Übereinstimmung mit *D. fusca* feststellen, weshalb ohne weiteres die von VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* (= *Vortex microphthalmus*) an Quetschpräparaten gemachten Beobachtungen auch für *D. fusca* in Vergleich kommen können.

Das Copulationsorgan beider Arten liegt ventral, aber geneigt, der Bulbus oft fast in halber Körperhöhe (Taf. 30 Fig. 27 *mco*). Innerhalb des Bulbus ist die Vesicula seminalis (Fig. 28—30 *vs*) von der Vesicula granulorum (*vg*) rings durch eine starke Einschnürung getrennt, die von der mächtigen Muskulatur des Bulbus erfüllt wird und äußerlich nur als ziemlich schwache Furche hervortritt. Diese schwache äußerliche Abgrenzung bemerken wir auch am Bulbus von *D. kupelwieseri* (Textfig. J) und *brevispina*. Ist die Vesicula seminalis leer, wie das bei jungen Exemplaren von *D. fusca* der Fall war, oder schwach gefüllt, so bleibt sie in der Größe oft stark hinter dem gefüllten Secretbehälter zurück (vgl. S. 493); in gefülltem Zustande hingegen repräsentiert die Vesicula seminalis bei *D. fusca*, *armigera* und *kupelwieseri* die größte Dicke des Copulationsorgans, und nur bei *D. brevispina* fand ich sie mit HOFSTEN⁵⁾ stets etwas kleiner als den Secretbehälter.

Das an jungen Exemplaren von *D. fusca* noch erhaltene Epithel der Vesicula seminalis ist etwa kubisch, die ovalen Kerne lassen eine Anordnung der Zellen in queren Kränzen ziemlich deutlich erkennen; später, nach Eintritt des Spermas, gerät das Epithel beinahe

1) HALLEZ (29), tab. 1 fig. 1.

2) v. GRAFF (27), tab. 3 fig. 26.

3) MARKOW (46), p. 50, fig. 14.

4) VEJDOVSKÝ (70), p. 132, tab. 6 fig. 58.

5) v. HOFSTEN (36), p. 31, tab. 1 fig. 6.

ganz in Verlust (Fig. 29 u. 30 *ep*¹). Im Kornsecretbehälter, in dem auch an älteren Individuen, insbesondere an der Ventralseite, das Epithel völlig intakt ist und an seiner freien Fläche sich durch cuticulare (lichtbrechende) Fasern scharf gegen das Lumen abgrenzt (Fig. 28—30), liegen die Kerne in noch regelmäßigerer Anordnung als in der Vesicula seminalis in 3 oder 4 Kränzen hintereinander (Fig. 29 u. 30 *ep*², *k*), und in einem dieser Kränze, einem distalen, zählte ich einmal ca. 25 gestreckte, platte Kerne bzw. Zellen; ziemlich ähnliche Epithelverhältnisse scheinen sich bei *Castrella truncata* vorzufinden.¹⁾

Unter dem Epithel des Bulbus liegt eine Basalmembran, die nur an jungen Individuen mit noch nicht ausgebildeter Muskulatur klar hervortritt, später jedoch von den Hüllmembranen der Muskeln kaum zu trennen ist. Nur an der Grenze zwischen Vesicula seminalis und V. granulorum bleibt sie als Rest einer hohen Ringfalte des Epithels und der Basalmembran in Form einer in der Mitte durchbrochenen Membran, wie wir es bei den erstbehandelten Arten sahen, erhalten (Fig. 28—30).

Im Kornsecretbehälter treffen wir ebenfalls zweierlei Secrete an, ein grobkörniges (Fig. 28—30 *ks*¹) und ein feinkörniges (Fig. 28 u. 30 *ks*²). Der Unterschied in der Größe der Körner ist bei *D. fusca* noch bedeutender als bei *D. diadema*; bei *D. armigera* hingegen fand ich beiderlei Secrete entsprechend sehr viel feiner als bei *D. fusca*. Die mit Eosin dunkelrot, mit Eisenhämatoxylin schwarz gefärbten Körner des grobkörnigen Secrets sind in einer völlig hyalinen, nicht färbbaren Substanz, die stets blaßrot tingierten des feinkörnigen Secrets in einer ziemlich homogenen, Eosin schwach bindenden Grundmasse eingeschlossen. Beide Secretsorten entstehen in den Vacuolen der Kornsecretdrüsen. Die das grobe Kornsecret liefernden sind durch intensive Färbbarkeit ihres Plasmas mit Hämatoxylin ausgezeichnet und liegen bei *D. fusca* in 2 Komplexen dorsal und seitlich vom Copulationsorgan, überragen dessen caudales Ende und kommen somit in der Umgebung der Bursa zu liegen; diese Lagerung entspricht völlig VEJDOVSKÝ's Angabe²⁾, die „Prostatadrüsen“ von *D. armigera* betreffend, und dem Secret nach zu schließen handelt es sich um die beiden ersten Drüsenkategorien VEJDOVSKÝ's. Viel weniger mächtig ist der ventral vom Copulationsorgan gelegene Komplex jener Drüsen, die in ihrem mit Hämatoxylin ziemlich

1) v. HOFSTEN (33), p. 543, tab. 26 fig. 6 *k*¹ u. *k*².

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 133, tab. 6 fig. 58 *pd*.

schwach färbbaren Plasma das feinkörnige Secret absondern; diesen Drüsen entsprechen bei *D. armigera*, wie wir sehen werden, gewiß die der 3. Kategorie VEJDOVSKÝ's.

Bei *D. fusca* tritt das grobkörnige Secret in die Vesicula granulorum durch 2 an deren Basis auf der Dorsalseite gelegene Öffnungen ein (Fig. 28), das feinkörnige ebenfalls an der Basis durch eine wahrscheinlich unpaare Öffnung auf der Ventralseite von rechts her (Fig. 28 u. 30 *hs*²). Ersteres umgibt wie bei *D. armigera*¹) in breiten, wenigstens peripher durch zarte, vom Epithel ausgehende Plasma lamellen (Fig. 29) geschiedenen, lappenförmigen Partien das in dünnen Strängen angeordnete feinkörnige Secret, das von einer Membran (Fig. 28 u. 30 *bb*), deren Herkunft ich nicht mit Sicherheit feststellen konnte, zu einem etwa birnförmigen Gebilde vereinigt wird. Diese Masse des feinkörnigen Secrets liegt gemäß dem ventralen Eintritte desselben der ventralen Wand des Kornsecretbehälters genähert und unterbricht hier mehr oder minder weit die Masse des groben Kornsecrets (Fig. 28 u. 30). An der Bildung der fraglichen das feine Kornsecret umgebenden Membran (*bb*) beteiligt sich vielleicht das Plasma des Epithels der früher erwähnten Ringfalte, und ein weiterer Rest dieses Plasmas ist möglicherweise auch jene in die genannte Membran (*bb*) unmittelbar übergehende, eigentümlich faserige, aus dickwandigen Waben (Alveolen)²) bestehende Masse (Fig. 28 *alb*), die, kappenförmig dem feinkörnigen Secret dorsal aufliegend, zwischen diesem und dem groben Kornsecret in die Vesicula granulorum ragt (vgl. S. 493); diese Masse (*alb*) färbt sich im allgemeinen ziemlich intensiv mit Eosin, an manchen Stellen aber stark mit Hämatoxylin, ein Verhalten, das ja auch an degenerierten Epithelien zuweilen zu beobachten ist. Es dürfte mithin, wenn meine Deutung stimmt, durch das eintretende feinkörnige Secret in die Ringfalte das Plasma ihres Epithels zum Teile abgehoben, zum Teile in eine Membran ausgedehnt worden sein. Am distalen Ende ist nun die Membran (*bb*) meist zerrissen (Fig. 28 u. 30) und feinkörniges Secret hervorgequollen; distal von diesem liegen häufig noch Ballen einer ziemlich homogenen Substanz (*hs*), die der Grundmasse des feinen Kornsecrets ähnlich sieht.

1) Vgl. VEJDOVSKÝ l. c., p. 132: „in palissadenförmig um die centrale Öffnung zusammengestellten Kammern“.

2) Doch erscheinen mir die Alveolen nicht so regelmäßig in queren Reihen („Schildchen“) angeordnet, wie es VEJDOVSKÝ für *D. armigera* angibt.

Für *D. armigera* ist festzustellen, daß die „homogene Substanz“, von der nach VEJDOVSKÝ's Beschreibung die zentrale „Öffnung zwischen der Vesicula seminalis und granulorum verschlossen“ ist und die „sich auch weiter nach unten in den Ductus ejaculatorius fortsetzt und dessen Lumen bis zu der Penisrinne verstopft“, nur das feinkörnige Secret¹⁾ sein kann, das an meinen Schnitten tatsächlich eine sehr schwach granulöse Masse darstellt, und daß weiterhin die ganze plasmatische Hülle (*bb* u. *alv*), von welcher wie bei *D. fusca* dieses Kornsecret umgeben ist, dem Ductus ejaculatorius bei VEJDOVSKÝ entspricht, in den, wie dieser Forscher angibt, die „flüssige helle Substanz“, der 3. Drüsenkategorie, ergossen wird. Die alveoläre Struktur, die VEJDOVSKÝ beim Quetschen an der genannten homogenen Substanz auffiel, erklärt sich daraus, daß dieser Forscher zunächst die über dem Kornsecret gelegene wabige Plasmamasse (*alv*) zu Gesicht bekam und dann erst nach dem „auseinandergehen“ der Alveolen „helle Kügelchen“, wohl die Körnchen des feinen Kornsecrets, „zwischen welchen das dadurch frei gewordene Sperma der Vesicula lebhaft sich bewegt und durch die weiter unten beschriebene Penisrinne nach außen strömt“. Mit diesen Worten schildert VEJDOVSKÝ zugleich den Vorgang der Spermaejaculation; dieses passiert — und dies gilt ebenso für *D. fusca* — tatsächlich zunächst das feinkörnige Secret und vermengt sich vermutlich mit ihm. Schon vor der Ejaculation ragt ein Spermienpfropf, wie in Fig. 28 angedeutet wurde, durch die zentrale Öffnung der membranösen Ringfalte in das feine Kornsecret vor.

Als Ductus ejaculatorius bezeichne ich im Gegensatze zu VEJDOVSKÝ und in Übereinstimmung mit den erst behandelten Arten die distale, unmittelbare Fortsetzung des Kornsecretbehälters (Fig. 28, 30, 34—39 *de*); er ist bei *D. fusca* von bedeutender Länge, am Beginn etwa halb so hoch und halb so breit wie der Kornsecretbehälter und trägt ein Epithel, das an jungen Individuen noch Kerne enthält, später aber keine und stark degeneriert. In seinem Lumen liegen häufig (Fig. 34—37) mit Hämatoxylin intensiv gefärbte Klumpen von Körnern vielleicht sehr veränderten, groben Kornsecrets.

Die Muskulatur des Bulbus besteht bei *D. fusca* aus mindestens 2 Lagen: innen liegen in ihrer Dicke wechselnde, mächtige Muskeln²⁾

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 536.

2) v. GRAFF (23), tab. 12 fig. 8z bildet für *D. viridis* eigentümliche „Muskelzellen der Peniswandung“ ab.

von ähnlichem Bau wie bei den Typhloplaniden¹⁾, die etwas schräg ringförmig, vielleicht spiralg verlaufen (Fig. 28—30 *rm*); ihre Hüllmembranen²⁾ umschließen die in parallelen Bändern angeordneten Muskelfibrillen, die höchstens an der Außenseite einen schmalen, Sarcoplasma enthaltenden Spalt frei lassen. Diese Muskeln erscheinen (Fig. 28 *rm*¹) namentlich an der Dorsalseite der Vesicula seminalis wohl infolge der bedeutenden Erweiterung der Vesicula, der Dehnung ihrer dorsalen Wandung durch die Spermaballen (vgl. S. 508) zu dünnen, aber breiten Bändern ausgezogen. Die Zahl der Muskeln ist konstant, an der Vesicula seminalis 2 (3), am Secretbehälter 4 (5); ein Muskel schaltet sich überdies an der Grenze von Vesicula seminalis und granulorum ein und springt, eingebettet in die Ringfalte, weit nach innen vor, wodurch die Scheidung der beiden Blasen gegeneinander noch markanter wird (Fig. 29 *rm*²). Auf Fig. 29 u. 30 erkennt man weiterhin am blinden Ende der Vesicula seminalis den Durchschnitt eines Muskels der inneren Lage (*rm*³), der allem Anscheine nach etwas schräg in der Längsrichtung der Vesicula verläuft und auf der rechten Seite bis zur Grenze von Vesicula seminalis und granulorum zu verfolgen ist; dieser Muskel würde entweder eine mehr hufeisenförmige oder ovale Gestalt besitzen, hierüber bin ich mir nicht klar geworden.

Die äußere, aus etwas schräg längs — vielleicht spiralg — verlaufenden Fasern bestehende Muskellage ist viel dünner als die innere; die ihrer Außenfläche anliegenden Kerne dürften ihnen zugehören (Fig. 28 u. 29 *spm*, *mb*). Hinsichtlich einer 3. zwischen den beiden Muskelschichten liegenden und diese kreuzenden habe ich nur unsichere Beobachtungen (Fig. 34 *mh*) zu verzeichnen.

An dieser Stelle seien noch vier das Lumen der Vesicula seminalis schräg durchsetzende Muskeln erwähnt (Fig. 28 u. 29 *mpf*), die vor allem aus der inneren, zum geringen Teile aber auch, wie ich glaube, aus der äußeren Muskelhülle ihren Ursprung nehmen: 2 verlaufen von vorn nach hinten, 2 von hinten nach vorn, alle 4 vereinigen sich hinter der Öffnung der Ringfalte, ohne aber, wie es scheint, mit dieser im Zusammenhange zu stehen; über ihre Funktion vermag ich nichts auszusagen.

Während die innere Muskelhülle, wie schon Quetschpräparate zeigen, auf den Ductus ejaculatorius übergeht, hört die äußere

1) LUTHER (43), p. 96—97.

2) DÖRLER (15), p. 8, tab. 1 fig. 4, „Sarcolemma“.

Muskelschicht und ebenso die fragliche mittlere aller Wahrscheinlichkeit nach am distalen Ende der Vesicula granulorum auf. Etwa an der Basis der Stiele des Chitinapparats (Fig. 28 *sti^d* u. Fig. 30) entspringen dafür an der Vesicula granulorum breite Längsmuskulbänder ($fl^d = oft^d + ufl^d$ u. fl^s), die sich mit ihren Ansätzen innig an die proximalen Enden der Stiele anschmiegen (Fig. 28 u. 34 fl^d u. fl^s) und alsdann zu den Seitenästen des Chitinapparats ziehen, als deren Flexoren sie wirken, und zwar ist auf der linken Seite nur ein einziger Flexor (fl^s) vorhanden, während wir auf der rechten Seite deren zwei dicht übereinander verlaufend antreffen (Fig. 35 bis 37 u. Fig. 30 *oft^d* u. *ufl^d*);¹⁾ das einem jeden dieser Muskeln anliegende, einen Kern oder dessen Trümmer enthaltende Plasma (Fig. 30 u. 36 *mb*) dürfte auf Reste des Bildungsplasmas zurückzuführen sein (vgl. S. 520).

Die Anordnung der Muskulatur des Copulationsorgans von *D. armigera* fand ich im wesentlichen übereinstimmend mit der von *D. fusca*, und schon VEJDOVSKÝ²⁾ sah die auf den Ductus ejaculatorius sich fortsetzende innere Muskellage, die ich auch für *D. kupelwieseri* (Textfig. J) feststellen konnte. VEJDOVSKÝ³⁾ beschreibt hingegen für *D. armigera* eine kernlose „Penisscheide“: „durch ihren Glanz erinnern die Wandungen dieser Scheide an die chitinösen Teile des eigentlichen Copulationsorganes“. Weiterhin werden die Wandungen als „elastisch“ geschildert; sie werden sich „bei der Ausstülpung des Copulationsorganes zusammenziehen und das Zurückziehen desselben bewirken“. Eine derartige Scheide besteht nun weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera*, wie die Querschnitte durch das Organ klar zeigen (Taf. 31 Fig. 34–37 u. Fig. 42 fl^d u. fl^s), und es haben VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* augenscheinlich die nahezu in einer Horizontalebene verlaufenden Flexoren eine solche Scheide vorgetäuscht. In der gleichen Lage sehen wir die Flexoren auch bei *D. kupelwieseri* (Textfig. J fl^d u. fl^s).

Der Chitinapparat von *D. fusca*, *armigera* und *kupelwieseri* setzt sich im allgemeinen aus dreierlei Bestandteilen zusammen: aus den Stielen (= „Stäben“ bei VEJDOVSKÝ für *D. armigera*), aus den Seiten- oder Endästen und aus einem (cuticularen) Rohr, das den Ductus ejaculatorius umschließt und an seiner Ventralseite in der ganzen

1) Alle Querschnitte sind schräg geführt, vgl. Fig. 30.

2) VEJDOVSKÝ (70), tab. 6 fig. 62.

3) VEJDOVSKÝ (70), p. 132, fig. 58 *ach*.

Länge eine spaltförmige Öffnung besitzt. Dieses Rohr, das nur VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* in seiner Form und Lage richtig erkannte und Penisrinne nannte, entspricht, wie wir sehen werden, nur zum Teile jenem Gebilde, das die übrigen Autoren unter den Namen (chitinöse) Rinne, Chitinrinne und Medianfortsatz beschrieben, die augenscheinlich eine nach oben offene Rinne vor sich zu haben glaubten.

Betrachten wir nun im einzelnen den Bau des ungemein komplizierten Apparats von *D. fusca*, so sei vorerst bemerkt, daß FUHRMANN'S Abbildung¹⁾ die charakteristischen Umrißformen des Apparats so gut wiedergibt, daß eine sichere Identifizierung der von mir gesammelten Art sowie des von PLOTNIKOW²⁾ beobachteten *Vortex sp.* mit *D. fusca* möglich wurde.

Die Stiele (Fig. 31 u. 34 *sti*) divergieren proximal und sind in ihren proximalen zwei Dritteln an der inneren Seite löffelartig ausgehöhlt³⁾, so daß sie sich eng dem Ductus ejaculatorius (*de*) anlegen (Fig. 34).

In der geraden Fortsetzung des linken Stieles erhebt sich auf der linken Seite der dorsalen Wandung des cuticularen Rohres eine ziemlich hohe, massive Verstärkungsleiste (Fig. 31 u. 34—39 *bgl*), die sich am distalen Ende des Rohres vor allem nach rechts hin bis an die rechte Seite desselben verbreitert und hier niedriger, zarter und fein längsfaserig wird. Auf der rechten, in der Fortsetzung des rechten Stieles befindlichen Seite des Rohres (*rv*) ist im übrigen eine Verstärkung der Wand kaum zu bemerken; nur an der Stelle, wo sie an die etwas spitzig vorragende Ecke der bügelartigen Verstärkungsleiste *bgl* stößt (Fig. 31 $\times\times$), wird im Quetschpräparat eine kleine knötchenartige Verdickung sichtbar. Von der erwähnten Verstärkungsleiste *bgl*, die ich kurz Bügel nenne, wird mithin eine nach der rechten Seite hin offene Einsenkung (*es*) umgrenzt, deren membranöser Boden (*mb*) eben der dorsalen Wandung des Rohres angehört. Dieser Boden der Einsenkung ist proximal gewölbt (Fig. 35—37 *mb*), distal wird er flach (Fig. 38), schließlich sogar konkav (Fig. 39), nimmt gegen das proximale Ende hin etwas an Dicke zu (Fig. 35 *mb*) und weist hier eine deutliche Längsfaserung

1) FUHRMANN (18), p. 261, tab. 11 fig. 36.

2) PLOTNIKOW (53), p. 485—486, tab. 25 fig. 3 (Ventralansicht!), fig. 6 (Dorsalansicht!).

3) v. HOFSTEN (34), p. 14.

auf (Fig. 31); doch erscheint am proximalen Ende niemals eine besondere Querbrücke (Querbalken) abgesetzt (S. 521). In der beschriebenen Einsenkung (*es*) findet in der Ruhelage (Fig. 30 u. 31) genau der rechte Seitenast (*ea^d*) mit seinen Stacheln (*sta*) Platz, der dorsolateral an der Grenze zwischen Stiel und cuticularem Rohr entspringt. Die freie Kante des im Querschnitt etwa dreieckigen Bügels setzt sich in eine Lamelle fort (Fig. 37—39 u. Fig. 31 *lam*), die über die Einsenkung *es* vorragt und bei eingelegtem Seitenaste die dünnen scharfen Spitzen der Stacheln überdeckt; entsprechend der distalwärts abnehmenden Größe der Stacheln ist die Lamelle proximal breiter (Fig. 37 *lam*) als distal (Fig. 39) und schwindet schließlich. Durch diese Einrichtung werden vielleicht die umliegenden Gewebe bei starken Körperkontraktionen vor Verletzungen durch die Stachelspitzen geschützt. FUHRMANN zählte 7—8 Stacheln, PLOTNIKOW nur 7; doch dürfte die von dem Erstgenannten als Ende des Seitenastes gezeichnete Spitze tatsächlich einem Stachel angehören, so daß die Zahl 8—9 betragen würde, und diese Zahl habe ich oft beobachtet, zuweilen aber auch 10. Die Stacheln sind hohl, flach, gekantet (Fig. 31 u. 33 *sta*), im übrigen jedoch etwas verschieden gestaltet, wie auch FUHRMANN und PLOTNIKOW bemerkten: der proximalste Stachel (*sta¹*) zeichnet sich stets durch seine Größe und Dicke vor den übrigen aus und krümmt sich über die beiden folgenden Stacheln; an seine distale Wand legt sich zunächst ein kleinerer Stachel. Während diese beiden ersten Stacheln einfach zugespitzt sind, sollen nach FUHRMANN die folgenden statt einer Spitze eine „gesägte Kante“ besitzen. Am schwach gequetschten Chitinapparat kann ich eine solche nur an den letzten 2 oder 3 Stacheln (*sta³*) auffinden, insofern als ihre freien Enden in 2—4 kleine Spitzen zerspalten sind; geht eine dieser Spalten sehr tief, so kann es den Anschein gewinnen, als ob ein weiterer, besonderer Stachel vorläge. An den mittleren (3.—6. bzw. 7.) Stacheln (*sta²*) sind die einfachen Spitzen gerieft (vgl. PLOTNIKOW), was bei flüchtiger Betrachtung Spaltungen vortäuscht, die aber tatsächlich erst bei starkem Drucke mitunter auftreten. Wie am besten an den mittleren Stacheln zu erkennen ist (Fig. 33 *sta²*), ziehen sich die basalen Partien eines jeden Stachels in einen distal gerichteten, flügelartigen Fortsatz aus, durch den die entsprechende basale Partie des distal folgenden Stachels überdeckt wird; dadurch wird ein Ausweichen einzelner Stacheln nach oben verhindert und eine gewisse Festig-

keit des ganzen Seitenastes gewährleistet.¹⁾ Zu erwähnen ist endlich, daß die Kanten der Stacheln sich mittels knötchenartiger Verdickungen an den Seitenast anzusetzen scheinen.

Die ventrale spaltförmige Öffnung des cuticulären Rohres befindet sich, wie Schnitte zeigen (Fig. 35—39), an der linken Seite gerade unterhalb des Bügels *bgl* (vgl. Fig. 31 *vr*) und ist proximal breiter als distal; die Ränder des Spaltes krümmen sich distal von der Spitze des linken Seitenastes (*ea^s*), der sich ventrolateral an der Grenze zwischen Stiel und Rohr ansetzt und wenigstens zum Teil in den ganz entsprechend gelegenen Spalt eingelegt wird, allmählich stark nach einwärts (Fig. 38 u. 39).

Der linke, anscheinend hohle Seitenast ist pflugscharförmig verbreitert, an seinem Innenrande gleichmäßig gekrümmt und verdickt, an seinem Außenrande von der Mitte zur Spitze ausgeschweift (Fig. 31 u. 32 *ea^s*), wie auch FUHRMANN darstellte. Die dorsad gewandte Fläche des Astes (Fig. 31) trägt in ihrer proximalen Hälfte eine schwache Crista (*dk*), die ventrale hingegen eine starke von der Länge des Astes (*vk*); überdies treffen wir noch kleinere, vielleicht künstlich hervorgerufene Falten an der Ansatzstelle des Astes (Fig. 31 u. 32 \times).

Die Länge des Chitinapparats betrug zumeist etwa 160 μ , die des kleinsten, der mir vorlag, war 135 μ , die des größten 175 μ (Fig. 31). Diese Längendifferenzen sind vornehmlich auf Rechnung der Stiele zu setzen; letztere sind von ungleicher Länge, der rechte (*sti^d*) ist stets, mitunter nur um ein geringes, wie z. B. an FUHRMANN'S Figur, länger (70—90 μ , selten bis 115 μ) als der linke (*sti^s*, 60—65 μ , selten bis 75 μ), das Rohr ist somit meist kürzer, selten etwas länger als die Stiele.

Bei einem Vergleiche meiner Befunde mit FUHRMANN'S Abbildung gewinnt es den Anschein, als ob dieser Forscher nur die dorsale Wandung des Rohres gesehen habe, die sich, wie die Schattierung der Figur vermuten läßt, auf der Seite des stacheltragenden Seitenastes dorsal rinnenförmig überwölbt, so daß GRAFF²⁾ von einem „die Form einer Halbrinne besitzenden Medianfortsatz“ sprechen konnte; tatsächlich entspricht nun in Form und Lage der sich überwölbende Teil der „Rinne“ (FUHRMANN) völlig der von mir beschriebenen Einsenkung (*es*), ihr übriger Teil dem Bügel (*bgl*), und für PLOTNIKOW'S Dar-

1) Eine ähnliche Einrichtung scheint auch bei *D. viridis* zu bestehen [v. GRAFF (23), p. 353, tab. 12 fig. 13].

2) v. GRAFF (26), p. 89.

stellung gilt augenscheinlich das gleiche. FUHRMANN'S Figur ist überdies wahrscheinlich nach einem stark gequetschten Präparat entworfen, wofür einerseits das besprochene Verhalten der Stachelspitzen, andererseits die, wie GRAFF sich ausdrückt, „flächhaft verbreiterte“ Form der Stiele spricht, die nach meiner Beobachtung bei starkem Drucke zustande kommt.

Die Muskulatur des Ductus ejaculatorius, wie erwähnt, eine direkte Fortsetzung der inneren Muschelschicht der Vesicula granulorum, verdünnt sich distal (Fig. 30 *de*) und verschwindet beim Eintritte des Ductus in das cuticulare Rohr (Fig. 35) vollständig; ein Stück vor seinem Eintritte spaltet sich ventral und etwas links ein kleines Muskelbündel ab (Fig. 34 *m*), das zur ventralen Wand des Rohres (*vr*) zieht und die Lagebeziehungen zwischen dem Rohre und dem Ductus ejaculatorius ändern wird, ähnlich wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten die vom Ductus ejaculatorius auf das Ringband übergreifende Muskelschicht (S. 497).

Der Ductus ejaculatorius liegt dem Rohre nicht direkt an, sondern ist von ihm durch einen verhältnismäßig ansehnlichen Spaltraum, der von einer plasmatischen Masse ausgefüllt wird, getrennt (Fig. 35—39 *de*). Nach dem Aufhören der Muskulatur besteht die Wandung des Ductus nur mehr aus einem zarten Häutchen mit geringem inneren Plasmabelag. Das besagte zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Rohre befindliche Plasma halte ich für die Bildungsschicht des Rohres; sie wird gegen das Rohr hin faserig oder homogen und geht so allmählich in die nach außen hin immer kompakter werdende Wandung des Rohres über, das somit eine cuticulare Bildung ist. Der Ductus ejaculatorius öffnet sich am distalen Ende des Rohres¹⁾ schräg ventral, also zum Teil durch den beschriebenen Spalt (Fig. 39 *de*), wobei sich die Wand des Ductus innig an die Ränder des Rohres bzw. Spaltes anlegt (S. 496, Taf. 30, Fig. 15 $\times\times$, Fig. 21 $\times\times$). Ein Stück vor dem distalen Ende des Rohres durchsetzt in schräger Richtung zwischen dem Bügel (*bgl*) und der ventralen Wand des Rohres (*vr*) links vom Ductus ejaculatorius (*de*) ein strangförmiges, von der Umgebung nicht scharf abgrenzbares Gebilde (Taf. 31, Fig. 38 u. 39? *m*) das hier befindliche Plasma, und ich weiß von ihm nicht zu sagen, ob es muskulöser Natur ist oder nicht; jedenfalls war dieser Strang an allen Präparaten aufzufinden.

1) Vgl. v. GRAFF (27), p. 43, tab. 3 fig. 14 *pö* (*D. sillimani*) und p. 45, tab. 3 fig. 22 *pr* (*D. rheesi*).

Das Rohr sowie die Seitenäste sind in dem männlichen Genitalkanal eingeschlossen, dessen Wandung aus einem stellenweise gut erhaltenen Epithel, aus einer dünnen Basalmembran und einer sehr schwachen Muskulatur — ich nahm nur Ringmuskeln wahr — besteht (Fig. 30 u. 35—39 *mgc*, *bm*, *k*).

Über die Verbindung des Genitalkanals mit dem Ductus ejaculatorius habe ich folgendes eruiert: zunächst ist es wahrscheinlich, daß das feine Häutchen, das innerhalb des Rohres im wesentlichen die Wandung des Ductus ejaculatorius bildet, als Basalmembran zu deuten ist. An einem jungen Exemplar ließen sich weiterhin innerhalb des Rohres deutlich zwei, durch einen schmalen Spaltraum

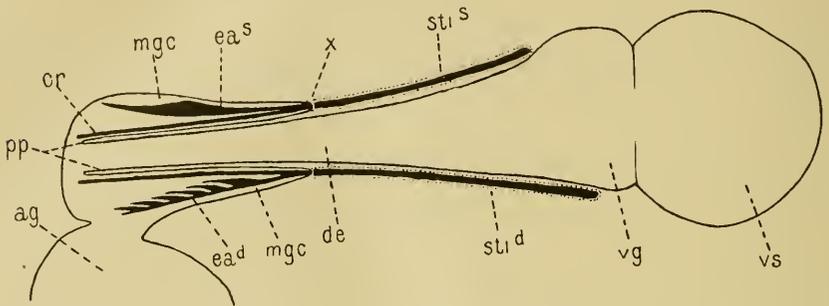


Fig. H.

Schema des männlichen Copulationsorgans von *D. fusca* (*D. armigera*, *D. kupelwieseri*, etc.).

ag Atrium genitale. *cr* Rohr. *de* Ductus ejaculatorius. *ea^d* und *ea^s* Seitenäste (rechter und linker). *mgc* männlicher Genitalkanal. *pp* Penispapille. *sti^d* und *sti^s* Stiele (rechter und linker). *vg* Vesicula granulorum. *vs* Vesicula seminalis.

getrennte Membranen nachweisen, von denen die innere dem noch Kerne führenden Epithel des Ductus, die äußere augenscheinlich der Bildungsschicht des Rohres als Basalmembran zugehört; viel klarere Bilder lieferte in dieser Hinsicht *D. armigera* (vgl. S. 522, Fig. 42 *ep¹* u. *ep²*). Die Basalmembran des Genitalkanals schlägt sich, wie Fig. 30× u. Fig. 36? *bm*) zeigt, an der Grenze zwischen den Stielen und dem Rohre auf dieses um und verlötet mit ihm (vgl. *D. diadema* S. 496, Taf. 30 Fig. 15× u. *D. ornata* Fig. 21×); ich nehme an, daß sie alsdann in das Rohr einbiegt (Fig. 8×) und in die Basalmembran von dessen Bildungsschicht übergeht, die hierauf am distalen Ende des Rohres in diejenige des Ductus ejaculatorius umbiegen würde (Textfig. H): es kommt so wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten allem Anscheine nach zur Bildung einer in den Genitalkanal ragenden

Penispapille (*pp*) und demzufolge einer Tasche, in der das cuticulare Rohr (*cr*) und die Seitenäste (*ea^s* u. *ea^d*) liegen. Als Epithel der Innenwand der Tasche haben wir oben die Bildungsschicht des Rohres (*cr*) kennen gelernt, das Rohr entspricht also dem Ringbände der *D. diadema*-Gruppe; das Epithel der Außenwand der Tasche ist, wie dies für den rechten Seitenast an den Figg. 36—39 deutlich hervortritt, als Matrix der Seitenäste (*ea^s* u. *ea^d*) in erster Linie in Betracht zu ziehen, in deren äußeren Partien sich noch an verschiedenen Stellen kleine Plasma-(Kern-)reste (Fig. 36—38? *k*) nachweisen lassen (vgl. auch *D. armigera*, S. 523), und ich glaube daher die Seitenäste als Homologa der Stacheln der *D. diadema*-Gruppe ansprechen zu dürfen.

Diese Befunde werden wesentlich gestützt und ergänzt durch einige am Chitinapparat von *D. kupelwieseri* gemachte Beobachtungen (S. 526), die sich vor allem auf die Bildungsweise der bisher ganz unberücksichtigt gebliebenen Stiele beziehen; es sei hier nur gesagt, daß die homogene, längsfaserige Substanz der Stiele, wie an Querschnitten (Fig. 34 u. 35 *sti^s* u. *sti^d*) ersichtlich ist, von einer dünnen, aber markanten, membranösen Hülle umgeben und höchstwahrscheinlich in speziellen, am freien Rande der Tasche auftretenden Aussackungen der Wandung gebildet werden (vgl. Textfig. H *sti^s* u. *sti^d*).

Es bleibt noch übrig, die Art der Insertion der Flexoren an den Seitenästen zu betrachten: die distalen Enden der ja außerhalb des Genitalkanals verlaufenden Muskeln stülpen dessen Wandung tief ein (Fig. 38), die Basalmembran der Wandung umhüllt das Ende der Muskeln mit einer Scheide, die distal dickwandiger wird und sich in eine sehr kräftige, bandförmige Sehne¹⁾ verlängert (Fig. 38 u. 39 *s*; vgl. S. 497). Die, wie ich glaube, gemeinsame Sehne der beiden Flexoren des rechten Seitenastes (*oft^d* u. *ufl^d*) befestigt sich an dessen distalem Ende, und zwar von oben her (Fig. 38 u. 39), so daß der Seitenast bei Kontraktion der Flexoren nicht nur nach der Seite hin herausgezogen, sondern auch nach oben gedreht werden dürfte; sicher wird bei diesem Entfalten der Seitenast gekrümmt, wobei die Stacheln fächerartig auseinanderweichen. Wie Fig. 38 u. 39 zeigt, legt sich die Sehne (*s*) in der Ruhelage über die Stacheln (vgl. im Quetschpräparat Fig. 31 *s*). Der linke, den pflug-

1) v. GRAFF (27), p. 371, tab. 3 fig. 39 *clm*, *Castrella pinguis* (SILLIM.).

scharförmigen Seitenast bewegende Flexor (Fig. 30, 31 u. 35 *fl^s*) inseriert an ihm ebenfalls von oben her, aber weit hinter seiner Spitze, etwa am distalen Ende der dorsalen Crista (*dk*).

Als Protractoren des Copulationsorgans sind endlich 2 Paare von dicken Muskelfasern namhaft zu machen: das eine Paar inseriert an der dorsalen Hälfte des blinden Bulbusendes, umzieht die Ventralseite des Bulbus und wendet sich nach rechts zur Geschlechtsöffnung (Fig. 28 u. 34—39 *prm*); das andere zu einem Strange vereinigte Paar entspringt an der ventralen Hälfte des blinden Bulbusendes, verläuft zunächst an der Dorsalwand des Bulbus und zieht dann zur Bursa copulatrix, um sich hier an der Grenze zwischen Blase und Stiel zu befestigen (Fig. 28 *prm¹*, Fig. 29, 38 u. 39 *prm*).

An einem sehr jungen Exemplar von *D. fusca* ist das ganze Copulationsorgan von einer dicken Plasmahülle umgeben, in dessen stärker tingierbaren, peripheren Partien die Kerne gelegen sind; dieses Plasma hat große Ähnlichkeit mit dem früher als Bildungsplasma (-schicht) des cuticularen Rohres in Anspruch genommenen. Da nun an dem jungen Tiere der Chitinapparat bereits vollständig, wenngleich etwas schwach entwickelt erscheint, jegliche Muskulatur aber an dem Copulationsorgan fehlt, bin ich der Meinung, daß besagte Plasmahülle an der Bildung der gesamten Muskulatur des Copulationsorgans hervorragenden Anteil nimmt und am fertigen Organ vor allem in der Umgebung der Flexoren und des Ductus ejaculatorius in Resten erhalten bleibt (Fig. 34—37 *pl* u. *mbl*, Fig. 30 *mbl*; vgl. auch S. 512, Fig. 29 *mbl*). —

Die Chitinapparate der von mir gesammelten Exemplare von *D. armigera* besitzen durchaus den für diese Art von HOFSTEN¹⁾ als „peitschenschnurförmigen Ast“ beschriebenen Teil (Fig. 41 *vl*), der „nach innen von dem stacheltragenden Seitenast“ gelegen und über die „Rinne“ gebogen sein soll; aus seinem Vorhandensein schließe ich auf die Identität der von mir und der von HOFSTEN gefundenen Form. Doch handelt es sich dabei keineswegs um einen freien, wie GRAFF²⁾ sich ausdrückt, „grätenförmigen Stachel“, sondern um eine dorsale, in direkter Fortsetzung des rechten Stieles (*sti^d*) verlaufende Verstärkungsleiste des cuticularen Rohres (Fig. 41 u. 42*vl*), das den Ductus ejaculatorius (Fig. 42 *de*) umschließt. Diese Verstärkungsleiste verbreitert sich am distalen Ende des Rohres, sie ist hier

1) v. HOFSTEN (33), p. 535—537, tab. 25 fig. 11; (36), p. 31.

2) v. GRAFF (28), p. 117.

niedriger, zarter und deutlich faserig und setzt sich von dem Rohre oft nur an ihrem rechten Rande (Fig. 41××) scharf ab; letzterer ist dann nämlich härter, vielleicht verdickt, stark lichtbrechend und täuscht tatsächlich die feine Spitze eines Astes vor. Die Verstärkungsleiste (*vl*), die ja zuweilen infolge geringerer Ausbildung übersehen worden sein, zuweilen vielleicht überhaupt fehlen kann, umgrenzt somit eine Einsenkung (*es*), homolog der für *D. fusca* beschriebenen, in die der rechte Seitenast (*ea^d*) eingelegt werden kann. In der Fortsetzung des verbreiterten Endes der Verstärkungsleiste (Fig. 41× bis ××) erscheint die im übrigen kaum stärkere rechte Wandung des Rohres (*rr*) etwas verdickt (vgl. S. 514, Fig. 31××), die links von den Ende der Leiste gelegene Partie des Rohres (*mb¹*) ein wenig nach unten ausgebogen. Der linke Stiel (*sti^s*) setzt sich ebenfalls in eine starke, distal allmählich dünner werdende Verstärkungsleiste der rechten Rohrwandung (Fig. 41 u. 42 *lvr*) fort, die nach unten in Form einer niedrigen Kante vorspringt und den linken Seitenast (*ea^s*) in der Ruhelage überdeckt. Das proximale Ende der dorsalen Wandung des Rohres ist zu einer die beiden Stiele verbindenden, in der Mitte vorgebogenen Querbrücke (Fig. 41 *q¹* u. *q²*) verdickt, an der sich stets 2 Bänder deutlich unterscheiden lassen, ein proximales, breiteres, fein granuliertes (*q¹*) und ein distales, sehr schmales, homogenes Band von hohem Lichtbrechungsvermögen (*q²*), das den Anfang des Rohres auch ventral von den beiden Verstärkungsleisten stets scharf markiert (in Fig. 41 punktiert) (vgl. S. 499 *pfr*).

Nur VOJDOVSKÝ¹⁾ scheint bei seinem *Vortex microphthalmus* (*D. armigera*) das cuticulare Rohr richtig erkannt zu haben, wenn er sagt: Von der Querbrücke aus „gehen die Stäbe“ (= Stiele) „in eine chitinöse Lamelle über, deren Ränder sich zur unteren Seite erheben, ohne jedoch miteinander zu verschmelzen. Auf diese Weise entsteht eine Penisrinne, die mehr oder weniger offen ist, je nachdem sich die Ränder berühren oder nicht“. An mittleren Schnitten durch das Rohr (Fig. 42), auf Grund derer obige Deutung des Apparats ermöglicht wurde, sieht man das den Ausspritzungskanal umschließende Rohr mit seinen beiden Verstärkungsleisten (*vl* u. *lvr*). Diese samt der sie verbindenden, dickeren Wandung des Rohres (*mb¹*) dürften dem Bügel (*bgl*) bei *D. fusca* entsprechen; eine dünnere Lamelle (*mb*) bildet den Boden der genannten Einsenkung (*es*). An der ventralen Seite besitzt das Rohr einen hinten

1) VOJDOVSKÝ (70), p. 133, tab. 6 fig. 64.

breiten (Fig. 42), distalwärts sich stark verengenden Längsspalt, an dessen Stelle (Fig. 42) ein zartes, farbloses Häutchen mit einer ihm außen anliegenden Plasmaschicht vorhanden ist, die mitunter kernartige Gebilde enthält und anscheinend die das Rohr liefernde, innere Wandung (Basalmembran und Epithel, Fig. 42 *ep*²) der Genitalkanaltasche darstellt. Der innerhalb des Rohres verlaufende Ductus ejaculatorius (*de* mit *ep*¹) öffnet sich am distalen Ende des Rohres; hier sah ich Kornsecret und Sperma ausfließen.

Die Seitenäste (Fig. 41 *ea*^d u. *ea*^s) sind stets kürzer als das Rohr und mehr oder minder in Stacheln geteilt: der linke ventrolateral entspringende Seitenast (*ea*^s) ist nach den Angaben der Autoren — ich nenne O. SCHMIDT, GRAFF, DÖRNER, FUHRMANN, VEJDOVSKÝ und HOFSTEN — ungeteilt und unbestachelt, distal pflugschar- oder pfeilspitzförmig verbreitert. Auch an derartigen ungeteilten linken Seitenästen, deren Innenrand stets in einer Kurve gekrümmt und verdickt ist, erkenne ich distal zumeist einen feinen Längskontur, der die Spitze des Astes halbiert. Diesem Kontur, der mitunter fast bis zur Basis des Seitenastes zu verfolgen ist, entspricht die meinen Exemplaren häufig eigene Zweispitzigkeit dieses Seitenastes, wobei die äußere Spitze in der Regel die kürzere (Fig. 41 *ea*^s), in einem Falle (Fig. 41A *ea*^s) aber die längere ist, so daß man von einer unvollständigen Abspaltung eines Stachels sprechen kann; flüchtig betrachtet stellt der Seitenast sich meist ungeteilt dar, da die schräg übereinander liegenden Spitzen erst bei leichtem Drucke auseinanderweichen.

Der rechte, dorsolateral ansetzende Seitenast trägt bei den von mir in subalpinen und alpinen Gewässern gesammelten Exemplaren 4—5¹), selten 3 Stacheln, die aus eben diesen Regionen stammenden schweizerischen Stücke²) wiesen nach HOFSTEN 5, seltner 6, nach FUHRMANN einmal 3 Stacheln auf; dagegen besaßen die im Genfer See von FUHRMANN und HOFSTEN beobachteten Individuen 7—8 bzw. 8 und 10 Stacheln, und es gewinnt den Anschein, als ob die Höhenlage einigermaßen für die Zahl der Stacheln maßgebend wäre. Bezüglich der Zählungen älterer Autoren, denen möglicherweise besondere Rassen von *D. armigera* vorlagen (GRAFF, VEJDOVSKÝ), verweise ich auf HOFSTEN's Zusammenstellung.²) — Die dolchförmig abgeplatteten,

1) 5 Stacheln zählte ich auch an den Exemplaren aus dem Czeskisee in der Tatra.

2) v. HOFSTEN (33), p. 536; (36), p. 31.

langen Stacheln legen sich in der Ruhe fächerartig übereinander und finden zusammen gerade in der oben beschriebenen Einsenkung (*es*) Platz. Der letzte Stachel ist bei allen Exemplaren beträchtlich breiter als die vorhergehenden, überragt diese und entspricht an VEJDOVSKÝ'S Figuren vielleicht dem „freien Ende“ des rechten Seitenastes, das der Autor als „spießförmig und löffelförmig vertieft“ erkannte¹⁾; die Stacheln legen sich ventralseits innig an den Seitenast an, ihre Spitzen werden von dem letzten, breiten, aber nicht löffelförmig vertieften Stachel überdeckt, ebenso wie dies VEJDOVSKÝ für das „freie Ende“ des Seitenastes angibt, so daß man die übrigen Stacheln in der Ruhelage tatsächlich „von der Dorsalseite nicht sieht“. Der Schutz der umliegenden Gewebe gegen die feinen Stachelspitzen erscheint hier also in etwas anderer Weise bewerkstelligt als bei *D. fusca*. Falls die Stacheln durch eine Art von Abspaltung aus einem einheitlichen Seitenaste hervorgehen (vgl. S. 515), wie ich eine solche am linken Seitenaste angedeutet fand, so erscheint es weiter nicht auffällig, daß, wie HOFSTEN beobachtete, einmal nur ein Stachel auftritt oder es zu gar keiner Stachelbildung kommt [*D. schmidtii* (GRAFF)].²⁾ An Querschnitten durch die Seitenäste (Fig. 42 *ea*^s u. *ea*^t) sieht man, daß stets ihre von der Basalmembran (*bm*) des Genitalkanals (*mge*) abgekehrten, also inneren Seiten besonders feste, cuticulare Bildungen darstellen, die sich am Quetschpräparate als Verdickungen absetzen, wie wir eine solche auch am linken Seitenaste von *D. fusca* (S. 516) bemerkten; am rechten Seitenaste dieser Art erscheinen dafür die Stachelspitzen (Fig. 38 u. 39) am härtesten. Diese Befunde sprechen gewiß ebenfalls für die cuticulare Entstehung der Seitenäste von seiten des Epithels des Genitalkanals, das bei den mir vorliegenden alten Exemplaren von *D. armigera* begreiflicherweise völlig abgewetzt war.

Die Gesamtlänge des Apparats schwankt bei den kleinen Individuen (S. 481) zwischen ca. 90 und 100 μ — HOFSTEN mißt 96 μ —, bei den großen von 116—125 μ , wobei die Verlängerung vor allem die Stiele betrifft. Diese sind länger bis kürzer als das cuticulare Rohr; der linke Stiel übertrifft — gerade umgekehrt wie bei *D. fusca* — den rechten in der Regel ziemlich beträchtlich an

1) Diese eigentümliche Gestalt des Seitenastes läßt mich vor allem an der Identität von *Vortex microphthalmus* mit *D. armigera* zweifeln und in ersterem eine besondere Rasse der letzteren vermuten.

2) FUHRMANN (18), p. 262; v. HOFSTEN (33), p. 537; (38), p. 617 bis 618.

Länge; bei den kleinen Individuen messen sie entsprechend 36—60 μ und 31—55 μ , bei den großen 68—78 μ und 60—67 μ , bei einem nur 82 μ langen Apparat sind sie fast gleichlang (29 μ).

Wenn wir endlich auf den Mechanismus des Copulationsorgans von *D. fusca* und *D. armigera* zu sprechen kommen, so ist zunächst festzustellen, daß bei diesen Arten, ungeachtet der im einzelnen ja sehr bedeutenden Verschiedenheit ihrer Chitinapparate, doch eine sogar recht weitgehende Übereinstimmung im allgemeinen Bauplane der Chitinapparate wie des ganzen Copulationsorgans besteht, woraus auf eine prinzipielle Gleichheit seines Mechanismus zu schließen ist. Dieser wird aber ein etwas anderer sein, als VEJDOVSKÝ angibt, da keine elastische Scheide, sondern Flexoren und Protractoren wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten in Aktion treten. Die Protractoren werden das Copulationsorgan schräg (vgl. S. 520) gegen die Genitalöffnung ziehen; das Vorstülpen desselben wird augenscheinlich durch Kontraktionen des Hautmuskelschlauches bewirkt. Mit VEJDOVSKÝ nehme ich an, daß nur das cuticulare Rohr in die Geschlechtswege des Partners eingeführt wird, da schon vorher die Seitenäste vermittlems der Flexoren zur Entfaltung kommen müssen. Das Zurückleiten des vorgestülpten Apparats dürfte der Hauptsache nach dadurch bedingt werden, daß die Kontraktionen des Hautmuskelschlauches sowie die der Flexoren aufhören; das Anlegen der Seitenäste an das Rohr erfolgt vermöge der ihnen eigenen Elastizität, da keinerlei Antagonisten der Flexoren festzustellen waren, und es spricht dafür, daß bei schwachem Quetschen des chitinösen Apparats die Seitenäste entfaltet werden, bei Aufhebung des Druckes aber in die alte Lage zurückkehren, wie VEJDOVSKÝ ebenfalls wahrnahm.

Besondere, vom blinden Bulbusende nach vorn ziehende Retractoren, wie sie von GRAFF¹⁾ und PLOTNIKOW²⁾ für einige Dalyellien beschrieben worden sind, sind hier ebenso wie bei den erst behandelten Formen sicher nicht vorhanden.

Im Anschlusse hieran sei der Chitinapparat von *D. kupelwieseri* beschrieben und HOFSTEN'S Darstellung desjenigen von *D. brevispina* ergänzt.

1) v. GRAFF (23), tab. 12, fig. 9 *pm* (*D. viridis* G. SHAW); (27), ab. 3, fig. 14 *mp* (*D. sillimani* GRAFF).

2) PLOTNIKOW (54), p. 397, tab. 22 fig. 3 *m* (*Vortex erivanicus* PLOTN., vgl. S. 576).

Der Chitinapparat von *D. kupelwieseri* steht seinem Baue nach in der Mitte zwischen dem von *D. armigera* und dem von *D. fusca*. Es ist für ihn vor allem das am distalen Ende hakenförmig nach rechts gekrümmte Rohr ungemein charakteristisch, wenn auch die Stärke und Form des Hakens nicht unbedeutend variiert (Textfig. J a,

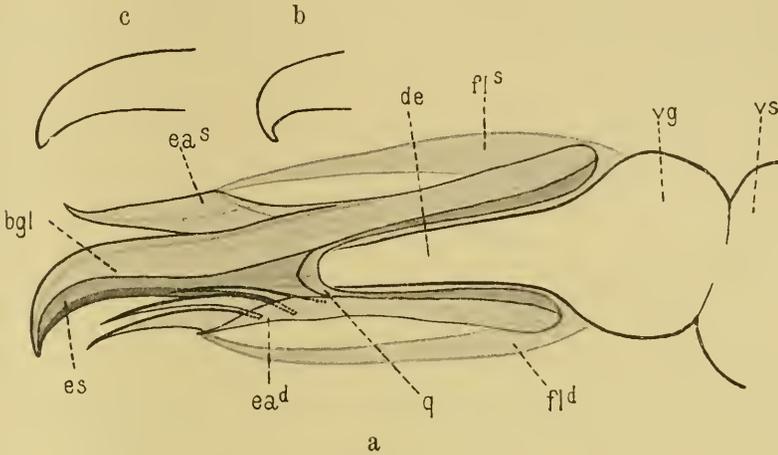


Fig. J

a männliches Copulationsorgan (Chitinapparat) von *D. kupelwieseri*. b u. c Variationen des Rohrendes (Exemplare aus dem Rotmoos). 845:1.

bgl bügelförmige Verstärkungsleiste. *de* Ductus ejaculatorius. *ea^d* u. *ea^s* rechter und linker Seitenast. *es* Einsenkung. *fl^d* u. *fl^s* rechter und linker Flexor. *q* Querbrücke. *vg* Vesicula granulorum. *vs* Vesicula seminalis.

b, c). Ähnlich wie bei *D. fusca* findet sich auch hier eine Verstärkungsleiste in Fortsetzung des linken Stieles vor (*bgl*), die sich allmählich verschmälernd, bis zur Spitze des Hakens verläuft und eine Einsenkung (*es*) umgrenzt, in der der kurze rechte Seitenast (*ea^d*) mit seinen 2—3 langen Stacheln Platz findet, von denen der letzte wie bei *D. armigera* der breiteste ist. Am proximalen Rande der den Boden der Einsenkung darstellenden dorsalen Wandung des Rohres ist eine ziemlich breite, einheitliche Querbrücke abgesetzt (*q*). Der linke, pflugscharförmige Seitenast (*ea^s*) ähnelt durch seine Gestalt und den Besitz einer dorsalen und ventralen Crista dem von *D. fusca*, und an einem anscheinend anormal entwickelten Apparat besaß auch der rechte Seitenast ungefähr diese Form nebst einem basalen Stachelrudimente. Ein hinten breiter, nach vorn sich stark verengender, ventraler Spalt des Rohres ist auch hier vorhanden.

Die Stiele sind proximal an der Innenseite etwas ausgehöhlt; wie bei *D. armigera* ist der linke stets länger als der rechte. Ich habe für *D. fusca* und *D. armigera* betont, daß die Längendifferenzen der ganzen Apparate vornehmlich auf die der Stiele zurückzuführen sind, und genaue Messungen an der vorliegenden Art ergaben, daß bei einer Gesamtlänge des Apparats von 83—116 μ die Länge des Rohres jener entsprechend nur zwischen 48 und 56 μ (meist um 51 μ) schwankte, während der linke Stiel entsprechend 30—61 μ , der rechte 26—52 μ maß, und zwar fanden sich die kürzesten Stiele stets bei den schon durch geringe Körpergröße und Mangel eines Eies im Uterus kenntlichen jungen Individuen vor, sie waren am proximalen (vorderen) Ende weich, unscharf umgrenzt und zerfaserten sich der Länge nach bei Anwendung von Druck; bei einem sehr jungen Exemplare waren nur die kurz-stummelförmigen, ebenfalls längsgefasernten Ansätze der Stiele vorhanden, das Rohr besaß die normale Länge von 50 μ und entbehrte noch einer Querbrücke, am rechten Seitenaste waren die Stacheln noch kaum voneinander und vom Aste selbst getrennt. Wir kommen zu dem Schlusse, daß die Stiele als letzte Bestandteile des Chitinapparats gebildet werden und förmlich von dem Rohre aus nach hinten wachsen, vielleicht durch sukzessive Verlängerung der sie zusammensetzenden Fasern, die alsdann miteinander verkittet werden; dieser Vorgang kann sich natürlich nur in nach vorn wachsenden Ausstülpungen der Wandung am freien Rande (Textfig. H \times) der oben beschriebenen Tasche des Genitalkanals vollziehen. Auf Grund von Schnitten hoffe ich seinerzeit noch genaueres über die Bildungsweise dieses Apparats mitteilen zu können. — Die Stiele — bei *Castrella* gibt es nur einen einzigen Stiel ¹⁾ — stellen gegenüber den Apparaten der *D. diadema*-Gruppe gewiß eine Neuerwerbung im Zusammenhange mit der Verlängerung des Ductus ejaculatorius dar und dienen wohl als gegen den Bulbus gerichtete Stützen des Rohres mit seinen Anhängen.

Der Chitinapparat von *D. brevispina* ²⁾ besitzt an den mir vorliegenden Exemplaren eine Länge von 118—150 μ , HOFSTEN maß in einem Falle 152 μ ; hiervon entfallen ca. 46—49 μ auf das Rohr (die „Rinne“). Die von HOFSTEN an ihm wahrgenommenen zwei Verstärkungsleisten habe ich nicht gesehen; vielleicht wurden sie

1) Auch dieser liegt in einer gesonderten Tasche des Genitalkanals (vgl. v. HOFSTEN (33), p. 543—544, tab. 26 fig. 6, tab. 25 fig. 15).

2) v. HOFSTEN (33), p. 537, tab. 25 fig. 10; (36), p. 31, tab. 1 fig. 6.

durch die Ränder eines ventralen Längsspaltcs des Rohres vorge-täuscht. An dem einen Seitenaste, der kürzer als das Rohr ist, sitzen 9—11 gleichlange (ca. 4—4,5 μ) und gleichbreite, krallenförmig gekrümmte Stacheln, an dem anderen, das Rohr etwas (um ca. 3 μ) überragenden Seitenaste zähle ich 18—22 ähnlich geformte Stacheln, von denen die distalsten aber allmählich schmärer und kürzer, bis ca. 3 μ lang, werden. Die proximalen Seiten aller Stacheln sind verdickt. Die Stiele zeigen untereinander keine bedeutenden Längendifferenzen, doch ist derjenige auf der Seite des längeren Seitenastes zumeist der längere. Die großen individuellen Schwankungen der Stiellängen (55—101, nach HOFSTEN 104 μ) sind hier gewiß ebenfalls auf die oben besprochenen Momente zurückzuführen.

Bursa copulatrix.

Die Bursa copulatrix von *D. fusca* (Taf. 30 Fig. 27 bc) und *D. armigera* ist schräg nach vorn und dorsalwärts gerichtet; sie war bei den im Frühjahr erbeuteten Individuen von *D. fusca* von Sperma erfüllt, ihre dadurch etwa bohnenförmig aufgetriebene Blase erschien gegen den Stiel geknickt und der linken Körperwand genähert. Sommertiere von dieser Art standen mir nicht zur Verfügung, wohl aber von *D. armigera*, und bei diesen fand ich die Bursa stets leer und schlaff; die Exemplare enthielten schon Eier, und es erklärt sich hieraus vielleicht der vollständige Verbrauch des Spermas. Die mit Sperma gefüllte Bursa von *D. armigera* stellt nach VEJDOVSKÝ¹⁾ einen doppelt geknickten Kanal dar, O. SCHMIDT²⁾ beschrieb dagegen einen „abwechselnd engen und weiten Ausführungsgang“ (= Stiel) „der Samentasche“ (= Bursablase). Das namentlich bei jungen Exemplaren (*D. fusca*) wohl erhaltene Epithel weist die bekannte Differenzierung in ein cylindrisches, dem des Atrium ähnliches im Stiele und in ein ziemlich plattes Epithel in der Bursablase auf. Von letzterem sind in den gefüllten Bursablasen von *D. fusca* bloß wandständige Plasmareste mit Kernen zu bemerken; nach Entleerung des Spermas kommt es jedoch, wie meine Präparate von *D. armigera* erweisen, anscheinend zur Regeneration einzelner Epithelstücke. Als eine wesentliche Abweichung von dem bei *D. diadema*, *ornata*, *expedita* und *pallida* bezüglich der Basalmembran der Bursa herrschenden, einfachen Verhalten sei hervorgehoben, daß bei *D. fusca*,

1) VEJDOVSKÝ (70), p. 134, tab. 6 fig. 58.

2) SCHMIDT (61), p. 27, tab. 4 fig. 8.

in geringerem Maße bei *D. armigera*, die an und für sich schon dickere Basalmembran insbesondere am Übergange des Bursastieles zur Blase eine auffallende Verstärkung erfährt durch eine mit Eisenhämatoxylin viel intensiver als die Basalmembran färbbare Lamelle, die, zwischen Basalmembran und Epithel gelegen, wahrscheinlich von seiten der letzteren abgeschieden wurde und mit ersterer verlötet ist; einzelne leistenförmige Verdickungen der Lamelle sowie im Vereine mit der Basalmembran gebildete, vielleicht künstlich entstandene Falten springen ins Lumen der Bursa vor, ein oder zwei solcher Falten durchsetzen zuweilen die ganze Länge der Bursablase. Es ist klar, daß die am Quetschpräparate durch ihren Glanz und ihre Dicke hervortretende, die Bursa auskleidende „Chitinmembran“ („chitinöse Intima“ bei VEJDOVSKÝ) von *D. armigera* der Basalmembran samt jener Lamelle entspricht, und das gleiche gilt augenscheinlich von der „glänzenden Membran“ der *D. dodgei*¹⁾ und der dicken Basalmembran von *D. foreli*.²⁾ LUTHER³⁾ beschrieb nun für *Mesostomum tetragonum* (MÜLL.) eine Differenzierung der Basalmembran der Bursa in zwei Schichten, von denen die innere sich den Farbstoffen gegenüber ganz so verhält wie die besagte Lamelle und zudem durch dicht aneinander gereihete Vorsprünge mit dem Epithel innig verbunden ist; ihre Entstehung dürfte daher eine ganz ähnliche sein wie die der obigen Lamelle.

An einem jungen Exemplare von *D. fusca* war die Bursa von großen, plasmareichen Zellen umhüllt, jegliche Muskulatur aber fehlte (S. 520); bei den älteren Exemplaren sehen wir am Bursastiele eine sehr kräftige Ringmuskulatur ausgebildet, die an der Bursablase in eine schwächere, schräg ringförmig (oder spiralig) verlaufende übergeht. An Querschnitten durch den Stiel zähle ich etwa 3, zumal durch ihre kernhaltigen, stärker gefärbten und nach außen buckelförmig vorgewölbten Partien gut unterscheidbare Muskelzellen; die Fibrillenteile haben die Form schmaler, mit den Breitseiten aneinander liegender Bänder, und die Bilder, die sie gewähren, sind fast die gleichen, wie sie von LUTHER⁴⁾ für Typhloplaniden beschrieben worden sind. An Quetschpräparaten täuschen die optischen Querschnitte der Fibrillenbänder am Stiele tatsächlich kleine Dörn-

1) v. GRAFF (27), p. 356—357, tab. 2 fig. 38—41.

2) v. HOFSTEN (36), p. 25, Textfig. 2—4.

3) LUTHER (43), p. 108 u. p. 247, tab. 5 fig. 32 *bm*¹ u. *bm*².

4) LUTHER (43), p. 109, tab. 5 fig. 31 u. 32.

chen vor, wie sie PLOTNIKOW ¹⁾ bei seinem *Vortex sp.* zu sehen glaubte. Bei *D. armigera* waren die Muskelzellen bereits stark degeneriert.

Bezüglich der Lage und Insertion der Längsmuskeln des Bursastieles gilt das bei *D. diadema* Gesagte, nur sind sie hier bedeutend stärker und setzen sich deutlich in die des Atriums fort.

Wie oben erwähnt, enthielt die Bursa bei *D. fusca* in der Regel einen großen Ballen von Sperma, das mit grobem Kornsecret untermischt war; Spermatodosen traf ich dagegen weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera* an, und nur HOFSTEN ²⁾ erwähnt für letztgenannte Art einmal „Spermatophoren“; doch dürfte er, wie anfangs auch ich, durch die verstärkte Basalmembranhülle getäuscht worden sein, die natürlich in der Gestalt einer Spermatodose sehr ähnelt (vgl. auch *D. dodgei* GRAFF). Dafür beobachtete ich, namentlich an der Peripherie des Spermaballens, spindelförmige Gebilde von bedeutender Länge, die den GRAFF'schen bei *D. dodgei* als Spermatophoren gedeuteten äußerlich glichen; doch konnte ich in ihnen an den Schnitten Spermien nicht mit Sicherheit nachweisen, es störte die Klarheit wohl die sie umhüllende, leicht rötlich tingierbare, homogene Substanz, die, wie bei *D. dodgei*, dem groben Kornsecret entstammen dürfte, mit dem das Sperma ja untermischt ist. Nach der Terminologie CHOLODKOVSKY's sind derartige „Spermatophoren“ als Spermatodesmen zu bezeichnen. Ganz anderer Natur ist meines Erachtens das von VEJDOVSKÝ (*V. microphthalmus*) als „Spermatheca“ beschriebene Gebilde, das eine Einstülpung der Wandung am blinden Ende der Bursa darstellt und sich am freien Ende öffnet; ich kann diese Gebilde nicht deuten und erwähne nur, daß mir eben bei *D. armigera* einmal als zufällige Bildung eine ähnlich gelegene, jedoch viel kleinere und geschlossene Einstülpung vorgekommen ist.

Weiblicher Geschlechtsapparat.

Zu der S. 507 gegebenen Übersicht (Taf. 30 Fig. 27) sei bemerkt, daß PLOTNIKOW ³⁾ für *D. fusca* (= *Vortex sp.*) den richtigen Zusammenhang zwischen dem Germal, den Vitellarien, den akzesorischen Drüsen und dem Ductus communis erkannt hat und bezüglich

1) PLOTNIKOW (53), p. 486.

2) v. HOFSTEN (33), p. 498 Anm. 1.

3) PLOTNIKOW (53), p. 486, tab. 25 fig. 3.

der Einmündung des letzteren in den Uterus mit HOFSTEN¹⁾, dem *D. armigera* vorlag, übereinstimmt.

Die beiden Dotterstöcke von *D. armigera* sind papillös und seitlich komprimiert, die Papillen sind zweizeilig, dorsal und ventral angeordnet; mit GRAFF²⁾ zähle ich ca. 14 fast völlig abgerundete Papillen an jeder Seite, doch können sich die freien Papillenden noch gabeln. Die von GRAFF beschriebene Maulbeerform der Papillen mag durch starkes Quetschen entstanden sein, indem sich hierbei die einzelnen Dotterzellen peripher vorwölben. Bei *D. fusca* liegen die Verhältnisse nach PLOTNIKOW (*Vortex sp.*) ähnlich wie bei *D. armigera*, bei meinen Exemplaren von *D. fusca*, deren weibliche Geschlechtsorgane noch nicht die volle Reife erlangt hatten, traten die Papillen höchstens schwach hervor. Die reifen Dotterstöcke beider Arten reichen ebensoweit wie die Hoden nach vorne, hinten vereinigen sie sich zu einem dicken, unpaaren Endstücke (Taf. 30 Fig. 27 vi), das bis fast an den Ductus communis (*dc*) herantritt, so daß der Vitelloduct (*vid*) meist kurz und undeutlich ist.

Das Germar nimmt bei den beiden Arten stets eine fast vertikale, etwas nach hinten geneigte Lage an der rechten Körperseite ein (Fig. 27 ge). Die der distalsten, rundlichen Keimzelle folgenden Keimzellen sind wie bei *Castrella truncata*³⁾ sehr stark abgeplattet (vgl. S. 504) und geldrollenförmig angeordnet, bei *D. armigera* sind sie bis ca. 40 μ , bei *D. fusca* (siehe oben) erst ca. 27 μ dick, hier wie dort ca. 6 μ lang. Bei *D. armigera* erscheint das reife Germar etwa in der Mitte eingeschnürt, was einerseits mit der bedeutenden Vermehrung der rundlichen oder polygonalen, jungen Keimzellen im proximalen Teile des Germars, andererseits mit der Größenzunahme der distalsten Eizellen in Beziehung steht. Der Germiduct (*ged*) ist bis halb so lang wie das Germar, sein distaler Teil dient als Receptaculum seminis⁴⁾ wie bei *D. diadema* und *expedita* und ist oft erweitert; ich selbst fand hier weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera* Spermatozoen bzw. Spermatodesmen vor.

Der Ductus communis bietet keine Besonderheiten, er erweitert sich vor seiner Einmündung in den Uterus oft ziemlich stark.

Der Uterus von *D. fusca* (*u*) besitzt ein cylindrisches, intensiv färbbares Epithel, die Kerne sind dünn, keulenförmig wie in den

1) v. HOFSTEN (33), p. 517.

2) v. GRAFF (23), p. 357.

3) v. HOFSTEN (33), p. 546.

4) O. SCHMIDT (60), tab. 1 fig. 7 s; PLOTNIKOW l. c. fig. 3.

Epithelzellen des Atriums der erstbehandelten Arten und wie dort angeordnet; außen wird der Uterus von Ring- und Längsfasern umschlossen, die sich beide verdünnt auf den Ductus communis fortsetzen. Das dem Uterusepithel sehr ähnliche Atriumepithel ist überall von fast gleicher Höhe; nicht selten finden wir im proximalen Atrium Spermaportionen vor¹⁾, die stellenweise das Epithel zerstört haben (vgl. S. 506). Bei *D. armigera* ist das Uterusepithel kubisch bis platt, schwach färbbar, die Kerne sind oval; dieses Epithel geht allmählich in das etwas höhere des Atriums über, letzteres ist am Genitalporus deutlich cylindrisch wie bei *D. expedita* und *Castrella truncata*.

Der Uterus wird gegen das Atrium durch einen Sphincter abgeschlossen, dessen Querschnittsdurchmesser bei *D. armigera* $2\ \mu$, bei *D. fusca* (Fig. 27 sph) nicht weniger als $5\ \mu$ hat; dieser auffällige Unterschied in der Dicke des Sphincters ist für die beiden Arten sehr charakteristisch, zudem es sich hier um eine einzige, besonders dicke Faser der Ringmuskulatur handelt, während bei den sub 1 behandelten Arten an dieser Stelle die Ringmuskelfasern sich allmählich etwas verstärkten.

Bezüglich der Muskulatur des Atriums liegen die Verhältnisse wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten, nur sind die Fasern dicker; insbesondere seien die starken Dilatatoren erwähnt, die am Atrium zum Teile am Übergange zum Bursastiele, zum Teile unterhalb der Einmündungsstelle des männlichen Genitalkanales inserieren und nach vorne und hinten zur Bauchwand ziehen.

Der Genitalporus ist durch 2 dickere Ringmuskelfasern verschließbar.

In der Umgebung der Geschlechtsöffnung münden die sogenannten Kittdrüsen aus; bei intensiver Tätigkeit verkleben diese Drüsen sowie ihre von Secretmassen stark erweiterten Ausführungsgänge zu einem Komplex; die Ausführungsgänge dringen in die Epithelzellen ein, und es entstehen hier ebenfalls Secretansammlungen, die bei *D. armigera* in einem Falle ein bedeutendes Vorwölben der Epithelzellen rings um den Genitalporus bewirkten. Das Secret erschien an den Schnitten homogen oder äußerst fein granulös, es nahm bei Hämatoxylin-Eosintinction bei *D. fusca* einen hellblauen, bei *D. armigera* einen rötlichen Farbton an und ist, wie ich meine, ziemlich

1) v. HOFSTEN (34), p. 11 (*D. pallida*).

zähflüssiger Natur. HOFSTEN¹⁾ gibt dagegen an, daß große, stark lichtbrechende Secretkügelchen in den Drüsenzellen gebildet werden, die aber an den Schnitten „gewöhnlich von den Reagentien gelöst“ seien.

Durch die vorliegende Untersuchung erscheint HOFSTEN's Versuch, die *Dalyellia*-Arten nach dem Baue der Genitalapparate zu gruppieren, gestützt; die sub 1 behandelten Arten gehören seiner *D. expedita*-Gruppe, die sub 2 seiner *D. hallezii*-Gruppe an.

Sperma.

Als einfachste Spermatozoen der Rhabdocoeliden, als „gleichmäßig feine Fäden“, beschrieb GRAFF²⁾ die von *Dalyellia hallezii*, sprach aber die Vermutung aus, daß diese Einfachheit nur auf mangelhaftem Studium derselben beruhe. FUHRMANN³⁾ stellte alsdann als Erster und Einziger für die Spermien von *D. fusca* „an ihrem Hinterende 2 dünne Geißeln“ fest, die, wie nach der Abbildung zu schließen ist, etwa $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge des Spermiums erreichen. Ich kann für die Spermien von *D. ornata* diesen Befund bestätigen und weiterhin angeben, daß der fadenförmige Kern, der sich an den mit Iodtinktur fixierten Samenfäden durch starkes Lichtbrechungsvermögen und intensive Gelbfärbung hervorhob, ähnlich wie bei den Spermien der Typhloplaniden von einer schwer färbaren Plasmahülle umgeben ist (Fig. 24 u. Fig. 25 *h* u. *pl*), die den Kern an beiden Enden beträchtlich überragt; die zugespitzten Enden des Kernes heben sich aber nicht immer scharf ab. Die an den Präparaten auftretende spiralige Drehung des Kernes sowie der Zerfall desselben in Kügelchen sind häufig beobachtete Erscheinungen, die namentlich auf der üblen Einwirkung des Wassers beruhen⁴⁾ (Fig. 25 u. 26).

Die Gesamtlänge der Spermatozoen beträgt ca. 220 μ , die Länge der Geißeln ca. 40 μ , also tatsächlich etwa $\frac{1}{5}$ der ersteren, woraus sich ein guter Unterschied gegenüber den Spermien der Typhloplaniden ergibt, die durchaus längere Geißeln zu besitzen scheinen.⁵⁾

Die Spermatogonien von *D. diadema* messen im Durchmesser 8—9 μ , die Spermatocyten von *D. diadema* und *ornata* 5—6,6 μ ;

1) v. HOFSTEN (34), p. 12; (33), p. 511—512.

2) v. GRAFF (25), p. 2232, tab. 25 fig. 1.

3) FUHRMANN (18), p. 261, tab. 11 fig. 35.

4) LUTHER (43), p. 91; HAMMERSCHMIDT (31).

5) LUTHER, l. c. u. p. 198.

letztere enthalten in ihren Kernen stets nur einen Nucleolus, während LUTHER für *Mesostoma ehrenbergi* 2 echte Nucleolen feststellte. Weiterhin habe ich zu bemerken, daß bei den Reifeteilungen (*D. fusca*) 4 gebogene Chromosomen auftreten, was mit den Befunden LEPESCHKIN's¹⁾, der die Spermatogenese von *D. viridis* studierte, übereinstimmt; über den Verlauf der Teilungen habe ich keinen Überblick gewonnen. Die Cytoplasmaleiber der Spermatocten sind mit denen anderer verschmolzen. Bei der Bildung der Spermatocten rücken die Kerne an die Peripherie des Plasmas, in die freien Enden von lappenförmigen Ausbuchtungen desselben. Sphäre, Geißeln und Schwanzfaden machen, soweit ich sehe, eine ähnliche Entwicklung durch wie bei den Typhloplaniden. Der Kern streckt sich stark und rückt, nur von einer dünnen Plasmahülle umgeben, aus der als Restkörper verbleibenden Hauptmasse des Cytoplasmas heraus. Die beiden Geißeln (Taf. 30 Fig. 26) gehen von einem Körnchen (c) aus, das vielleicht 2 Centriolen entspricht.

Eier.

Die Eier der von mir untersuchten Dalyellien sind im allgemeinen oval; bei *D. expedita* besaßen sie die von HOFSTEN beschriebene undeutlich „rhomboidale“ Gestalt, die recht charakteristisch ist, — nur einmal kam mir ein etwa bohnenförmiges Ei vor.²⁾ Eine Deckelnaht habe ich an den Eiern von *D. expedita*, *ornata*, *brevispina* und *kupelwieseri* wahrgenommen.

Die Größe der Eier ist bei den vorliegenden Arten nahezu gleich³⁾, jedoch ziemlich bedeutenden individuellen Schwankungen unterworfen, die von der Zahl der enthaltenen Dotterzellen abhängen werden: die lange Achse betrug 156—168 μ , die kurze 112—130 μ , welchen Werten sich auch HOFSTEN's Messungen⁴⁾ bezüglich *D. ornata*, *D. expedita* und *Castrella truncata* einfügen; die durchschnittlich größten Eier sah ich bei *D. kupelwieseri* und *D. brevispina*, die Eier zweier Individuen der großen Form von *D. armigera* (vgl. S. 481) aus der Tatra maßen dagegen nur 136 $\mu \times$ 89 μ und 142 $\mu \times$ 97 μ .

Je einmal fand ich bei *D. diadema* und *D. kupelwieseri* im Uterus

1) LEPESCHKIN (42), p. 12.

2) v. HOFSTEN (33), p. 525, tab. 25 fig. 9; (36), p. 21.

3) Dasselbe gilt für die Größe der reifen Eizellen, die z. B. bei *ornata* und *armigera* ca. 28 μ lang und 18 μ dick sind.

4) v. HOFSTEN (33), p. 528, p. 525, p. 549.

2 Eier¹⁾ vor; bei *D. diadema* war das eine Ei anormal entwickelt, klein und rundlich, von ca. 100 μ Durchmesser und von dem anderen normalen Ei ein wenig eingedrückt, beiden Eiern lagerten große, karminrote Öltropfen auf.

Die Bildung der Eischale habe ich bei *D. armigera* an ähnlichen Stadien verfolgt wie HOFSTEN²⁾ und kann seine Angaben bestätigen. In den Vacuolen der Dotterzellen treten kleine, hellgelbe Schalenkörnchen, sodann Dottertröpfchen auf; die Schalenkörnchen fließen häufig zu größeren Tropfen zusammen. Die in Bildung begriffene Eischale läßt eine zarte innere, den Dotterzellen innig anliegende und eine dickere, äußere Membran unterscheiden, die, wie ich glaube, zuerst entsteht, da sie bereits homogen erscheint, während die innere in diesem Stadium noch deutlich ihren Aufbau aus den kleinen Schalentröpfchen verrät; letzteres gilt ebenso von den unregelmäßig angeordneten, schmälere und breitere Verbindungslamellen, die sich zwischen den beiden Membranen gebildet haben. Im weiteren Verlaufe verschwinden die Spalträume zwischen den Membranen, diese rücken aneinander und verschmelzen zu der gelben, homogenen, ca. 1,5 μ dicken Schale des fertigen Eies. Eine Anteilnahme der akzessorischen Drüsen (Oviductdrüsen)³⁾ an der Schalenbildung, wie BURR⁴⁾ will, halte ich hier, auch mit Rücksicht auf die im folgenden mitgeteilten Beobachtungen, für ganz ausgeschlossen.

An 5 Schnittserien von *D. armigera* fand ich innerhalb des Darmlumens oder von den freien Enden der Darmzellen inkorporiert auffallend kleine, eiähnliche Gebilde bis zu 6 Stück, die meist oval, 10–24 μ lang und entsprechend 7,5–20 μ dick, seltener kuglig von 8–20 μ Durchmesser waren. Ihre Schale (Fig. 43 *sch*) war wie bei den Eiern beschaffen: strukturlos, homogen, ca. 1,5 μ dick und noch intensiver gelb, der Inhalt bestand aus einem sich violett färbenden, stark vacuolisierten, an den Schnitten etwas geschrumpften (*h*) Plasma (*pl*) mit einem meist zentral gelegenen, intensiv tingierbaren, ovalen Kern von ca. 6 μ Länge und ca. 4 μ Dicke. Die Vacuolen des Plasmas (*v*) bargen häufig erythrophile Tröpfchen, die den Dotterkörnchen völlig glichen (*dtr*).

1) Derartige Ausnahmefälle sind auch von *D. hallexii* (v. GRAFF (23), p. 349 u. 356) und *D. armigera* (FUHRMANN (18), p. 261) bekannt.

2) v. HOFSTEN (37), p. 114, Textfig. 5 u. 7.

3) BÖHMIG (7 a), p. 313–315.

4) BURR (13), p. 626 u. p. 633.

Neben diesen Kapseln enthielt der Darm oft reichlich Schalentröpfchen, bei 2 Exemplaren je 1 fertiges Ei, bei einem endlich ein halbverdautes Exemplar von *D. ornata*¹⁾, das mit dem Kopfe voran verschluckt worden war (vgl. S. 490) und auf Grund des erhaltenen Chitinapparats bestimmt werden konnte. Im Körper dieser *D. ornata* zählte ich nicht weniger als 26 solcher eiähnlicher Kapseln, deren Größe in den angegebenen Grenzen schwankte; 4 Kapseln lagen überdies innerhalb von Darmzellen der *D. armigera*, und ich schließe daraus, daß alle derartige Kapseln solchen Beuteobjekten angehörten und eben nur die von den Darmzellen aufgenommenen nach dem Ausstoßen der unverdauten Reste der Beute im Darne verblieben. Ob speziell *D. ornata*, die ja mit *D. armigera* häufig vergesellschaftet lebt, eine beliebte Beute der letzteren wird, müssen weitere Beobachtungen erweisen; jedenfalls stellt *D. armigera* gerne Dalyellien nach, denn auch im Darne eines Exemplares von der Tatra habe sich ein Ei einer *Dalyellia* gefunden (vgl. S. 479).

Die geringe Größe der eiähnlichen Kapseln, die Größe und das Aussehen der in ihnen liegenden Kerne²⁾ sowie die Anwesenheit der Dottertröpfchen sprechen dafür, daß es sich hier um Dotterzellen handelt, welche wahrscheinlich unter der Einwirkung der Verdauungssäfte getrennt wurden und die in ihnen enthaltenen Schalentröpfchen ausstießen; diese bildeten eine Schale um die Dotterzelle, wie unter normalen Verhältnissen um das Ei. Daß neben den Kapseln auch isolierte, meist schon angedaute Dotterzellen bzw. deren Kerne vorkamen, ist erklärlich. Gelegentlich beobachtet man, daß die Dotterkügelchen innerhalb der eingekapselten Dotterzellen eine Auflösung erfahren, stets aber ist der Nucleolus der Dotterzellenkerne in Verlust geraten.

Krystalloide.

Krystalloide kommen, wie es scheint, bei den Dalyelliiden selten vor. FUHRMANN³⁾ erwähnt sie für *D. armigera* und *triquetra*, LIPPITSCH⁴⁾ für *Phaenocora unipunctata* ÖRST. Ich fand je eine *D.*

1) Vor allem die Muskeln des Pharynx wie des ganzen Körpers erschienen extrahiert, infolgedessen diese Teile stark zusammengeschrumpft; bemerkenswert ist, daß das Secret der Darmmündrösen noch erhalten war.

2) Zum Vergleiche ist der Kern einer reifen Eizelle von *D. ornata* 13 μ lang und 9 μ dick.

3) FUHRMANN (18), p. 261 u. 223.

4) LIPPITSCH (41), p. 343, tab. 8 fig. 12.

expedita und *D. armigera* von dieser Krankheit befallen; Hoden, Dotterstöcke und Darm waren zerstört, der ganze Körper war von kugligen Krystalloiden erfüllt, die in der Größe und im Baue denen von LUTHER¹⁾ für die Typhloplaniden beschriebenen sehr ähnelten.

Phaenocora variodentata n. sp. fing ich in 2 übereinstimmenden Stücken im Schlamme des mit einem Wasserhahnenfuß bewachsenen Tümpels am Dürrenstein (28./7. 1911).

Die 1,4—1,8 mm langen, trägen Tiere, die mit Rücksicht auf den Bau des Copulationsapparats und den Mangel der Augen *Ph. vej dovskiji* GRAFF²⁾ nahe kommen, besitzen etwa die Gestalt und Färbung von *Ph. chavigera* HOFSTEN³⁾; vor allem war ihr Hinterende breit abgerundet (Taf. 30 Fig. 4) im Gegensatze zu dem querabgestutzten, mit einem medianen Schwanzlappen versehenen von *Ph. vej dovskiji*. Der Körper ist gelblich-grau, das Vorderende trägt auf bräunlichgelbem Grundpigmente 5 rötlichbraune Flecken, einen medianen, langgestreckten und jederseits von ihm 2 kürzere.

Das Epithel (Taf. 31 Fig. 46 ep) ist dorsal höher als ventral, im allgemeinen 5,5—8,5 μ , an der Ventralseite des Hinterendes aber nur 3,6 μ hoch; die Cilien sind ca. 4,4 μ lang. Die Epithelzellen sind sogenannte Riffzellen. Intensiv färbbare, schmale Ersatzzellen konstatierte ich im Epithel des jüngeren Exemplares, das behufs histologischer Untersuchung geschnitten wurde, in großer Zahl; sie reichten oft kaum an die Oberfläche des Epithels. Die als „Cilienwurzeln“ bekannten Fasern ließen sich stellenweise von den Basalkörperchen bis an die Basalmembran verfolgen und waren in ihrer basalen Hälfte merklich verdickt (Fig. 46).⁴⁾ In Übereinstimmung mit BÖHMIG⁴⁾ und FUHRMANN⁵⁾ beobachtete ich, daß die wasserklaren Räume (*wr*) einerseits mit einem Porus nach außen münden, andererseits ein feines Kanälchen durch die Basalmembran und den Hautmuskelschlauch entsenden.

Auffällig ist der Drüsenreichtum im Vorderende: es lassen sich da 4 Sorten von Drüsen unterscheiden: 1. Die Stäbchendrüsen, die wie gewöhnlich zwischen Pharynx und Gehirn liegen⁶⁾ und ihre

1) LUTHER (43), p. 141—143, tab. 9 fig. 1—8.

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 129, tab. 6 fig. 46 u. 47.

3) v. HOFSTEN (36), p. 39, tab. 2 fig. 1—3.

4) BÖHMIG (3), p. 176.

5) FUHRMANN (19), p. 470, tab. 20 fig. 9.

6) LIPPITSCH (41), p. 328, tab. 8 fig. 2; v. HOFSTEN (36), p. 40, tab. 2 fig. 6.

Ausführungsgänge, die Stäbchenstraßen, jederseits ventral von den vorderen Nerven zur ventralen Hälfte der vorderen Körperspitze entsenden; die Stäbchen sind lang und dünn. 2. und 3. Zwei dem Secrete nach verschiedene Arten eosinophiler Drüsen, die alle in der Umgebung des Gehirnes und seitlich vom Pharynx gelegen sind; das Secret der einen ist grobkörnig und intensiv eosinophil, die Körner wechseln in Form und Größe und fließen oft zu größeren Brocken zusammen, das Secret der anderen Drüsen ist gleichmäßig feinkörnig und viel weniger stark färbbar. Die Ausführungsgänge des grobkörnigen Secrets liegen und münden zunächst denen der Stäbchen-drüsen, während die des feinkörnigen Secrets sich am gesamten Vorderende nach außen öffnen. Namentlich das grobkörnige Secret bildet zwischen den Epithelzellen basal kleine Ansammlungen. 4. Große, vor dem Pharynx und in der Umgebung des Gehirnes gelagerte Schleimdrüsen, deren lange Ausführungsgänge stellenweise stark durch Secret erweitert sind und zwischen denen der übrigen Drüsen zum Vorderende ziehen.

An der übrigen Körperoberfläche münden wie bei *Ph. unipunctata* zahlreiche kleine, birnförmige Schleimdrüsen aus; ihre dünnen Ausführungsgänge sind im basalen Teile der Epithelzellen zumeist angeschwollen und erweitern sich an der Oberfläche des Cilienkleides, die Secretkörnchen verschmelzen im Epithelbereiche nicht selten zu stäbchenähnlichen Gebilden.¹⁾

Hautmuskelschlauch (Fig. 46) und Mesenchym bieten keine Besonderheiten im Vergleiche mit *Ph. unipunctata*, und dies gilt auch bezüglich der Gestalt und Lage des Pharynx.

Im Innenepithel des Pharynx zähle ich 8 — bei *Ph. unipunctata*²⁾ bis 10 — Kerne, die in 2 unregelmäßigen Kränzen übereinander liegen. Die innere Pharyngealtasche besitzt ein plattes Epithel mit verstreuten, platten Kernen (Taf. 31 Fig. 44 *ipht*), und ich bin entgegen WAHL³⁾ der Ansicht, daß höchstens ein beschränkter Teil der hier liegenden Kerne dem Pharynxepithel angehört (vgl. S. 484), daß die Verhältnisse mithin denen bei den Typhloplaniden nahe kommen.

Bezüglich der Pharynxmuskulatur habe ich einiges der Dar-

1) BÖHMIG (5), p. 4—6 (*Mesostoma mutabile*).

2) Es lagen mir einige Schnittserien dieser Art aus der Sammlung des Instituts vor.

3) WAHL (76), p. 43—44, tab. 2 fig. 1.

stellung von LIPPITSCH hinzuzufügen. Die Ringmuskeln am proximalen Ende des Pharynx bilden einen Sphincter, der bei *Ph. variodontata* schwach, bei *Ph. unipunctata* sehr mächtig entwickelt ist und aus besonders breiten, auf den Schmalseiten stehenden Muskelbändern besteht. Die Umkehr der Schichtenfolge der Muskulatur am Pharynxsaume entspricht den Verhältnissen bei *Dalyellia*; nur ist der Saum bei den *Phaenocora*-Arten sehr kurz und schwach ausgebildet: den äußeren oberen Ringmuskeln des Saumes von *Dalyellia* entspricht der vordere Sphincter bei den *Phaenocora*-Arten, ein Muskelbündel, das bei *Ph. variodontata* aus ca. 10, bei *Ph. unipunctata* aus bedeutend mehr Muskelfasern von der Stärke der äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers besteht. Die äußeren unteren Ringmuskeln des Saumes sind ziemlich schwach, ihre Zahl beträgt bei *Ph. unipunctata* 8 oder 9, bei *Ph. variodontata* kaum weniger (vgl. S. 488). Die kurzen, dünnen, äußeren Längsmuskeln des Saumes scheiden wie bei *Dalyellia* den vorderen Sphincter bzw. die äußeren oberen Ringmuskeln scharf von den äußeren unteren; ihre proximalen Insertionen an die Basalmembran befinden sich wie bei *Dalyellia* ungefähr gegenüber denen der Pharynxretractoren.

Das Vorhandensein von typischen Darmdrüsen bei *Phaenocora* beschrieb bereits FUHRMANN¹⁾ für *Ph. unipunctata* und *Ph. stagnalis* (FUHRM.) [= *coecum* (FUHRM.) part. = *clavigera* HOFSTEN]: „Der Magendarm besitzt namentlich auf seiner Rückseite zahlreiche, große, keulenförmige Drüsen mit grobkörnigem Secret und oft sehr langen Ausführungsgängen.“ Bei *Ph. variodontata* münden diese Darmdrüsen in sehr beträchtlicher Zahl von allen Seiten her in den Darm ein, und zwar erscheinen sie mehr oder minder tief zwischen die Darmzellen hineingedrängt, ventral jedoch oft bis zwischen die Dotterstocklappen verlagert; die groben Secretkörner (von 2—3 μ , seltner von 1—2 μ Durchmesser) sammeln sich im basalen Teile des Darmepithels in großen, birnförmigen Erweiterungen der Ausführungsgänge an.

Der Geschlechtsapparat des mir in Schnitten vorliegenden jüngeren Exemplars von *Ph. variodontata* war bereits fast vollkommen entwickelt, der Genitalporus aber noch nicht zum Durchbruche gelangt (Taf. 31 Fig. 44).

In das Atrium superius (*ags*) mündet vorn und von links oben der männliche Copulationsapparat; der sehr kurze männliche Genital-

1) FUHRMANN (18), p. 275 u. p. 279.

kanal (*mge*) wird von 2 oder 3 kräftigen Ringmuskeln (*sph*) umgeben. Die Penisapille (*pp*) ist in der Ruhe vollkommen in das Copulationsorgan eingestülpt. Der Ductus communis (*dc*¹) besitzt eine proximale Erweiterung (*dc*²), die rechts den kurzen Germiduct (*ged*), vorn das Receptaculum seminis (*rs*), hinten den gemeinsamen Vitelloguct (*vid*) empfängt; die gleichfalls hier einmündenden akzessorischen Drüsen waren noch nicht völlig entwickelt. Distal erweitert sich der Ductus communis trichterförmig und öffnet sich von oben in das Atrium superius. Bei *Ph. vejdoskiji*¹⁾ ist hingegen der Ductus communis von gleicher Dicke, sein Lumen stellt ein „enges Kanälchen“ dar, das sich nur proximal etwas erweitert.

Die gelappten Hoden breiten sich an den Seiten des Körpers aus.

Die beiden verästelten Dotterstücke liegen ventral (Fig. 46 *vik*) und nach innen von den Hoden und sind durch Anastomosen (Taf. 30 Fig. 4) miteinander verbunden. In den Dotterzellen werden Schalen- und Dotterkörnchen gebildet (Taf. 31 Fig. 46 *str* u. *dtr*). Die größeren unter den Schalentropfen (*str*) weisen eine homogene Rinde und einen körnigen Inhalt auf.

Der Keimstock (Fig. 44 *ge*) liegt rechts, unmittelbar hinter dem Pharynx.

Die eingestülpte, muskulöse Penisapille nimmt mehr als die Hälfte des Copulationsorgans ein. Der Bulbus desselben ist von einem platten Epithel ausgekleidet; durch eine weit ins Lumen vorspringende Epithelfalte wird eine geräumige Vesicula seminalis (*vs*) von einer Vesicula granulorum (*vg*) geschieden. Die Vasa deferentia (*vd*) münden getrennt von hinten her in das blinde Ende der Vesicula seminalis und erweitern sich in ihren Endabschnitten zu falschen Samenblasen.

Das Kornsecret — ich beobachtete lediglich feinkörniges, schwach erythrophiles — ergießt sich besonders reichlich durch die linksseitige Öffnung in die durch die eingestülpte Penisapille stark verkleinerte Vesicula granulorum und erscheint an den Schnitten — vielleicht erst infolge der Kontraktionen bei der Fixierung — in die Vesicula seminalis und in die Vasa deferentia gedrängt und daselbst innig mit dem Sperma vermennt.

Über die Anordnung der sehr verschieden großen und verschieden gestalteten Stacheln der Penisapille kann ich nur weniges mitteilen, da ich dieselbe an keinem der beiden Exemplare in ausgestülptem

1) VEJDOVSKÝ (70), p. 114, tab. 5 fig. 37 u. 37 a, tab. 6 fig. 46.

Zustande zu Gesicht bekam. Es finden sich da vor allem 3 nahezu gleichgroße, dicke, konische Dornen (Fig. 45 A u. B a), die eine ebene Basis, jedoch keine abgesetzte, chitinige Basalplatte besitzen, wie die 4 diesen entsprechenden, ungleich großen Dornen von *Ph. vej dovskýji*; am distalen Ende der eingestülpten Papille zeichnen sich unter den hier langen, dünnen Stacheln 2 durch besondere Länge aus (*m*, *n*), denen 2 etwas kürzere (*k*) fast symmetrisch gegenüber stehen. Bezüglich der Mannigfaltigkeit der übrigen Stacheln und Zähnnchen verweise ich auf Fig. 45 B; doch lassen sich zwischen den verschiedenen Formen stets Übergänge finden; den „punktförmigen Elementen“ von *Ph. vej dovskýji* entsprechen hier äußerst kleine, spitze Höckerchen (*g*). Es resultieren somit immerhin deutliche Unterschiede in der Bestachelung der Penis papille gegenüber *Ph. vej dovskýji*, die die Aufstellung einer Art rechtfertigen.

Der Ductus communis ist von ziemlich dicken Ring- und Längsmuskeln umgeben. Er wird wie bei *Ph. vej dovskýji* von einem Epithel hoher cylindrischer Zellen ausgekleidet, deren basale Teile den Kern enthalten und deren lappig erweiterte, fast homogene, kaum tingierbare, freie Enden in das Lumen ragen (Fig. 44).

Das Epithel des Atrium ist dagegen kubisch bis platt, im proximalen Teile des Atrium superius recht unregelmäßig: sein Lumen wird da von einem dicken Zellenstrange (*ezstr*) durchzogen, was die letzte Phase vor der Aushöhlung des Lumens darzustellen scheint. Im distalen Teile enthält das ziemlich regelmäßige Epithel sehr zahlreiche Kerne, und es ist zur Differenzierung eines kleinen Divertikels gekommen, zweifellos der Anlage des Atrium inferius (*agi*). Ein Durchbruch desselben nach außen ist, wie erwähnt, noch nicht eingetreten. Wir haben es also bei der Bildung des Atrium nicht mit einer einfachen, sekundären Einstülpung des Integuments zu tun, wie VEJD VSKÝ für *Ph. vej dovskýji* annimmt¹⁾; die Verhältnisse liegen vielmehr ähnlich wie bei der äußeren Pharyngealtasche der Mesostomatini²⁾.

An den Seiten des Atrium superius (*ags*) entspringen, ungefähr einander gegenüber, 2 verschieden große, zellige Anhänge (Fig. 44×), die nur viel kleiner sind als die ihnen homologen „birnförmigen Zellappen“ von *Ph. vej dovskýji*.

1) LUTHER (43), p. 133 stimmt bezüglich der Typhloplaniden mit VEJD VSKÝ überein.

2) BRESSLAU (10), p. 247—248.

Das Receptaculum seminis zerfällt in 2 Abschnitte, in einen dorsal von der in den Ductus communis führenden Öffnung gelegenen und in einen ventralen; der ventrale ist kurz und weit und entspricht wahrscheinlich den beiden ersten „Kammern“ des Receptaculum von *Ph. vej dovskýji*¹⁾, der dorsale ist eng, nur an seinem proximalen Ende etwas weiter und läßt sich, von seiner geringeren Länge abgesehen, gut mit dem „kanalartigen Blindsack“ von *Ph. vej dovskýji* vergleichen. Die Wandung des blinden, den Darm berührenden Endes des dorsalen Abschnittes ist dünn, und es kommt hier im Bedarfsfalle vielleicht zum Durchbruche eines Ductus genitointestinalis wie bei *Ph. unipunctata*.²⁾

Etwas hinter der Körpermitte liegen die paarigen, engen Poren der über 10 μ weiten Excretionsendstämme. Diese (Fig. 46 *ek*) verlaufen ein Stück nach vorn, biegen dann dorsal und gabeln sich in einen vorderen und einen hinteren Ast. FUHRMANN³⁾ findet die Endstämme bei *Ph. caecum* (l. c.) umhüllt „von einer mächtigen Schicht feinkörnigen Plasmas“. Ich sehe hingegen innen eine äußerst zarte, strukturlose Membran, die von einer mit Eosin schwach färbbaren, ca. 3,5 μ dicken, plasmatischen Hülle mit vereinzelt, peripher gelegenen Kernen (*ekv*) umgeben wird; die Hülle macht den Eindruck, als bestünde sie aus sehr zarten, verfilzten Fasern, und erscheint lediglich durch ihre Konsistenz von dem umliegenden Mesenchym geschieden, die Fäserchen gehen in die des Bindegewebes über oder bilden dünne Stränge (*pf*), die an die Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches herantreten und sich daselbst ausbreiten. Die Hülle wird des öfteren von Dorsoventralmuskelfasern durchbohrt, entbehrt aber eigener muskulöser Elemente⁴⁾ und gehört sicher dem Bindegewebe zu, wie auch LUTHER⁵⁾ für die Typhloplaniden nachwies.

Phaenocora sp. Im Schlamm des Dürrensteintümpels, des Fundortes von *Ph. variodentata*, erbeutete ich im Sommer 1913 mehrere, infolge ihrer Jugend nicht bestimmbare Individuen einer dunkel pigmentierte Augen besitzenden *Phaenocora*-Art; die Tiere schwammen mit Vorliebe unter schraubenförmiger Drehung, deren Richtung sie wechselten.

1) VEJDOVSKÝ l. c.

2) BENDL (1), p. 298.

3) FUHRMANN (18), p. 281.

4) Vgl. v. HOFSTEN (35), p. 104 fig. 3.

5) LUTHER (43), p. 64, tab. 3 fig. 9.

V. Fam. *Typhloplanidae*.

Olisthanella sp. Das einzige, aus dem litoralen Charaschlamm des Untersees erhaltene Exemplar eines weder Pigmentaugen noch lichtbrechende Organe besitzenden Vertreters dieser Gattung war nicht völlig geschlechtsreif; die Annahme, daß es sich um *O. halleziana* (VEJD.) handle, wird durch die Aufstellung neuer, äußerlich wohl ähnlicher Arten durch SEKERA¹⁾ fraglich.

Strongylostoma elongatum HOFSTEN sammelte ich im Sommer 1911 im litoralen Charaschlamm und in der Uferzone („überkrustete Steine“) des Untersees, auffallenderweise durchaus in männlich-geschlechtsreifen Exemplaren, die von den HOFSTEN²⁾ vorgelegenen, allem Anscheine nach in weiblicher Geschlechtsreife stehenden Stücken nicht unbedeutend differierten.

Die Länge betrug ca. 1 mm oder etwas mehr, in fixiertem Zustande ca. 0,75 mm. Die Färbung war ein helles Braun. Das Epithel war dorsal 3—4 μ , ventral 5—6 μ hoch, am Vorderende, meist auch am Hinterende etwas höher, bis 6,5 μ , die Cilien hatten eine Länge von 4—4,5 μ ; diese Werte weichen ziemlich stark von den von HOFSTEN gefundenen ab.

Bezüglich der übrigen Organisation sowie speziell der allgemeinen Anordnung der Geschlechtsorgane habe ich der Darstellung HOFSTEN'S nichts wesentliches hinzuzufügen und bemerke entgegen dieser im Hinblick auf das von mir gegebene Schema des Geschlechtsapparats (Taf. 32 Fig. 47) nur, daß an der Artberechtigung vorliegender Art gegenüber *S. radiatum* nicht zu zweifeln ist.

Der männliche Geschlechtsapparat war sehr mächtig entwickelt. Die Hoden (Fig. 48 u. 50 *te*) erstrecken sich an den Körperseiten in halber Körperhöhe oder etwas der Ventralseite genähert vom Atrium genitale bis fast zum Hinterende; sie verjüngen sich vorn zu den Vasa deferentia (Fig. 48—50 *vd*). Letztere erweitern sich alsbald jederseits vom Copulationsorgane zu rundlichen, falschen Samenblasen (Fig. 48 u. 49 *fs*), wenden sich hierauf als dünne Kanäle dorsad (Fig. 48 u. 49 *vd*¹) und münden (Fig. 47 *vd*^d u. *vd*^s, Fig. 48 u. 49) in das proximale Ende einer Blase (*ds*), die mehr als das dorsale Drittel des Copulationsorgans (Fig. 47 *mco*) einnimmt und nur von einer zarten Membran (Fig. 48—50 *mb*), einer unmittel-

1) SEKERA (66); vgl. v. HOFSTEN (38), p. 670—671.

2) v. HOFSTEN (33), p. 419—423, tab. 23 fig. 3; (36), p. 47—48.

baren Fortsetzung der das übrige Copulationsorgan umhüllenden Basalmembran (*bm*), umgeben wird, während die kräftige Muskulatur des letzteren am Übergange zur Blase allmählich schwindet. Ob diese Blase dem „kurzen und unpaaren Abschnitt“ der Vasa deferentia an den von HOFSTEN untersuchten Exemplaren entspricht und erst infolge der Einführung der großen Kornsecret- und Samenmassen in das Copulationsorgan entstanden ist, kann ich nicht entscheiden. — Die erwähnte Muskulatur des Copulationsorgans besteht aus 2 Lagen breiter Spiralmuskeln (Fig. 48 *spm*), die kaum schwächer als bei *S. radiatum*¹⁾ ausgebildet sind und sich nicht gegen das Lumen vorwölben. Im Lumen des Copulationsorgans finden sich Epithelreste, namentlich in der Umgebung der distalen Öffnung des Ductus ejaculatorius. Dieser stellt einen einfachen, in seiner Form etwas veränderlichen, schräg ins Copulationsorgan ragenden Schlauch dar (Fig. 47 u. 48 *de*), der wie bei *S. radiatum* proximal mit einer weiten Öffnung, in unserem Falle knapp vor der Samenblase endet.²⁾ Die Wandung des Ductus ejaculatorius ist in seinem distalen Teile ca. $1,3 \mu$ (nach HOFSTEN ca. 1μ) dick (Fig. 48 *de*¹⁾) und läßt hier 2 Schichten unterscheiden, eine außerordentlich zarte, fast farblose äußere und eine viel dickere, sich intensiv mit Eosin färbende innere Schicht, welche letztere an der hinteren Wand höher hinaufreicht als an der vorderen und in ziemlich gleichgroßen Abständen die charakteristischen, dünnen Stacheln trägt; diese sind im allgemeinen $3-3,5 \mu$ (nach HOFSTEN $2,5 \mu$) lang, werden aber namentlich an der distalen Öffnung des Ductus ejaculatorius kürzer. Im proximalen Teile desselben (*de*²⁾) verliert sich die innere Schicht, und als Wandung verbleibt demnach bloß die zarte äußere Schicht, die an der proximalen Öffnung des Ductus ejaculatorius ebenfalls verloren geht. Seine distale Öffnung ist hingegen von einem am vorderen und rechten Rande sehr dicken, sonst kaum merklichen Verstärkungswulste (Fig. 47, 48 u. 50 *wv*) umgeben, der eine festere Hülle zeigt und sich mehr oder minder stark mit Eosin tingiert; er vermittelt den Ansatz an die Basalmembran des kurzen Genitalkanals (*mgc*). Ein ganz ähnlicher Ansatzwulst ist wahrscheinlich auch der von LUTHER³⁾

1) LUTHER (43), p. 153, tab. 7 fig. 4 u. 6.

2) Auch HOFSTEN sagt, daß der Ductus ejaculatorius „bis an das obere Ende des Penis verfolgt werden kann“; die bezügliche Abbildung ist ungenau.

3) LUTHER (43), p. 154, tab. 7 fig. 4 u. 6 *sph*; BRINKMANN (12), tab. 3 fig. 16.

bei *S. radiatum* an dieser Stelle beschriebene Sphincter. Zuweilen gewinnt es den Anschein (Fig. 48 rechts), als ob die äußere Schicht der Wandung des Ductus ejaculatorius eine Fortsetzung der Basalmembran des Copulationsorgans wäre.

Die Spermienbündel zeigen stets eine charakteristische Lage und Drehung, ob sie nun in den Vasa deferentia oder im Copulationsorgan oder im Receptaculum seminis liegen. Ähnliches wurde von HOFSTEN¹⁾ für *Lutheria minuta* beobachtet. In unserem Falle befinden sich die kernhaltigen Teile der Spermien in den falschen Samenblasen (Fig. 49 *fs*), ihre erythrophilen Schwanzteile ragen als Bündel in die aufsteigenden Vasa deferentia (*vd*¹⁾; dementsprechend liegt in der Samenblase (Fig. 48 u. 49 *ds*) hinten wiederum der Ballen der Spermienköpfe (Fig. 50), vorn und etwas rechts hängen, zu einem festen Bündel verklebt, die Schwanzfäden (Fig. 48 u. 49 *sfb*) in das von Kornsecret erfüllte muskulöse Copulationsorgan. Stets weisen die Schwanzfäden gegen ihre freien Enden hin eine äußerst feine spiralige Torsion auf, die bei schwächerer Vergrößerung eine feine Querstreifung des Bündels vortäuscht.

Das feine, schwach cyanophile Kornsecret mündet hinter den Einmündungsstellen der Vasa deferentia jederseits durch eine weite Öffnung knapp unterhalb der Samenblase in das Copulationsorgan (Fig. 48 u. 50 *ts*). Das Plasma der an meinen Präparaten zu einem einheitlichen Komplex verklebten Drüsenleiber (Fig. 49 u. 50 *kd*) und ihrer Ausführungsgänge bildet ein umfangreiches, von Secret erfülltes Wabenwerk, das alle Lückenräume zwischen Copulationsorgan, Vasa deferentia (Hoden) und Keimstock ausfüllt. Innerhalb des Copulationsorgans sind die Secretstränge durch zarte Membranen voneinander getrennt, die bis in das besagte Wabenwerk zu verfolgen sind und in dessen Plasma übergehen (Fig. 50), demnach entgegen der Auffassung LUTHER'S²⁾ gewiß nicht dem durchbohrten Epithel des Copulationsorgans, sondern den Drüsenzellen entstammen.

Das grobe, rötlich violett sich färbende Kornsecret fand ich gleich HOFSTEN nur in dem Ductus ejaculatorius. Die betreffenden Drüsenausführungsgänge ziehen mediad von den das feine Secret führenden und münden demnach gegenüber der großen, von mir vorhin angegebenen, proximalen Öffnung des Ductus ejaculatorius;

1) v. HOFSTEN (33), p. 454, tab. 24 fig. 3.

2) LUTHER (43), p. 101, p. 153—154.

da nun die umgebenden Partien von dem feinkörnigen Secrete erfüllt sind, wird es begreiflich, daß das grobe eben nur im Ductus ejaculatorius vorhanden ist. Bei der Copulation muß mithin das grobe Kornsecret zuerst, dann das feine, vielleicht mit dem Sperma vermischt, den Ausspritzungskanal passieren.

Am weiblichen Geschlechtsapparat *S. elongatum* (Fig. 47) fällt die Gestalt des Ductus communis (*dc*) auf, der stets eine scharf abgesetzte, proximale Erweiterung besitzt (*dc*²), in die von oben das Receptaculum (*rs*), von rechts der Germiduct (*ged*), von vorn der gemeinsame Vitellogiduct (*vid*) und die akzessorischen Drüsen münden. Das kubische Epithel des Ductus communis setzt sich in den kurzen, von einem doppelten Sphincter (*sph*) umgebenen Stiel des Receptaculum fort, obliteriert aber im Receptaculum selbst.

Die gelappten, in der Pharynxregion beginnenden und fast bis an das Hinterende sich erstreckenden Dotterstöcke liegen dorsal und nach innen von den Hoden und erreichen daselbst fast die Ventralseite. Dies sei hervorgehoben, da die Lage der Hoden bei *S. radiatum* wie überhaupt bei den Typhloplanini stets nur als „ventral von den Dotterstöcken“ angegeben wird.¹⁾ In den Dotterzellen traf ich nur Schalentropfchen an, die Dottertröpfchen fehlten noch (vgl. S. 553).

In die untere Abteilung des Atriums, dessen Epithel der Cilien zu entbehren scheint, münden von vorn und oben erythrophile Drüsen.²⁾

Rudimente von Uteri im Bereiche der oberen Abteilung des Atrium habe ich im Gegensatze zu HOFSTEN nicht wahrgenommen.

Fasse ich zusammen, so besteht bei *S. elongatum* ein ähnlicher sukzessiver Hermaphroditismus wie bei *S. radiatum*; die mir vorliegende männlich-geschlechtsreife Form ist gekennzeichnet durch die mächtige Entwicklung des männlichen Geschlechtsapparats und der Bursa copulatrix (Fig. 47 *bc*).

Strongylostoma simplex n. sp. fand ich in großer Zahl im Untersee-litoral in Characeen und ihrem Schlamme, vereinzelt auch in der Elodeazone, und zwar nur im Sommer, vergesellschaftet mit *S. elongatum*. Die Tiere befanden sich in weiblicher Geschlechts-

1) LUTHER (43), p. 88, p. 144 u. p. 152; v. GRAFF (26), p. 97; (28), p. 202.

2) LUTHER (43), p. 134; PLOTNIKOW (54), tab. 22 fig. 1 u. 2 *odr* (*Mesostoma armeniacum*).

reife oder dieser nahe und trugen zumeist Eier; sie schwammen sehr lebhaft.

Äußerlich (Taf. 32 Fig. 51) fällt diese Art durch ihre geringe Länge, die ca. 0,8 mm, im fixierten Zustande 0,5—0,6 mm beträgt, und die mit Ausnahme des hohen, farblosen, weißlich, selten schwach gelblich glänzenden Epithelsaumes fast vollkommene Schwarzfärbung auf. Das Vorderende ist hell, oft etwas bräunlich und läßt die braunen Pigmentbecher der Augen gut hervortreten. Die schwarzbraune bis schwarze Färbung der Tiere rührt von den zahlreichen dunklen, lichtbrechenden, im Darne und im Mesenchym befindlichen Concrementkügelchen her, außer diesen bemerkt man bei stärkerem Quetschen im Darne auch gelbe Öltröpfchen und farblose Flüssigkeitsvacuolen.¹⁾ Das dorsoventral abgeflachte, sehr bewegliche Vorderende ist breit abgerundet, in stark gestrecktem Zustande wie bei *S. radiatum* „stumpf spitzbogenförmig zulaufend“ (LUTHER), aber ohne halsförmige Einschnürung. Die Seitenränder des Vorderendes schlagen sich beim Schwimmen nach unten, wie das auch an Schnitten ersichtlich ist. In der Pharynxregion ist der Körperquerschnitt bereits rundlich. Der Pharynx liegt an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Körperdrittel.

Das an Schnitten 7—11 μ hohe, ca. 4 μ lange Cilien tragende Epithel ist relativ hoch, höher als bei *S. radiatum* und *elongatum* (S. 542). Die dermalen Rhabditen sind 3—5 μ lang und kaum 1 μ dick; am Vorderende findet man sie nur vereinzelt. Die Basalschicht des Epithels beschränkt sich auf einen schmalen Saum in der Umgebung der Kerne. In der hohen Alveolarschicht lassen sich die Cilienwurzeln von den Basalkörperchen bis zur Basalschicht verfolgen und rufen die auch am lebenden Tiere sichtbare Streifung des Epithels hervor.

Die Basalmembran ist ziemlich dick und nur am Vorderende etwas dünner.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus ansehnlichen Ring- und Längsmuskelfasern. Diagonalfasern sind nicht mit Sicherheit nachweisbar.

Einige in stark kontrahiertem Zustande fixierte Exemplare zeigen die vorderste Körperspitze ähnlich wie *Mesostoma mutabile* BÖHMIG eingestülpt. Dabei wird das Gehirn über den Pharynx geschoben. Vielleicht infolge dieser starken Kontraktion erscheinen am Vorder-

1) LUTHER (43), tab. 9 fig. 21, *S. radiatum*.

ende die Ringmuskeln der Hautmuskulatur verdickt, die Längsmuskeln in 2—3 Lagen übereinander geordnet; das Bild ist vergleichbar dem Verhalten von *Mesostoma nigrirostrum* M. BRAUN¹⁾, doch fehlen jegliche besondere Retractoren.

Die dorsoventralen Muskelfasern sind im Vorderende vor allem jederseits der Medianlinie gruppiert und bilden zwei 15—20 μ voneinander entfernte Reihen. Eine Kontraktion dieser Muskeln wird vermutlich eine ventrale rinnenförmige Einziehung und damit das oben erwähnte Nach-unten-Schlagen der Seitenränder bewirken. Bei Einstülpung der vordersten Körperspitze, wobei natürlich das Einschlagen der Seitenränder des Vorderendes unterbleibt, werden die schlaffen Dorsoventralmuskeln nach hinten zusammengedrängt und umspannen im Halbkreise die eingestülpte Partie.

Die Rhammitendrüsen lagern jederseits zwischen Gehirn und Pharynx. Die Stäbchenstraßen breiten sich wie bei *S. radiatum* und *elongatum* im Vorderende fächerartig aus. Die fadenförmigen Rhammiten erreichen eine Länge von ca. 9 μ und eine Dicke von ca. $\frac{3}{4}$ μ .

Bemerkenswert gegenüber den beiden erwähnten *Strongylostoma*-Arten ist die außerordentlich mächtige Entwicklung der Hautdrüsen. An günstig gefärbten Schnittserien erkennt man im Vorderende zwei Sorten von Schleimdrüsen:

a) Drüsen mit hellblau tingierbarem, sehr feinkörnigen, in einer hyalinen Grundsubstanz suspendierten Secret nehmen die ganze Partie vor dem Pharynx ventral von den Stäbchenstraßen ein. Die vor allem in zwei seitlichen Partien ziehenden Ausführungsgänge (Secretströme) schwellen in der Augenregion oft noch beträchtlich an, und es entstehen hier große Secretansammlungen („Secretreservoir“²⁾); die Ausmündung erfolgt an der Ventralseite der vordersten Körperspitze, seitlich von den Stäbchenstraßen. Die Zelleiber der Drüsen liegen jederseits zwischen Gehirn und Pharynx. Öfters scheint das Secret dieser Drüsen eine chemische Umwandlung erlitten zu haben, indem es sich nicht blau färbte, sondern bräunlich war und diese Färbung äußerst kleinen Körnchen verdankte; wahrscheinlich liegt darin auch die Ursache der erwähnten Bräunung des Vorderendes.

1) LUTHER (43), p. 30—31.

2) Vgl. LUTHER (43), p. 23; v. HOFSTEN (33), p. 435—436, tab. 22 fig. 13.

b) Einzellige, birnförmige oder schwach gelappte, im allgemeinen dorsal von den Stäbchenstraßen vor dem Gehirn gelegene Drüsen liefern ein dunkelblau färbbares Secret, das viel gröber als jenes der erstgenannten Drüsen ist. Eine ähnliche Anordnung der Drüsen im Vorderende beschreibt HOFSTEN¹⁾ für *Castrada lanceola* M. BRAUN (= *cutnoti* DÖRLER).

Dem Secret nach den Drüsen b gleiche münden weiterhin ziemlich zahlreich an der gesamten Körperoberfläche aus und besitzen längere oder kürzere Ausführungsgänge. Speziell an der Ventralseite, von der Pharynxregion bis in die Gegend der Hoden, erscheinen sie als dichtgedrängter Komplex ventral von den Geschlechtsorganen und durchbohren die Epithelzellen mit ca. $1\ \mu$ dicken Ausführungsgängen, in denen das Secret bisweilen kleine Stäbchen bildet.

Innerhalb dieses Komplexes cyanophiler Drüsen liegen 2 Gruppen eosinophiler Drüsen, die von vorn und hinten in die Geschlechtsöffnung (Taf. 32 Fig. 53 *ed*) ihr ziemlich grobkörniges, blaßrot gefärbtes Secret ergießen.

Der Excretionsbecher (Fig. 53 *eb*) sitzt dem Munde auf; sein Epithel wird von 3—4 Zellen gebildet, die sich wie bei *Castrada* buckelförmig in das Mesenchym vorwölben.

Das Epithel der äußeren Pharyngealtasche (Fig. 53 *apht*) ist platt, die kernführenden Partien springen ein wenig nach innen vor.

Der Pharynx besitzt eine nahezu konstante Größe, eine Höhe von ca. $80\ \mu$ und eine Dicke von ca. $90\ \mu$. Die Kerne des Pharynxepithels liegen in der bekannten Weise in 2 Kränzen mit je 4 Kernen übereinander.²⁾ Wie bei *S. elongatum* sind die Ringmuskeln des Pharynx zu einem schwachen oberen und unteren Sphincter differenziert (Fig. 52 *rm*¹). Die dünnen Radialmuskeln (*rdm*) erscheinen — und das gilt auch für *S. elongatum* — im Pharynx etwas unregelmäßig verteilt, insofern sie in der vorderen und hinteren Partie desselben wesentlich dichter gestellt sind als in den seitlichen.

Die Drüsen des Pharynx, resp. ihre Ausführungsgänge sind, was sonst nur von *Mesostoma mutabile* angegeben wird³⁾, ziemlich regelmäßig angeordnet und bei vorliegender Art, wie Fig. 52 zeigt, in vier Sorten zu scheiden, die voneinander durch zarte, mesenchyma-

1) V. HOFSTEN (33), p. 435—436, tab. 22 fig. 13.

2) BRESSLAU (10), p. 248—249, p. 275 u. 276.

3) LUTHER (43), p. 48.

töse Membranen mit eingelagerten Kernen (*msz*) getrennt werden. Dem Pharynxlumen zunächst liegen rein cyanophile Drüsen (*cd*¹). Diesen dicht angeschlossen folgen nach außen die ein sehr grobkörniges Secret führenden Ausführungsgänge rein erythrophiler Drüsen (*ed*¹), deren Leiber außerhalb des Muskelseptums liegen und deren Secret in Strängen, die aber vereinigt ausmünden, die ganze Höhe des Pharynx durchziehen; die Secretkörner dieser Drüsen verschmelzen zu Schollen bis zu 4 μ Durchmesser, die namentlich in den distalen Teilen der Stränge förmlich aufgeschichtet sind, proximal aber zuweilen zu unregelmäßig ovoiden Klumpen bis zu 16 μ Länge und 8 μ Dicke zusammenfließen. Nach außen von diesen erythrophilen Drüsen (*ed*¹) liegen solche, deren Secret weit weniger grobkörnig und nur schwach erythrophil ist (*ed*²). Fast die ganze äußere Hälfte des Pharynx nehmen endlich mächtige cyanophile Drüsen ein (*cd*²), deren Secret merklich gröber als das der inneren Schleimdrüsen *cd*¹ ist und sich violett tingiert. Die beiden erstgenannten Sorten, *cd*¹ und *ed*¹, münden am oberen Rande, die beiden letztgenannten, *ed*² und *cd*², am unteren Rande des sogenannten Greifwulstes aus. Bemerkt sei, daß die oben beschriebene Veränderung des Secrets der im Vorderende gelegenen Schleimdrüsen a gewöhnlich mit einer ebensolchen in den Schleimdrüsen (*cd*¹ u. *cd*²) des Pharynx einhergeht. Ähnliche Beobachtungen machte ich bei *S. elongatum*, *Castrada neocomensis* VOLZ, *Mesostoma lingua* und *Bothromesostoma personatum*, und ich glaube, daß die an den bezeichneten Stellen beschriebenen Pigmente wenigstens zum Teile auf derartig verfärbtes Drüsensecret zurückzuführen sind.

Am Beginne des Darmes befinden sich Körnerkolben.

Im Darne liegen, wie erwähnt, zahlreiche, dunkle Concrementkugeln, und diesen vollkommen gleiche Körnchen sind auch im Mesenchym, insbesondere im Vorderende zwischen den Nerven und Stäbchenstraßen, zu finden, wie LUTHER¹⁾ für *S. radiatum* anführt. Mit BÖHMIG²⁾ vertrete ich die Ansicht, daß diese Körner dem Darne entstammen, also ins Mesenchym verlagert wurden.³⁾

Ein spezifisches, in Mesenchym-(Pigment-)zellen gebildetes Pigment fehlt bei *S. simplex*. Ich möchte an dieser Stelle betonen, daß sich dieses spezifische Pigment (vgl. z. B. *Bothromesostoma per-*

1) LUTHER (43), p. 38 u. p. 150.

2) BÖHMIG (3), p. 239.

3) Vgl. LUTHER (43), p. 52—53.

sonatum) schon durch die geringere Größe der Körnchen und seine Anordnung leicht von den Concrementkügelchen unterscheidet und an den Schnitten häufig von Alkohol gelöst erscheint.¹⁾

Das der Ventralseite genäherte Gehirn ist hinten ca. 60 μ breit und 20 μ hoch und nimmt nach vorn sowohl in bezug auf Höhe als Breite etwas ab; seine Länge beträgt ca. 30 μ , an der Ventralseite bemerkt man eine seichte, mediane Furche. Von Nerven seien die vorderen, distal sich pinselförmig auffasernden Nerven, die ventralen Längsstämme, die ich bis in die Gegend der Hoden verfolgte, alsdann die dorsolateralen und die gerade unterhalb von ihnen entspringenden lateralen Nervenpaare erwähnt. Die letztgenannten ziehen in nahezu horizontaler Richtung an die Körperseiten und spalten sich da pinselförmig auf; bald nach ihrem Ursprunge sind sie mit den dorsolateralen Nerven durch eine Commissur²⁾ verbunden. Überdies sind noch ein Paar kurzer, vom Gehirn fast senkrecht abwärts steigender ventraler Nerven vorhanden. Die Pigmentbecher der Augen sind wenig tief, der Retinakolben wölbt sich nach außen wenig vor; das Pigment erscheint an den Schnitten (vgl. S. 546) in Form dünner Plättchen oder Flitter von hellgelber Farbe, bei *S. elongatum* sind es dagegen schwarzbraune Kügelchen. Mediad setzt sich das Pigment des Bechers ein Stück auf den deutlich gesonderten kurzen Nervus opticus fort, dessen Fasern von oben und vorne in den Retinakolben eintreten.

Geschlechtsapparat (Taf. 32 Fig. 53—55):

Der Genitalporus (Fig. 53 *gö*) liegt ein Stück vor der Körpermitte, ca. 50 μ hinter der Mundöffnung (*mö*). Er führt in ein kurzes Rohr, das sich trichterartig in das einheitliche Atrium genitale commune (*ag*) erweitert. In dasselbe münden von oben das männliche Copulationsorgan (*mge*), hinter ihm der Ductus communis (*dc*), der sich von dem Atrium meist nicht scharf absetzt. Eine Bursa copulatrix fehlt. Der Ductus communis nimmt an seinem proximalen Ende rechts den kurzen Germiduct (*ged*), oben das Receptaculum seminis (*rs*), hinten den gemeinsamen Dottergang (*vid*) und etwas distal von ihm die akzessorischen Drüsen (*ad*) auf.

Die ziemlich kleinen, ovalen Hoden liegen hinter dem Atrium genitale, lateral und mehr oder minder der Ventralseite genähert. Nach vorn gehen sie in die Vasa deferentia über, die, ähnlich wie

1) LUTHER (43), p. 38—39, p. 254, tab. 1 fig. 35.

2) Vgl. VOLZ (71), tab. 12 fig. 18 *Cm*, *Castrada intermedia* (VOLZ).

bei *S. elongatum*, jederseits zwischen Atrium und Pharynx zu falschen Samenblasen erweitert sein können, sodann fast senkrecht gegen die Dorsalseite emporsteigen und von oben her dicht neben einander, vielleicht vereinigt, in das Copulationsorgan einmünden (Fig. 53 *vd*), in welches sich hinter ihnen die Kornsecretdrüsen (*ks*) öffnen.

Der eiförmige Bulbus des Copulationsorgans wird in seiner ganzen Länge von dem Ductus ejaculatorius (*de*) durchzogen, einem ziemlich engen, in der Mitte etwas erweiterten, vollkommen glatten Rohre mit gleichmäßig dicker Wandung, das proximal durch eine schwach trichterförmige, schräge Öffnung mit dem Lumen des Bulbus kommuniziert. Die hintere Wand des Ductus ejaculatorius setzt sich hier in ein feines Häutchen fort, das in die Bulbus-Wandung übergeht und vielleicht mit deren Basalmembran verschmilzt. Der Ductus ejaculatorius nimmt wie bei *S. elongatum* speziell das hier rein erythrophile, grobkörnige Secret (Fig. 55 *ks*²) auf, während das feinkörnige cyanophile Secret (*ks*¹) ihn in Strängen umlagert. Innerhalb des Bulbus ist es zu einer scharfen Scheidung von Sperma und Kornsecret gekommen, indem anscheinend seitens des Bulbusepithels eine zarte plasmatische Scheidewand (Fig. 54 *k*) zur Ausbildung gelangt, ähnlich wie bei *Mesostoma craci* O. SCHM.¹⁾, die besonders bei schwach gefülltem Bulbus markant hervortritt; die hintere Abteilung (*vg*) enthält das gesamte Kornsecret und den Ductus ejaculatorius (*de*), die vordere (*vs*) den Spermaballen. Das in letzterer Abteilung gut erhaltene Epithel (*ep*¹) ist an seiner freien Oberfläche etwas faserig verändert, einzelne Fasern setzen sich an den Spermaballen an, der oft deutlich von einem äußerst zarten Häutchen (Fig. 53 u. 54) umhüllt erscheint. Die erythrophilen Schwanzfäden der Spermien sind stets distal gerichtet. Das Epithel der hinteren Abteilung ist vielfach von Kornsecret durchsetzt. Die Muskulatur des Copulationsorgans (*com*) baut sich aus den beiden Spiralmuskellagen, einer zarten inneren Ring- und vielleicht auch einer äußeren Längsmuskellage auf.

Die Verbindung zwischen Copulationsorgan und Atrium vermittelt ein kurzer, fast zylindrischer, vom Atrium deutlich abgesetzter männlicher Genitalkanal (Fig. 53 u. 55 *mge*). Die Basalmembran desselben setzt sich in die etwas dünnere des Bulbus fort, hängt aber augenscheinlich auch mit der Wandung des Ductus

1) LUTHER (43), p. 243, tab. 4 fig. 21 u. Textfig. 12.

ejaculatorius (*de*) innig zusammen; an einem Schnitte bildete sogar der Ductus ejaculatorius und der Genitalkanal ein einheitliches, an der Übergangsstelle nur schwach ausgebogenes Rohr, von dem sich die Bulbuswand losgetrennt hatte. Ich muß daher die Frage aufwerfen, ob sich nicht entgegen LUTHER's Auffassung¹⁾, daß der Ductus ejaculatorius der Typhloplaniden eine rein cuticulare Bildung ist, auch die Basalmembran an seiner Bildung beteiligt. Vielleicht läßt sich damit vereinen, daß die Wandung des Ausspritzungskanales nicht selten eine Zusammensetzung aus zwei — wie bei vorliegender Art und bei *S. elongatum* (S. 544) — oder mehreren, mehr oder minder innig miteinander verlöteten Lamellen aufweist.²⁾

Das Atrium (Fig. 53 *ag*) — ich spreche da von Tieren, die kein Ei in diesem Raume enthielten — besitzt ein niedriges, kubisches bis plattes, cilienloses Epithel (Fig. 55 *ep*) und entspricht vermutlich der oberen Abteilung des Atriums von *S. radiatum* und *S. elongatum*. Eine untere Abteilung fehlt jedoch, wenn nicht der zu einem Rohr verlängerte, vereinzelte, zarte Cilien tragende Genitalporus ein Homologon derselben darstellt. Ring- und Längsmuskulatur des Atriums gehen deutlich verstärkt auf den weiten Ductus communis über, der die fehlende Bursa copulatrix möglicherweise funktionell ersetzt. Das Epithel des Ductus communis gleicht dem des Atriums. Das Lumen beider ist zuweilen von einer äußerst fein granulierten oder vacuolisierten, schwach erythrophilen Flüssigkeit erfüllt, mutmaßlich dem Secrete der akzessorischen Drüsen.

Das relativ kleine Receptaculum, dessen Durchmesser bis 30 μ beträgt, wird von einem platten Epithel ausgekleidet. Außen erkennt man eine dünne Basalmembran und zarte zirkulär und längs- (oder schräg-) verlaufende Muskelfasern. Distal verengt sich das Receptaculum; ein besonderer Musculus sphincter, der es gegen den Ductus communis abschließen würde, besteht nicht. Die Orientierung des Spermaballens im Receptaculum ist die gleiche wie im Copulationsorgan.

Das Germar (Fig. 53 *ge*) liegt mit seiner proximalen Hälfte rechts vom Pharynx.

Die H-förmigen, gelappten Dotterstöcke erstrecken sich von der

1) LUTHER (43), p. 102—103.

2) v. HOFSTEN (33), p. 433—434 bei *Castrada neocomeusis* VOLZ, p. 426 bei *C. affinis* HOFSTEN, p. 446 bei *C. viridis* VOLZ; LUTHER (43), p. 197 bei *C. hofmanni* M. BRAUN, p. 102 bei *C. neocomensis*.

Pharynxregion bis fast ans hintere Körperende. Die Dottergänge entspringen vor (rostral) der Mitte der Dotterstöcke, ziehen mediad und vereinigen sich zu einem kurzen Endstücke.

Sehr bedeutend sind die durch ein im Atrium gelegenes Ei hervorgerufenen Verlagerungen der Organe. Die Eikapseln sind ovoid; ihre lange Achse mißt ca. 123μ , ihre kurze ca. 105μ ; die Eizelle hat einen Durchmesser von ca. 30μ . Das stark erweiterte Atrium übertrifft somit an Umfang den Pharynx; das Epithel ist platt, die kurze Distanz zwischen der Einmündung des Ductus communis und der des nun etwas verflachten männlichen Genitalkanales (Fig. 53) ist auf ca. 30μ angewachsen. Das männliche Copulationsorgan, das früher eine vertikale oder höchstens schwach nach vorne geneigte Lage besaß, liegt nun fast völlig horizontal, sein proximales Ende häufig über dem Pharynx. Die falschen Samenblasen finde ich seitlich dorsal vom Atrium wieder. Das Germal legt sich rechts über das Atrium und reicht nicht über dieses hinaus nach vorn.

Über die Herkunft der Eischale bei Rhabdocöliiden bin ich für *S. simplex* etwa zur Zeit des Erscheinens von HOFSTEN'S Arbeit ¹⁾ zu ähnlichen Ergebnissen gelangt wie dieser Forscher. Wie bei *S. elongatum* ¹⁾ (S. 545) treten zuerst und ausschließlich die stets markant gelben Schalentropfchen in dem vacuolenreichen Plasma der Dotterstockzellen auf, sodann die intensiv eosinophilen Dotterkörnchen. Die gleiche Folge herrscht ja auch bei *Dalyellia* (S. 534) und bei *Macrostomum* (S. 473). Nach HOFSTEN ²⁾ sollen sich aber gewisse Arten, wie z. B. *Castrada neocomensis* und andere Vertreter dieser Gattung, insoweit verschieden verhalten, als deren Dotterzellen innerhalb des Dotterstockes höchstens „einige Dotterkörnchen“ ausbilden, während hauptsächlich erst innerhalb des neugebildeten Eies „nach Abgabe des Schalenmaterials“ „die Bildung der Dotterkörnchen beginnt“. Im Gegensatz dazu finde ich bei älteren Exemplaren von *Castrada neocomensis* ³⁾ und *C. viridis* innerhalb der Dotterstockszellen neben den Schalenkörnchen auch die Dotterkörnchen in reicher Menge vor.

Schon innerhalb der Dotterstöcke von *S. simplex* erscheinen in den Schalentropfchen Vacuolen ⁴⁾ (Gas-, bzw. Luftbläschen); durch Zusam-

1) v. HOFSTEN (37), p. 111—136; p. 123 bei *S. elongatum*.

2) v. HOFSTEN (37), p. 123—124.

3) Mir liegen Exemplare von der Koralpe (Steiermark) vor.

4) v. HOFSTEN (37), p. 119, Textfig. 9.

menfließen solcher vacuolenhaltiger Tröpfchen kommen wabenförmige Gebilde von ziemlicher Größe zustande. Dementsprechend ist auch die Eischale häufig von Vacuolen (Lufteinschlüssen) erfüllt.

Bei vorliegender Art treten mir die Eischalen in zwei verschiedenen, sehr charakteristischen Formen entgegen: die einen sind 2—2,2 μ dick (Fig. 56 B), die anderen aber 7,3 μ (Fig. 57). Übergänge habe ich nicht beobachtet. Die dünne Schale (Fig. 56 B) besteht wie bei den *Dalyellien* aus einer zarten inneren und einer viel dickeren äußeren Membran, die außen glatt ist, gegen die erstere hin aber ein System niedriger Wülste trägt, wodurch beim Verschmelzen der Membranen flache Hohlräume entstehen, die an Tangentialschnitten (Fig. 56 A) als Wabenwerk erscheinen. Schließlich verschwinden diese Hohlräume, und die Eischale wird homogen wie bei *Dalyellia*. Die dicken Schalen (Fig. 57) weisen dagegen zwischen den beiden Membranen ein kompliziertes System von Lamellen auf. Die zwischen ihnen verbleibenden, zahlreichen, rundlichen Lücken von verschiedener Größe liegen unregelmäßig in 3—4 Etagen übereinander und sind durchaus, soweit sie nicht angeschnitten wurden, mit Luft erfüllt. Den äußeren Lücken entsprechen Vorwölbungen der äußeren Membran, so daß die Oberfläche der Eierschalen schwach gebuckelt erscheint. Diese Struktur ist somit recht wesentlich verschieden von der seitens HOFSTEN einmal bei *S. elongatum* beobachteten, die der Autor neuerdings als ein Bildungsstadium der Schale anspricht.¹⁾ Die beiden so weitgehend verschiedenen Formen der Eischale bei *S. simplex* als Entwicklungsstadien einer einzigen Schalenform zu betrachten, scheint mir weniger wahrscheinlich als die Annahme, daß hier bereits der Beginn einer Differenzierung in Dauer- und Subitaneier vorliegt, die im übrigen weder durch Größe voneinander verschieden sind, noch zeitlich scharf getrennt zur Ausbildung kommen. Nach BRESSLAU²⁾ ist auch bei *Bothrosostoma personatum* „diese zeitliche Verschiebung noch so wenig bedeutend, daß Sommer- und Winter-Eibildung hier noch fast unmittelbar ineinander übergehen und demgemäß beide Eiarten auch nur sehr wenig voneinander verschieden sind“. Da ich über die Entstehung der dicken Schalen keine Beobachtungen zu verzeichnen habe, muß es vorderhand vor allem fraglich bleiben, ob die Luft in sie und in die Schalentröpfchen des Dotterstockes erst bei der Behandlung mit den

1) v. HOFSTEN (33), p. 422—423, tab. 23 fig. 2; (36), p. 47.

2) BRESSLAU (10), p. 218; LUTHER (43), p. 132.

Reagentien eindrang und ob die Lückenräume erhalten bleiben, wie dies für *Tetracelis marmorosa* (MÜLL.)¹⁾ angegeben wird, oder verschwinden, wie ich es für die dünnen Schalenform beobachtete und HOFSTEN allgemein annimmt.²⁾ Sind die Lufteinschlüsse der dicken Schalen natürlicher Entstehung und bleiben sie erhalten, so werden sie — und dies erscheint für Dauereier sehr günstig — ein Schwimmen der Eier erleichtern, wodurch die Verbreitungsmöglichkeit der Art wenigstens in demselben Gewässer gefördert wird. LUTHER³⁾ fand, daß schon die solcher besonderer Einrichtungen entbehrenden Dauereier von *Mesostoma lingua* und den *Bothromesostoma*-Arten, „obgleich schwerer als das Wasser, doch, dank der Oberflächenspannung, schwammen“.

Fasse ich die wesentlichsten Unterschiede von *S. simplex* gegenüber *S. radiatum* und *S. elongatum* zusammen, so sind diese: der Mangel einer unteren Abteilung des Atriums, der Mangel einer Bursa copulatrix, die scharfe Scheidung des Copulationsorgans in einen Sperma- und einen Kornsecretbehälter und der vollkommen glatte Ductus ejaculatorius. Wegen dieses relativ einfachen Baues wurde der Name *S. simplex* gewählt. Durch das Fehlen eines den Stiel des Receptaculum seminis verschließenden Sphincters, einer Bursa copulatrix und einer unteren Abteilung des Atriums ergeben sich weiterhin Beziehungen zum Genus *Typhloplana*; doch besitzt *S. simplex* dermale Rhabdoide.

Castrada viridis VOLZ wurde fast in allen stehenden und langsam fließenden Gewässern des Lunzer Seengebietes mit Ausnahme der Almtümpeln angetroffen, als einziger Vertreter der Gattung. Im Untersee wie im Mittersee bevorzugt die Art die Charabestände und deren Schlamm sowie die Zone der überkrusteten Steine; wir finden sie auch in Hypnum (Untersee-Ausfluß) und Ophrydium-Gallertkugeln (Untersee).

Neben den grünen Tieren traten zuweilen in den Moorlöchern des Obersees grünlich-gelbe bis nahezu ockergelbe Individuen auf. Es sei erwähnt, daß auch ZACHARIAS⁴⁾ im kleinen Koppenteiche im Riesengebirge zweimal mit „*Mesostomum viridatum*“ = *C. viridis* part.⁵⁾ zusammen eine schwefelgelbe Varietät, die

1) FUHRMANN (20), p. 723, tab. 23 fig. 4 u. 5; LUTHER (43) p. 128 u. 172.

2) v. HOFSTEN (37), p. 118.

3) LUTHER (43), p. 138.

4) ZACHARIAS (82 u. 83).

5) Vgl. v. HOFSTEN (36), p. 8—9; (38), p. 643.

„wahrscheinlich identisch ist mit *Mesostomum sulphureum* der Autoren“, vorfand.¹⁾ Die Verfärbung beruht wahrscheinlich auf einer chemischen Veränderung des Chlorophylls der in den Tieren enthaltenen Zoochlorellen.

Im Uterus sah ich 2—4 Eier.

Bezüglich der Anatomie des männlichen Copulationsorgans füge ich den Darstellungen LUTHER'S, HOFSTEN'S und PLOTNIKOW'S hinzu, daß die stets sehr charakteristisch gestaltete Kornsecretmasse in 4 oder 5 große, birnförmige Lappen zerfällt²⁾, von denen die 2 oder 3 kürzeren ein ziemlich grobkörniges Secret, die 2 längeren ein deutlich feinkörnigeres führen; die Körnchen des feinkörnigen Secrets sind überdies markanter. Weiterhin besitzt der birnförmig erweiterte Ductus ejaculatorius, wie ich mit HOFSTEN³⁾ gegen LUTHER⁴⁾ bemerke, keine weite proximale Öffnung, sondern an deren Stelle ein eigentümliches, von HOFSTEN als „Durchgangsapparat“ beschriebenes, trichterförmiges Organ, über dessen Bau und Funktion ich ebenfalls keine volle Klarheit gewinnen konnte; wie Textfig. K zeigt, ist der membranöse Trichter (*mb* u. *mb*¹) durch einen festen Ring (*r*) ausgespannt.



Fig. K.

„Durchgangsapparat“ des Ductus ejaculatorius von *C. viridis* (aus freier Hand).

dew Wandung des Ductus ejaculatorius. *mb* u. *mb*¹ membranöser Trichter, *mb* durch den Ring *r* ausgespannt, *mb*¹ gefaltet.

Mit PLOTNIKOW'S Angabe endlich stimmt meine Beobachtung überein, daß die Stacheln im Blindsacke des Atrium copulatorium dünn, nadelförmig, etwa halb so dick wie die etwas kürzeren in der Bursa copulatrix sind.

Mesostoma lingua (ABILDG.) bildet wie in den Blutseen der Schweizer Hochgebirge ein charakteristisches Faunenelement der ebenfalls eingangs als solche bezeichneten Almtümpel des Lunzer Seengebietes. Vereinzelt lebt die Art auch in den Moorlöchern und Moorlachen des Obersees. Niemals kam sie dagegen im Untersee und Mittersee zum Vorschein.

1) Vgl. bez. *M. sulphureum* v. HOFSTEN (38), p. 672—673.

2) PLOTNIKOW (53), p. 483, tab. 25 fig. 4.

3) v. HOFSTEN (33), p. 458.

4) LUTHER (43), p. 207, tab. 8 fig. 2 *de*.

Häufig war der Darminhalt der ziemlich plumpen, bräunlichen Tiere durch Öltropfen intensiv rot gefärbt; letztere verdanken diese Färbung offenbar dem Carotin¹⁾ der mit Vorliebe als Nahrung aufgenommenen *Diaptomus tatricus* WIERZ. und seiner Nauplien.

VI. Fam. Polycystididae.

Acerorhynchus (*Trigonostomum*) *neocomensis* (FUHRM.). Von der bislang nur aus der Tiefe des Neuenburger Sees (53 bis 120 m, FUHRMANN) und des Lago maggiore (30—40 m, HOFSTEN) bekannten Art²⁾ fand ich anfangs August ein Exemplar im oberflächlichen Schlamm des kalten Mittersees (S. 463) litoral in ca. 2 m Tiefe. Ich schließe mich ZCHOKKE³⁾ an, der diese Art als stenothermen Kaltwasserbewohner bezeichnet, und erinnere an das ähnliche Verhalten von *Otomesostoma auditivum* (PLESS.) (vgl. S. 574). Bemerkenswerterweise erbeutete ich an derselben Fundstelle *Macrostromum orthostylum* (S. 468), wie ja auch HOFSTEN im Lago Maggiore (vor Locarno).

Polycystis goettei BRESSLAU, eine wie die vorhergehende Art an wenigen zerstreut liegenden Orten (in Straßburg von BRESSLAU, Böhmen von SEKERA, Schottland von MARTIN) beobachtete Species, sammelte ich im Frühjahr und Sommer in einzelnen Exemplaren im Elodea-Schlamm des Untersees in ca. 3 m Tiefe, im Elodea-Schlamm des Schloßteiches und des Kanals, häufiger in dem Fischteiche III (und IV); daß gerade im Teiche III, wie ich einer Mitteilung WOLTERECK'S⁴⁾ entnehme, die *Elodea canadensis* zum ersten Male in dem Lunzer Seengebiet auftrat, läßt mich an die Möglichkeit denken, daß *P. goettei* mit der *Elodea* eingeschleppt worden sei. Auch der fragliche, litoral lebende *Phonorhynchus lemanus* (DU PLESSIS)⁵⁾ aus dem Genfer- und Neuenburger See scheint mir der Beschreibung nach nichts anderes als *P. goettei* zu sein. Eine mit *P. goettei* sehr nahe verwandte Art, *P. roosevelti*, hat GRAFF⁶⁾ jüngst in Nordamerika entdeckt, und es lagen mir von ihr 2 Schnittserien vor.

1) KLAUSENER (40), p. 398.

2) v. HOFSTEN (38), p. 650—651.

3) ZSCHOKKE (86), p. 58.

4) WOLTERECK (78), p. 467.

5) Vgl. v. HOFSTEN (38), p. 673—674; v. GRAFF (28), p. 341.

6) v. GRAFF (27), p. 387.

Zur Anatomie von *Acrorhynchus neocomensis* nebst
Bemerkungen über *Polycystis goettei* und *roosevelti*.

Das als *Trigonostomum neocomense* bekannte Turbellar nimmt gegenwärtig innerhalb der Familie *Trigonostomidae* infolge des Besitzes von Pseudorhabditen¹⁾, der starken Ausbildung des Rüssels dessen Scheide „ganz nahe dem Vorderende mündet“²⁾, dann infolge der Lage des Pharynx³⁾, des Baues des männlichen Copulationsapparats⁴⁾ sowie des Fehlens der Chitinanhänge der Bursa seminalis⁵⁾ eine Ausnahmestellung ein.

Wie sich aus der folgenden Darstellung ergeben wird, handelt es sich eben überhaupt nicht um eine *Trigonostomum*-Art, sondern vielmehr um eine *Acrorhynchus*-Species. Ich werde mithin das Tier als *Acrorhynchus neocomensis* bezeichnen.

Das mir vorliegende, kaum 1 mm lange Exemplar zeigte kriechend ein ziemlich stark verjüngtes Vorder- und Hinterende entgegen der bei den *Trigonostomiden* und *Polycystididen* verbreiteten plumpen hinten breit abgerundeten Gestalt des Hinterendes. Die durch den Darminhalt bedingte Farbe des Tieres war gelblich-grau, während HOFSTEN⁶⁾ „stark grünlich-gelb“ angibt und hinzufügt, daß dieselbe „wahrscheinlich durch die Körperflüssigkeit“ hervorgerufen sei.

Das Epithel ist im allgemeinen ca. $4,5 \mu$, an der vorderen Körper Spitze 7μ hoch (Fig. 58). Hier stehen, beinahe symmetrisch angeordnet, starre Geißelhaare, die die Cilien um das 5fache an Länge übertreffen. In den Epithelzellen finden wir ausschließlich dermale Rhabditen (Fig. 58 st), die wie bei *P. goettei* und *roosevelti* (Fig. 63 st¹⁾) ovoid oder kurz stäbchenförmig, ca. $2-3,5 \mu$ lang und $1-1,5 \mu$ dick sind. FUHRMANN bezeichnet sie als „kleine Schleimstäbchen“, v. GRAFF hält diese für Pseudorhabditen, wie mir die Präparate beweisen, mit Unrecht, wengleich die Rhabditen häufig, wohl infolge der Fixierung, unregelmäßig verquollen erscheinen.

Der Bau des Rüssels kennzeichnet die Art als typischen Vertreter der *Polycystididae*; er stimmt nach meinen Beobachtungen völlig mit demjenigen von *P. goettei* und *roosevelti* überein, zeigt

1) v. GRAFF (25), p. 2541 u. 2039**.

2) FUHRMANN (21), p. 381; v. GRAFF (25), p. 2541 u. 2090.

3) v. GRAFF (25), p. 2099**.

4) v. GRAFF (25), p. 2255.

5) v. GRAFF (25), p. 2541, p. 2362* u. p. 2363.

6) v. HOFSTEN (36), p. 74.

jedoch einige Abweichungen gegenüber dem von GRAFF¹⁾ geschilderten Aufbau des Rüssels von *Acrorhynchus sophiae* GRAFF. Bei *A. neocomensis* und *P. goettei* verhält sich das Epithel in dem vorderen, der Rüsselöffnung zunächst gelegenen Teile der Rüsselscheide (Fig. 58 *rs*) sehr ähnlich wie das Körperepithel, nur trägt es keine Cilien, sein Plasma ist meist stärker färbbar, und anstatt der Rhabditen bemerken wir kleine ovoide Körnchen. Im hinteren Abschnitte der Scheide wird das Epithel rasch niedriger, entbehrt mit Ausnahme einer Stelle der Kerne, enthält große Vacuolen und wie im vorderen Abschnitte hier und da ovoide und kuglige Sekretkörner von 1—2 μ Durchmesser (Fig. 59 *st*); an der Übergangsstelle in den Endkegel, gerade nach außen von dem Ringmuskel (*Rrm*), liegt ein Kranz von 6—8 jeglicher Einlagerungen entbehrenden Epithelzellen mit sehr langgestreckten Kernen, die wir an medianen Sagittalschnitten durch den Rüssel im Querschnitte sehen [Fig. 58 u. 59, FUHRMANN (21), p. 382, fig. 1 links]. Am Endkegel ist das Epithel gewöhnlich noch niedriger als im hinteren Abschnitte der Scheide, es ist kernlos, trägt eine ziemlich dicke Cuticula und enthält zahlreiche Vacuolen (Fig. 59) und zuweilen (*P. goettei* und *roosevelti*) große Massen eines körnigen Secrets, das besonderen Drüsen (S. 561) entstammt. Unterhalb des Epithels erkennen wir überall eine Basalmembran (Fig. 59 *bm*), die auch am Endkegel kaum dünner als sonst ist. Die Anordnung der Muskulatur ist im allgemeinen so wie bei *A. sophiae*. Der von FUHRMANN für *A. neocomensis* zuerst konstatierte „starke Ringmuskel an der Ansatzstelle der Rüsselscheide“ besteht bei dieser Art (Fig. 58 *Rrm*) sowie bei *P. goettei* (Fig. 59 *Rrm*) und *roosevelti* jedoch nicht „aus einem dicht gedrängten Faserbündel“, wie bei *A. sophiae*²⁾, sondern aus ca. 12—15 einander parallel gestellten, bandförmigen Ringmuskelfasern, die der Ringmuskelschicht der „Muscularis des Muskelzapfens“ (GRAFF l. c. *mm*) zugehören (Fig. 58 *mm*, *rm*), bis doppelt so breit wie die übrigen Fasern dieser Schicht (Fig. 59 *rm*) werden und von ihnen durch die Insertionen der peripheren Binnenmuskeln des Rüssels (*Rm*) abgegrenzt sind. Wie Fig. 59 zeigt, dringen nämlich die Binnenmuskeln mit ihren aufgefasernten, hinteren Enden zwischen die Ringmuskeln *rm* ein, umziehen die Ringmuskeln *Rrm* und inserieren ein Stück distal von

1) v. GRAFF (25), p. 2084 ff; (24), p. 123—124.

2) v. GRAFF (25), p. 2086, tab. 22 fig. 15 *Rm*,; p. 2085, Textfig. 10, *Rrm*.

letzteren, ohne sich stark aufzuspalten, an der Basalmembran des Endkegels. Hieraus erklärt es sich, daß die Ringmuskelfasern *Rrm*, insbesondere bei starker Kontraktion der Binnenmuskeln, oft als ein eigener, durch einen Spalt gesonderter Muskel erscheinen. Der Bau aller Ringmuskelfasern des Muskelzapfens (*Rrm* und *rm*) ist der von GRAFF¹⁾ für *A. sophiae* geschilderte, und ich habe in Fig. 59 die Fibrillen der Rinde angedeutet, die das Sacroplasma umschließt. Die unter der Basalmembran liegende Ringmuskulatur des Endkegels ist stets äußerst schwach, oft sehr schwierig wahrnehmbar (Fig. 59 *rm*¹) und jedenfalls anderer Art als die eben besprochene am Muskelzapfen; die für *A. sophiae* von GRAFF angegebene Längsmuskulatur des Endkegels habe ich dagegen überhaupt nicht erkennen können. An dieser Stelle sei noch der zwischen den Binnenmuskeln verstreuten, von Plasma umgebenen Kerne gedacht, die einen ziemlich großen, rötlich tingierbaren Nucleolus enthalten (Fig. 58 *k*); meiner Ansicht nach handelt es sich da eher um Bindegewebszellen als um Muskelbildungszellen.

Die Ringmuskelfasern des auf die Rüsselscheide sich fortsetzenden Hautmuskelschlauches (Fig. 59 *rm*²) sind nur bis zur Basis des Endkegels mit Sicherheit zu verfolgen und an der Öffnung der Scheide zu keinem besonderen Sphincter verstärkt²⁾; die Längsmuskelfasern hingegen (Fig. 58 u. 59 *lm*) gehen wahrscheinlich insgesamt auf den Muskelzapfen über und bilden an diesem die Längsmuskulatur. Letztere ist aber von der Ringmuskulatur des Muskelzapfens (*Rrm* u. *rm*) durch eine zarte Membran (Fig. 58 u. 59 *gm*) scharf geschieden, die im Bereiche des Ringmuskels (*Rrm*) gewöhnlich mit der Basalmembran des Endkegels verschmilzt, in einem Falle jedoch ein Stück über den Ringmuskel (*Rrm*) hinaus noch deutlich von der Basalmembran getrennt zu verfolgen war. Die genannte Membran entspricht der Lage nach der am Pharynx der Dalyelliiden beobachteten „Grenzmembran“ (S. 489) und dient der gesamten Muskulatur des Muskelzapfens als Unterlage bzw. Insertionsstelle.

Wie zumeist bei den Polycystididen, so sind auch bei *A. neocomensis* ein dorsales (Fig. 58 *Rlm*^d) und ein ventrales (*Rlm*^v) Paar langer Rüsselretractoren vorhanden, die an der besagten Membran (*gm*) inserieren.

1) s. Anm. 2 auf voriger Seite.

2) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2084 u. 2087.

Desgleichen finden wir wie bei *A. sophiae*¹⁾ — und das gleiche gilt von *P. goettei* — ein dorsales und ein ventrales Paar sehr langer Retractoren des Integuments (Fig. 58 u. 59 *Rh^d* u. *Rh^v*), die sich vorn etwa in der Höhe der Basis des Endkegels befestigen (Fig. 58). Die Angabe GRAFF'S²⁾, daß sich diese Retractoren von *A. neocomensis* „sogar vorn in je 2 Äste spalten“, ist gewiß auf die unklare Zeichnung FUHRMANN'S zurückzuführen, indem der eine sich etwas weiter hinten ansetzende „Ast“, wie Fig. 58 und 59 zeigen, augenscheinlich das Ende eines der Protractoren des Muskelzapfens (*rdm*) darstellt, die die Retractoren des Integuments kreuzen.

Die radial angeordneten Protractoren des Muskelzapfens (Fig. 58 u. 59 *rdm*) — auch Fixatoren genannt — greifen fast durchwegs auf dessen Basis über³⁾, sie scheinen sogar zum Teile die Basis zu umziehen und erst auf der Gegenseite derselben zu inserieren; sie bilden mithin ein dichtes, sackförmiges Geflecht um die Basis des Muskelzapfens, das von den langen Rüsselretractoren (*Rlm*) durchbohrt wird.

Die Dilatatoren der Rüsselöffnung (Fig. 58 *Rhö*) und die Retractoren der Rüsselscheide (*rds*) sind bei *A. neocomensis* wohl entwickelt; die Insertionen letzterer am Integumente kreuzen sich mit jenen der Retractoren des Integuments *Rh*.

In der Umgebung des Gehirns und des Muskelzapfens liegen zahlreiche einzellige Drüsen, die, wie ich nur für *P. goettei* feststellte, ein stark erythrophiles, ziemlich grobkörniges Secret liefern⁴⁾; ihre Ausführungsgänge treten an die Basis des Muskelzapfens heran, dringen in denselben, wie GRAFF⁵⁾ für *P. roosevelti* und *Gyatrix hermaphroditus* bereits konstatierte, ein und sind nach meinen Beobachtungen bei *P. goettei* und *roosevelti* zwischen den Binnenmuskeln des Rüssels in sehr dünne Secretstränge zerteilt, die zum Epithel des Endkegels verlaufen. Innerhalb der Epithelzellen scheinen die kleinen Secretkörnchen zu größeren zu verschmelzen.

Rings um die Öffnung der Rüsselscheide münden bei *A. neocomensis* kleine, einzellige, cyanophile Drüsen aus, die sich allerdings oft kaum von Bindegewebszellen unterscheiden ließen

1) v. GRAFF (25), p. 2088.

2) v. GRAFF (25), p. 2090: FUHRMANN (21), p. 382 Textfig. 1 *M*, links.

3) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2087/2088.

4) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2088—2089; (24), p. 128.

5) v. GRAFF (27), p. 67 u. 68.

und deshalb für *P. goettei* nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten.

Der typische Pharynx rosulatus von *A. neocomensis* (S. 558) und *P. goettei* steht senkrecht zur Bauchfläche (Fig. 60 *ph*). Auffallend an seinem Baue ist der im Greifwulste gelegene vordere Sphincter (*sph*). Proximal von ihm ergießen die Speicheldrüsen (*ed*) ihr grobkörniges Secret ringsum in eine Erweiterung des Pharynxlumens; die Leiber dieser Drüsen befinden sich außerhalb des Pharynx (des Septums). Am Pharynxmunde münden die Schleimdrüsen (*cd*), die nach außen von den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen gelegen sind.

Am Darmmunde sowie zwischen den Darmzellen verstreut liegen zahlreiche Körnerkolben.

Über den Bau des Nervensystems habe ich keine Untersuchungen angestellt, da mein Material dafür ungünstig war. Das Gehirn von *A. neocomensis* besitzt die gleiche Gestalt wie das von *A. sophiae*.¹⁾

Geschlechtsapparat von *A. neocomensis*:

Die enge Geschlechtsöffnung (Fig. 60 *gö*) liegt ca. 90 μ vom hinteren Körperende entfernt; sie wird umgeben von schwach verdickten Ringfasern des Hautmuskelschlauches und führt in ein gestrecktes, nach vorn geneigtes, einheitliches Atrium genitale commune (*ag*), das proximal sich in einen noch etwas weiteren, stark muskulösen Abschnitt fortsetzt, der einen Ductus communis (*dc*) repräsentiert. An der Übergangsstelle mündet seitlich von rechts der männliche Genitalkanal (*mge*) ins Atrium. Ventral von ihm öffnet sich ein schlauchförmiger, in der Medianebene des Tieres liegender Blindsack in die vordere Atrialwand, den ich als Uterus (*u*) deute. Der Ductus communis verläuft etwa in der Medianebene des Körpers der Längsachse parallel nach vorn, ist somit gegen das Atrium ein wenig geknickt und erweitert sich proximal zu einer ansehnlichen Blase, der Bursa seminalis (*bs*), die durch einen Sphincter (*sph*²⁾ abgeschnürt ist. Ein Stück distal von letzterem mündet in die ventrale Wand des Ductus communis der stark erweiterte, wahrscheinlich als Receptaculum seminis (*rs*) fungierende, gemeinsame Germiduct; gegen den Ductus communis hin ist er durch einen kräftigen Sphincter (*sph*¹⁾ abschließbar. Die akzessorischen Drüsen münden, wie FUHRMANN²⁾ zeichnet, knapp unter-

1) v. GRAFF (25), p. 2179.

2) FUHRMANN (21), p. 384, fig. 2 *Bds*; v. GRAFF (25), p. 2366.

halb des Sphincters der Bursa seminalis (*sph*²) in den Ductus communis. An dieser Stelle dürften sich auch, der übrigen Organisation¹⁾ nach zu schließen, die Dotterstöcke öffnen; diese waren nämlich an dem mir vorliegenden, in männlicher Geschlechtsreife befindlichen Exemplare ebenso wie die akzessorischen Drüsen noch nicht deutlich differenziert (S. 567), und FUHRMANN machte über ihre Ausführungsgänge keine Angaben.

Der männliche Geschlechtsapparat ist mächtig entwickelt: die Hoden (*te*) sind sehr langgestreckt, wurstförmig; sie beginnen gleich hinter dem Rüssel und reichen nach hinten bis in die Gegend der Keimstöcke. Die Vasa deferentia (*vd* + *vd*¹) entspringen wie bei *Acrorhynchus caledonicus* (CLAP.)²⁾ aus den medialen Wänden der Hoden, in unserem Falle am Beginne des zweiten Drittels; sie sind relativ kurz, ausgenommen ihre in die Hoden führenden Mündungen (*vd*), mit dicken, stark muskulösen Wandungen ausgestattet (*vd*¹) und der ganzen Länge nach durch Spermaballen zu mächtigen Samenblasen erweitert, die so lang wie das Copulationsorgan sind. Da nach FUHRMANN's und HOFSTEN's Darstellung diese Samenblasen („Vesiculae seminales“, bzw. „echten äußeren Samenblasen“³⁾ nur etwa die halbe Länge des Copulationsorgans besitzen, muß ich annehmen, daß die Füllung der Vasa deferentia hier erheblich schwächer war, als es mein Präparat zeigt, und ich halte die Blasen für falsche Samenblasen, vergleichbar denen von *A. sophiae*, die ebenfalls von einer mehrschichtigen, allerdings sehr schwachen Muskulatur⁴⁾ umgeben werden. Bei *A. neocomensis* besteht diese Muskelhülle aus einer äußeren Lage ziemlich kräftiger Längsmuskelbänder, deren FUHRMANN ca. 20 zählte, aus einer inneren Lage sehr dünner Ringmuskelfasern, die von ebensolchen schräg, vielleicht spiralig verlaufenden Fasern überkreuzt werden. Das die Vasa deferentia auskleidende Epithel ist platt, seine Kerne sind langgestreckt; an den in die Hoden führenden Mündungen erhöht sich das Epithel (Fig. 63)⁵⁾, die Mündungen selbst sind durch Zellen verschlossen (noch nicht durchbrochen).

Die beiden Vasa deferentia vereinigen sich zu einem sehr kurzen

1) Vgl. v. GRAFF (25), tab. 30 fig. 11, *Phonorrhynchus helgolandicus* (METSCHN.).

2) v. GRAFF (25), tab. 23 fig. 14.

3) v. HOFSTEN (36), p. 74, Anm. 1.

4) v. GRAFF (24), tab. 5 fig. 6—8.

5) FUHRMANN (21), p. 383, Textfig. 2.

Ductus seminalis (*ds*), der in das blinde Ende des äußerlich einheitlichen, muskulösen Bulbus des Copulationsorgans eintritt und sich unmittelbar in den Ductus ejaculatorius (*de*) fortsetzt. Rings um den Ductus seminalis bzw. Ductus ejaculatorius ergießen die Körnerdrüsen (*kd*) ihr Secret in den Bulbus (*vg*). Eine als Vesicula seminalis anzusprechende Erweiterung des Ductus ejaculatorius fehlt; da dieser an der Basis der Penisapille frei endet, kommen Sperma und Kornsecret erst im Lumen der Penisapille (*de*¹) zusammen.

Im Gegensatz zu den Trigonostomiden¹⁾ besteht mithin eine wenn auch nur partielle Scheidung von Samen- und Kornsecretbehälter innerhalb des Copulationsorgans, ein Verhalten, das für die Polycystididen charakteristisch ist.²⁾ Speziell mit *A. sophiae* stimmt die vorliegende Art bezüglich des Baues des Copulationsorgans fast vollkommen überein³⁾, besitzt aber (vgl. S. 565, Anm. 2) ein Sperma- und Kornsecret ausführendes „chitinöses“ Rohr (Fig. 60 *co*), wie ein solches nur bei den mit *A. sophiae* verwandten Arten⁴⁾ vorhanden ist.

Der dünne, muskellose Ductus ejaculatorius liegt im Bulbus ungefähr zentral und enthielt keine Spermien; mit FUHRMANN bin ich der Ansicht, daß er, wie wohl auch bei *A. sophiae*, zwar „das Sperma leitet“, nicht aber als Behälter von Sperma dient. FUHRMANN beschreibt am „Hinterende der länglichen Secretblase“ (d. h. der Vesicula granulorum), also am proximalen Ende des Bulbus, „um den Samenkanal angeordnet etwa 12 größere Zellen“, die nach meiner Beobachtung tatsächlich das Epithel des Ductus ejaculatorius darstellen; sie bilden 2 hintereinander gelegene Kränze, einen proximalen, kleineren, aus 4 Zellen (Kernen) bestehenden und einen distalen, viel größeren, der ca. 8 Zellen umfaßt, die an Größe die ersteren übertreffen und deren Fortsätze, wie ich glaube, den distalen dünnwandigen und kernlosen Teil des Ductus ejaculatorius aufbauen.

Die Wandung des Bulbus setzt sich aus einem Innenepithel, einer Basalmembran und einer Muskelhülle zusammen. Letztere sollte nach FUHRMANN hauptsächlich aus Längsmuskeln bestehen. Ich sehe hingegen außen eine nur sehr schwache Längsmuskellage, nach innen eine dicke Schichte von Ringmuskeln, deren Fibrillen-

1) v. GRAFF (25), p. 2261 u. p. 2542.

2) v. GRAFF (25), p. 2543.

3) v. GRAFF (25), p. 2543—2544.

4) v. GRAFF (25), p. 2544.

bänder der Basalmembran eine Schmalseite zukehren (Fig. 61 *rm*). Ihre wechselnde Kontraktionsstärke im Zusammenhange mit dem Füllungszustande der Vesicula granulorum mag die Ursache sein, daß die Gestalt des Bulbus von seiten FUHRMANN'S als langgestreckt, fast zylindrisch, von seiten HOFSTEN'S als „stark angeschwollen, etwa eiförmig“ dargestellt wird und das mir vorliegende Exemplar darin die Mitte einhält. An Fig. 61 sieht man weiterhin, daß die starke Muskulatur des Bulbus ein Stück auf den männlichen Genitalkanal (*mgc*) übergreift und hier plötzlich endet.¹⁾ Der am distalen Ende des Bulbus von FUHRMANN beobachtete Kranz von 12 Zellen ist ein Rest des Innenepithels des Bulbus (Fig. 60 u. 61 *bck*). Die Zellen sind von auffallender Größe, desgleichen ihre Kerne (*k*); aus diesen Zellen nimmt, wie im folgenden gezeigt werden soll, die in den Genitalkanal ragende Penisapille (Fig. 60 *pp*) samt dem Copulationsrohre (*co*) ihren Ursprung. Bevor ich mich dem feineren Bau der ersteren zuwende, sei das Copulationsrohr (die „innere Chitinröhre“ bei FUHRMANN) kurz beschrieben, wobei ich mich an HOFSTEN'S zutreffende Angaben halte: das Organ besteht aus einem zylindrischen Rohre, dessen distale, etwas weitere Hälfte in 12 parallel verlaufende Zähne aufgespalten erscheint, die Spaltung betrifft jedoch nur die stumpfen Spitzen der Zähne, die durch Quetschen etwas ausgesperrt werden, während die proximalen Teile mit ihren geraden Rändern stets dicht aneinander liegen und die Spaltung hier vermutlich nicht ganz durchgeführt ist.

Die Penisapille ist außen von einer strukturlosen Membran (Fig. 61 *bm*¹) überkleidet, die ich, wie HOFSTEN, mit der „äußeren Chitinröhre“ FUHRMANN'S²⁾ identifiziere. Diese Membran geht proximal innerhalb der Ringmuskulatur des Bulbus in die Basalmembran des Genitalkanals (*bm*²) über und bezeichnet damit seinen Beginn; distal legt sie sich an die Spitzen der Zähne an (Fig. 60 *co*) und repräsentiert wahrscheinlich eine durch Abreibung des Außenepithels der Penisapille bloßgelegte Basalmembran. Zwischen ihr und dem Copulationsrohre (*co*) erkennen wir eine außerordentlich mächtige

1) v. HOFSTEN (36), tab. 2 fig. 13, vgl. den Ringwulst an der Basis der Penisapille!

2) FUHRMANN'S Auffassung ging dahin, daß „bei der Begattung die Sekretprodukte durch das äußere, das Sperma durch das innere Rohr verlaufen“ [vgl. v. GRAFF (25), p. 2255]; v. HOFSTEN (37, p. 75, tab. 2 fig. 13—15) traf dagegen das Richtige, wenn er annimmt, daß „sowohl Sperma wie Sekret durch das ‚innere Rohr‘, den Chitinapparat, ausströmen“.

Schichte eines kernlosen, längsfaserigen Plasmas (Fig. 61 pl^1). Aber auch die Innenseite des Rohres besitzt einen dünnen, größtenteils aus farblosen Längsfasern bestehenden Plasmabelag (Fig. 61 pl^2), der proximal in das körnige Plasma der oben beschriebenen Epithelzellen *bck* des Bulbus allmählich übergeht. Die Wandung des Rohres selbst ist in der Längsrichtung gestreift, mit Eosin intensiv färbbar, proximal ca. $1,4 \mu$, an den Zähnen bis $2,8 \mu$ dick; proximal setzt sie sich in ein äußerst zartes, farbloses Häutchen (*mb*) fort, daß nach außen biegt und sich an die Basalmembran der Epithelzellen *bck* anlegt, vielleicht sogar in diese übergeht (vgl. S. 472). Die besagten Epithelzellen *bck* sind demzufolge die einzigen Zellen, die für die Bildung des Copulationsrohres in Betracht kommen, und ich stelle mir vor, daß gerade der innere Plasmabelag des Rohres (pl^2) aus den Fortsätzen der Epithelzellen besteht und die hier gebildeten Fasern sich aneinanderlegen und zu dem Rohre verkittet werden. Für diese Bildungsweise spricht der Bau der Rohrwandung, die Form und insbesondere die Zahl der Zähne (12), welche letztere ja mit der der Bildungszellen übereinstimmt. Die Fasern der äußeren, mächtigen Plasmaschichte pl^1 , deren Zugehörigkeit zu den Bildungszellen mir zweifelhaft erscheint, setzen sich distal bis zu den Spitzen der Zähne fort, proximal konzentrieren sie sich größtenteils an jener Stelle, wo die Wandung des Rohres (*co*) in das zarte Häutchen (Fig. 61 *mb*) übergeht und schwache Ringfältchen aufweist; dieses faserige, mit Eosin gut färbbare Plasma dürfte, vielleicht infolge einer geringen ihm zukommenden Kontraktionsfähigkeit, das leichte Ausspreiten der Zähne und Ausbiegen von deren Spitzen bewirken (Fig. 60).

Das Kornsecret (Fig. 61 *ks*) ist durchaus feinkörnig und erythrophil; ich fand es, wie HOFSTEN, „innerhalb des Bulbus in länglichen Lappen angeordnet“, und ähnliches wird von *A. sophiae* berichtet. Die Kornsecretdrüsen (Fig. 60 *kd*) fallen durch die besondere Größe ihrer Kerne ($10-14 \mu$ Länge und $6-8,5 \mu$ Dicke) auf.

Die Protractoren des Copulationsorganes inserieren am proximalen Ende des Bulbus (Fig. 61 *prm*) und ziehen zur Genitalöffnung. Retractoren sind nicht vorhanden.

Der weibliche Geschlechtsapparat des mir vorliegenden Exemplares ist, wie erwähnt, noch unvollkommen entwickelt: die beiden Germarien (Fig. 60 *ge*) sind klein, die kurzen Germiducte (*ged*) dünn und tragen kernhaltige Reste eines Innenepithels. An den

von FUHRMANN beobachteten älteren, jedenfalls der weiblichen Geschlechtsreife nahen Individuen zeichneten sich hingegen die distalen Eizellen durch sehr bedeutende Größe aus, und die Germiducte waren demgemäß stark erweitert. Im übrigen weicht FUHRMANN'S Darstellung des Geschlechtsapparats wesentlich von dem von mir gegebenen Schema ab, und es scheint FUHRMANN bei der Rekonstruktion ein Fehler unterlaufen zu sein.

Nach meiner Beobachtung vereinigen sich die beiden Germiducte zu einer mächtigen Blase (Fig. 60 *rs*), deren Wandung aus einem platten Epithel, einer Basalmembran und einer schwachen Ringmuskellage besteht; gegen den Ductus communis hin wird die Blase durch einen doppelten Musculus sphincter (*sph*¹) abgegrenzt, dessen beide Fasern außen durch eine von Eosin schwach gefärbte Substanz verbunden werden und somit einen eigentümlichen, ringförmigen Kanal einzuschließen scheinen. Da bei *A. sophiae*¹) sich eine ähnlich gelegene, distal ebenfalls durch einen Sphincter begrenzte, als Receptaculum seminis fungierende Erweiterung des gemeinsamen Germiductes vorfindet, wird es sich auch in dem vorliegenden Falle um eine derartige Bildung, ein Receptaculum seminis, handeln; Spermien konnte ich selbst in ihm allerdings nicht nachweisen (s. aber S. 569).

An den Körperseiten traten mir zahlreiche, der Körperwand anliegende, isolierte Haufen größerer Zellen entgegen, aus denen die Dotterstöcke hervorgehen dürften. FUHRMANN beschreibt die Zellen der letzteren als sehr groß, mit großem Kerne und Nucleolus.

Der Ductus communis (Fig. 60 *dc*), der „Leitungs- oder Ausführungskanal der Bursa seminalis“ bei FUHRMANN²), stellt, wie wir gehört haben, eine weite, dickwandige Ausstülpung des Atrium dar. Das platte bis kubische Epithel und die schwache Muskulatur des letzteren gehen ganz allmählich in das hohe Cylinderepithel und die mächtige Muskulatur des Ductus communis über (Fig. 60). Das Cylinderepithel ist jedoch, namentlich im proximalen Teile, in Degeneration begriffen; Plasmapartien mit Kernen rücken ins Lumen, und es verbleibt an der ziemlich dicken, stellenweise gefalteten Basalmembran ein faseriger, mit Eosin gut tingierbarer Plasmarest, der sich vielleicht später verfestigt und im Vereine mit der Basalmem-

1) v. GRAFF (25), p. 2358 u. p. 2324.

2) v. GRAFF (25), p. 2366 u. p. 2362 nennt ihn „Stiel“ der Bursa seminalis.

bran jene „Chitinmembran“ bildet, die FUHRMANN an seinen Präparaten vor sich zu haben glaubte. Die Muskulatur, deren Kontraktion bekanntlich die erwähnte Fältelung der Basalmembran hervorruft, besteht aus einer inneren Lage dicker, bandförmiger, mit einer Schmalseite der Basalmembran anliegender Ringmuskelfasern (Fig. 60 *rm*) und einer äußeren Lage verfilzter, dünner, schräg- und längsverlaufender Muskelfasern.

Proximal setzt sich der Ductus communis in eine Blase, die Bursa seminalis (*bs*), fort, die leer war und deren Wandung aus einem ziemlich gut erhaltenen, ungleichmäßig hohen, kubischen Epithel und einer äußerst zarten Basalmembran bestand und allem Anscheine nach sehr weich war, da sie an einigen Stellen Verletzungen aufwies. Die Muskulatur des Ductus communis reicht in fast gleicher Stärke noch ein Stück über den von besonders dicken Ringmuskelfasern gebildeten Sphincter der Bursa seminalis (Fig. 60 *sph*²; FUHRMANN, l. c., fig. 2 u. 3 *sph*) hinaus und schwindet dann rasch an derselben. An den von FUHRMANN beobachteten, wie gesagt, älteren Exemplaren war die Bursa seminalis von einem Ballen von Sperma und Kornsecret erfüllt und von dem Epithel nur ein Kranz von Zellen in der Umgebung ihrer Öffnung erhalten (FUHRMANN, fig. 2).

Suchen wir unter den Polycystididen nach Formen, die ebenfalls einen derartig mächtig entwickelten Ductus communis (weiblichen Genitalkanal) mit proximal anhängender Bursa seminalis besitzen, so finden wir für *Polycystis naegelii* (KÖLL.)¹ und *Phonorrhynchus helgolandicus* (METSCHN.)² völlig entsprechende Verhältnisse. Ziehen wir hingegen *A. sophiae* in den Vergleich, so fällt zunächst neben dem dünnen, schwach muskulösen Ductus communis (von GRAFF auch „gemeinsamer Oviduct“ genannt) eine sehr stark entwickelte Bursa copulatrix auf, deren dickwandiger Stiel den Ductus communis aufnimmt und in ein kurzes Atriumdivertikel mündet³). *A. neocomensis*, *P. naegelii* und *Ph. helgolandicus*, Arten, denen eine Bursa copulatrix fehlt, sind, wie wir sahen, durch die Mächtigkeit des Ductus communis ausgezeichnet, und es ist einleuchtend, daß der Ductus communis bei diesen Arten die Bursa copulatrix funktionell ersetzt; vielleicht stellt er sogar ein direktes Homologon wenigstens des distalen Teiles des Stieles der Bursa copulatrix von *A. sophiae*

1) v. GRAFF (25), tab. 27 fig. 19.

2) v. GRAFF (25), p. 2324, tab. 30 fig. 11, p. 2373 unten Anm.**.

3) v. GRAFF (25), p. 2324 unten Anm.*; p. 2361.

dar, und es ist auch der Aufbau der Muscularis an dem Ductus communis von *A. neocomensis* ein ganz ähnlicher wie an der Bursa copulatrix von *A. sophiae*¹⁾.

Der Copulationsvorgang dürfte demnach bei *A. neocomensis* folgender sein: die Penisapille wird in den Ductus communis, der etwa die Länge der ersteren besitzt, bis zu dem Sphincter *sph*² eingeführt, Samen und Kornsekret werden hierauf in die Bursa seminalis entleert und von hier nach Bedarf portionenweise in das Receptaculum seminis behufs Besamung der Eizellen befördert.

Ich habe für *A. neocomensis* entgegen der von GRAFF gebrauchten Terminologie für die freie Anhangsblase des Ductus communis den passenden Ausdruck Bursa seminalis beibehalten²⁾, trotz des Vorhandenseins eines Receptaculum seminis, da dieses wie bei *Dalyellia* nichts anderes als eine Erweiterung des (gemeinsamen) Germiductes vorstellt.

Als Uterus (*u*) habe ich eingangs (S. 562) den schlauchförmigen Blindsack des Atrium bezeichnet, da er der Lage nach genau dem Uterus von *A. sophiae* und *P. goettei*³⁾ entspricht; er trägt wie das anschließende Atrium ein etwa kubisches Epithel, und in der Umgebung seiner Öffnung münden wie bei *P. goettei* zahlreiche Drüsen aus. FUHRMANN beschreibt einen wahrscheinlich als Uterus fungierenden „Oviduct“, der „der Größe der Eier entsprechend sehr weit“ ist und „parallel dem männlichen Copulationsapparat“, wie FUHRMANN's fig. 2 zeigt, deutlich ventral von diesem, „in die Genitalkloake“ läuft, mithin genau die Lage des von mir beobachteten Uterus einnimmt. FUHRMANN scheint diesen Uterus mit dem Receptaculum seminis, dessen Öffnung in den Ductus communis von ihm übersehen wurde, zu jenem „Oviducte“ kombiniert zu haben, dessen distaler, engerer Teil mithin dem Uterus, dessen proximaler, weiterer dem Receptaculum entsprechen würde. FUHRMANN hat weiterhin in dem „Oviduct“ „vereinzelte, wohl aus der Bursa stammende Spermatozoiden gesehen“; daß diese in dem proximalen „Oviducte“, d. h. im Receptaculum seminis lagen, ist nach allem sehr wahrscheinlich.

Excretionsapparat von *A. neocomensis*, *P. goettei* und *roosevelti*.

1) v. GRAFF (25), p. 2361.

2) Vgl. auch die Bursa seminalis von *Polycystis mamertina* (GRAFF) v. GRAFF p. 2362, tab. 23 fig. 7; FUHRMANN (19), tab. 20 fig. 16.

3) BRESSLAU (11), p. 421, fig. 2 u. 3 A.

Wie *P. goettei*¹⁾, (*Phonorhynchus lemanus*²⁾ und *P. roosevelti*³⁾ (Fig. 63 *eb*) besitzt auch *A. neocomensis* eine große, unpaare, nach vorn geneigte Excretionsblase (Fig. 60 u. 62 *A eb*), die FUHRMANN und HOFSTEN entgangen zu sein scheint; ihr ventral gelegener, enger Porus (*eö*) liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem hinteren Körperende und dem Geschlechtsporus, mithin weiter vorn als bei den oben angeführten Arten. Nach BRESSLAU¹⁾ ist diese „sehr kontraktile Blase“ von *P. goettei* eine „einfache Epidermiseinstülpung, in die sich die Haut der Bauchseite unverändert hinein fortsetzt, mit dem einzigen Unterschiede, daß die dermalen Stäbchen an der Umschlagsstelle aufhören und somit in der Wand der Blase fehlen“. MARTIN¹⁾ äußert sich gegen diese Auffassung: „It seems to me that the wall of the bladder is too well marked off from the epidermis (1) by the absence of rhabdites, (2) by the presence of muscle bands“. SEKERA¹⁾ schließt sich MARTIN augenscheinlich an: „Die Wände dieser Endblase sind aus einer äußeren feingranulierten breiteren und einer inneren muskulösen, aber schmäleren Schicht zusammengesetzt.“

Was die äußere Form der Blase betrifft, so fand ich sie bei *P. goettei* bald langgestreckt und dorsoventral zusammengedrückt, bis 40 μ lang und nur etwa 11 μ hoch, bald stark erweitert, wenig länger als dick, ca. 36 μ im Durchmesser; bei dem im Vergleiche zu *P. goettei* kleineren *A. neocomensis* ist sie relativ größer, 40 μ lang und 30 μ dick.

Daß es sich, wie BRESSLAU schreibt, wirklich um ein eingefaltetes Integument handelt, geht schon daraus hervor, daß das Epithel der Blase stets in engem Zusammenhange mit dem Körperepithel bleibt, auch wenn es sich von der dünnen Basalmembran lostrennt, die die Blase markant umgrenzt (*P. goettei*). Bei allen 3 Arten besitzt die Basalmembran der Blase (Fig. 63 *bm*) nur ca. $\frac{1}{4}$ der Dicke der unter dem Körperepithel gelegenen Basalmembran und geht innerhalb des Excretionsporus in letztere allmählich über. Das Epithel der Blase ist bei *A. neocomensis* (Fig. 60) ca. 4 μ , innerhalb des Excretionsporus aber nur 1,5 μ hoch, während das Körperepithel in der Umgebung der Excretionsöffnung sich auf 7 μ erhöht. Derartige Höhenunterschiede

1) BRESSLAU (11), p. 418 [v. GRAFF (25), p. 2146]; MARTIN (47), p. 30, tab. 3 fig. 3—5; SEKERA (65), p. 34, tab. 1 fig. 32.

2) DU PLESSIS (51).

3) v. GRAFF (27), p. 67.

des Epithels bemerke ich bei den beiden *Polycystis*-Arten nicht (Fig. 63 *ep* u. *ep*¹), wengleich in stark erweiterten Blasen das Epithel sehr platt ist und die kernhaltigen Partien sich an ihm vorwölben, und ich halte bei *A. neocomensis* die wechselnde Epithelhöhle für eine zufällige Erscheinung (vgl. Fig. 62 A). In dem Blasenepithel von *A. neocomensis* zähle ich 9, in jenem von *P. goettei* 16—20 Kerne, die denen des Körperepithels gleichen (Fig. 63). Bei *A. neocomensis* konnte ich an dem Blasenepithel sogar vereinzelt Cilien nachweisen. Im Plasma desselben, das sich häufig schwach mit Eosin tingierte und eine schon am lebenden Tiere sichtbare radiale Streifung aufwies (Fig. 62 A u. 63), liegen hier und da Vacuolen und kleine, stark lichtbrechende, eosinophile Körnchen, die ich bei *A. neocomensis* nicht näher deuten konnte; bei *P. goettei*, mit voller Sicherheit bei *P. roosevelti* nahm ich aber wahr, daß die Rhabditen des Körperepithels (Fig. 63 *st*¹) — sie messen hier 3 bis 3,5 μ — am Excretionsporus in solche viel kleineren Kalibers (*st*²), von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ der Größe der ersteren, übergehen und ziemlich weit in die Blase hinein zu verfolgen sind. Für MARTIN'S „parallel bands of muscle fibre“ finde ich nur in den durch die Streifung und die Einlagerungen zuweilen hervorgerufenen, abwechselnd heller und dunkler gefärbten Stellen im Plasma des Epithels eine Erklärung; muskulöse Elemente fehlen hier sicher. Dagegen setzt sich der Hautmuskelschlauch auf das distale Drittel der Blase, allmählich an Dicke abnehmend, fort und schwindet sodann; am Porus sind die Ringmuskelfasern etwas dicker, und DU PLESSIS und BRESSLAU sprechen daher mit Recht von einem „sehr kontraktilem Porus“. Der Blase selbst kann jedoch eine wesentliche, eigene Kontraktilität keinesfalls zugeschrieben werden, und es kann von einer kontraktilem Blase daher nicht die Rede sein.¹⁾ Ich glaube vielmehr, daß die durch die Ringmuskeln am Porus abgeschlossene Blase allmählich mit den flüssigen Excreten gefüllt und dadurch geschwellt wird und daß sodann der ganze Inhalt beim Erschlaffen jener Ringmuskeln mit Hilfe des Druckes der Körperflüssigkeit im Vereine mit einer Kontraktion des Hautmuskelschlaches plötzlich entleert wird, die Blase infolgedessen kollabiert. Wiederholt sich dieses Spiel, so wird im

1) Anders verhält es sich wahrscheinlich bei dem im morphologischen Aufbau mit diesen Excretionsblasen gut vergleichbaren, unpaaren, asymmetrisch gelegenen Endkanal von *Dochmiotrema limicola* HOFSTEN (33, p. 413 bis 414, tab. 22 fig. 8 u. 9; vgl. auch SEKERA (66), p. 22—23 u. p. 46).

Quetschpräparate allerdings der Eindruck hervorgerufen, als ob die Blase, wie BRESSLAU sagt, „ihren Inhalt von Zeit zu Zeit unter energischer Zusammenziehung“ entleerte.

Die Excretionsblasen der vorliegenden 3 Arten sind von einzelligen Drüsen dicht umstellt (Fig. 60 *ed*), die infolge der starken Secretproduktion — das Secret ist feinkörnig und erythrophil — sich nur schwierig voneinander abgrenzen lassen und an der Ventralseite des Körpers rings um den Excretionsporus und hinter ihm ausmünden; dieser Belag von Drüsen veranlaßte augenscheinlich SEKERA, von einer äußeren, feingranulierten Schicht der Blasenwand zu sprechen. Für *A. neocomensis* beobachtete ich neben den genannten Drüsen, deren Kerne spärliche Chromatinbrocken und einen ziemlich kleinen Nucleolus enthielten, kleinere, scharf gegen die Umgebung abgegrenzte, secretfreie Drüsen mit kleineren, kompakteren Kernen, dann jederseits von der Blase einzelne, auffallend große Drüsen, die ein mit Hämatoxylin intensiv gefärbtes, stark vacuolisiertes Plasma und große, ziemlich kompakte Kerne mit ansehnlichem Nucleolus besaßen, jedoch ebenfalls kein tingierbares Secret zu enthalten schienen. Es ist daher möglich, daß es sich hier um verschiedene Tätigkeitszustände einer und derselben Drüsenart handle.

Die beiden Hauptstämme des Excretionssystems münden bei *A. neocomensis* wie bei *P. goettei* (BRESSLAU, MARTIN, SEKERA) von den Seiten her etwa im proximalen Drittel der Excretionsblase aus (Fig. 62 A *ek*), bei *P. roosevelti* hingegen nach GRAFF in das vordere Ende der Blase¹⁾. Vor ihrer Einmündung in diese bilden sie bei *A. neocomensis* eine Schlinge, ziehen alsdann jederseits nach vorn und biegen in der Gegend der Rüsselscheide, wo sie zuweilen bedeutend erweitert sind (Fig. 62 B), ziemlich plötzlich sich verdünnend, in den rücklaufenden Ast um, der bis in die Gegend der Geschlechtsorgane zu verfolgen war und vermutlich noch zahlreiche kleine Seitenästchen aufnimmt wie bei anderen Kalyptorhynchia. BRESSLAU hat darauf aufmerksam gemacht, daß es gerade Süßwasserbewohner sind, die eine derartige Hauteinstülpung als Excretions-Endblase besitzen, während bei ihren marinen Verwandten die beiden Hauptexcretionsstämme an der Körperoberfläche ausmünden; hier wie dort münden diese jedoch tatsächlich getrennt, und

1) An den Schnitten konnte ich dies nicht mit Sicherheit erkennen!

dies ist der Grund, weshalb ich mich SEKERA ¹⁾ nicht anschließen kann, der für *P. goettei* mit Rücksicht auf das Vorhandensein einer unpaaren Endblase ein neues Genus, *Opisthocystis*, aufgestellt hat. Ich belasse daher auch *Acrorhynchus neocomensis* in dem Genus, in das die Art auf Grund des Baues des Geschlechtsapparats eingereiht werden mußte.

VII. Fam. *Gytratricidae*.

Gytratrix hermaphroditus EHRBG. bewohnt stehende und langsam fließende Gewässer des Lunzer Seengebietes. Im unteren Seekopftümpel und im Untersee-Litorale erschien sie je einmal vor einem Gewitter nahe der Wasseroberfläche in besonders großer Zahl (vgl. *Stenostomum leucops*, S. 465).

An den Eiern wird ein Filament (Stiel) von sehr wechselnder Länge beschrieben ²⁾, was nach meinen Beobachtungen darauf zurückzuführen ist, daß das Filament einem sukzessiven Längenwachstum unterliegt: das fertige, an der Unterlage bereits angeheftete Filament ist nach den Darstellungen von HALLEZ ³⁾ ziemlich lang, an den von mir auf einer Schale von *Pisidium* (im Obersee) gefundenen leeren (deckellosen) Eischalen noch länger als bei HALLEZ (Fig. 65), mehr oder weniger gewunden und an seinem dem Substrat (*su*) angehefteten Ende ein wenig verbreitert. Knapp unterhalb der Eischale (Fig. 65—67 *sch*) verdickt sich das Filament, wie auch HALLEZ bemerkte; die Verdickung, die ich Ringwulst (*rw*) nennen will, hat eine recht charakteristische, asymmetrische Form und trägt am Rande feine Kerben (Fig. 66). Das kurze Stück des Filaments zwischen dem Ringwulst und der Eischale (*sti*) weist wie die Schale selbst eine gelbe Färbung auf, ist gewöhnlich etwas dünner als das übrige, farblose Filament (*f*) und enthält zuweilen den Rest eines zentralen Kanälchens (Fig. 66 *kn*). In einem Falle erschien dieses besondere Stielchen (*sti*) förmlich in den Ringwulst eingesenkt, und es kam dadurch ein niedriger Kragen zustande (Fig. 67 *rw*), wie einen solchen, nur viel höheren Kragen des Schalenstieles BRINKMANN ⁴⁾ für die dänischen Exemplare (*G. notops*) beschrieb. Betrachten wir nun die

1) SEKERA (65), p. 36.

2) v. GRAFF (25), p. 2341; (26), p. 134; (28), p. 343.

3) HALLEZ (29), tab. 11 fig. 8 u. 10.

4) BRINKMANN (12), p. 120, tab. 1 fig. 27.

Filamente von noch im Uterus liegenden Eiern, so sehen wir in Fig. 64 ein Stadium abgebildet, in dem das Filament sich nur durch viel geringere Länge und einen ihm anhängenden, großen, farblosen Tropfen einer zähen, körnigen Substanz unterschied; noch häufiger sind die Stadien, in welchen vom Filamente bloß das Stielchen mit dem Ringwulst ausgebildet ist, welcher als eine endständige, am Rande fein ausgekerbte Verbreiterung des Stielchens in einen wie oben beschaffenen, aber noch größeren Tropfen ragt und von GRAFF¹⁾ als Haftscheibe (Endplatte) gedeutet wurde. Der Tropfen „zäher Flüssigkeit“ (GRAFF) dient demnach nicht, wie man ja glauben könnte, direkt zur Anklebung des Eies an die Unterlage, sondern ist zunächst der Ausgangspunkt für die Bildung des eigentlichen Filaments (*f*). Über die Herkunft des Tropfens ist nichts Sicheres bekannt. GRAFF bezeichnet ihn bei *Polycystis roosevelti*²⁾, die ähnliche Eifilamente ausbilden dürfte, als Dottertropfen (Dotterpfropf); vielleicht sind bloß Schalenröpfchen, vielleicht überhaupt umgewandeltes Dotterzellenmaterial an seiner Bildung beteiligt.³⁾

Bei starker Vergrößerung erkenne ich an der Außenseite der leeren Eischalen (Fig. 65) stets eine eigentümliche Ornamentierung in Form eines dichten, sehr regelmäßigen Flechtwerkes circular- und längsverlaufender Fasern, deren Spitzen sich hier und da von der Schale abgehoben hatten; gegen das Filament hin herrschen die Ringfasern vor. Da solche Fasern auch das Filament locker umspinnen und in das Substrat übergehen, halte ich sie insgesamt als der Eischale nicht zugehörig.

Alloecoela.

VIII. Fam. *Monocelididae.*

Otomesostoma auditivum (PLESS.) ist ein charakteristischer Bewohner des Grundschlammes des Untersees, vorzüglich in Tiefen von 12—20 m; in den höher gelegenen Wasserbecken⁴⁾ vermißte ich diese Art.

1) v. GRAFF (23), tab. 10 fig. 19; (27), tab. 4 fig. 17 u. 21; HALLEZ (29), tab. 11 fig. 1.

2) v. GRAFF (27), p. 387, tab. 4 fig. 27 u. 28 *vi*.

3) Vgl. BÖHMIG (7a), p. 314.

4) ZSCHOKKE (87), p. 77; 88; v. HOFSTEN (38), p. 658—659. Nach einer Mitteilung von Dr. S. MINKIEWICS wohnt diese Art in den Tatraseen

Auf die feine, konzentrische Schichtung des Statolithen wurde bereits ZACHARIAS¹⁾ aufmerksam; außerdem ist eine schwache radiale Streifung wahrnehmbar.

Die Cilien in den beiden dorsalen Wimpergrübchen²⁾ sind etwas länger und dicker als die normalen, ihre Bewegungen sind im Gegensatz zu den Bewegungen dieser, wie v. GRAFF³⁾ für die Geißelhaare von *Trigonostomum setigerum* beschrieb, „peitschenartig schlagend“.

IX. Fam. *Bothrioplanidae*.

Bothrioplana semperi M. BRAUN sammelte ich nicht selten in Schlammte von Moortümpeln im Rotmoosgraben.

Tricladida.

Dendrocoelum mrázekii (VEJD.) wurde von Dr. F. RUTNER in einem Exemplare in Gesellschaft von *Planaria alpina* (DANA) und *Niphargus puteanus* in dem Fischkalterbächlein am Untersee erbeutet und mit einigem Vorbehalt determiniert.

Planaria polychroa O. SCHM. fand ich an der Unterseite von Steinen am Ufer der Fischteiche (IV.) und an der Unterseite von Nymphaeablättern im Glashause der Biolog. Station.

Planaria alpina (DANA) ist in allen fließenden Gewässern des Lunzer Seengebietes verbreitet; die Exemplare erreichen im Seebache fast 2 cm Länge; im Mittersee lebt die Art litoral unter Steinen und im Schlammte, wie bereits BREHM⁴⁾ feststellte.

Polycelis cornuta (JOHNSON) wurde ausschließlich im Mayergrabenbache beobachtet, und zwar in großer Zahl neben der hier seltenen *Pl. alpina*. Nach den Untersuchungen der Forscher zu schließen, die sich mit den biologischen Beziehungen zwischen diesen beiden Arten befaßten⁵⁾, bedeutet dieser Fund vielleicht den Beginn

an seichten Orten, dicht am Ufer, im Kurtkowsy-See (1693 m) in bis 1 m Tiefe, im Zmarzty-See (2047 m), im Fischsee (1404 m) in ca. 6—7 m Tiefe, und ich selbst erhielt sie in einer Probe aus dem Meerauge (1584 m) zur Bestimmung.

1) ZACHARIAS (84), tab. 26 fig. 3.

2) v. HOFSTEN (33), p. 580—581.

3) v. GRAFF (25), p. 2029, tab. 6 fig. 28 u. 29.

4) BREHM (9), p. 741.

5) Ich nenne VOIGT, THIENEMANN, GEYER, LAMPERT, ENSLIN, VOLZ, ZSCHOKKE, LUTHER, WILHELMI.

des Eindringens von *P. cornuta* in das Verbreitungsgebiet der *Pl. alpina*.

Schlußbemerkungen.

Auf Grund der vorliegenden Feststellungen lassen sich für die Rhabdocoeliden-Fauna des Lunzer Seengebiets folgende Ergebnisse zusammenfassen. Es besteht eine weitgehende Übereinstimmung seines Formenbestandes mit dem der Schweiz. Von den von mir gefundenen Arten fehlen dort mit Ausnahme von *Polycystis goettei* (vgl. aber S. 557) bloß die 3 neuen Formen: *Dalyellia kupehwieseri*, *Phaenocora variodentata* und *Strongylostoma simplex*. Dafür wurden 5 bislang allein aus der Schweiz bekannte Arten¹⁾: *Dalyellia diadema*, *ornata*, *fusca*, *brevispina* und *Acerorhynchus neocomensis* nachgewiesen. Auffallend ist die Armut der Lunzer Fauna an *Castrada*-Arten, woran vielleicht die kurze Beobachtungsdauer Schuld trägt, weiterhin das augenscheinliche Fehlen von *Rhynchomesostomum rostratum*²⁾ und *Plagiostomum lemani* (PLESS.)³⁾.

Bzüglich der steirischen Rhabdocoeliden-Fauna gilt, soweit die bisherigen Funde ein Urteil zulassen⁴⁾, das Obengesagte. So sind alle 4 aus der Schweiz bekannten Mesostomatinen: *Mesostoma productum* (O. SCHM.), *M. lingua*, *M. ehrenbergi* und *Bothromesostoma personatum*, auch für Steiermark konstatiert worden (von mir speziell in den Wundschulchteichen bei Graz); die zuerst in der Schweiz entdeckten Arten: *Dalyellia ornata* (S. 478)⁵⁾, *D. expedita*⁶⁾ und *Castrada neocomensis* (S. 553), habe ich ebenfalls in Steiermark aufgefunden.

1) v. HOFSTEN (38), p. 551.

2) Ich sammelte die Art auf der Koralpe (Speiksee) und in den Wundschuh-Teichen bei Graz.

3) Vgl. FEHLMANN (17), p. 33 u. 47; v. HOFSTEN (38), p. 559.

4) BÖHMIG (4).

5) *Vortex erivanicus* PLOTN. (54, p. 397, tab. 22 fig. 3. 4) aus dem 1934 m hoch gelegenen Goktscha-See bei Tiflis ist zweifellos mit *D. ornata* zu identifizieren, aber keinesfalls, wie GRAFF (28, p. 93) vermutet, mit *D. expedita*.

6) v. HOFSTEN (38), p. 612; MICOLETZKY (50) (in Salzburg); *V. rhombiger* PLOTN. (53, p. 485, tab. 25 fig. 5, 9) aus Sibirien dürfte mit *D. expedita* identisch sein, das abgebildete „Receptaculum“ von ersterem ist augenscheinlich eine Spermatodose.

Vereinigen wir diese Notizen mit den obigen Ergebnissen, so resultieren entschieden Beziehungen zwischen der Turbellarienfauna unserer Ost-Alpen mit der der Schweiz, wie denn auch hinsichtlich der Oligochätenfauna der Gewässer von Graz sich nach den Untersuchungen von POINTNER¹⁾ ähnliche Beziehungen ergeben haben.

Graz, im April 1914.

Literaturverzeichnis.

1. BENDL, W., Der Ductus genito-intestinalis der Plathelminthen, in: Zool. Anz., Vol. 34, 1909.
2. BÖHMIG, L., Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. I. Das Genus Graffilla v. IHERING, in: Z. wiss. Zool., Vol. 43, 1886.
3. —, — II. Plagiostomina und Cyliandrostomina GRAFF, *ibid.*, Vol. 51, 1890.
4. Übersicht der bisher bei Graz gefangenen Turbellarien, in: Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 1892—1893.
5. —, Turbellarien: Rhabdocoeliden und Tricladen, in: Hamburg. Magelhaens. Sammelreise, Lief. 6, 1902.
6. —, Tricladenstudien. I. Tricladida maricola, in: Z. wiss. Zool., Vol. 81, 1906.
7. —, Turbellaria, Strudelwürmer. II. Tricladida, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, eine Excursionsfauna. Herausgeg. von A. BAUER, Heft 19, Berlin 1909.
- 7a. —, Studien an Doppelplanarien. Die Kokonbildung und -ablage bei Planarien mit vermehrter Zahl der Copulationsapparate, in: Zool. Jahrb., Vol. 36, Anat., 1913.
8. BRAUN, M., Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands, in: Arch. Dorpat. naturf. Ges. (2), Vol. 10, 1885.
9. BREHM, V., Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees, in: Intern. Revue Hydrobiol., Vol. 2, 1909.
10. BRESSLAU, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien, I. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloiocölen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 76, 1904.

1) POINTNER (55), p. 286.

11. BRESSLAU, E., Eine neue Art der marinen Turbellariengattung Polycystis (*Macrorhynchus*) aus dem Süßwasser, in: Zool. Anz., Vol. 30, 1906.
12. BRINKMANN, A., Studier over Danmarks Rhabdocöle og Acöle Turbellarier, in: Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1905.
13. BURR, A., Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen, in: Zool. Jahrb., Vol. 33, Syst., 1912.
14. CHILD, C. M., Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. III., in: Journ. exper. Zool., Vol. 11, 1911.
- 14a. CHOLODKOVSKY, N., Über die Spermatodosen der Locustiden, in: Zool. Anz., Vol. 41, 1913.
15. DÖRLER, A., Neue und wenig bekannte rhabdocöle Turbellarien, in: Z. wiss. Zool., Vol. 68, 1900.
16. DORNER, G., Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens, in: Schr. ökon. Ges. Königsberg, Vol. 73, 1902.
17. FEHLMANN, W., Die Tiefenfauna des Luganer Sees, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Biol. Suppl.-Heft (4), 1911.
18. FUHRMANN, O., Die Turbellarien der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 2, 1894.
19. —, Nouveaux Rhabdocoelides marins de la baie de Concarneau, in: Arch. Anat. microsc., Vol. 1, 1898.
20. —, Note sur les Turbellariés des environs de Genève, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 8, 1900.
21. —, Ein neuer Vertreter eines marinen Turbellariengenus im Süßwasser, in: Zool. Anz., Vol. 27, 1904.
22. GÖTZINGER, G., Die Lunzer Seen. I. Tl. Physik. A. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes, in: Intern. Rev. Hydrobiol., 1912.
23. v. GRAFF, L., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida, Leipzig 1882.
24. —, Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela, in: Z. wiss. Zool., Vol. 83, 1905.
25. —, Turbellaria, in: BRONN, Klass. Ordn. Tier-Reich, Vol. 4, Vermes. Abt. 1. c: Turbellaria. I. Abt. Acoela und Rhabdocoelida, Leipzig 1904—1908.
26. —, Turbellaria, Strudelwürmer. I. Allgemeines und Rhabdocoelida, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, eine Excursionsfauna. Herausgeg. von A. BRAUER, Heft 19, Berlin 1909.
27. —, Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika, in: Z. wiss. Zool., Vol. 99, 1911.

28. v. GRAFF, Turbellaria. II. Rhabdocoelida, in: Tierreich, Lief. 35, Berlin 1913.
29. HALLEZ, P., Contributions à l'histoire naturelle des turbellariés, in: Trav. Wimereux, fasc. 2, Lille 1879.
30. —, Observations sur le Prostomum lineare OE., in: Arch. Zool. expér., Vol. 2, 1873.
31. HAMMERSCHMIDT, J., Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Spermien von Planaria lactea O. F. MÜLLER, in: Z. wiss. Zool., Vol. 91, 1908.
32. HESSE, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien, *ibid.*, Vol. 62, 1897.
33. v. HOFSTEN, N., Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland, in: Z. wiss. Zool., Vol. 85, 1907.
34. —, Drei neue Rhabdocölen aus schwedischen Binnengewässern, in: Ark. Zool., Vol. 3, No. 27, 1907.
35. —, Zur Kenntnis des Plagiostomum lemani (FOREL u. DU PLESSIS), in: Festschr. TULLBERG, Upsala 1907.
36. —, Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz, in: Zool. Beitr. Uppsala, Vol. 1, 1911.
37. —, Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912.
38. —, Revision der Schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 20, 1912.
39. KEPNER, W. A., Nematocysts of Microstoma, in: Biol. Bull., Vol. 20, 1911.
40. KLAUSENER, C., Die Blutseen der Hochalpen, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, 1908.
- 40a. LANG, A., Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abteilung der rhabdocoelen Turbellarien, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 2, 1880.
41. LIPPITSCH, K., Beiträge zur Anatomie des Derostoma unipunctatum OERST., in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, 1890.
42. LEPESCHKIN, W. D., Ueber einen neuen Vertreter des Wurmtypus mit 4 Chromosomen (Vortex viridis). in: Biol. Ztschr., Vol. 1, Heft 2, Moskau 1910.
43. LUTHER, A., Die Eumesostominen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 77, 1904.
44. —, Zur Kenntnis der Gattung Macrostoma, in: Festschr. PALMÉN, No. 5, Helsingfors 1905.

45. LUTHER, A., Studien über acöle Turbellarien aus dem finnischen Meerbusen, in: Acta Soc. Fauna Flora fennica, Vol. 36, No. 5, 1912.
46. MARKOW, M., Skizze der Turbellarienfauna der Gouvernements Kharkow und Poltawa, in: Trudni Kharkov. Univ., Vol. 39, 1904.
47. MARTIN, C. H., Notes on some Turbellaria from Scottish Lochs, in: Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Session 1907—1908, Vol. 28, pt. 1, 1907.
48. —, The nematocysts of Turbellaria, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 52, 1908.
49. MEIXNER, A., Ueber die Fauna des Ausflusses des Kokeslagers von Bradford, in: Mitt. naturw. Ver. Steiermark, Jg. 1908.
50. MICOLETZKY, H., Zur Kenntnis des Faistenauer Hintersees bei Salzburg, mit besonderer Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 3, 1911.
51. DU PLESSIS, G., Notice sur un représentant lacustre du genre *Macrorhynchus* GRAFF, in: Zool. Anz., Vol. 18, 1895.
52. —, Turbellaires des Cantons de Vaud et de Genève. Étude faunistique, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 5, 1897.
53. PLOTNIKOW, W., Ueber einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens, in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst., 1905.
54. —, Die rhabdocölen Turbellarien der Umgebung des Goktscha-Sees, *ibid.*, Vol. 23, Syst., 1906.
55. POINTNER, H., Beiträge zur Kenntnis der Oligochaetenfauna der Gewässer von Graz, in: Z. wiss. Zool., Vol. 98, 1911.
56. RYWOSCH, D., Über die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der Geschlechtsorgane der Microstomiden, in: Zool. Anz., Vol. 10, 1887.
57. SABUSSOW, H. P., Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzki, in: Trudni Ges. Naturf. Univ. Kazan, Vol. 34, Heft 5, 1900.
58. SAINT-HILAIRE, C., Beobachtungen über die intracelluläre Verdauung in den Darmzellen der Planarien, in: Ztschr. allg. Physiol., Vol. 11, 1910.
59. SCHMIDT, O., Die rhabdocölen Strudelwürmer des süßen Wassers, Jena 1848.
60. —, Die rhabdocölen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Vol. 15, 1858.
61. —, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia, nebst Nachträgen zu früheren Arbeiten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 11, 1861.
62. SCHMIDT, FERD., *Graffilla Brauni* n. sp., in: Arch. Naturg., Jg. 52, Bd. 1, 1886.

63. SEKERA, E., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserturbellarien. II.—IV., in: SB. Böhm. Ges. Wiss. Prag 1888.
64. —, Ueber die Fortpflanzungsfähigkeit der Art *Mesostomum ehrenbergi* in Zahlen, in: Arch. Hydrobiol. Planktonk., Vol. 2, 1906.
65. —, Studien über Turbellarien. I., in: SB. Böhm. Ges. Wiss. Prag, 1911.
66. —, Monographie der Gruppe Olisthanellini (Studien über Turbellarien. II.), *ibid.* 1911—1912.
67. —, Über die grünen Dalyelliden, in: Zool. Anz., Vol. 40, 1912.
68. SPENGLER, J. W., Die Nesselkapseln der Aeolidier, in: Naturw. Wochenschr., Vol. 3, No. 54, 1904.
69. STEINER, G., Biologische Studien an Seen der Faulhornkette im Berner Oberland, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 4, Biol. Suppl.-Heft (2), Leipzig 1911.
70. VEJDOVSKÝ, F., Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien (Zugleich ein Beitrag zur Turbellarien-Fauna Böhmens), in: Z. wiss. Zool., Vol. 60, 1895.
71. —, Contribution à l'étude de la faune turbellarienne de la Suisse, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 9, 1901.
72. v. VOSS, H., Die Bildung von Stäbchen bei *Mesostomum ehrenbergi*, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912.
73. WAHL, B., Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliidae (Vorticiden). I. Theil. Die Genera *Anoplodium*, *Graffilla* und *Paravortex*, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 115, Abth. 1, 1906.
74. —, — II. Theil. Die Genera *Umagilla* und *Syndesmis*, *ibid.*, Vol. 118, Abth. 1, 1909.
75. —, — III. Theil (Schluß). Das Genus *Collastoma*, *ibid.*, Vol. 119, Abth. 1, 1910.
76. —, Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliiden und Umagilliden, in: Festschr. R. HERTWIG, Vol. 2, Jena 1910.
77. WEISS, A., Beiträge zur Kenntnis der australischen Turbellarien. I. Tricladen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 94, 1910.
78. WOLTERECK, R., Mitteilungen aus der Biologischen Station in Lunz (N.-Ö.), in: Biol. Ctrbl., Vol. 26, No. 13, 14, 15, 1906.
79. ZACHARIAS, O., Faunistische Mittheilungen, in: Forschber. Plön, Teil 2, 1894.
80. —, Notiz über *Microstoma inerme*, *ibid.*, Teil 9, 1902.
81. —, Zur genaueren Charakteristik von *Microstoma inerme*, in: Zool. Anz., Vol. 25, 1902.
82. —, Zur Kenntnis der niederen Thierwelt des Riesengebirges, nebst vergleichenden Ausblicken, in: Forsch. deutsch. Landeskr., Vol. 4, 1890.

83. ZACHARIAS, O., Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges, in: Forschber. Plön, Teil 4, 1896.
 84. —, Studien über die Fauna des Großen und Kleinen Teiches im Riesengebirge, in: Z. wiss. Zool., Vol. 41, 1885.
 85. ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Separatabdruck, in: Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., Vol. 37, 1900.
 86. —, Die Beziehungen der mitteleuropäischen Thierwelt zur Eiszeit, in: Verh. D. zool. Ges., 18. Jahresvers. (Stuttgart), 1908.
 87. —, Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie, Leipzig 1911.
 88. —, Leben in der Tiefe der subalpinen Seen Überreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter?, in: Arch. Hydrobiol. Planktonk., Vol. 8, 1912.
-

Erklärung der Abbildungen.

<i>ad</i> akzessorische Drüsen	<i>dvm</i> Dorsoventralmuskelfasern
<i>af</i> Antrum femininum	<i>ea</i> Seiten-(End-)ast des Chitinapparats;
<i>ag</i> Atrium genitale commune	<i>ea^d</i> rechter, <i>ea^s</i> linker Seitenast
<i>agi</i> Atrium genitale inferius	<i>eb</i> Excretionsblase
<i>ags</i> Atrium genitale superius	<i>ed</i> erythrophile Drüsen
<i>an</i> Antrum masculinum	<i>ei</i> Ei
<i>aph^t</i> äußere Pharyngealtasche	<i>ek</i> Endkanal des Excretionssystems
<i>bb</i> Hüllmembran des feinen Korn-	<i>ep</i> Epithel
secrets	<i>es</i> Einsenkung am Chitinapparat
<i>bc</i> Bursa copulatrix	<i>eö</i> Excretionsporus
<i>bck</i> Bildungszellen des cuticularen	<i>fl</i> Flexoren; <i>fl^d</i> rechter, <i>fl^s</i> linker
Copulationsorgans	Flexor
<i>bgl</i> Bügel (bügelförmige Verstärkungs-	<i>fs</i> falsche Samenblase
leiste)	<i>g</i> Geißel
<i>best</i> Stiel der Bursa copulatrix	<i>ge</i> Germarium
<i>bm</i> Basalmembran	<i>ged</i> Germiduct
<i>bs</i> Bursa seminalis	<i>glz</i> Ganglienzelle
<i>cd</i> cyanophile Drüsen	<i>gm</i> Grenzmembran
<i>co</i> „chitinöses“ Copulationsorgan	<i>gö</i> Geschlechtsöffnung
<i>com</i> Eigenmuskulatur des Copulations-	<i>hs</i> hyaline Grundsubstanz
organs	<i>hz</i> Zellen mit hyalinem Plasma
<i>da</i> Darm	<i>ipht</i> innere Pharyngealtasche oder
<i>dc</i> Ductus communis	Ösophagus
<i>de</i> Ductus ejaculatorius	<i>k</i> Kern
<i>dfr</i> distaler Faserring	<i>kd</i> Kornsekretdrüsen
<i>dm</i> Diagonalmuskelfasern	<i>ks</i> Kornsekret
<i>dnd</i> Darmmunddrüsen	<i>lam</i> vorspringende Lamelle am Bügel
<i>dtr</i> Dottertröpfchen	<i>lm</i> Längsmuskeln
<i>ds</i> Ductus seminalis bzw. unpaare	<i>lvr</i> linker verdickter Rand des cuti-
äußere Samenblase	cularen Rohres

<i>m</i> Muskel	<i>s</i> Sehne
<i>mb</i> Membran	<i>sch</i> Eischale
<i>mbl</i> muskelbildende Zellen	<i>sf</i> Schwanzfaden
<i>mco</i> männliches Copulationsorgan	<i>sfb</i> Bündel von Schwanzfäden
<i>mge</i> männlicher Genitalkanal	<i>sg</i> Sammelgang
<i>mgeö</i> Öffnung des männlichen Genitalkanals	<i>sp</i> Sperma
<i>mö</i> Mundöffnung (äußerer Mund)	<i>sph</i> Sphincter
<i>mpf</i> pfeilerförmige Muskelfortsätze	<i>spm</i> Spiralmuskeln
<i>ms</i> Mesenchym	<i>st</i> Stäbchen
<i>msz</i> Mesenchymzelle	<i>sta</i> Stachel
<i>ncl</i> Nucleolus	<i>std</i> Stäbchendrüse
<i>od</i> Oviduct	<i>sti</i> Stiele; <i>sti^d</i> rechter, <i>sti^s</i> linker Stiel
<i>oe</i> Ösophagus	<i>str</i> Schalenröpfchen
<i>ofl^d</i> oberer rechter Flexor des Seitenastes	<i>te</i> Hoden
<i>ov</i> Ovar	<i>u</i> Uterus
<i>pfr</i> proximaler Faserring	<i>ufl^d</i> unterer rechter Flexor des Seitenastes
<i>ph</i> Pharynx	<i>us</i> Uterusstiel
<i>phe</i> Pharyngealepithel	<i>vd</i> Vas deferens bzw. paarige äußere Samenblasen
<i>pib</i> Pigmentbecher	<i>vg</i> Vesicula granulorum
<i>pl</i> Plasma	<i>vi</i> Vitellarium
<i>pp</i> Penispapille	<i>vid</i> Vitelloduct
<i>prm</i> Protractor	<i>vik</i> Kern einer Dotterzelle
<i>q</i> Querbrücke (Querbalken)	<i>vl</i> dorsale Verstärkungsleiste des cuticularen Rohres
<i>rdm</i> Radialmuskeln	<i>vr</i> ventrale Wendung des cuticularen Rohres
<i>rk</i> Retinakolben	<i>vs</i> Vesicula seminalis
<i>rm</i> Ringmuskeln	<i>wg</i> weiblicher Genitalkanal
<i>rr</i> rechter Rand des cuticularen Rohres	
<i>rs</i> Receptaculum seminis	

Die angegebenen Vergrößerungen sind einschließlich der Eigenvergrößerung des ABBÉ'schen Zeichenapparats berechnet.

Tafel 30.

Fig. 1. *Dalyellia diadema*. Habitusbild.

Fig. 2. *Dalyellia ornata*. Habitusbild eines Exemplars aus dem Dürrensteintümpel.

Fig. 3. *Dalyellia armigera*. Habitusbild eines Exemplars aus dem Springkogeltümpel (das Ei im optischen Querschnitte gesehen, daher anscheinend kuglig).

Fig. 4. *Phaenocora variodontata*. Habitusbild.

Fig. 5—8. *Macrostomum orthostylum*.

Fig. 5. Sagittalschnitt durch den Geschlechtsapparat. 270 : 1. Gez. in Höhe des Objektisches.

Fig. 6. Sagittalschnitt durch die Basis des chitinösen Copulationsorgans. 730 : 1.

Fig. 7. Ovar und Anfang des Oviducts; Sagittalschnitt. 120 : 1.

Fig. 8. Dasselbe (das Ovar ist etwas schräg getroffen). 380 : 1.

Fig. 9. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch den Ösophagus. 380 : 1. *exlb* eingesenkte Zelleiber des Pharyngealepithels. *oe*¹ distaler (vorderer) Teil des Ösophagus, *oe*² proximaler (hinterer) Teil desselben.

Fig. 10. *Dalyellia ornata*. Flächenschnitt durch die vorderste Körperspitze, speziell die Mitte des Gehirns. 380 : 1. *hhb* hintere helle Brücke des Gehirns. *hk* hintere Commissur. *vhb* vordere helle Brücke. *vk* vordere Commissur.

Fig. 11. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch das Gehirn, nahe der Medianebene. 380 : 1. *hfb* hinterer Faserballen. *vfb* vorderer Faserballen. *vn* vorderer Nerv.

Fig. 12. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch die seitlichen Partien des Gehirns. 380 : 1. *dn* dorsaler Nerv. *vnl* vordere laterale Nerven. Übrige Bezeichnung wie in Fig. 11.

Fig. 13—18. *Dalyellia diadema*. Geschlechtsapparat.

Fig. 13. Schema des Geschlechtsapparats eines jüngeren Exemplars. 380 : 1.

Fig. 14. Männliches Copulationsorgan eines alten Exemplars; aus drei Flächenschnitten kombiniert. 380 : 1. Uterus (*u*) tangential angeschnitten.

Fig. 15. Flächenschnitt durch die Penispapille und das chitinöse Copulationsorgan eines jüngeren Exemplars, Detail zu Fig. 14. 730 : 1.

Fig. 16. Chitinöses Copulationsorgan im Ruhezustande, aus einem Quetschpräparate; Ventralansicht. 380 : 1.

Fig. 17. Ende des Ringbandes, Detail zu Fig. 16, ziemlich stark gequetscht, Dorsalansicht. 845 : 1.

Fig. 18. Ein Stück des Ringbandes, von außen betrachtet, Detail zu Fig. 16, schwach gequetscht. 845 : 1.

Fig. 19—21. *Dalyellia ornata*. Männliches Copulationsorgan.

Fig. 19. Chitinöses Organ eines jungen Exemplars, Ausschnitt. 970 : 1.

Fig. 20. Chitinöses Organ eines älteren Exemplars, Ausschnitt. 970 : 1.

Fig. 21. Flächenschnitt durch die Penispapille und das chitinöse Organ eines jungen Exemplars, entsprechend Fig. 19. 900 : 1.

Fig. 22. *Dalyellia diadema*. Ausführgänge der weiblichen Geschlechtsorgane, aus 5 Querschnitten kombiniert. 380 : 1.

Fig. 23. *Dalyellia ornata*. Dasselbe, aus 3 Flächenschnitten kombiniert. 380 : 1. — Die kombinierten Gänge sind punktiert gezeichnet, ihre Bezeichnungen eingeklammert.

Fig. 24—26. *Dalyellia ornata*. Spermatozoen aus Quetschpräparaten.

Fig. 24. Reifes Spermatozoon. 730 : 1.

Fig. 25. Stück eines schwach kontrahierten reifen Spermatozoon. 1340 : 1.

Fig. 26. Durch Wasser deformiertes, noch nicht ganz gestrecktes Spermatozoon. 1340 : 1.

Fig. 27. *Dalyellia fusca*. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

Tafel 31.

Fig. 28—39. *Dalyellia fusca*. Männliches Copulationsorgan.

Fig. 28. Sagittalschnitt durch den Bulbus des männlichen Copulationsorgans, etwas links von dessen Medianebene. 900 : 1. *alv* Alveolsubstanz.

Fig. 29. Flächenschnitt durch die Mitte des Bulbus des Copulationsorgans. 730 : 1. Die Muskelfortsätze *mpf* sind aus 4 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert.

Fig. 30. Flächenschnitt durch die ventrale Hälfte des Copulationsorgans aus derselben Serie wie Fig. 29, aus 3 Schnitten kombiniert, von der Ventralseite gesehen. 590 : 1. Die punktierte Membran wurde nicht direkt beobachtet.

Fig. 31. Chitinöses Organ, nach einem Quetschpräparat. Dorsalansicht. 845 : 1. *ea* linker pflugscharförmiger Seiten-(End-)ast mit dorsaler (*dk*) und ventraler (*vk*) Crista.

Fig. 32. Pflugscharförmiger Seitenast des chitinösen Organs von der Ventralseite gesehen. 845 : 1.

Fig. 33. Proximale Hälfte des rechten stacheltragenden Seitenastes. 1340 : 1.

Fig. 34—39. Schräge Querschnitte durch die Penisapille und das chitinöse Organ; ihre Führung ist in Fig. 30 durch Pfeile bezeichnet.

Fig. 34. Querschnitt durch die Stiele (*sti*). 730 : 1. Muskelhülle (*mh*) der Vesicula granulorum, tangential angeschnitten.

Fig. 35—39. Querschnitte durch das Rohr und die Seitenäste, aus einer Sagittalschnittserie. 900 : 1.

Fig. 40. *Dalyellia fusca*. Schematischer Sagittalschnitt durch die vorderste Körperspitze. 230 : 1. *dil* Dilatatoren der Mundöffnung einer Seite. *dil*¹ Dilatator der äußeren Pharyngealtasche (*aph*). *ptm* Protractor des Pharynx (*ph*), *rtm* Retractor desselben.

Fig. 41. *Dalyellia armigera*. Chitinöses Organ, nach einem Quetschpräparat. Dorsalansicht. 845 : 1. A u. B. Variationen der Seitenäste.

Fig. 42. *Dalyellia armigera*. Querschnitt durch das chitinöse Organ. 900 : 1.

Fig. 43. Beschaltete Dotterzelle von *Dalyellia ornata* aus dem Darm-epithel von *D. armigera*. 970 : 1. *v* Vacuole. *h* durch Schrumpfung entstandener Hohlraum.

Fig. 44—46. *Phaenocora variodontata*.

Fig. 44. Schema des Geschlechtsapparats eines jungen Exemplars. 380 : 1. *extr* epithelialer Zellenstrang, \times Insertionsstellen der beiden „birnförmigen Zellappen“.

Fig. 45A. Ductus ejaculatorius mit seiner Bestachelung, nach einem Quetschpräparat, aus freier Hand.

Fig. 45B. Die wichtigsten Stachelformen des Ductus ejaculatorius. 900 : 1.

Fig. 46. Schnitt durch den Endkanal (*ek*) des Excretionssystems. 730 : 1. *as* Alveolarschicht des Epithels (*ep*). *bk* Schicht der Basalkörperchen der Cilien. *bs* Basalschicht des Epithels. *ekw* Wandung des Endkanals, *pf* Plasmafortsätze derselben. *wr* wasserklarer Raum.

Tafel 32.

Fig. 47—50. *Strongylostoma elongatum*. Geschlechtsapparat.

Fig. 47. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

Fig. 48. Schema des männlichen Geschlechtsapparats. 845 : 1. *wv* Verstärkungswulst.

Fig. 49 u. 50. Längsschnitte durch das männliche Copulationsorgan, aus einer Querschnittserie. 380 : 1. Fig. 49. Schnitt durch die vordere Hälfte. Fig. 50. Schnitt durch die hintere Hälfte.

Fig. 51—57. *Strongylostoma simplex*.

Fig. 51. Habitusbild.

Fig. 52. Längsschnitt durch den Pharynxsaum. 900 : 1.

Fig. 53. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

Fig. 54. Querschnitt durch die proximale Hälfte des Copulationsorgans. 845 : 1.

Fig. 55. Längsschnitt durch das distale Ende des Copulationsorgans und seine Mündung in das Atrium genitale. 970 : 1.

Fig. 56A. Tangentialschnitt, B Querschnitt durch eine dünne Eischale. 845 : 1.

Fig. 57. Querschnitt durch eine dicke Eischale. 845 : 1.

Fig. 58. *Acrorhynchus neocomensis*. Sagittalschnitt durch das Vorderende. 270 : 1. *ek* Endkegel. *mm* Muscularis des Muskelzapfens. *rm* Ringmuskeln und *lm* Längsmuskeln. *rdm* Protractoren des Muskelzapfens. *rds* Retractoren der Rüsselscheide. *Rh* Retractor des Integuments. *Rhö*

Dilatatoren der Rüsselöffnung. *Rlm* Lange Rüsselretractoren. *Rm* Binnenmuskeln (Radiärmuskeln) des Rüssels. *Rrm* Ringmuskel. *Rs* Rüsselscheide.

Fig. 59. *Polycystis goettei*. Basis des Endkegels des Rüssels, Detail zu Fig. 58. 730 : 1.

Fig. 60. *Acororhynchus neocomensis*. Schema des Pharynx, des Geschlechtsapparats und der Excretionsblase. Rechte Körperhälfte. 380 : 1.

Fig. 61. *Acororhynchus neocomensis*. Längsschnitt durch die Basis der Penisapille. 730 : 1.

Fig. 62A. *Acororhynchus neocomensis*. Endblase des Excretionsystems, im optischen Längsschnitt, nach einem Quetschpräparate, aus freier Hand. Fig. B. Schleife des rechten Excretionskanals.

Fig. 63. *Polycystis roosevelti*. Sagittalschnitt durch den Excretionsporus. 845 : 1.

Fig. 64—67. *Gyatrix hermaphroditus*. Eier.

Fig. 64. Basaler Teil eines Eies aus dem Uterus; Eischale (*sch*) im optischen Längsschnitte, aus freier Hand. *f* Filament. *rw* Ringwulst. *sti* Stielchen. *tr* Tropfen zäher Flüssigkeit.

Fig. 65. Leere Eikapsel, an dem Substrat (*su*) festgeheftet. 120 : 1.

Fig. 66. Basaler Teil derselben. 270 : 1. Eischale im optischen Längsschnitte. *kn* Kanal im Stielchen (*sti*).

Fig. 67. Basaler Teil einer ebensolchen Eikapsel. 380 : 1.

Berichtigungen.

S. 460 Mitte:

Literatur-Verzeichnis und Erklärung der Abbildungen . . . 577—588

S. 500 Anm. 3) hat zu lauten:

Vgl. PLOTNIKOW (53), p. 485, tab. 25 fig. 5, 9, *D. rhombigera* (PLOTN.).



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

Fritz Müller

Werke, Briefe und Leben.

Gesammelt und herausgegeben

von

Prof. Dr. Alfred Möller (Eberswalde).

Erster Band:

Gesammelte Schriften

soweit sie bereits früher im Druck erschienen sind.

(Arbeiten aus den Jahren 1844—1899. 248 Nrn., mit einem Nachtrage, enthaltend die deutschen Uebersetzungen portugiesischer Arbeiten.)

2 Bände Text (1510 Seiten) mit 303 Abbildungen
und **1 Atlas mit 85 Tafeln.** Lex.-Format.

Preis: kartoniert 150 Mark.

Seit dem im Jahre 1897 erfolgten Tode des großen Beobachters in Blumenau (Brasilien) ist der Herausgeber bemüht gewesen, den literarischen Nachlaß Fritz Müllers zu sammeln, um den Ertrag dieses ganz der Beobachtung der lebenden Natur gewidmeten Lebens der Wissenschaft nutzbar zu machen oder zu erhalten. Der vorliegende erste Band bringt in zwei Teilen Text und einem Atlas die 248 bisher im Druck erschienenen Arbeiten Fritz Müllers, von denen nur eine einzige als selbständiges Buch in den Handel kam, während alle übrigen in sehr vielen verschiedenen Zeitschriften des In- und Auslandes zerstreut und daher teilweise nur schwer zugänglich waren. Die für die „Archivos“ des Museums in Rio de Janeiro portugiesisch geschriebenen umfangreichen außerordentlich wertvollen Arbeiten sind bisher deutschen Forschern wohl nur durch Auszüge und Berichte bekannt geworden. Sie sind jetzt in der Urschrift und in deutscher Uebersetzung aufgenommen.

Für Zoologen und Botaniker bergen Fritz Müllers Schriften eine ungeahnte Fülle zuverlässigster Beobachtungen und feinsinniger Anregungen, die besonders dem jüngeren Nachwuchs der Naturforscher wieder leicht zugänglich zu machen der Herausgeber für eine dankenswerte Aufgabe, ja geradezu für eine Pflicht der deutschen Wissenschaft hielt. Denn die Arbeitsweise und Beobachtungsart und nicht minder die Darstellungskunst des „Fürsten der Beobachter“ können für alle Zeit als vorbildlich bezeichnet werden.

Das mit Literaturnachweisen versehene ausführliche Inhaltsverzeichnis und ein Namenverzeichnis am Schluß des Werkes werden allen arbeitenden Biologen die Benutzung dieser gewaltigen Tatsachensammlung wesentlich erleichtern.



Soeben erschienen:

Grundlagen und Methoden der Paläogeographie.

Von

Dr. Edgar Dacqué,

Privatdozent an der Universität München.

Mit 79 Abbildungen im Text und 1 Karte. 1915. (VII, 500 S. gr. 8°.)

Preis: 14 Mark, geb. 15 Mark.

Inhalt: Einleitung. Allgemeine Tendenz der Vorlesungen. — 1. Wesen und Inhalt der Paläogeographie. 2. Historisches und Literatur. 3. Die Oberfläche und die Struktur der Erde. 4. Die Polverlegungen und die horizontalen Krustenbewegungen. 5. Die Hebungen und Senkungen der Länder und des Meeresspiegels. 6. Das Permanenzproblem. 7. Die Formationen und Ablagerungen als Mittel paläogeographischer Forschung. 8. Die geologische Zeitmessung. 9. Der Entwurf paläogeographischer Karten und ihrer Einzelheiten. 10. Die Paläoklimatologie. — Autorenregister. — Sachregister.

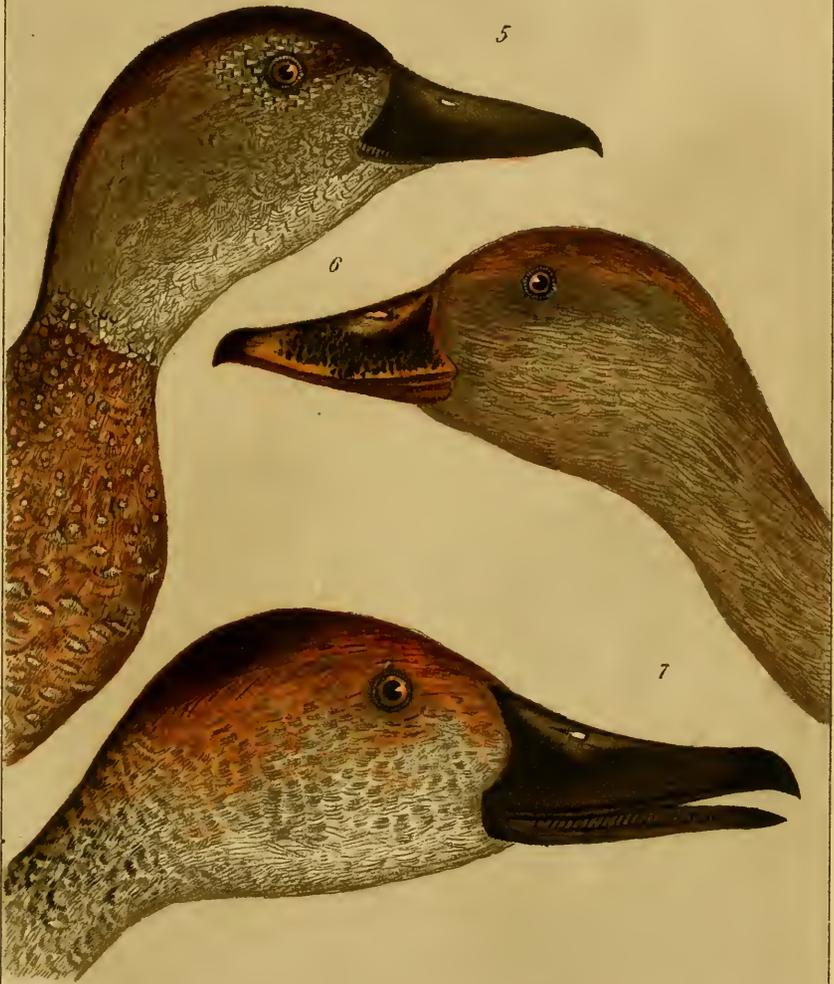
Das Buch ist eine überarbeitete Wiedergabe von Vorlesungen über die Prinzipien der Paläogeographie. Dem Verfasser schwebt als Ziel vor, darzutun, welche Menge allgemeinerer Fragen zu verarbeiten ist, ehe man zu einer speziellen Paläogeographie der Erdzeitalter vordringen kann. Konstitution des Erdkörpers, Polverschiebungen, Gebirgsbildung, Rotationsverzögerung usw. sind einige der hierbei in Betracht kommenden Probleme, die jedoch einer bündigen Beantwortung zurzeit noch nicht entgegengereift sind; es konnten darum nur (teilweise referierend) die Lösungsversuche und -möglichkeiten zu jenen wichtigen Grundfragen vorgeführt werden.

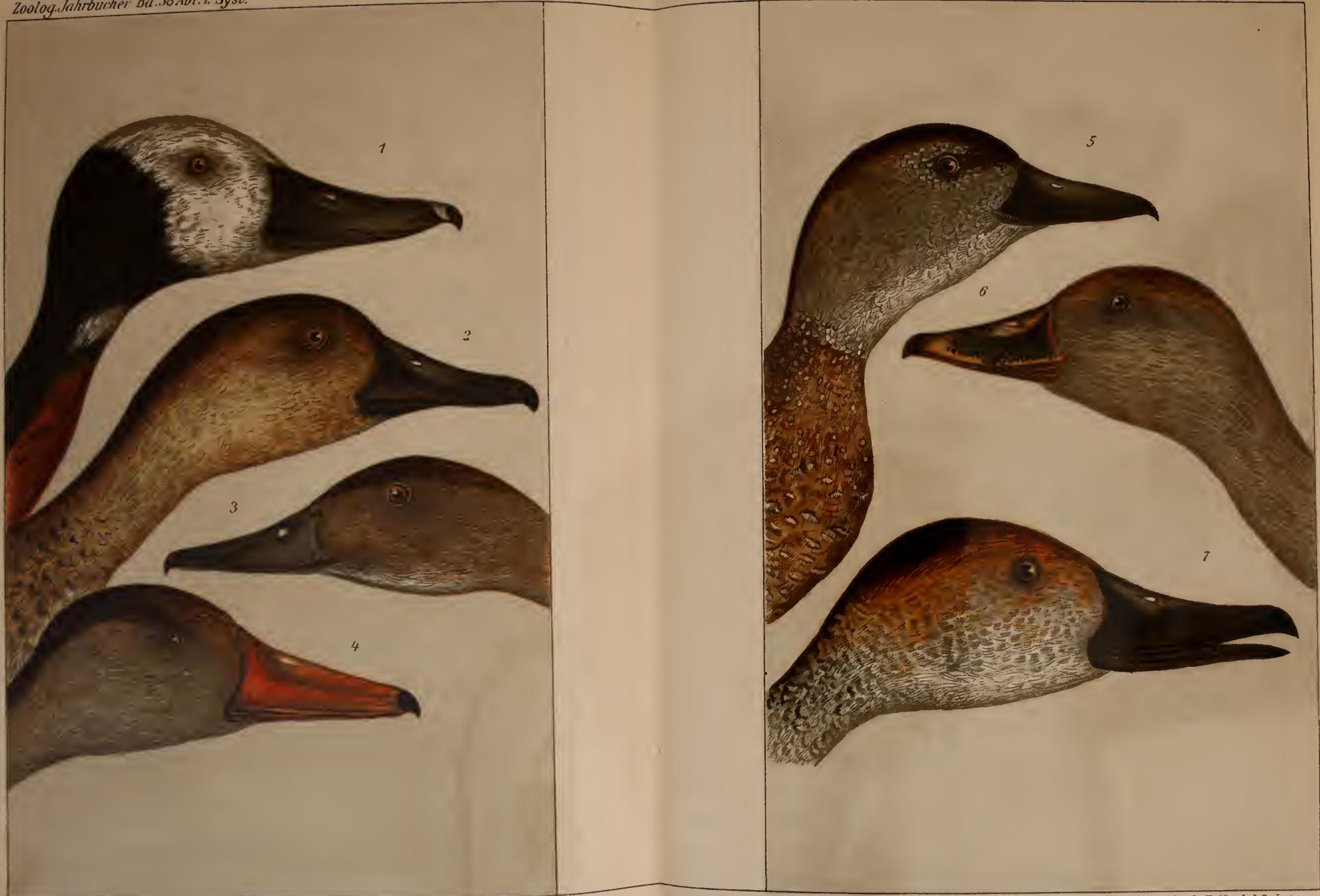
Ein kurzer Ueberblick über die Erscheinungen der Sedimentbildung und die geologische Zeitbestimmung leitet über zur Darstellung der Methoden, nach denen paläogeographische Bilder gewonnen werden, was auch an praktischen Beispielen erläutert wird. Dabei bleiben die prinzipiellen Bedenken gegen paläogeographische Karten nicht unerwähnt. Ein Schlusskapitel behandelt die Paläoklimatologie, wobei ebenfalls vor allem auf die Darstellung der Methoden und der Lösungsmöglichkeiten der Ursachenfrage des vorweltlichen Klimawechsels Wert gelegt wurde.

Der Verfasser wünscht, daß sein Buch lediglich als Skizze und als Versuch betrachtet werde, das umfassende und verschlungene Gebiet der paläogeographischen Forschung nach seinen wichtigsten Seiten hin zu beleuchten. Einen Entwurf von paläogeographischen Karten hat er gänzlich vermieden, jedoch ausführlich die hierüber bereits vorhandene Literatur besprochen. Auch für die am Schlusse beigegebene große Karte aller Eiszeiten der Erdgeschichte (Diluvium von Dr. Levy) hat er auf paläogeographische Wiedergabe der Erdoberfläche mit voller Absicht verzichtet.











DENDROCYGNA BICOLOR. ♀. (above.)

DENDROCYGNA AUTUMNALIS. ♂. (below.)



Fig. 10.





fig. 10.



fig. 11.

fig. 12.

fig. 13.

fig. 14.

Fig. 18.



Fig. 17.



Fig. 16.



Fig. 15.



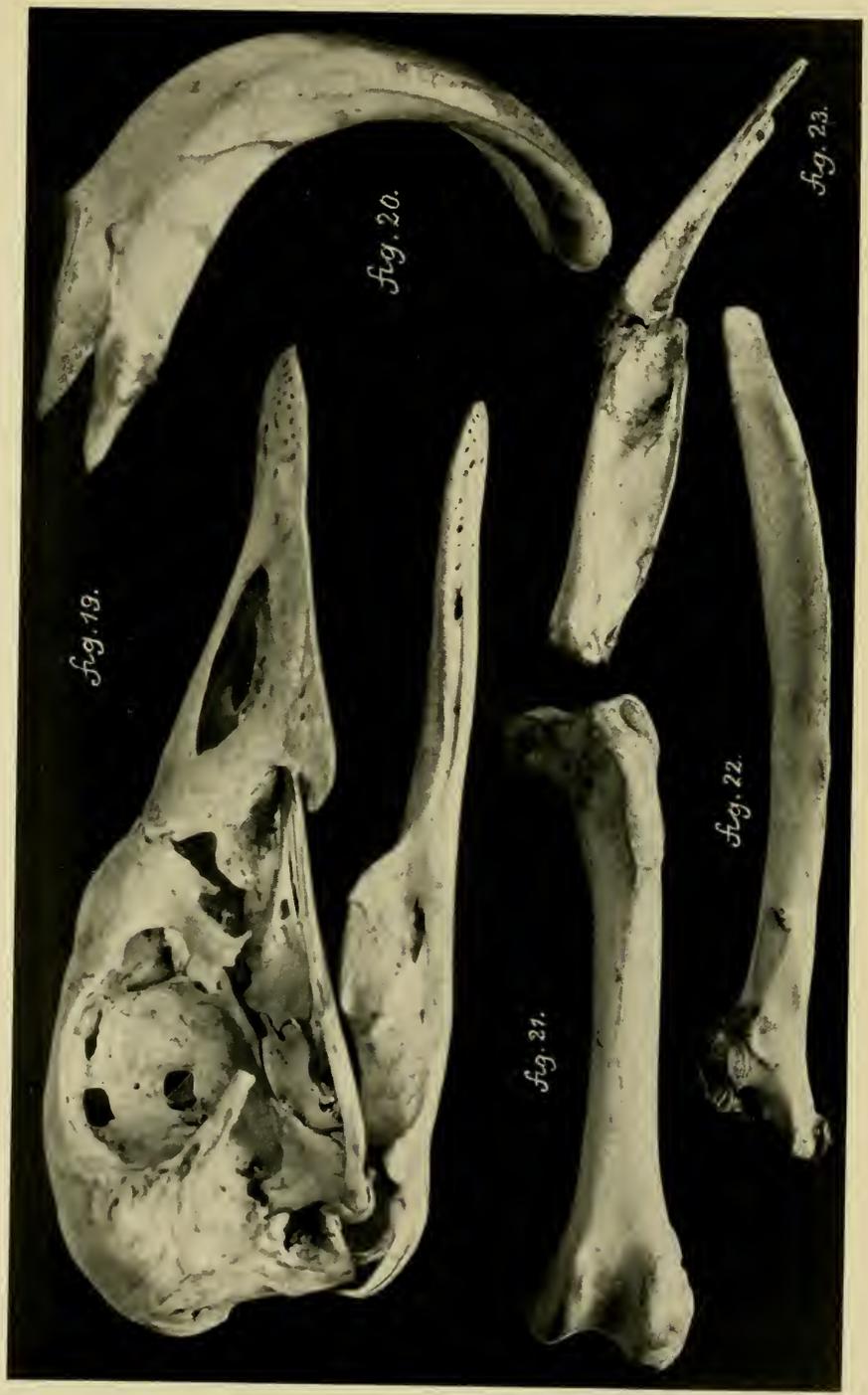


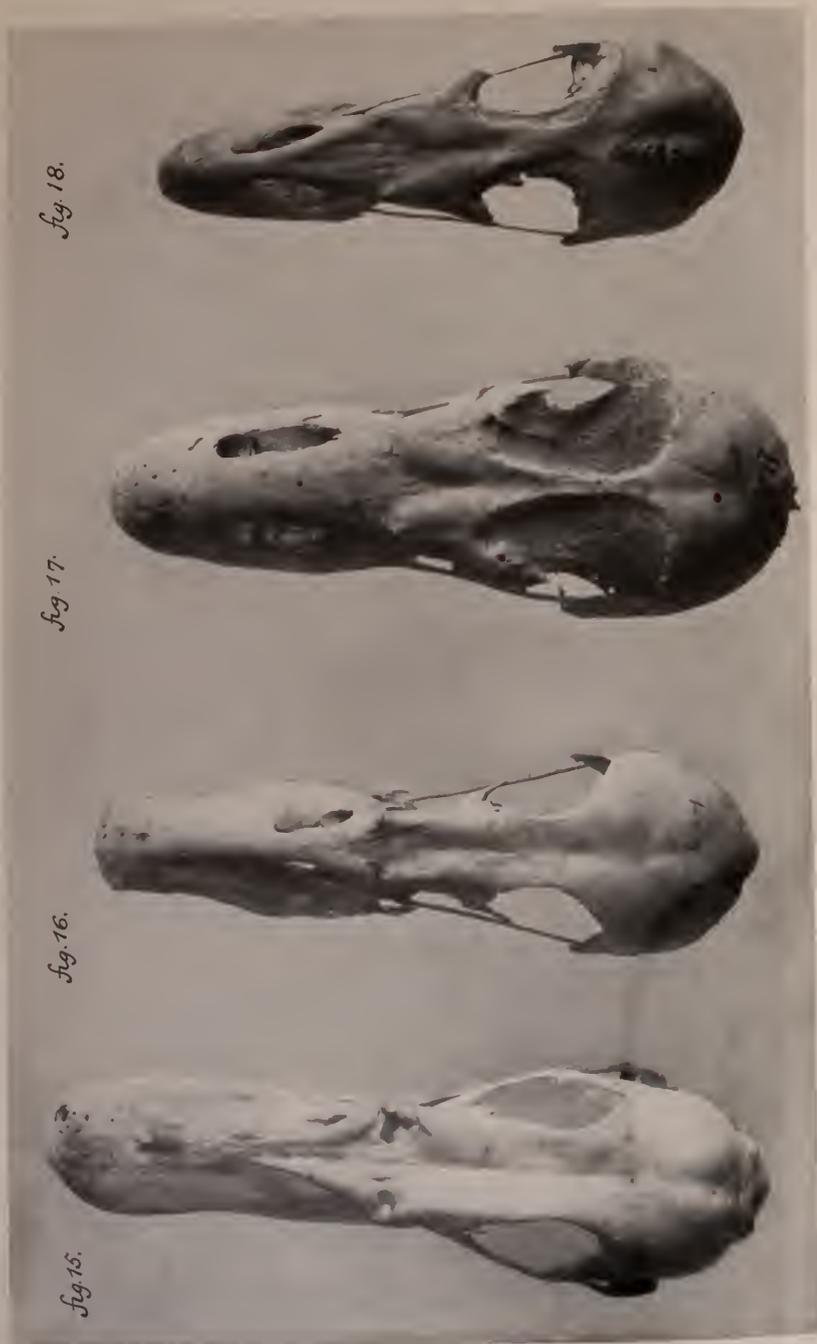
Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 23.

Fig. 21.

Fig. 22.



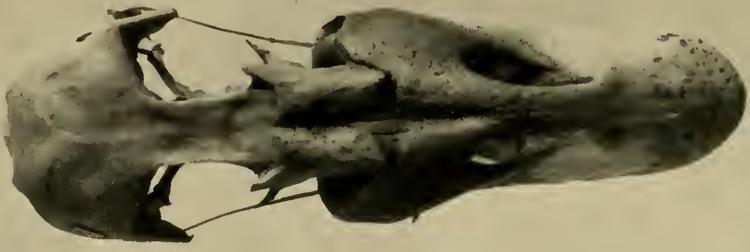


Fig. 26.



Fig. 24.

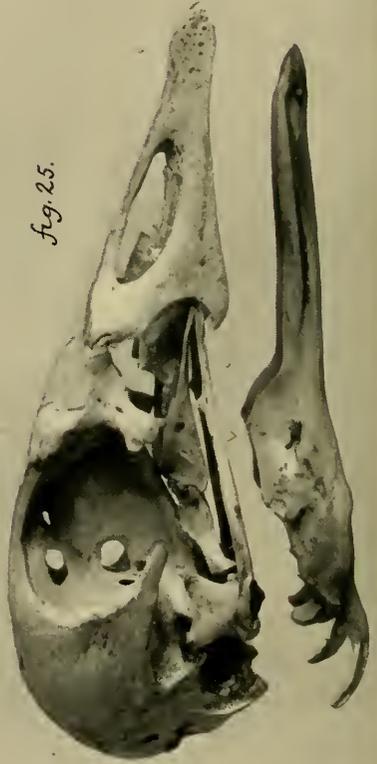


Fig. 25.

fig. 27.

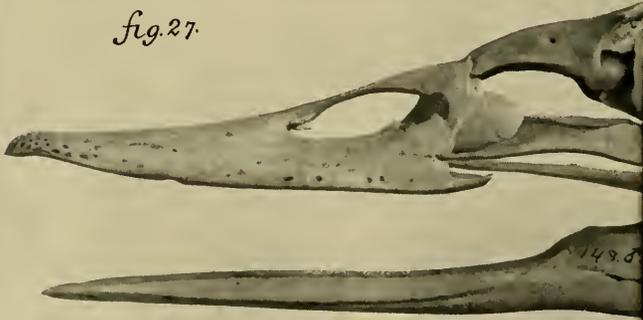


fig.



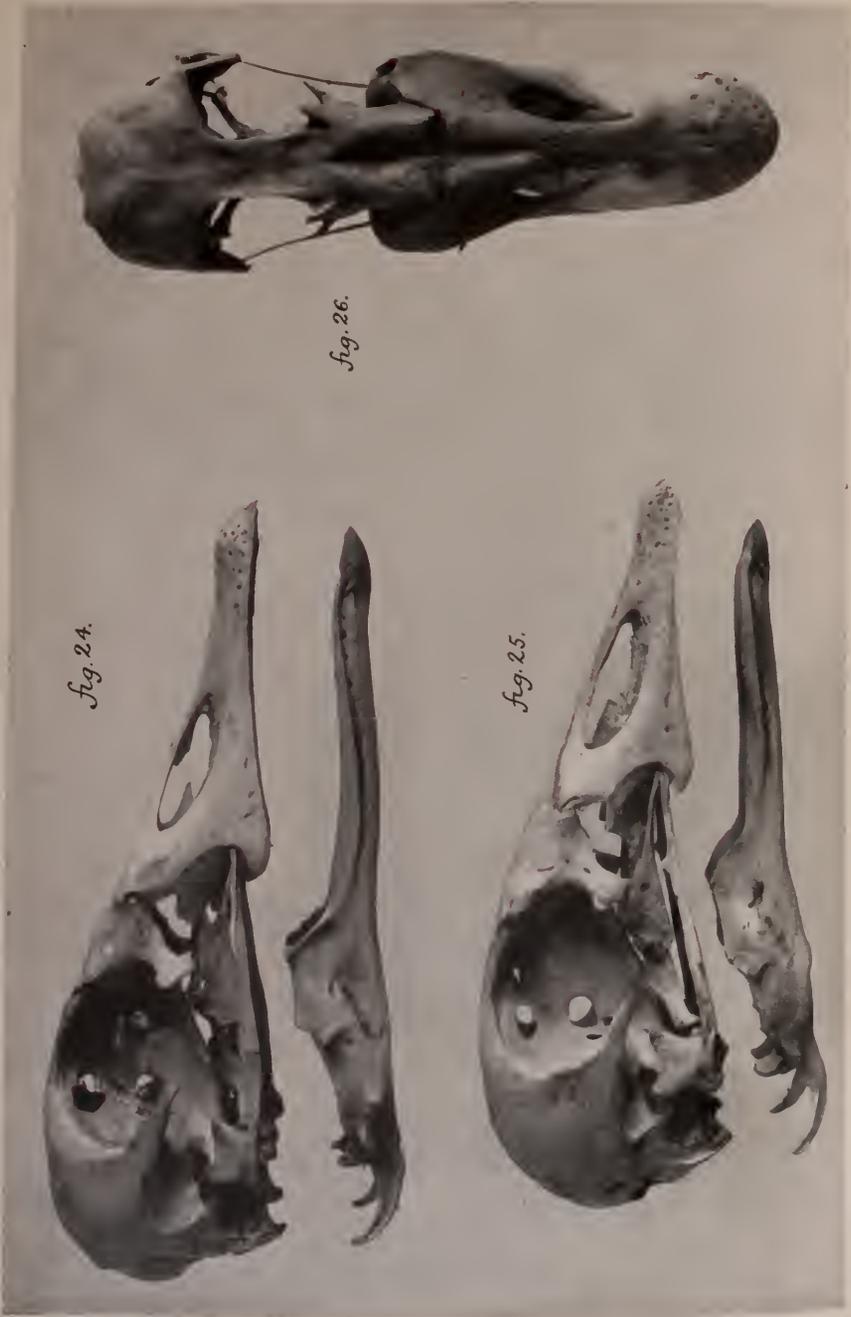


fig. 24.

fig. 25.

fig. 26.



fig. 27.



fig. 28.



fig. 29.



fig. 31.



fig. 30.



fig. 32.



fig. 33.

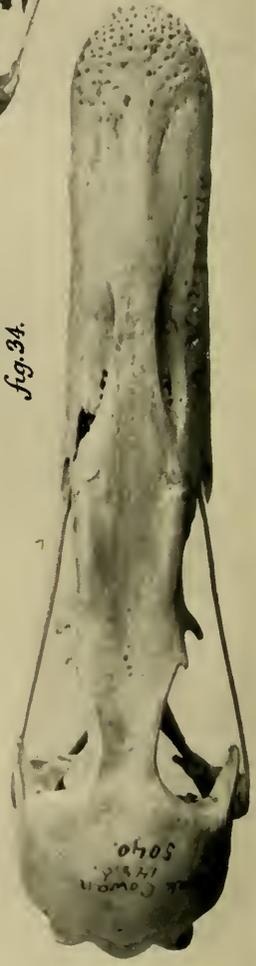


fig. 34.

fig 35.

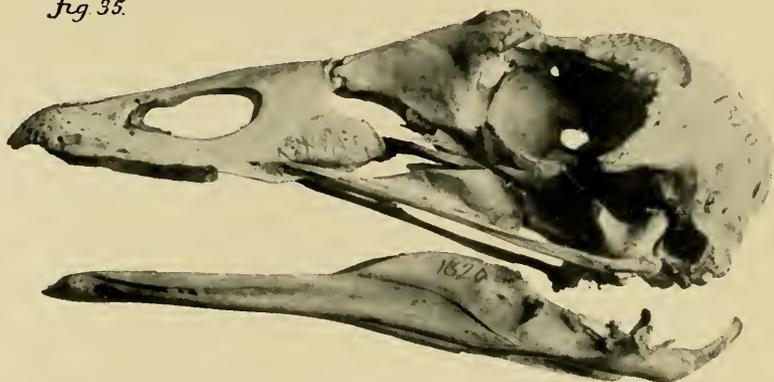


fig. 36.

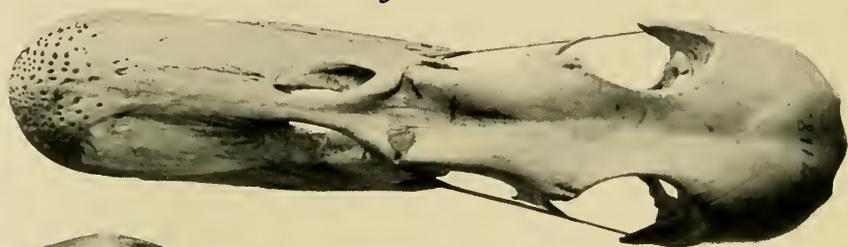


fig. 37.

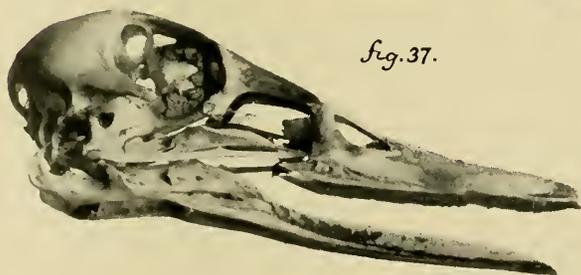
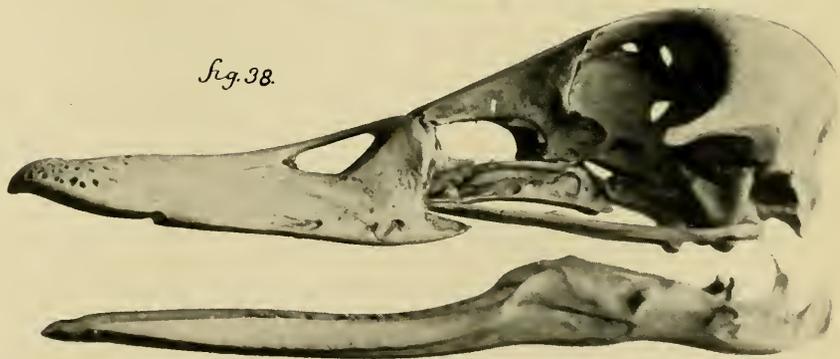


fig. 38.



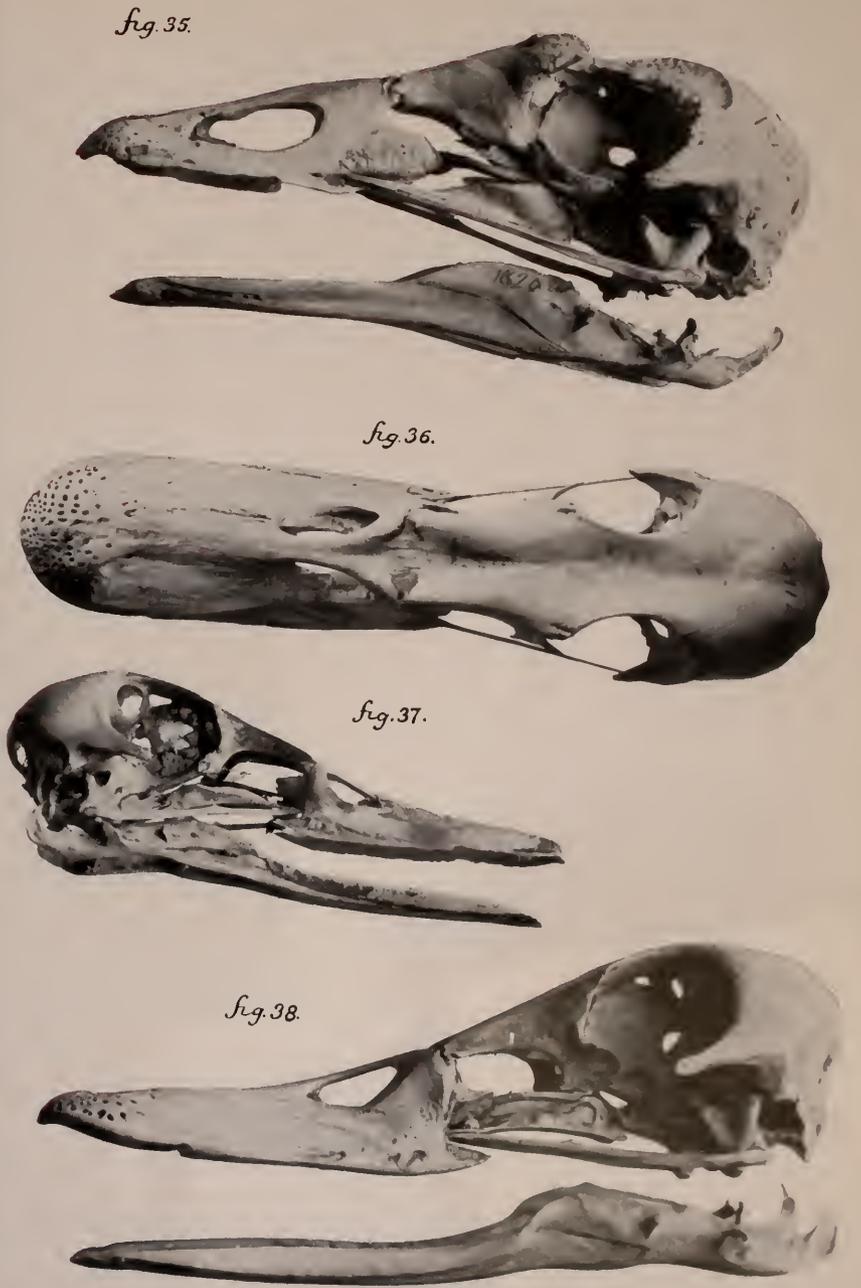


fig. 39.



fig. 40.



fig. 41.

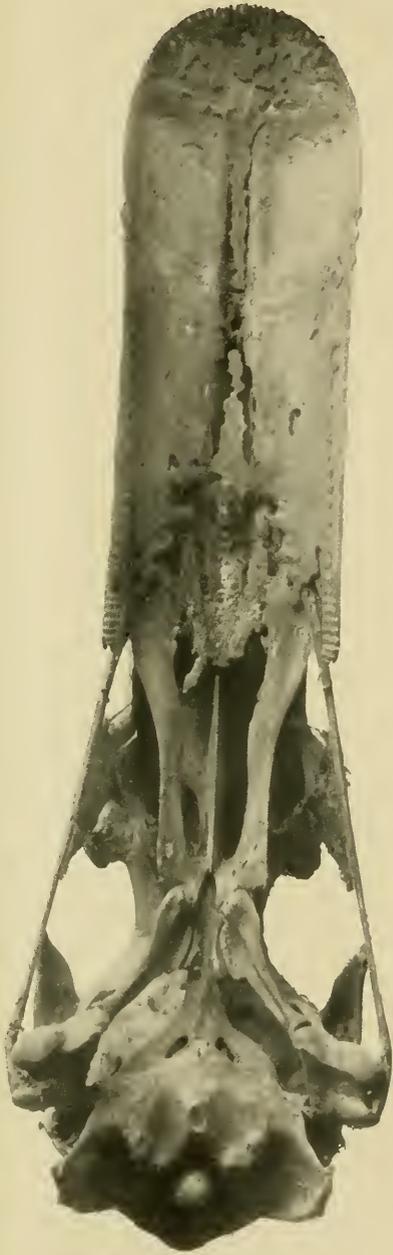


fig. 42.



fig. 39.



fig. 40.



fig. 41.



fig. 42.



fig. 43.



fig. 44

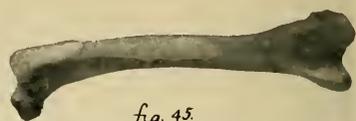


fig. 45



fig. 46



fig. 47



fig. 48



fig. 49

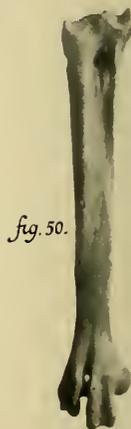


fig. 50

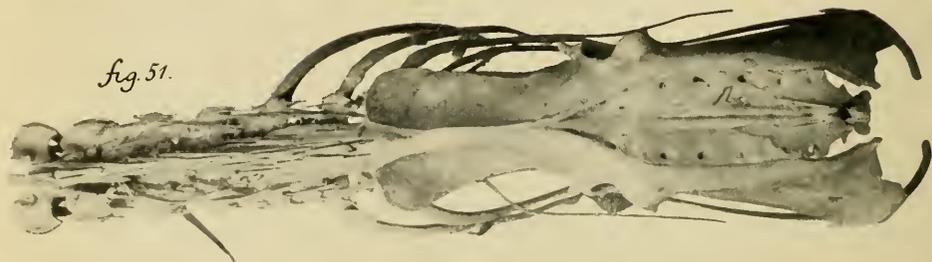


fig. 51

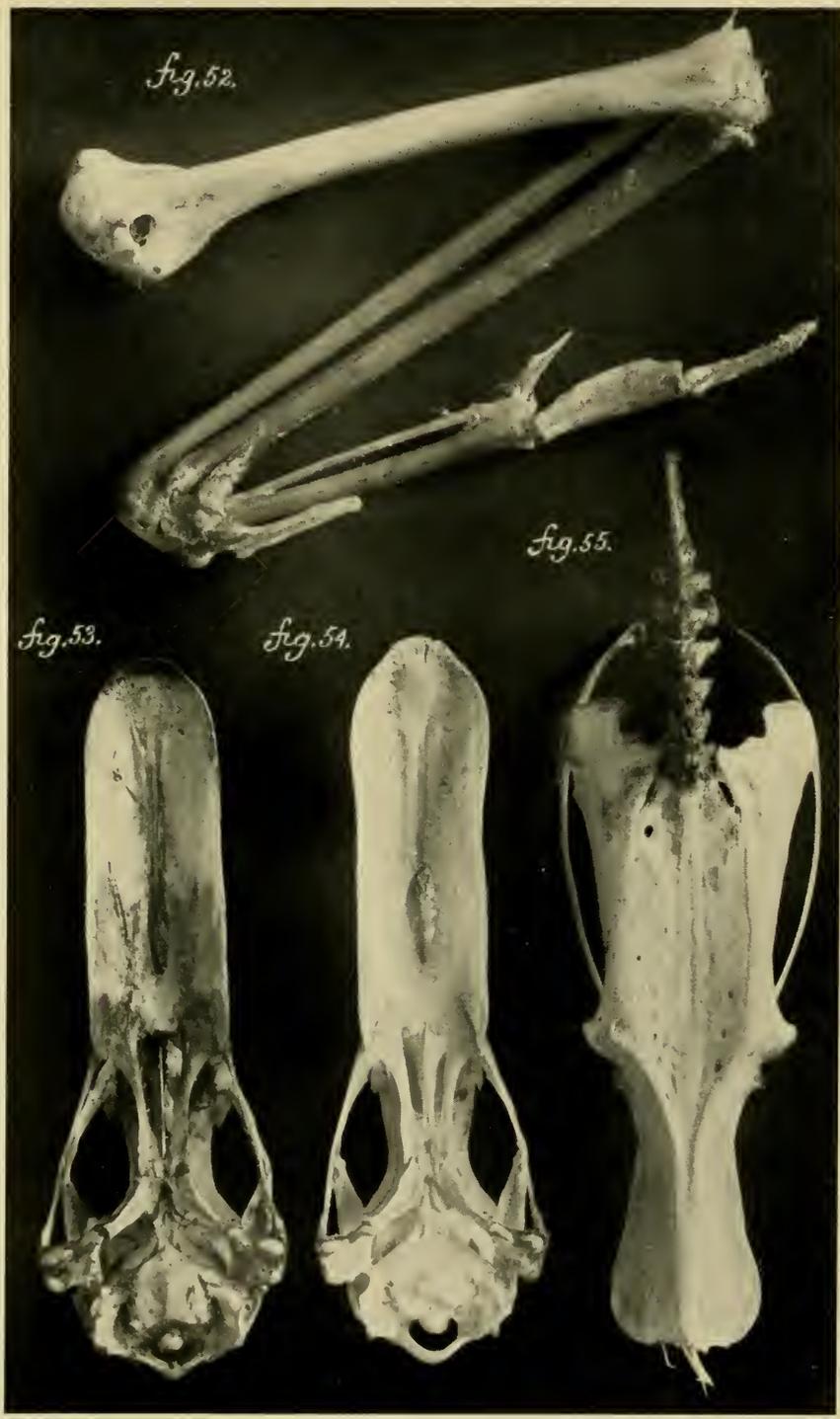


fig. 52.

fig. 55.

fig. 53.

fig. 54.



fig. 44

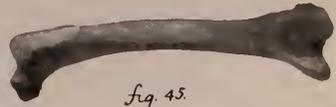


fig. 45

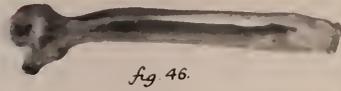


fig. 46



fig. 47



fig. 48



fig. 49

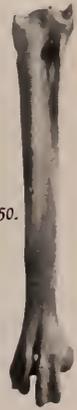


fig. 50



fig. 51



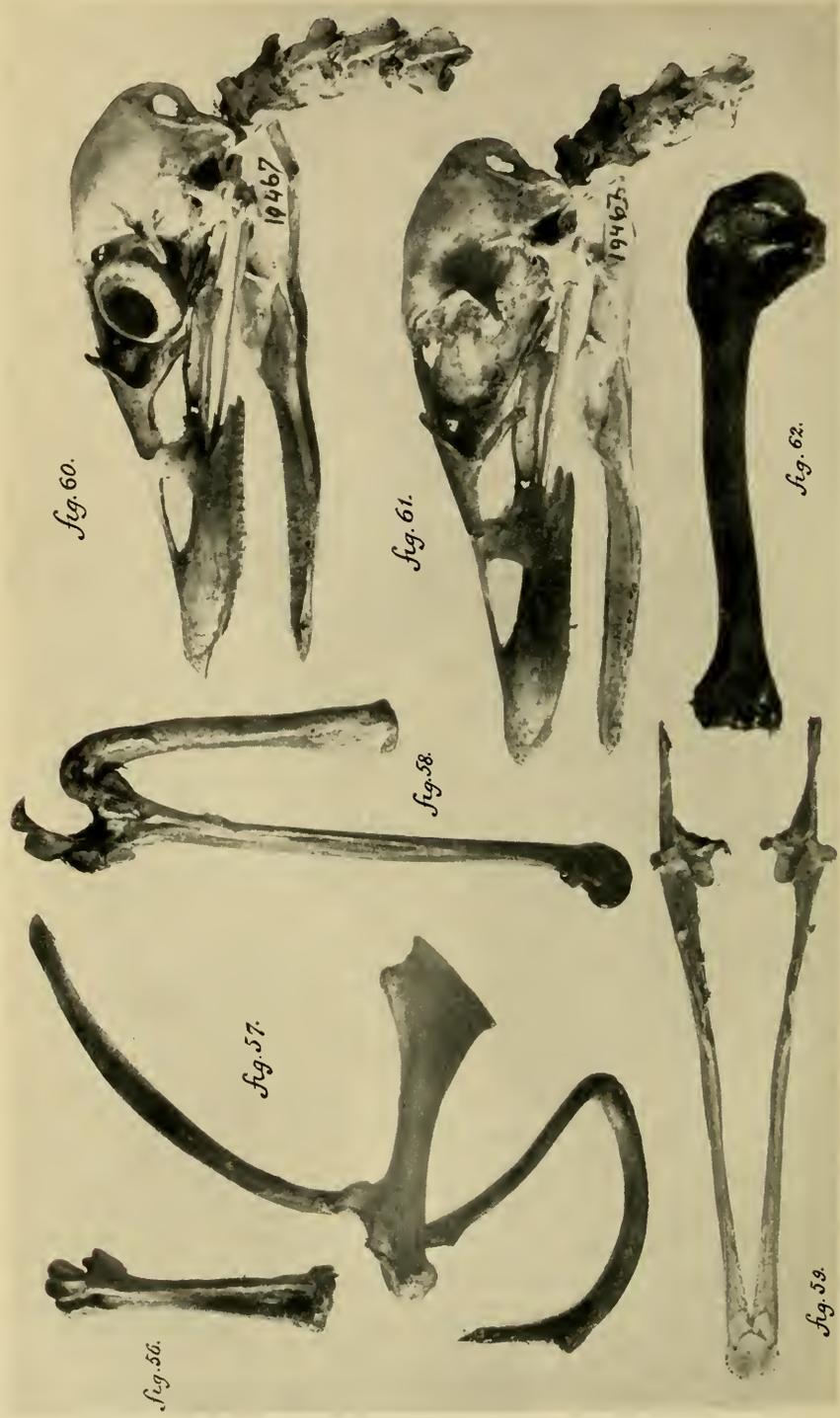
fig. 52

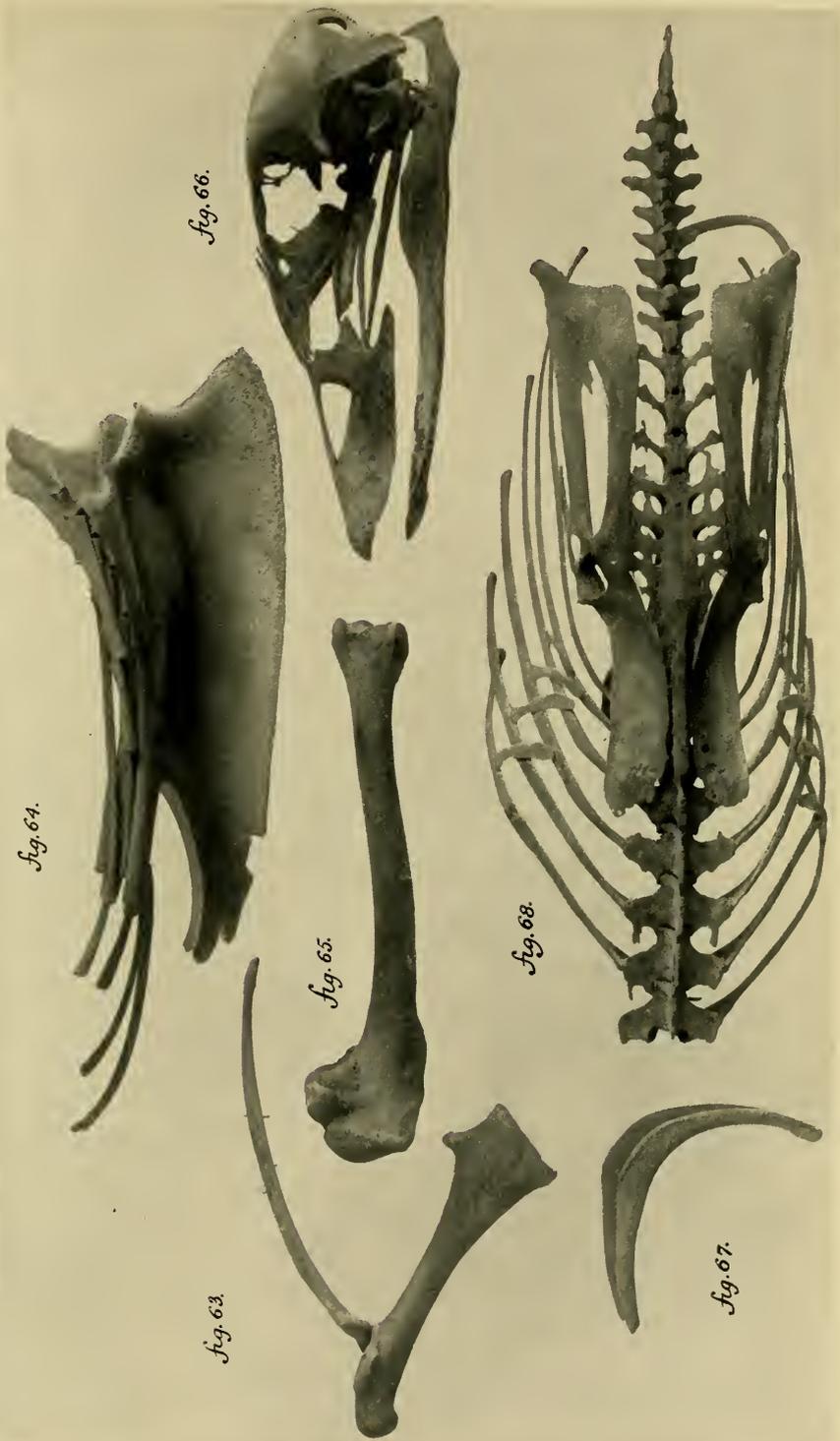
fig. 53

fig. 54

fig. 55









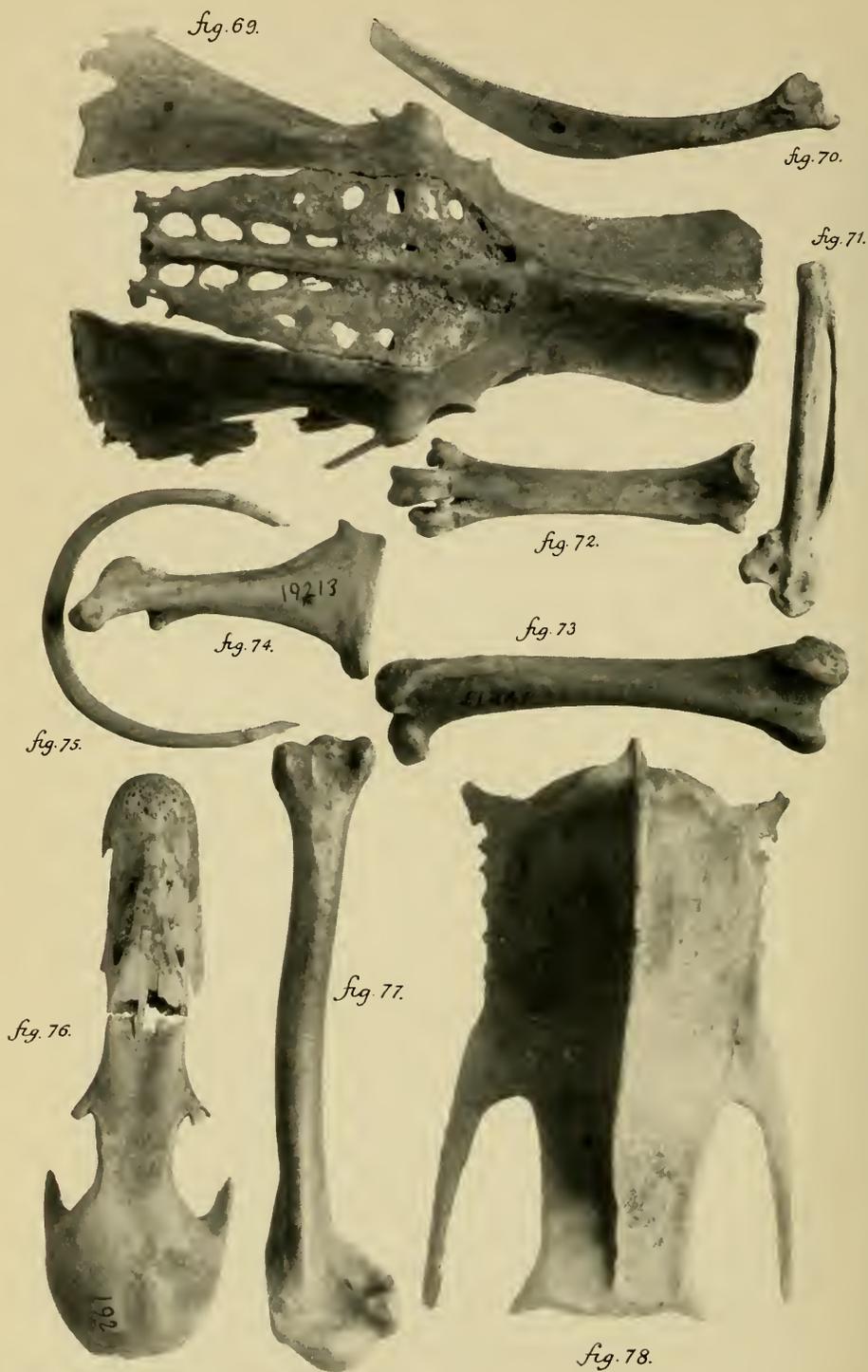


Fig. 81.



Fig. 80.



Fig. 79.







Fig. 85.



Fig. 84.



Fig. 82.



Fig. 83.



fig. 86.



fig. 88.

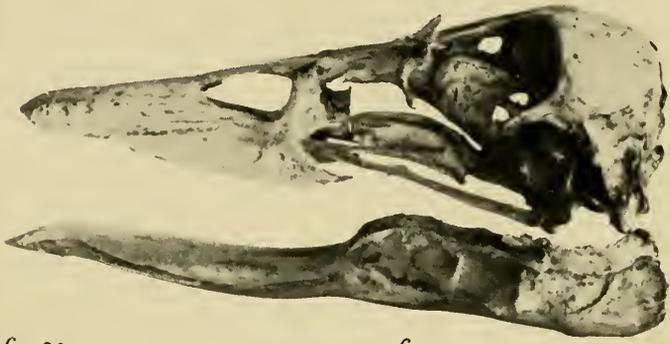


fig. 87.



fig. 88'.



fig. 89.



fig. 90.



fig. 91.



fig. 92.





fig. 94.



fig. 93.

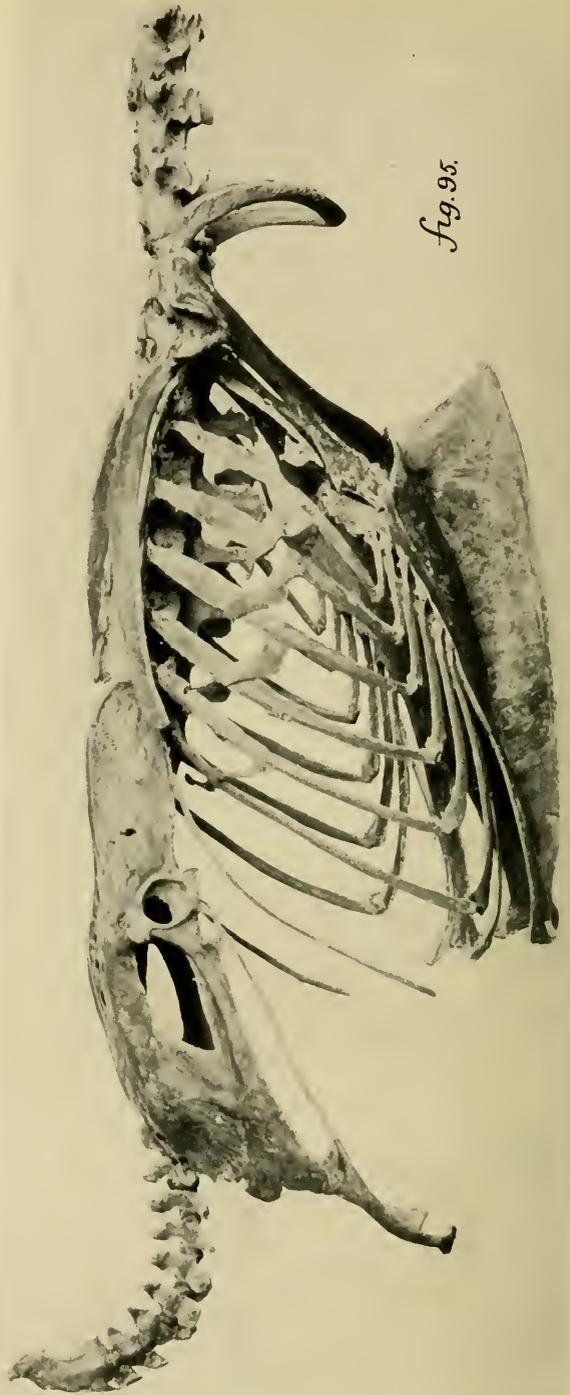


fig. 95.

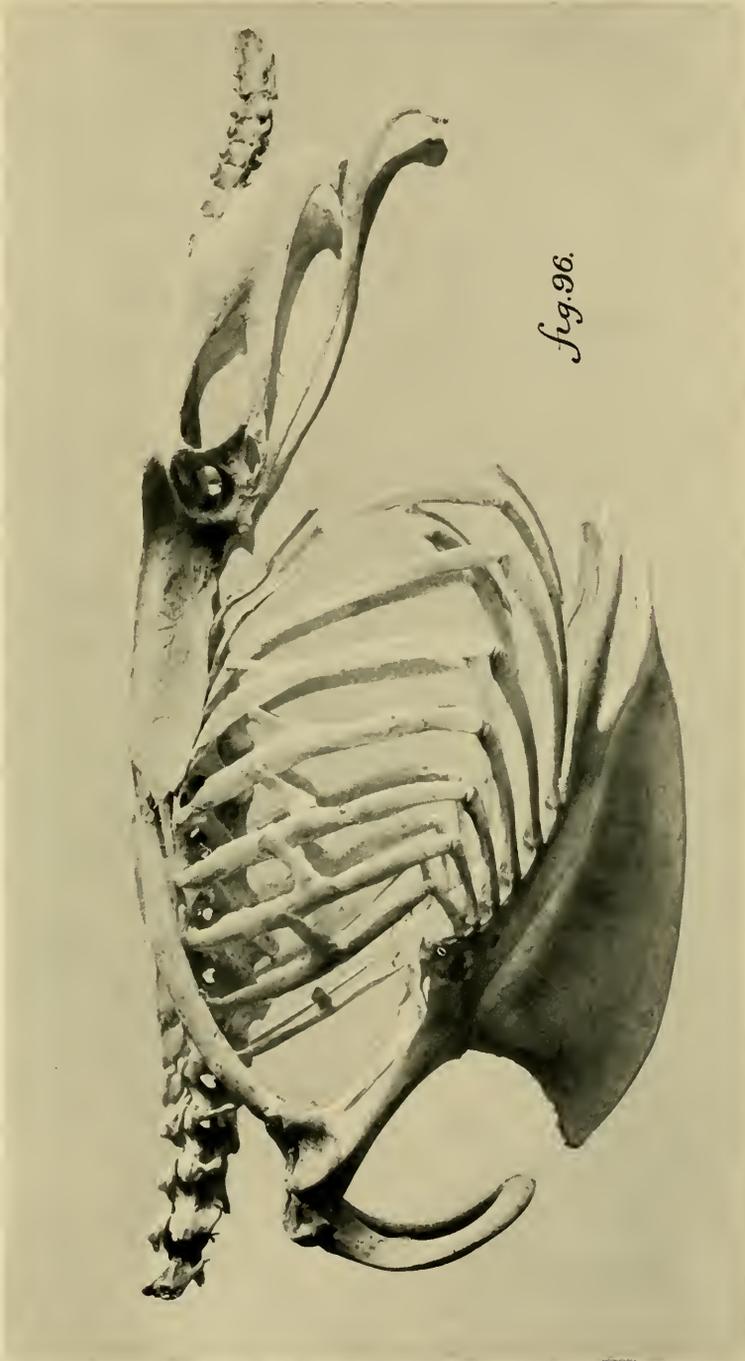


Fig. 96.



fig. 94.



fig. 93

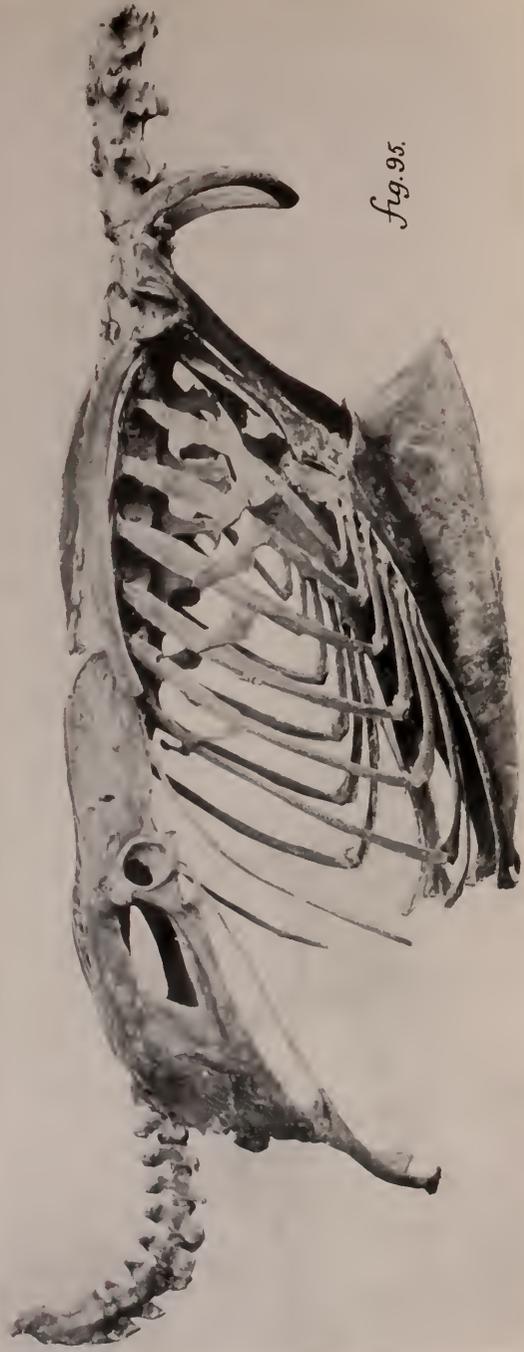
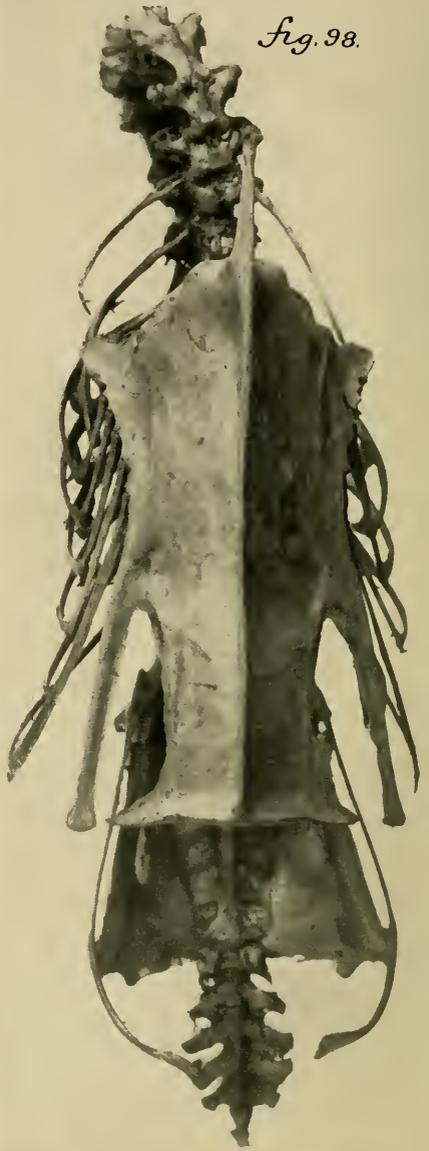


fig. 95.



fig. 96.



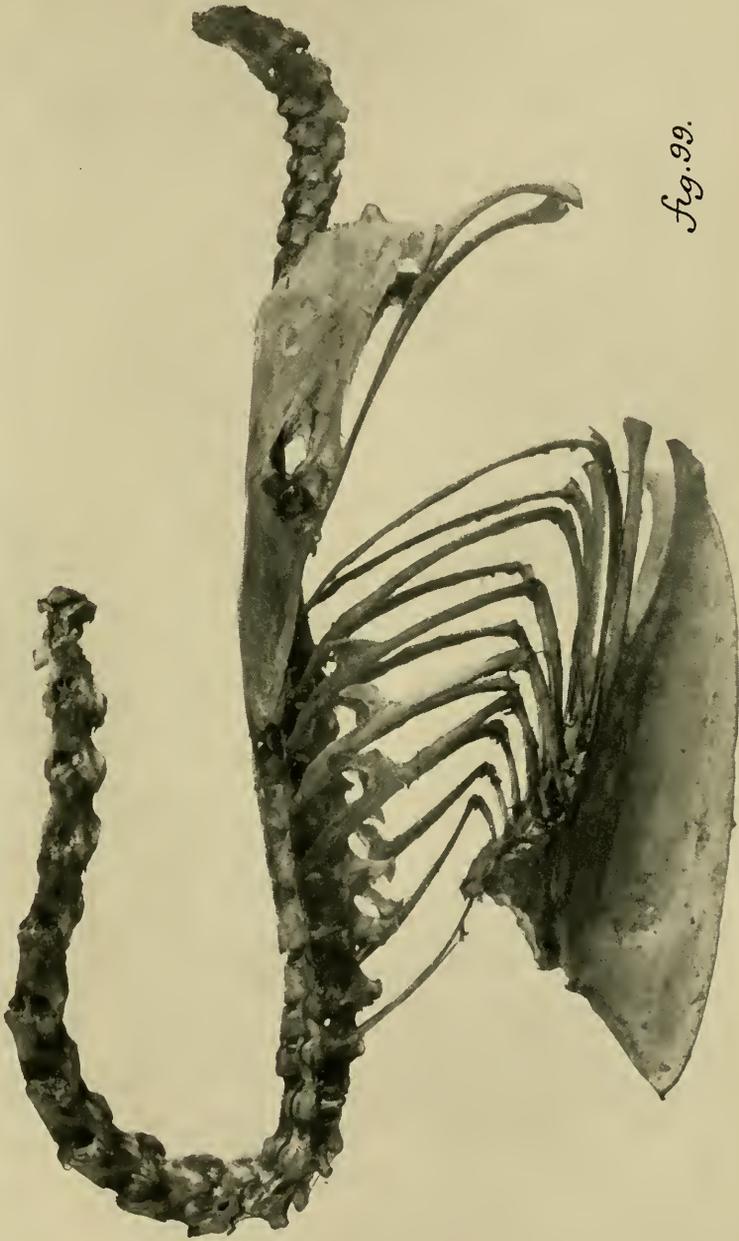
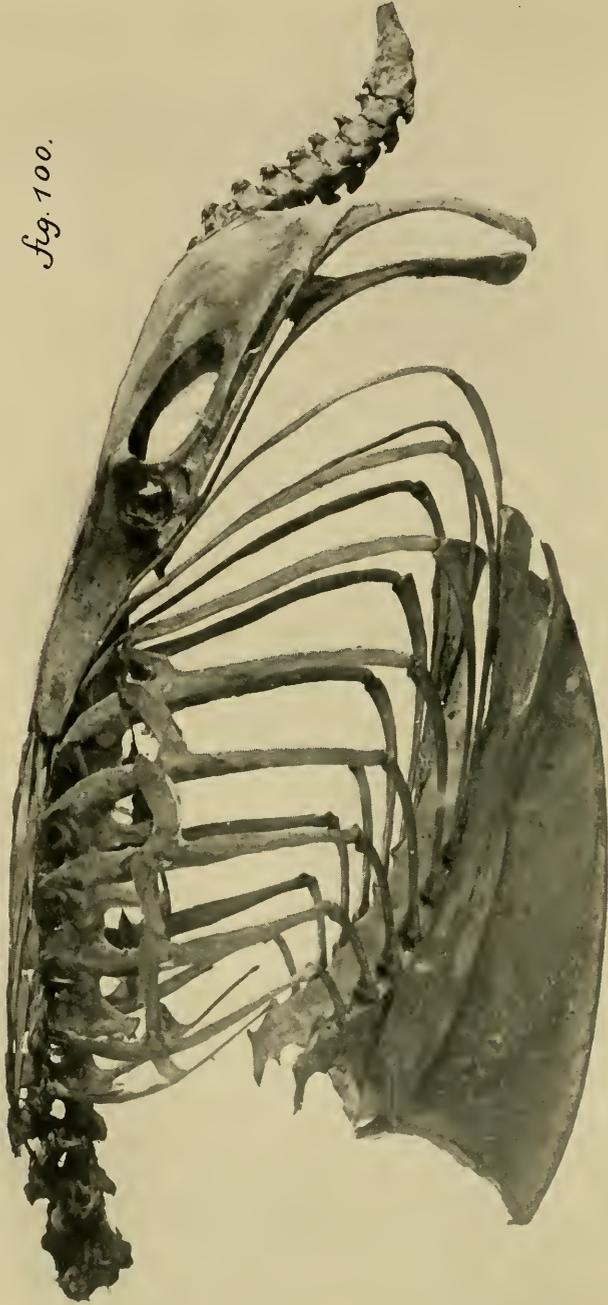


Fig. 99.



Fig. 100.



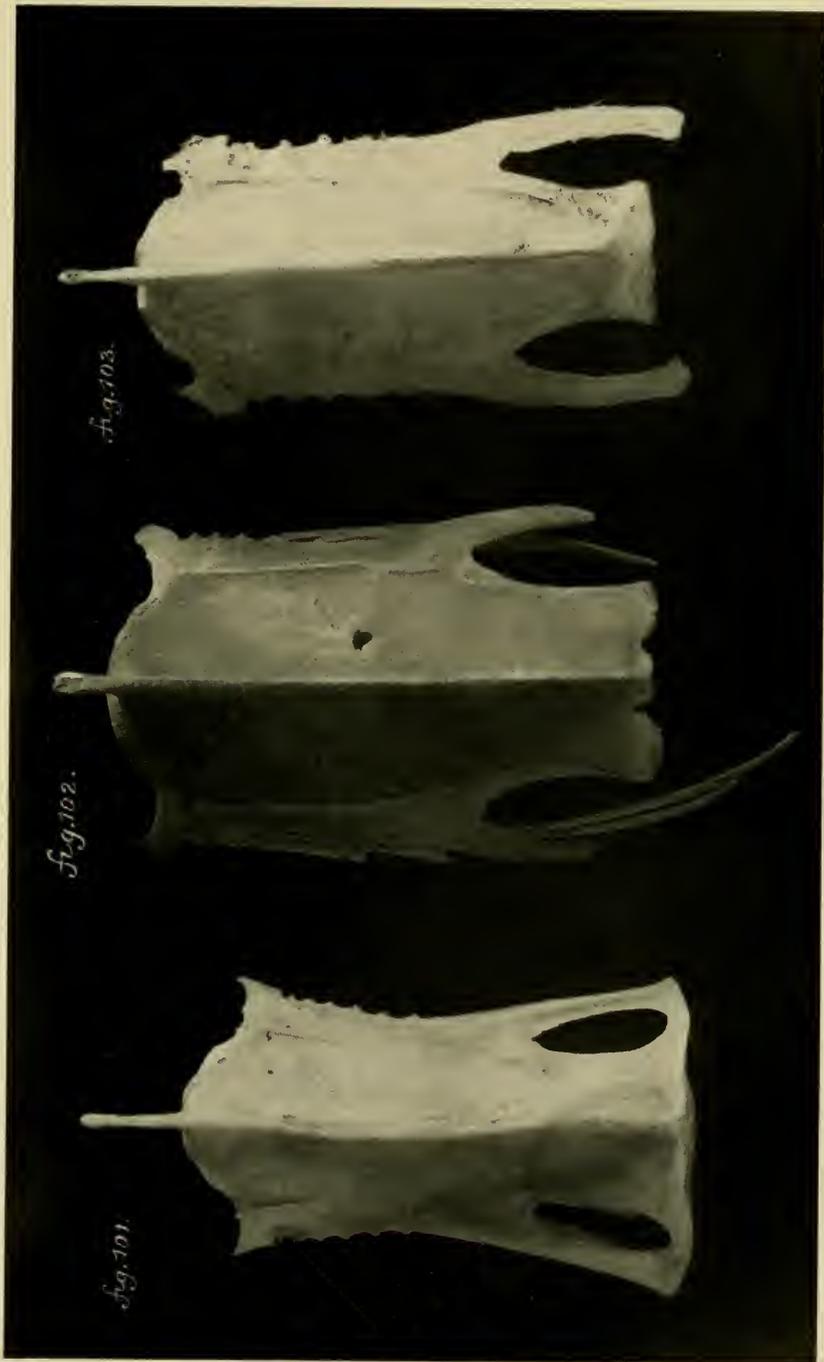


Fig. 100.





fig. 105.

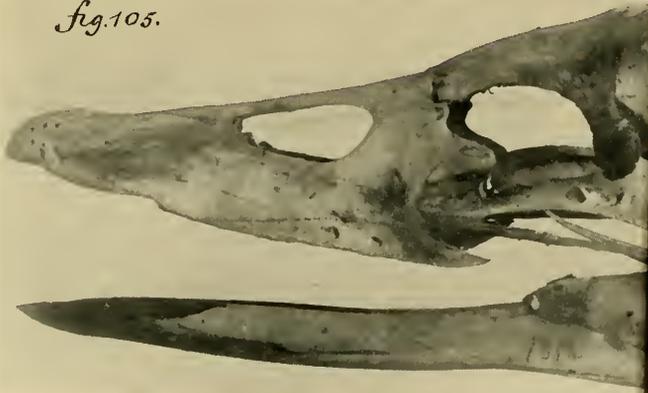


fig. 106.





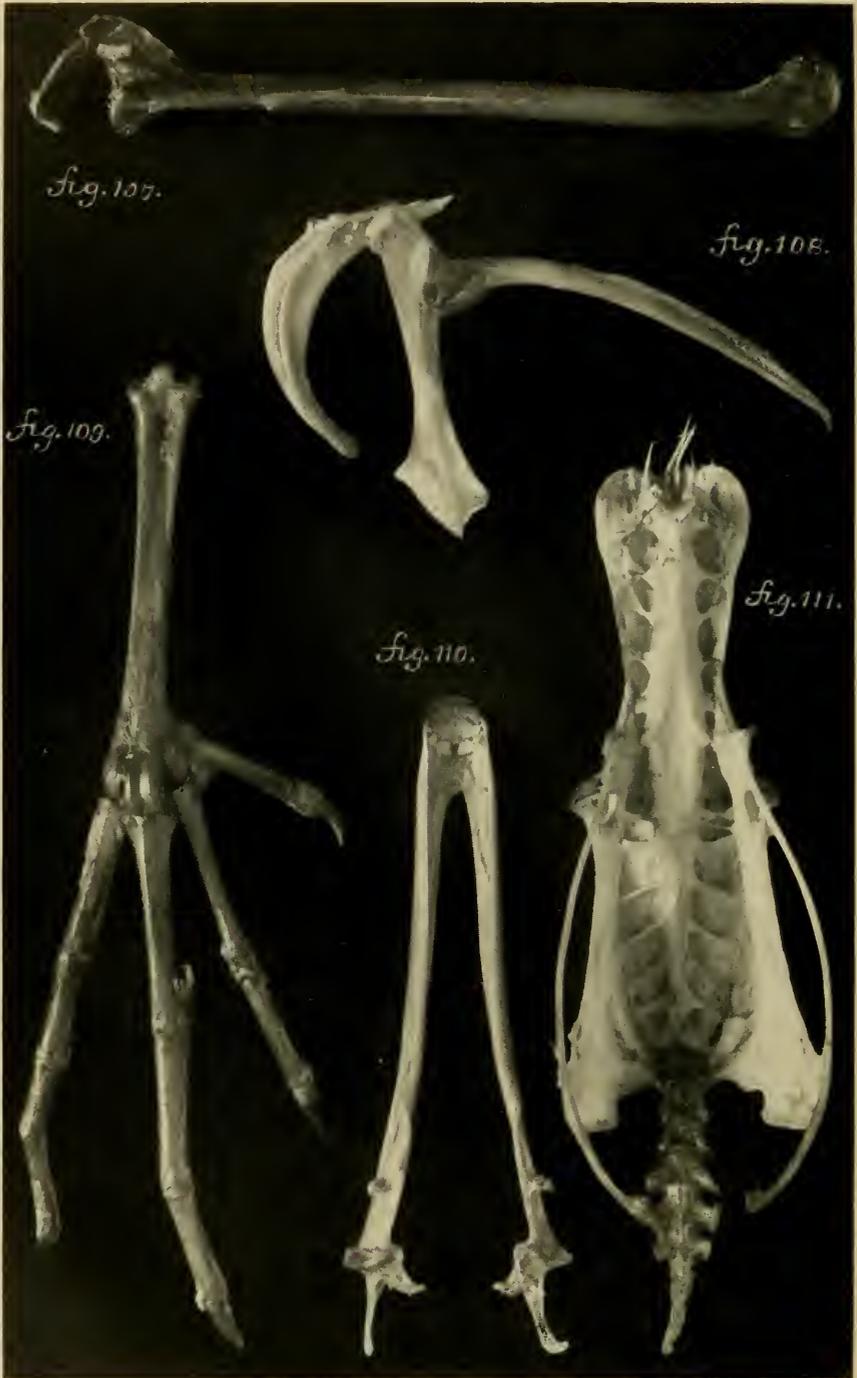
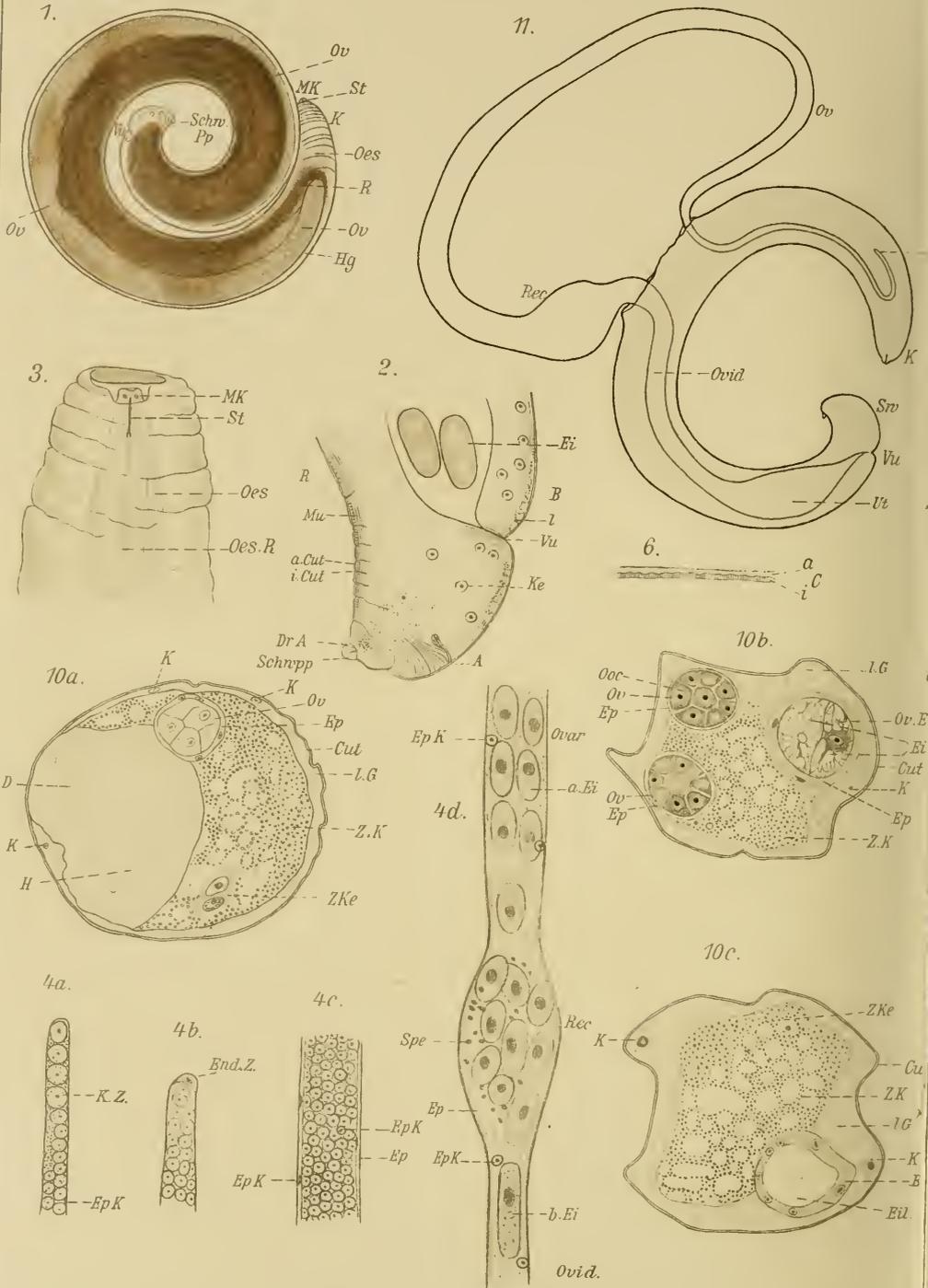


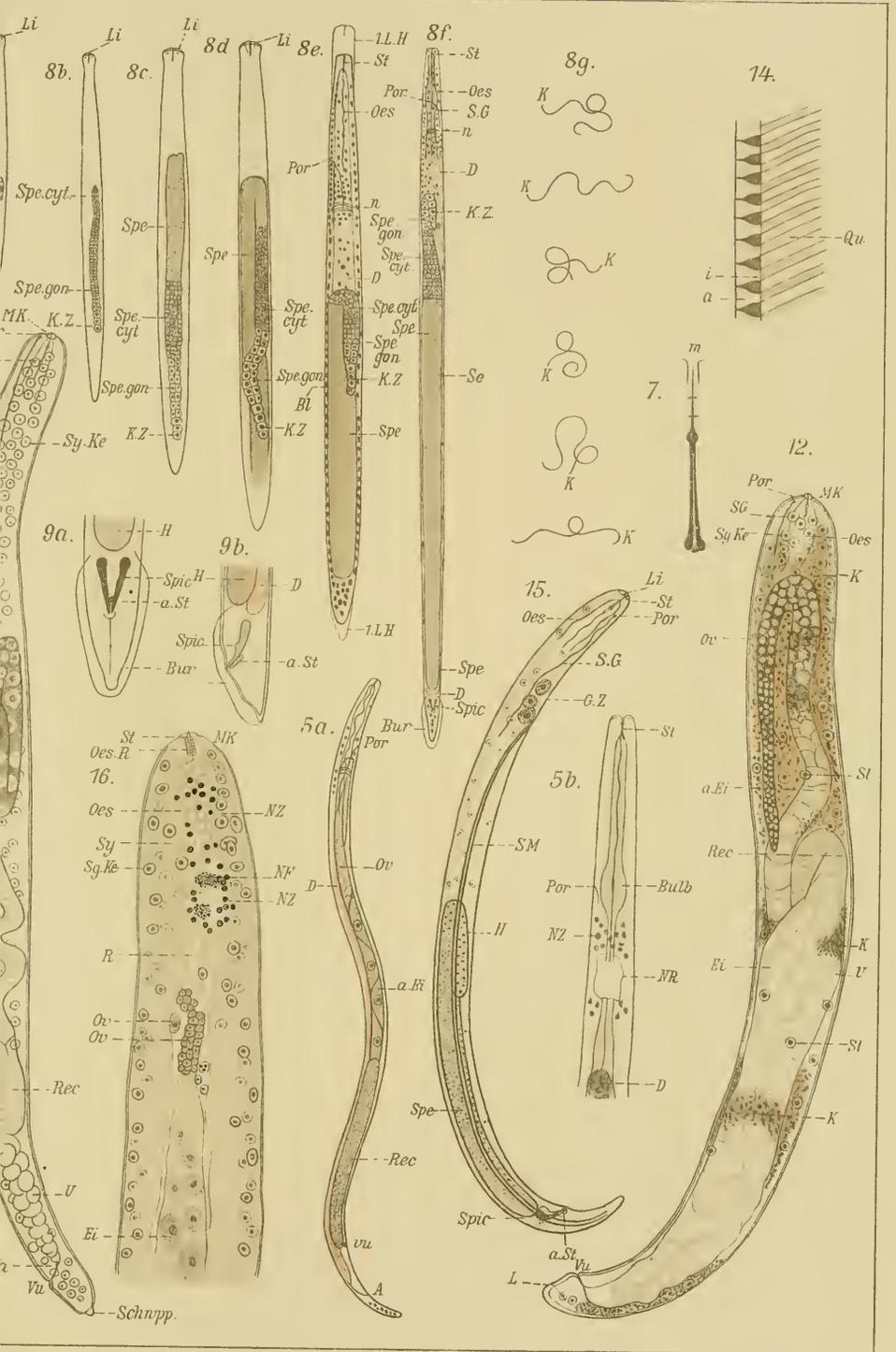


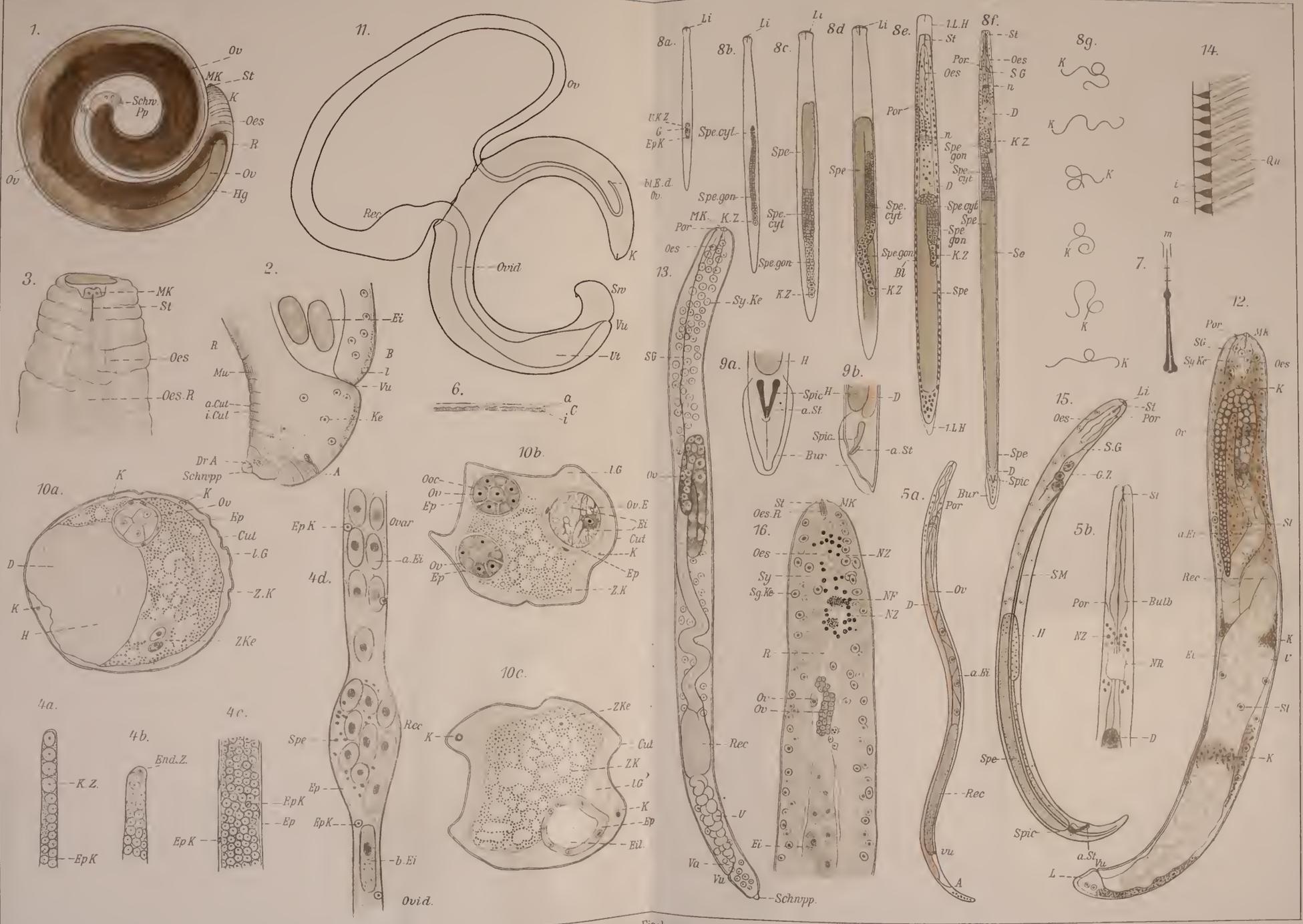
Fig. 112.

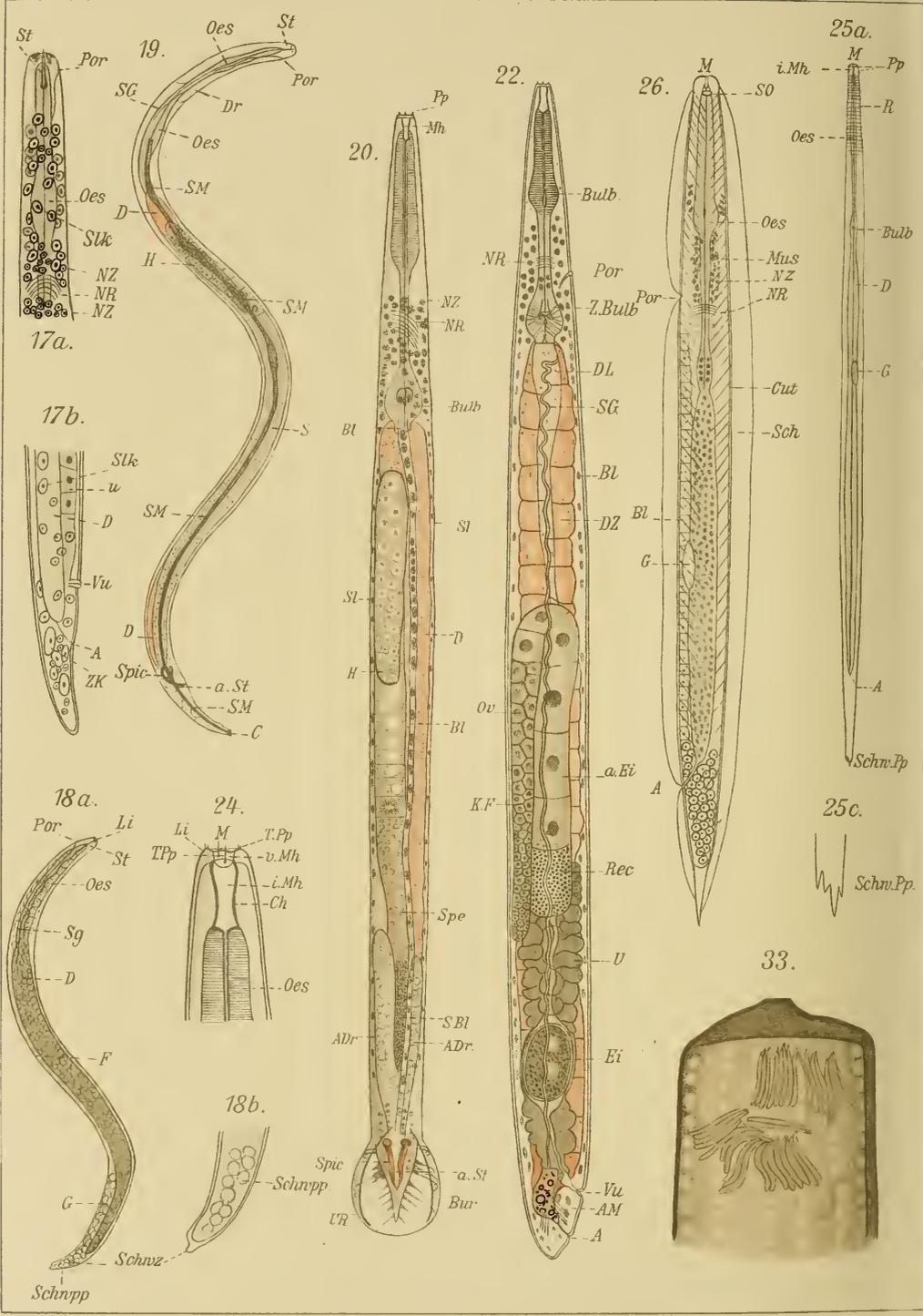


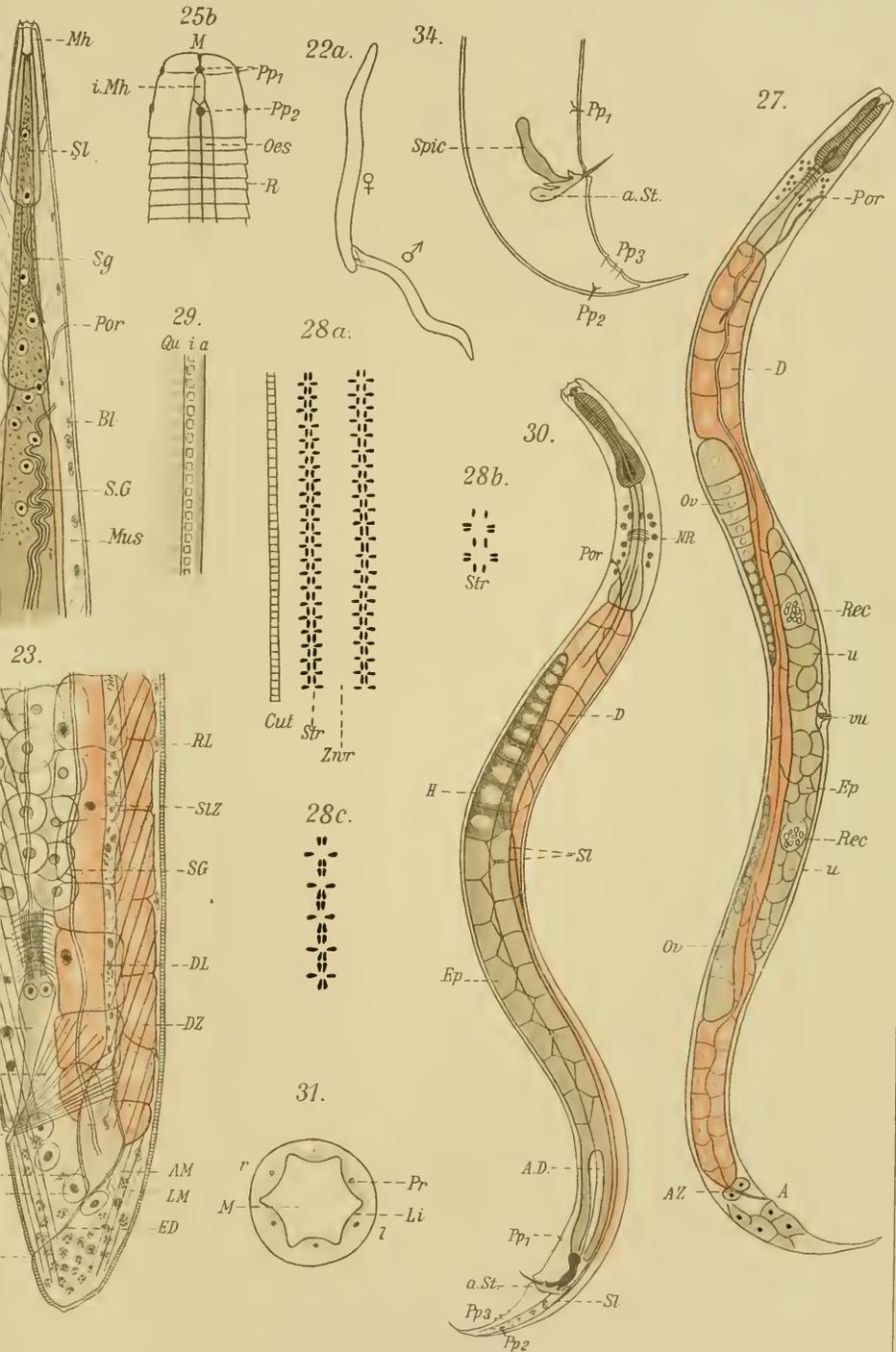


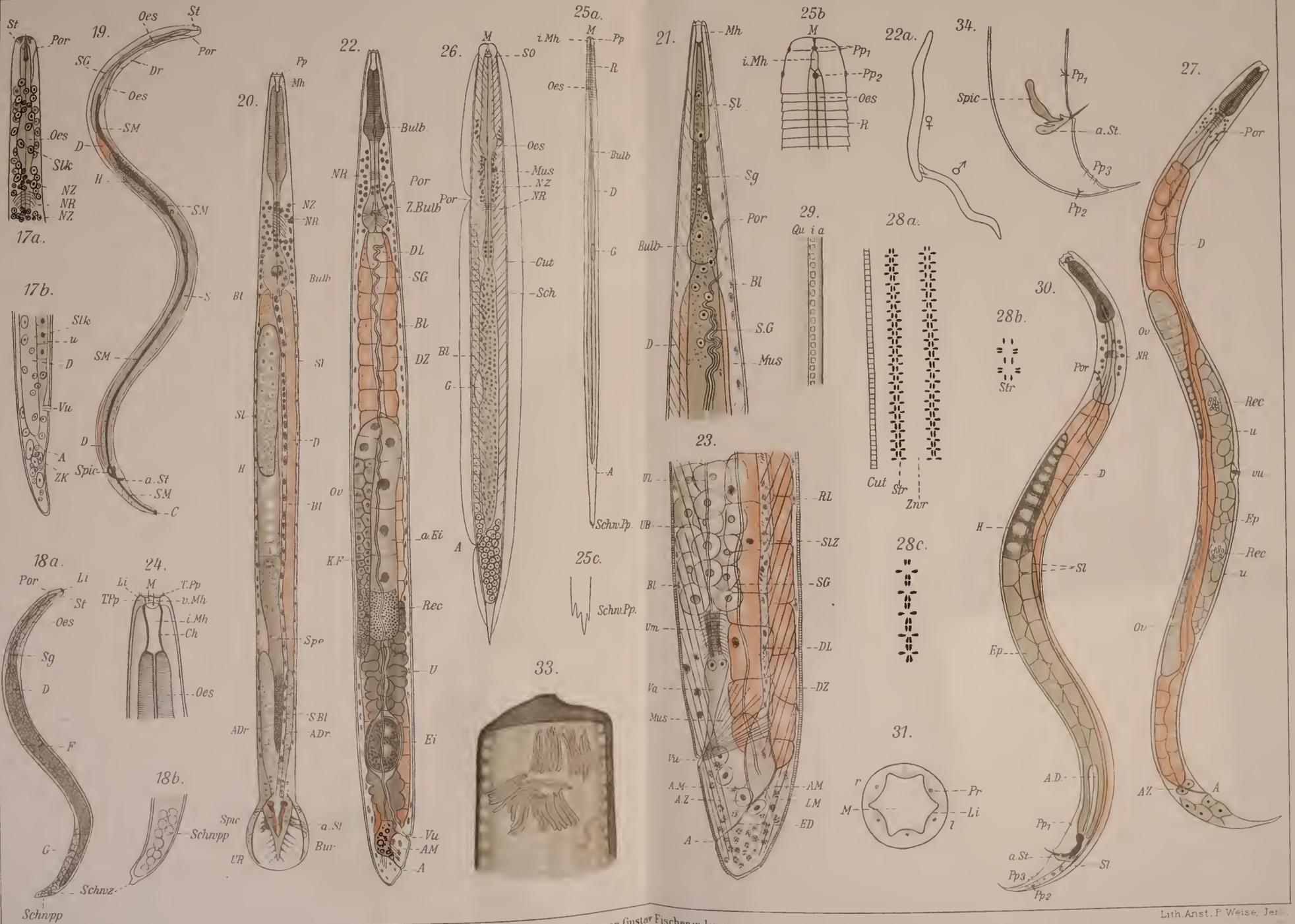


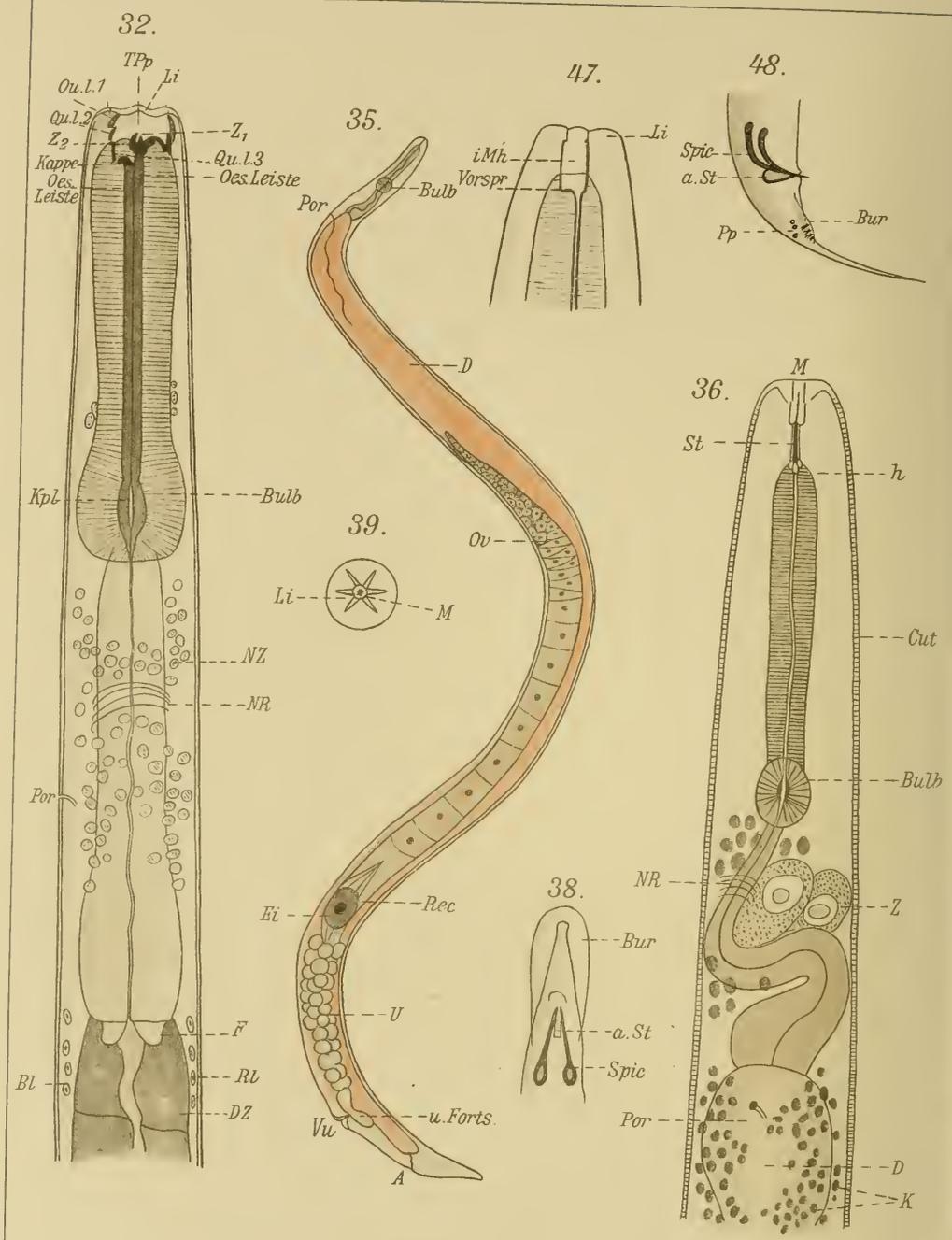


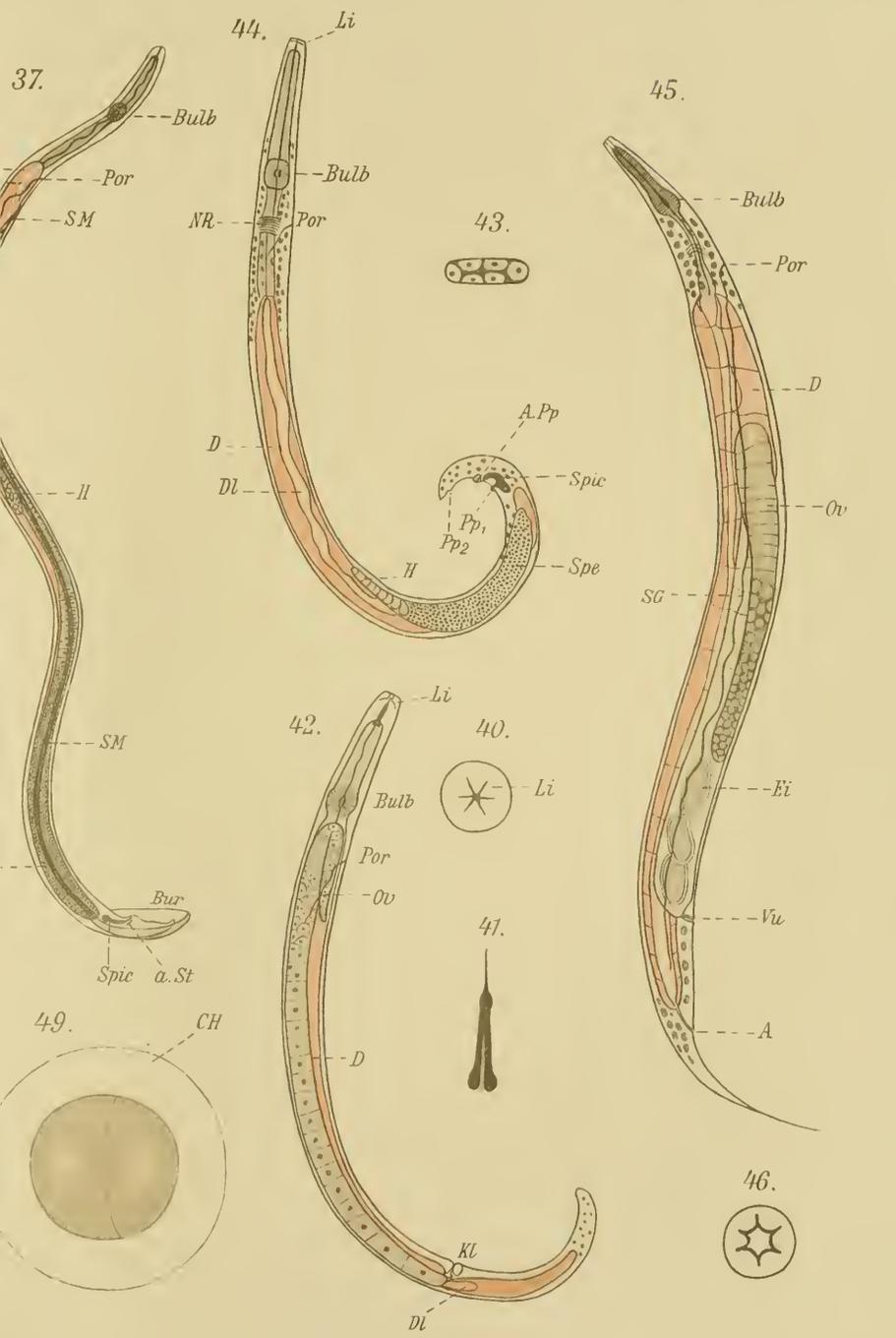


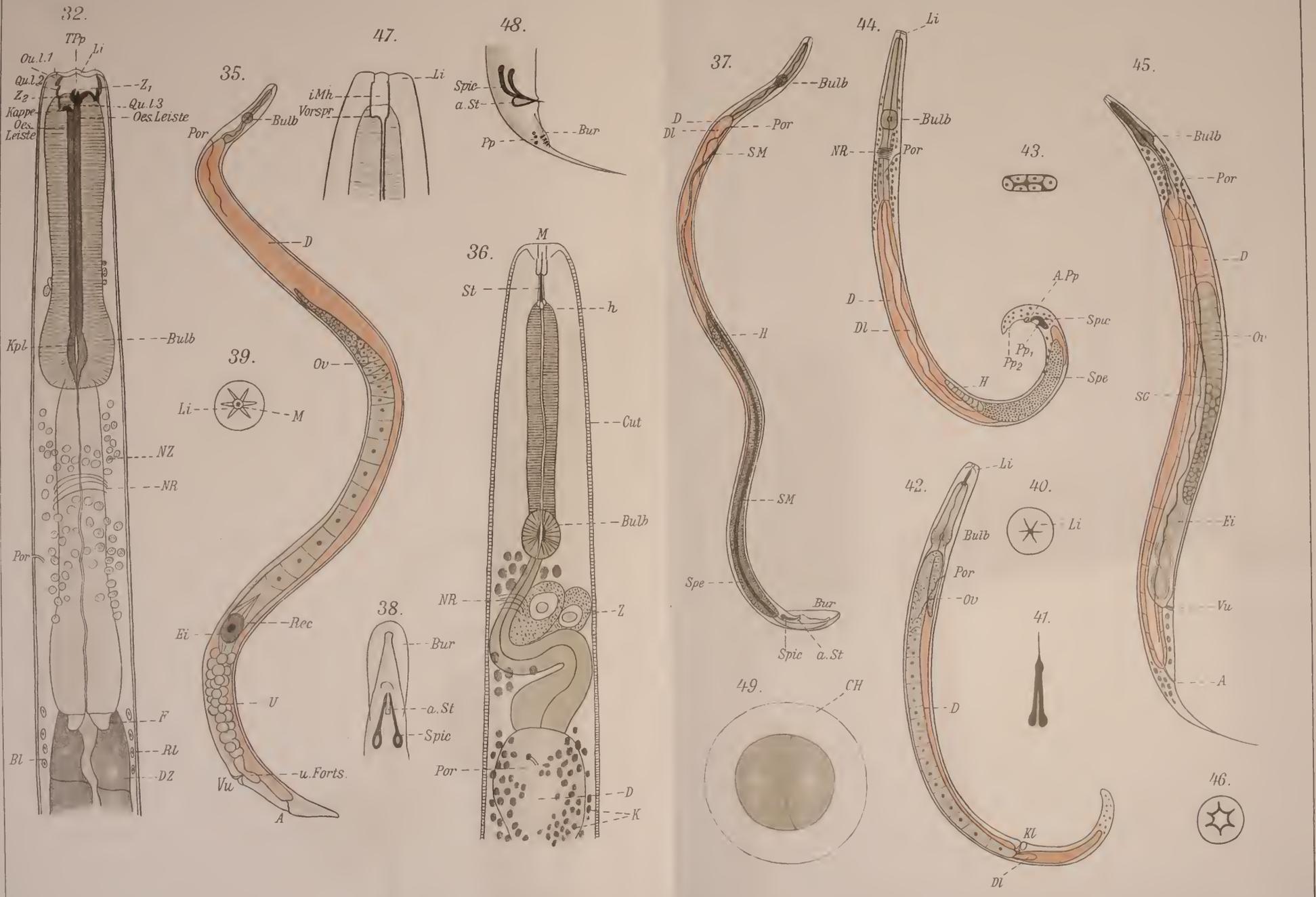


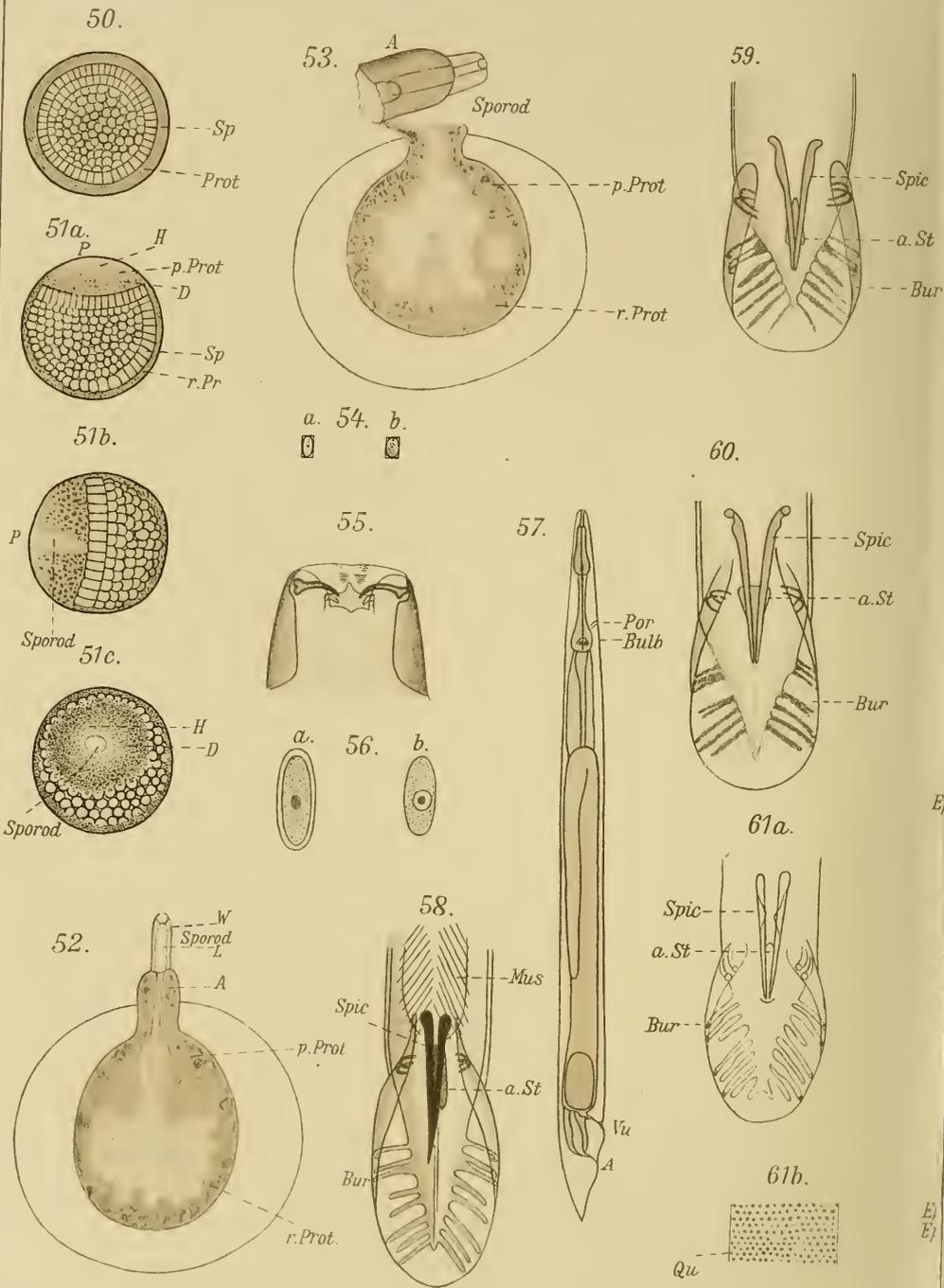


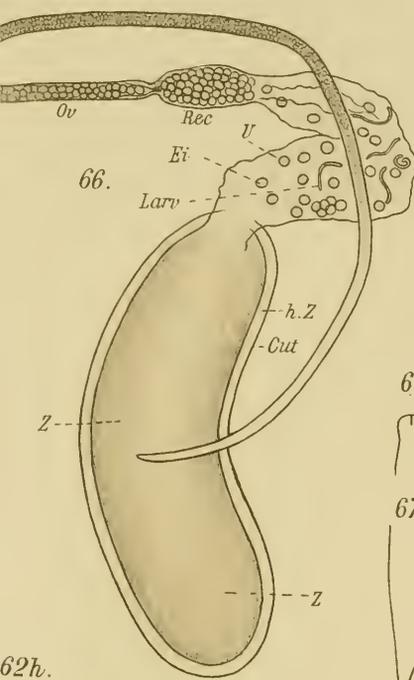






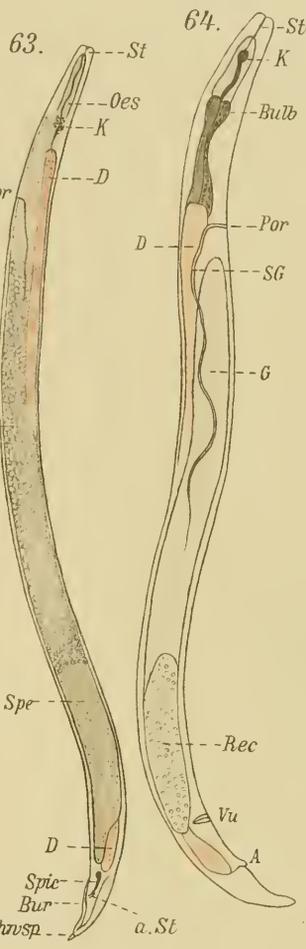






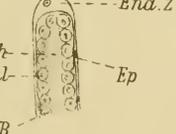
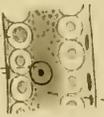
67b.

67c.



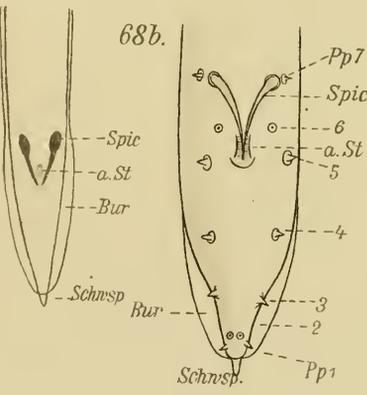
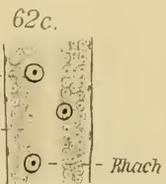
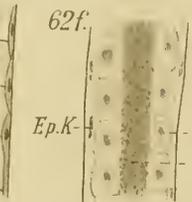
62d.

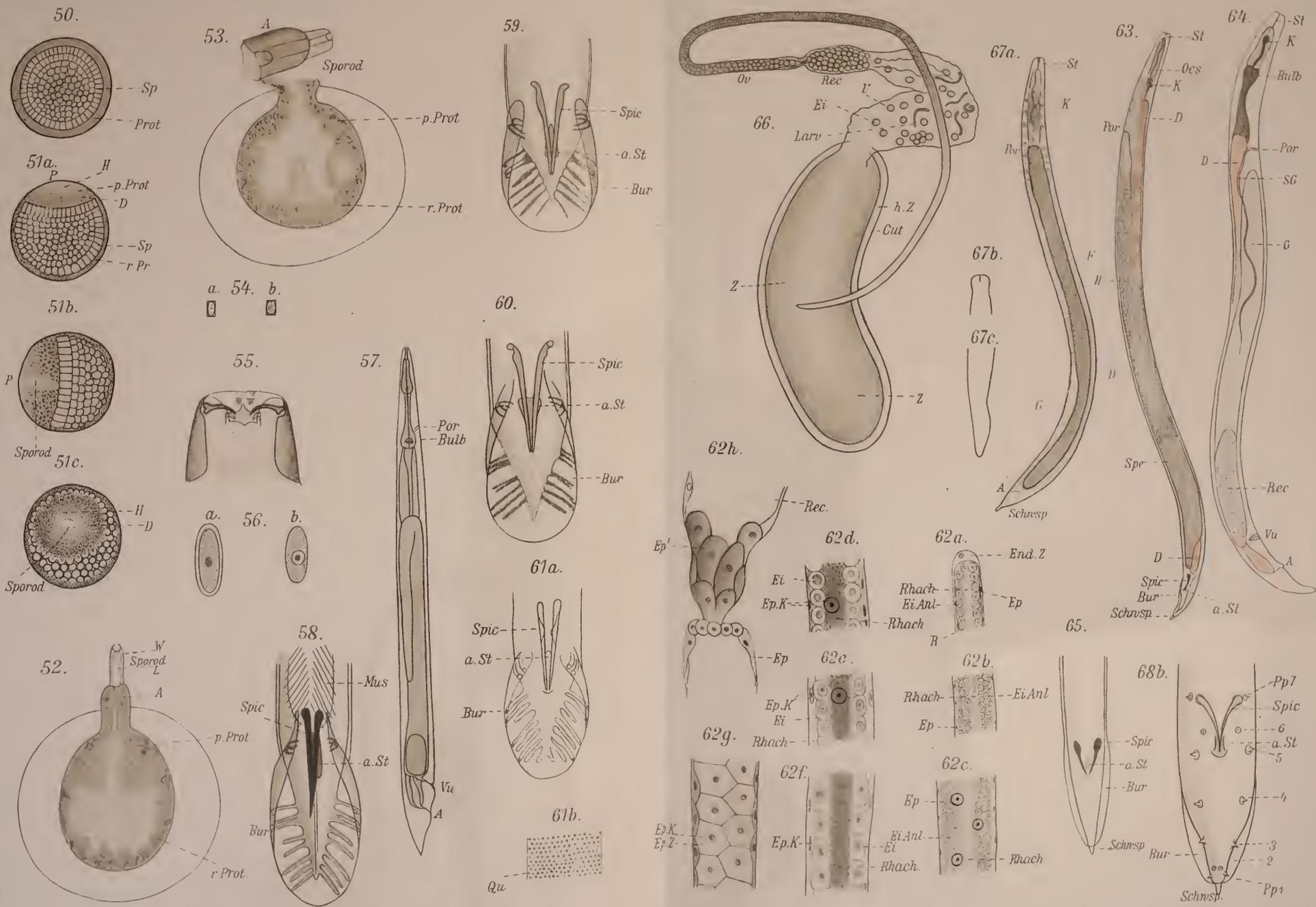
62a.

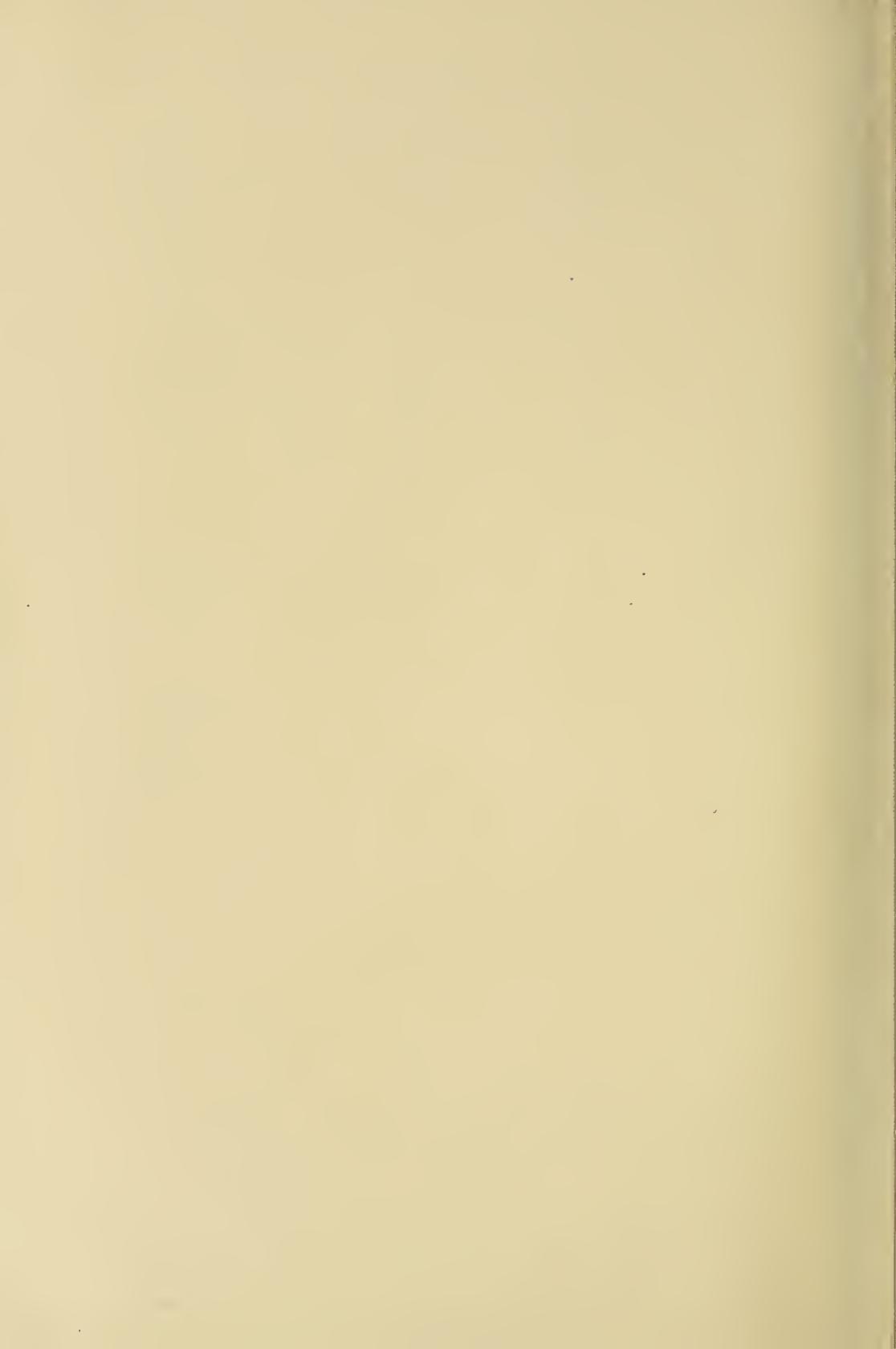


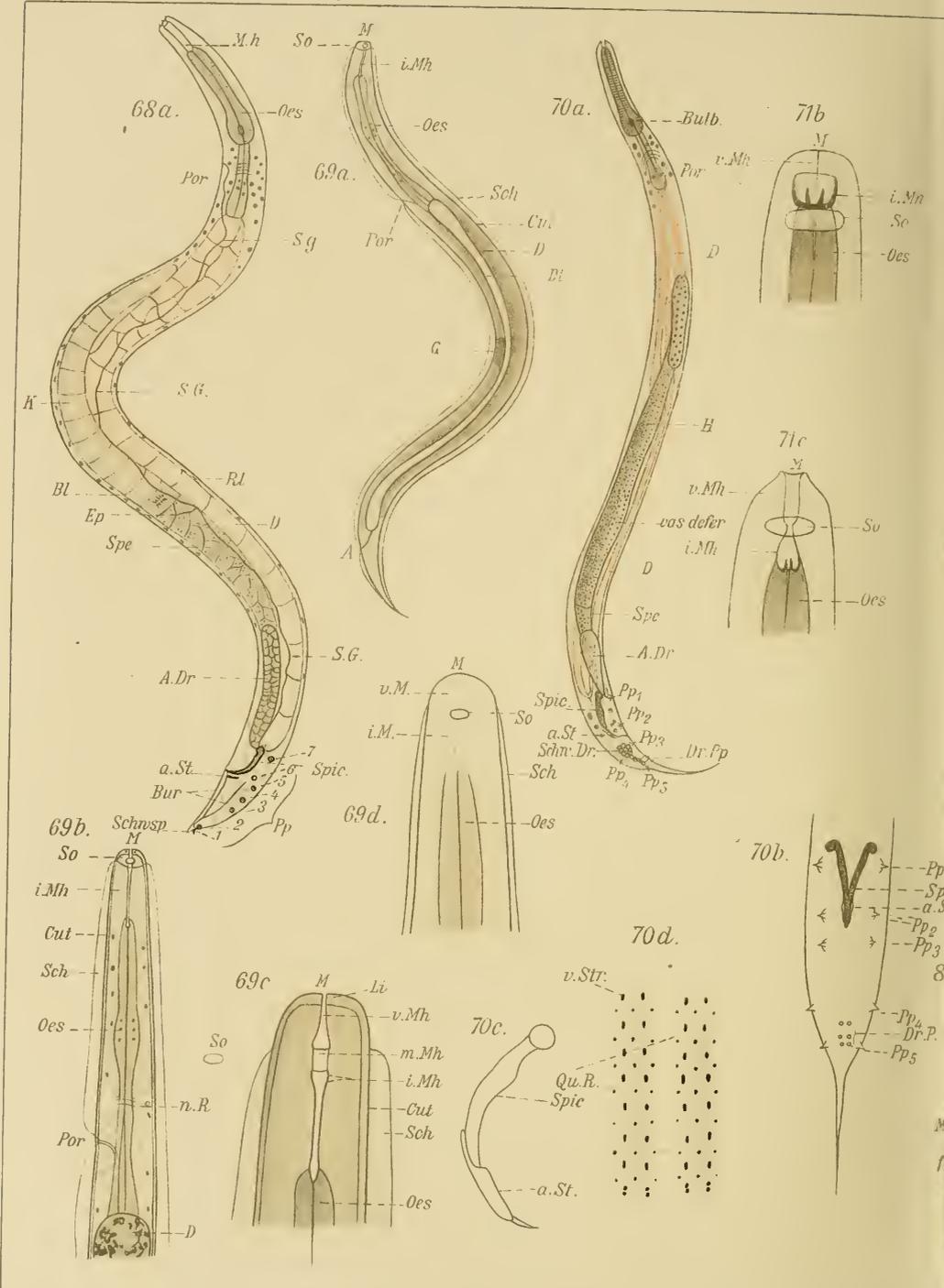
62c.

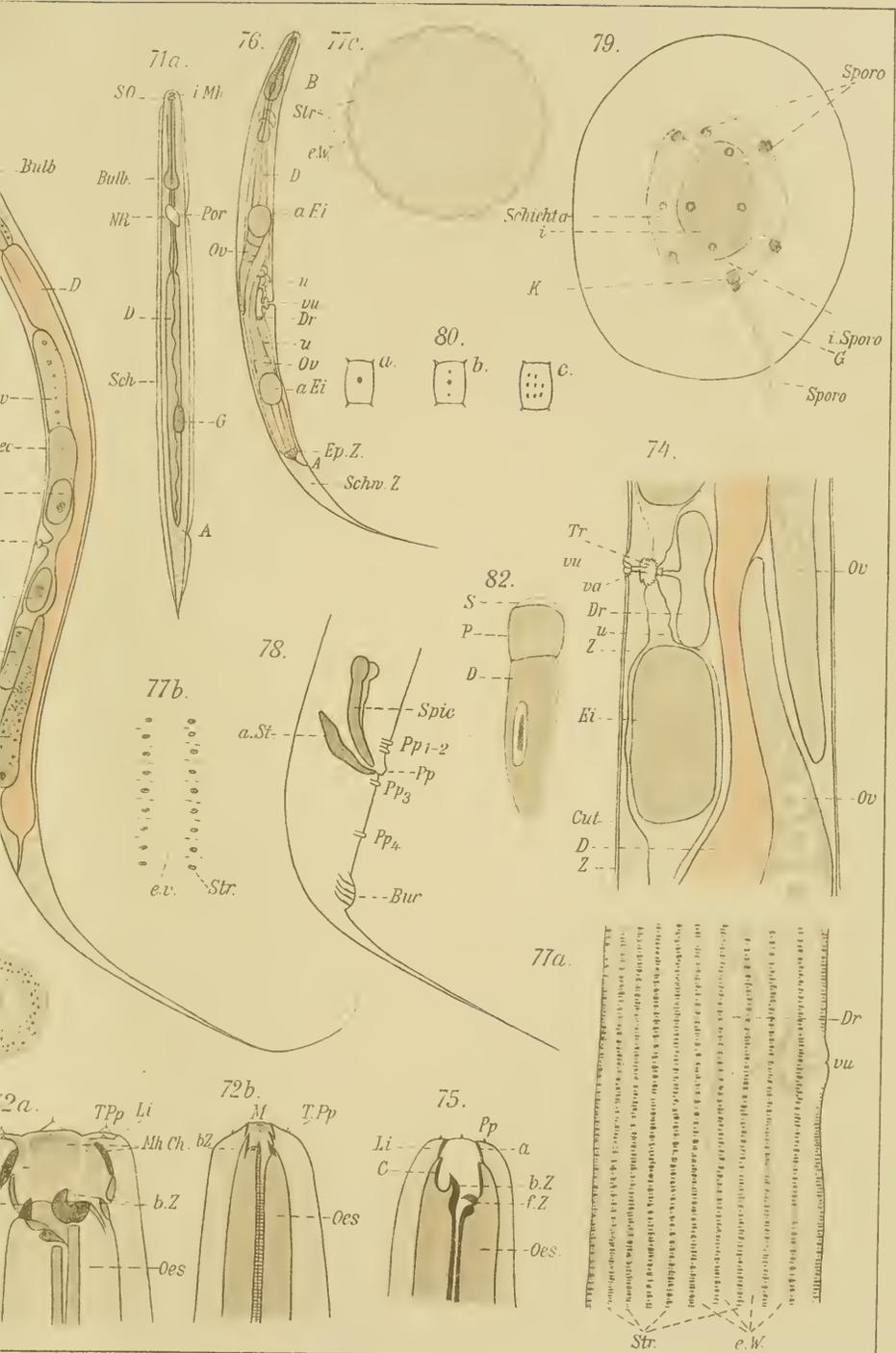
62b.











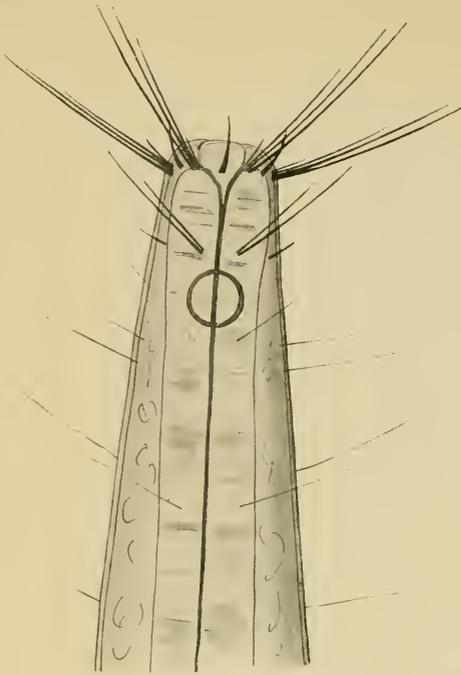


Fig. 1.

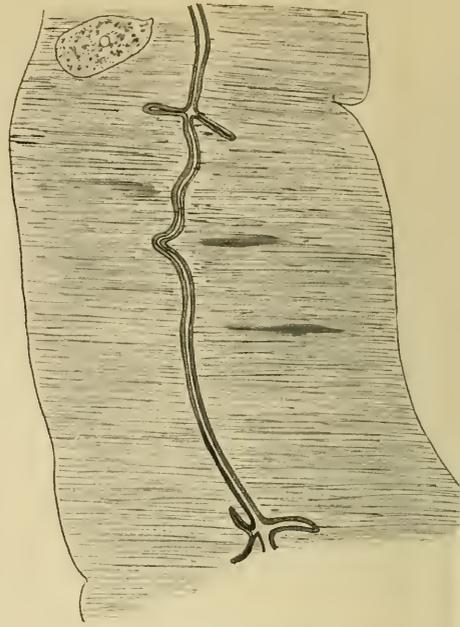


Fig. 7.

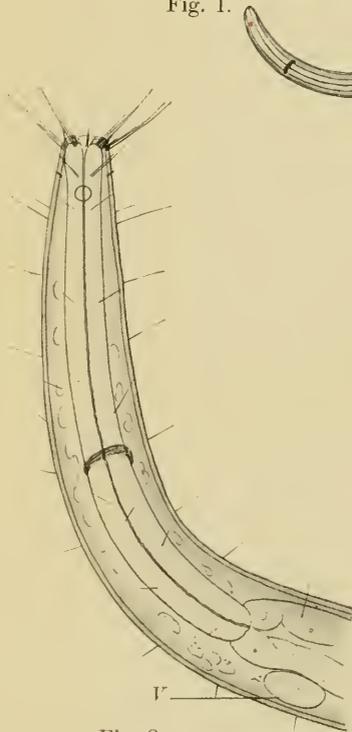


Fig. 2.

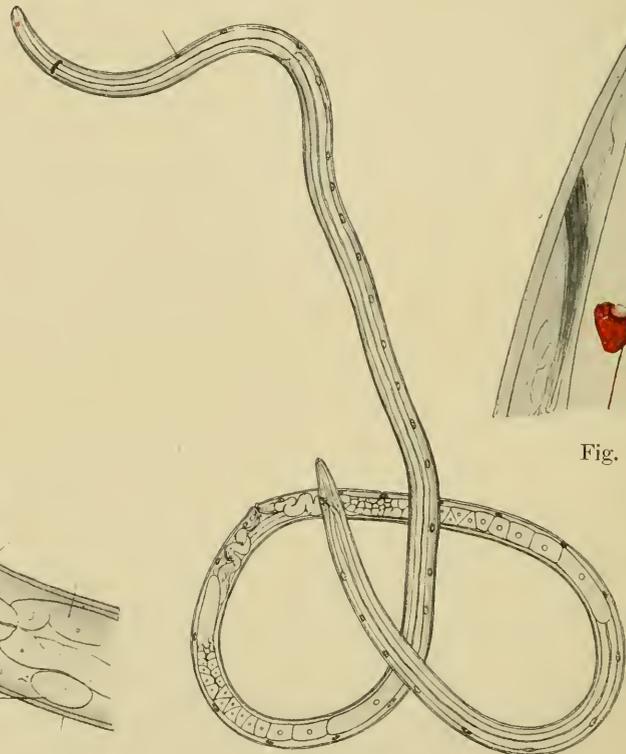


Fig. 4.



Fig. 6.

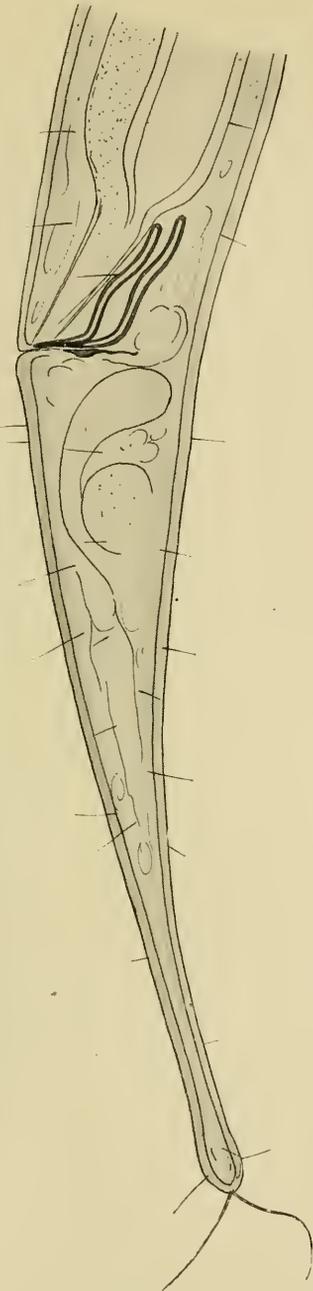


Fig. 3.

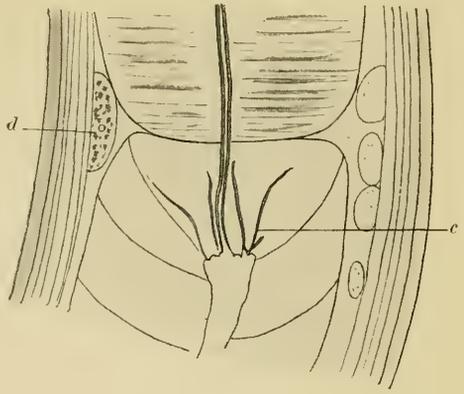


Fig. 8.

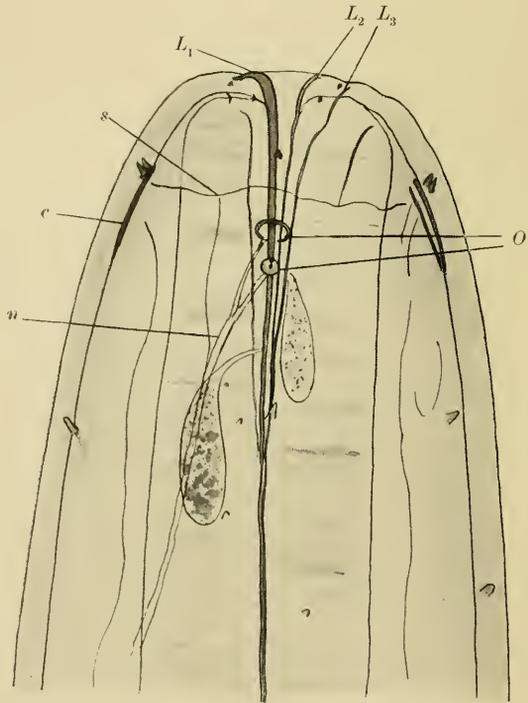


Fig. 5.

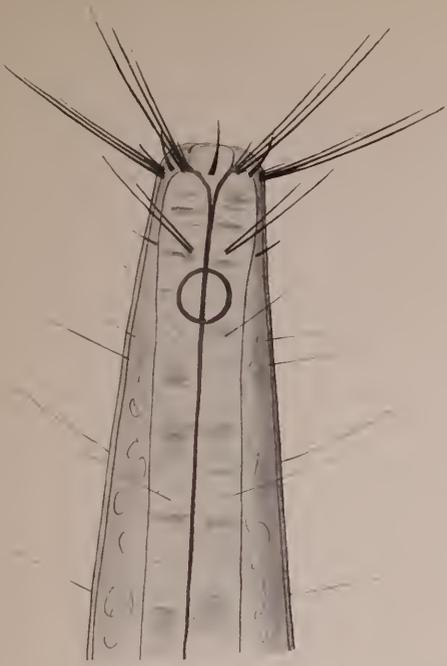


Fig. 1.

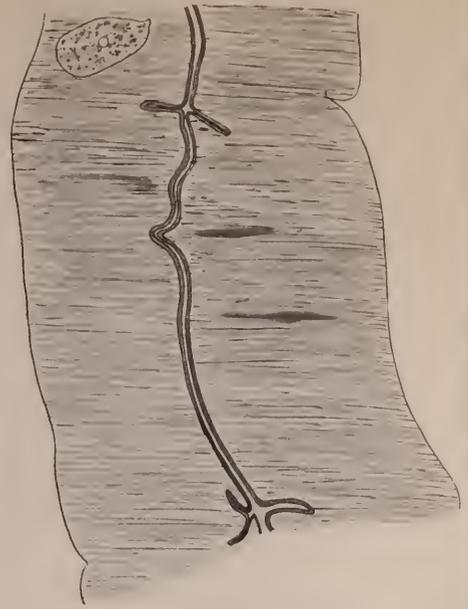


Fig. 7.

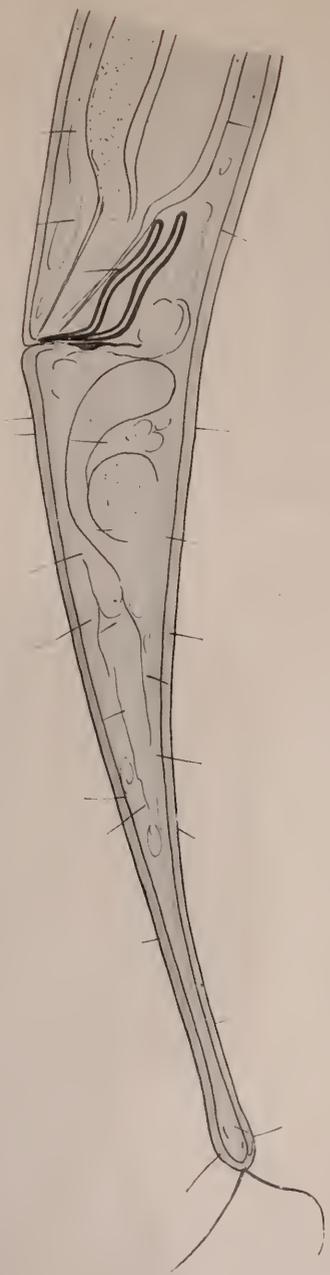


Fig. 3.

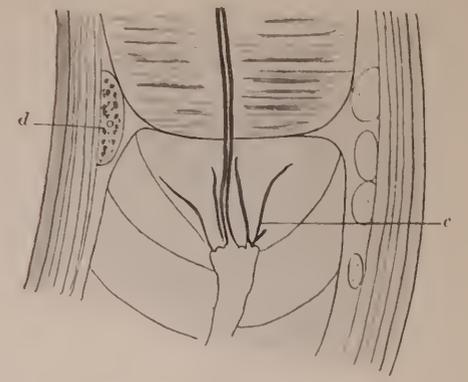


Fig. 8.

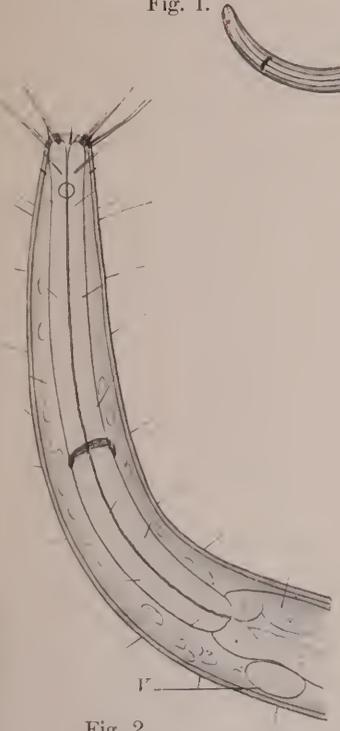


Fig. 2.

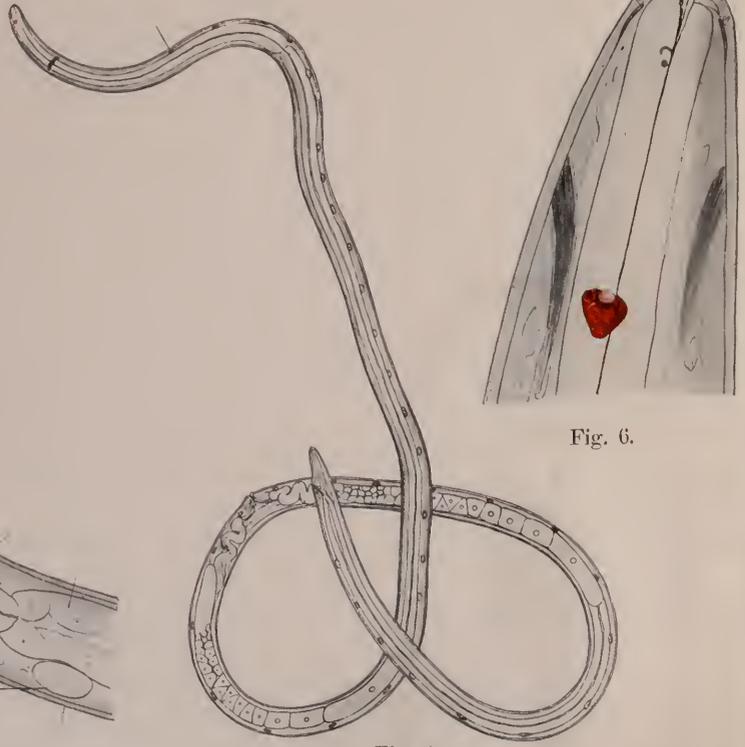


Fig. 4.

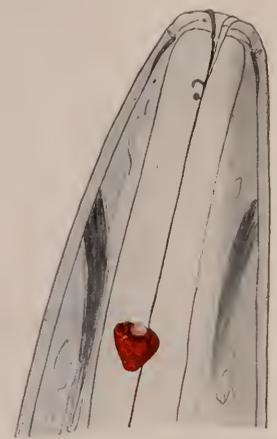


Fig. 6.

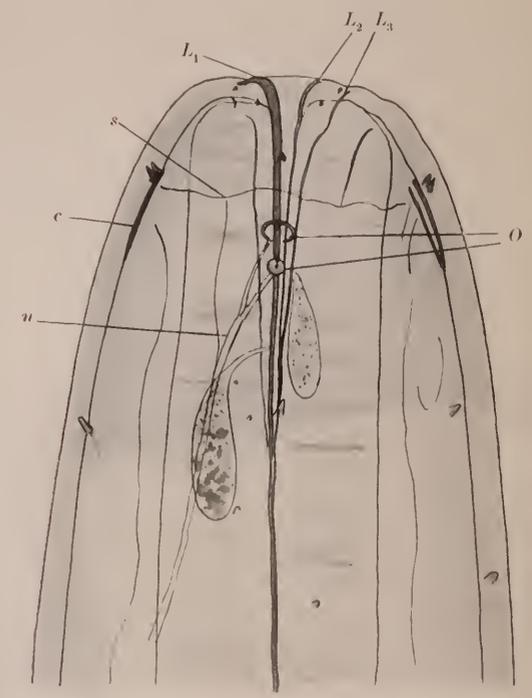
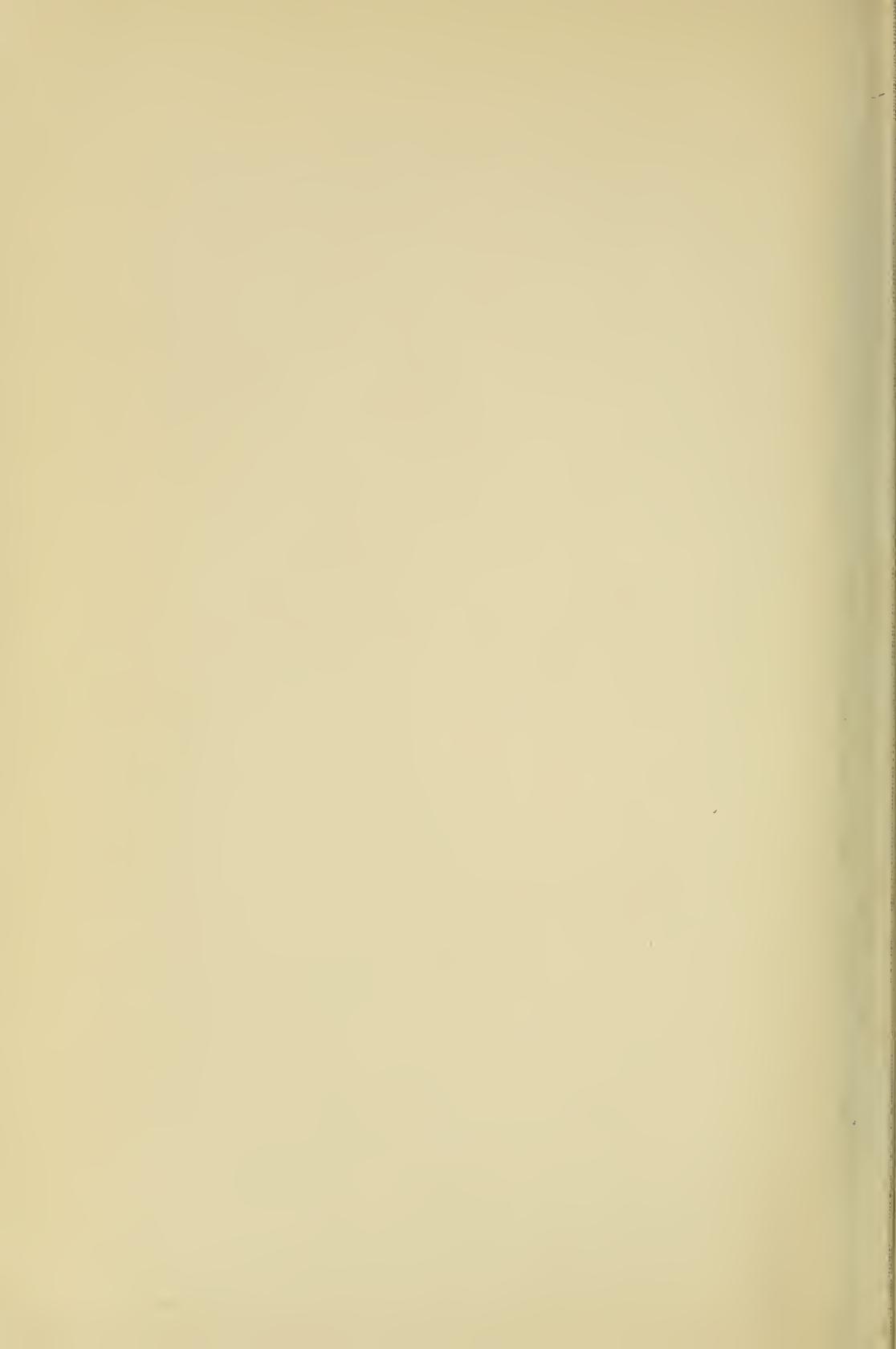


Fig. 5.



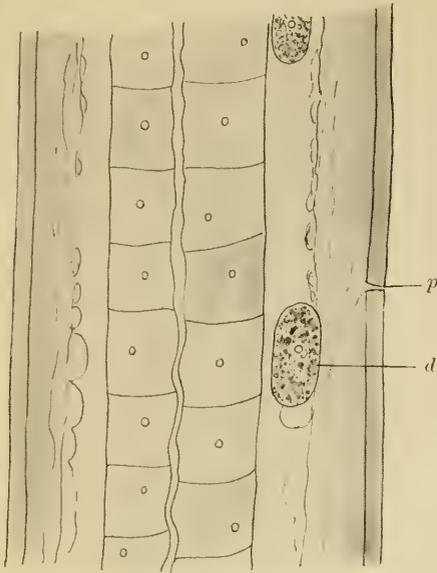


Fig. 9.

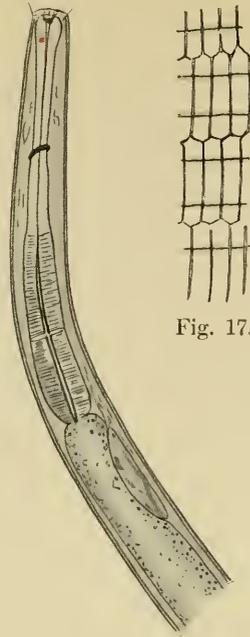


Fig. 17.

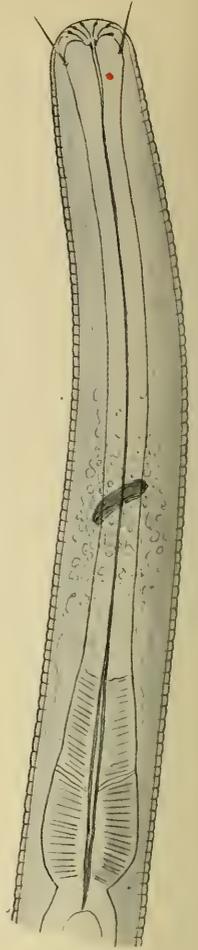


Fig. 19.

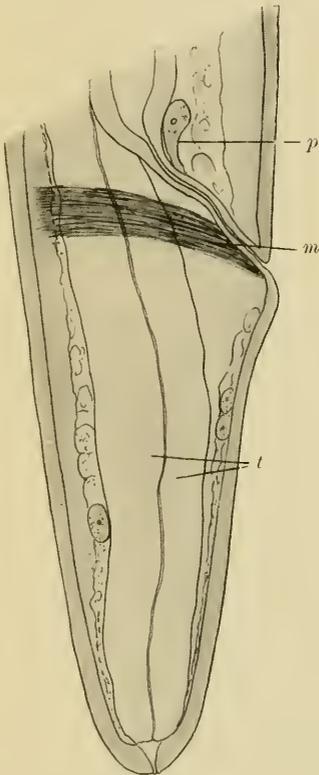


Fig. 10.

Fig. 13.

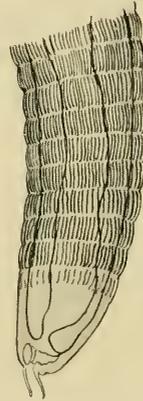


Fig. 15.

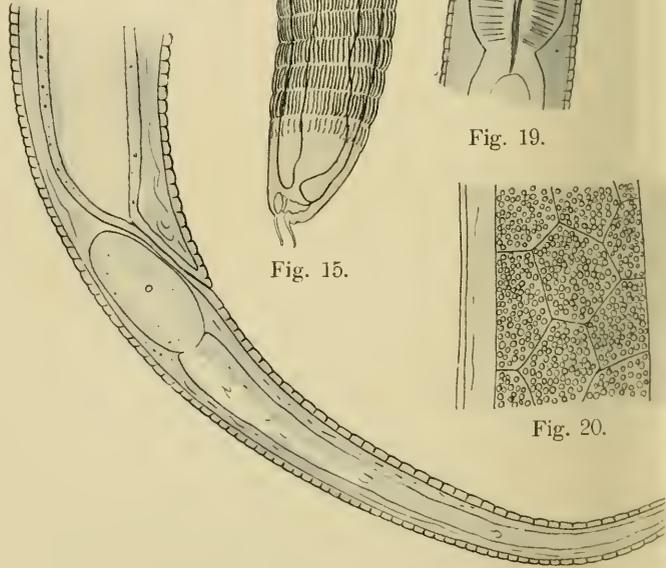


Fig. 14.

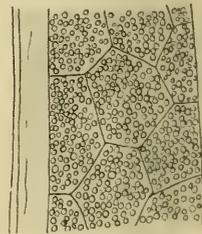


Fig. 20.

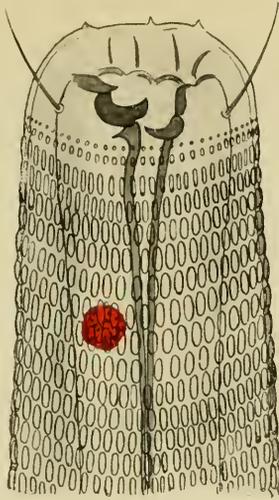


Fig. 12.

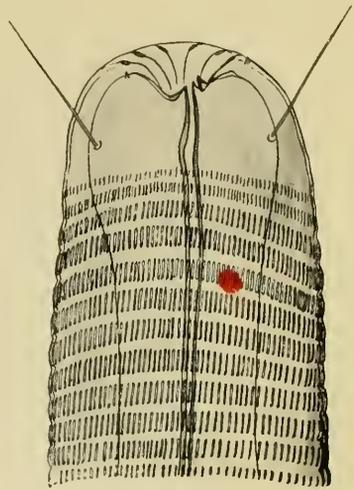


Fig. 18.

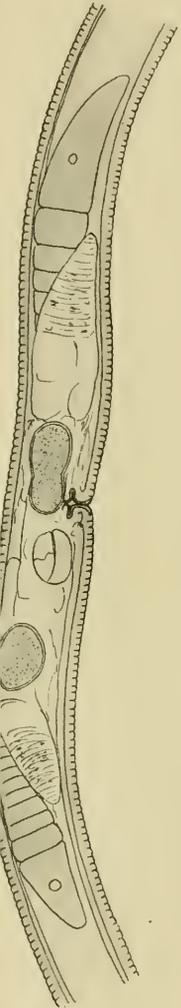


Fig. 16.

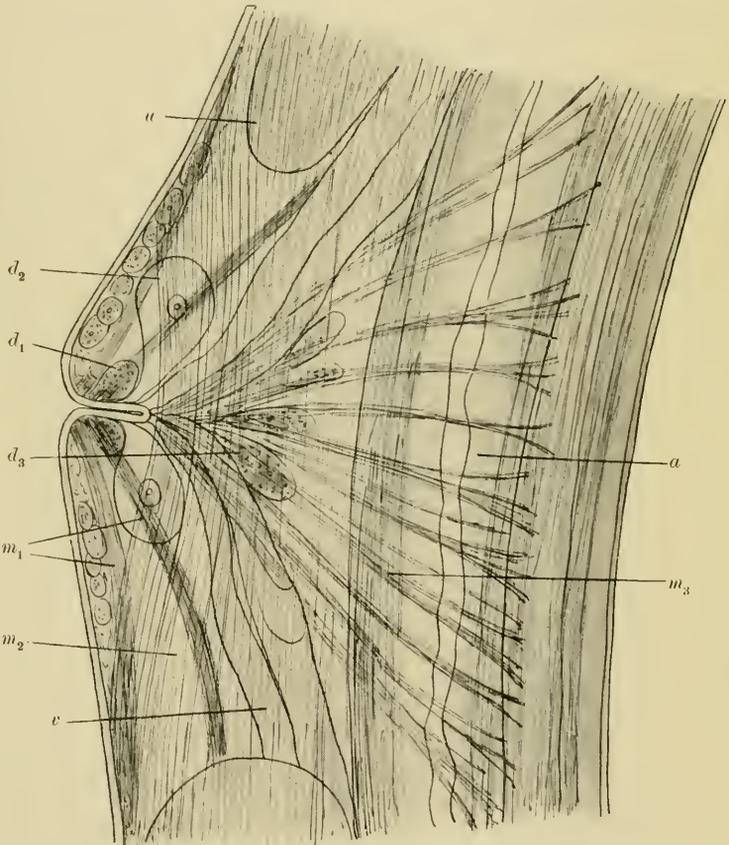


Fig. 11.

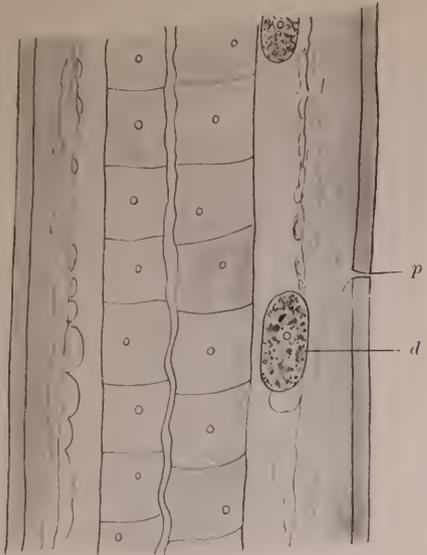


Fig. 9.

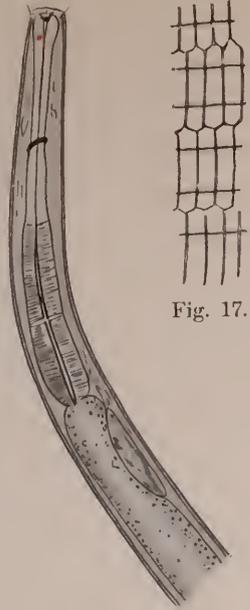


Fig. 13.



Fig. 17.



Fig. 19.

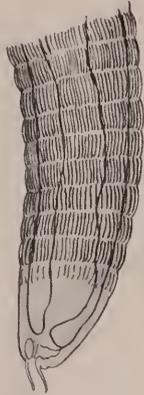


Fig. 15.



Fig. 20.

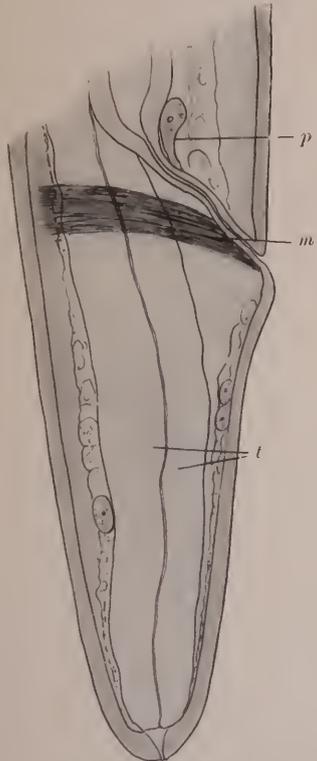


Fig. 10.

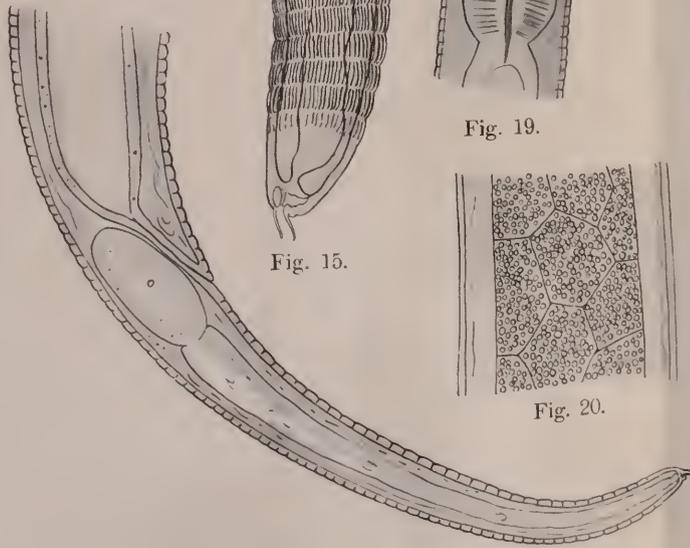


Fig. 14.

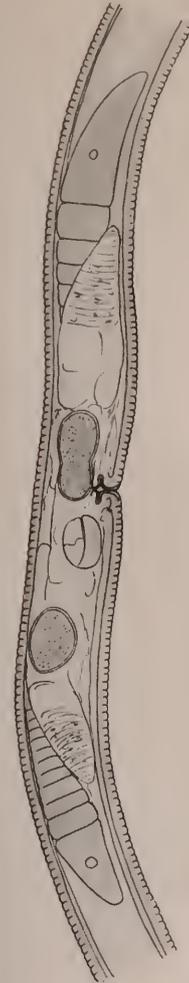


Fig. 16.



Fig. 12.

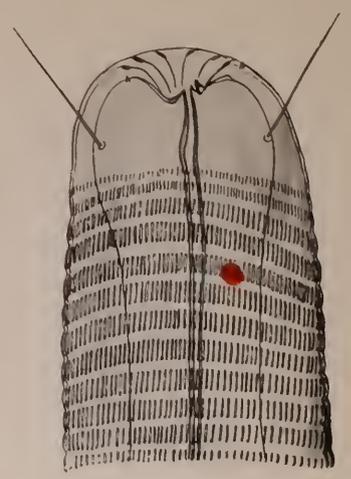


Fig. 18.

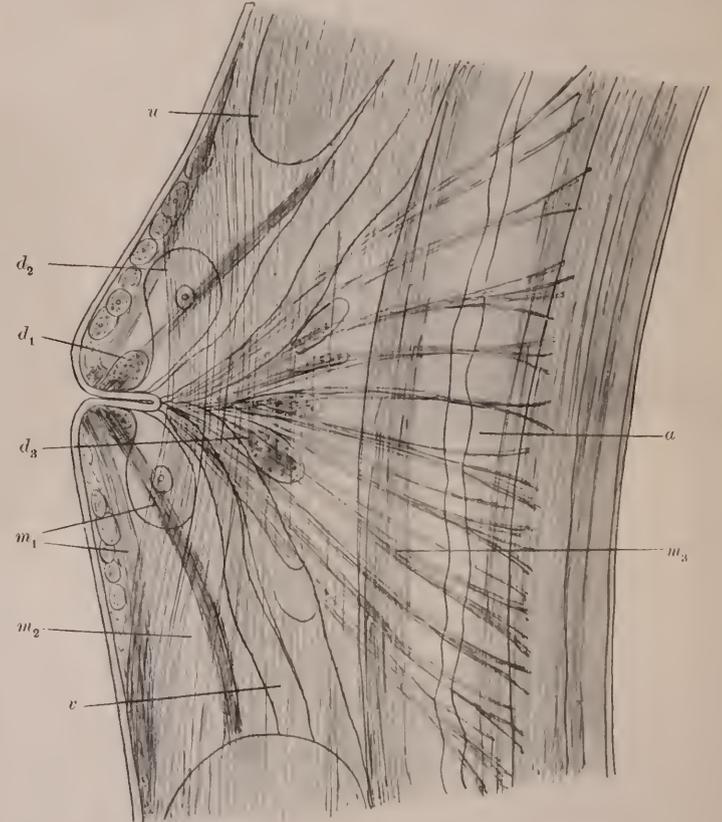
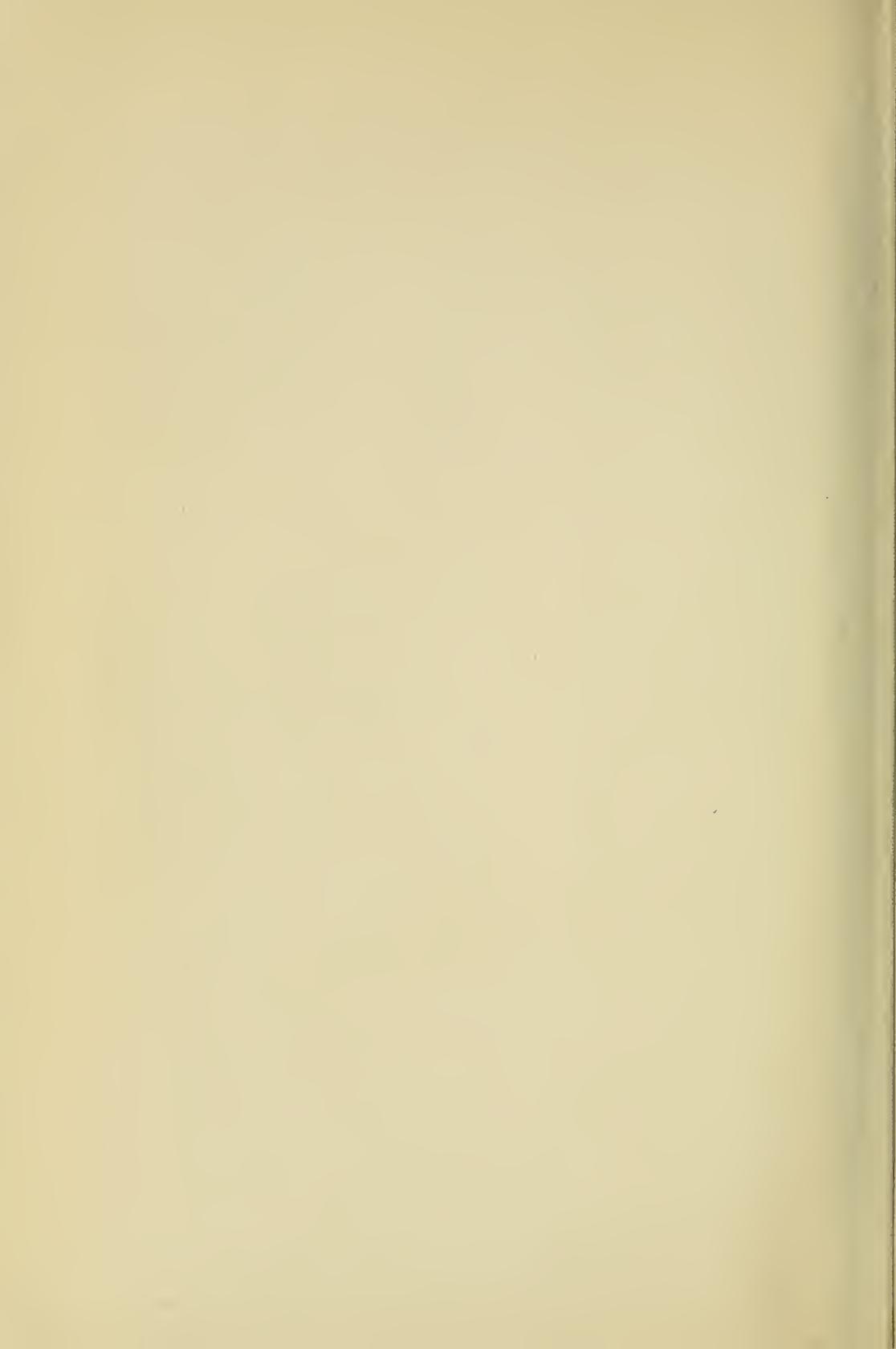


Fig. 11.



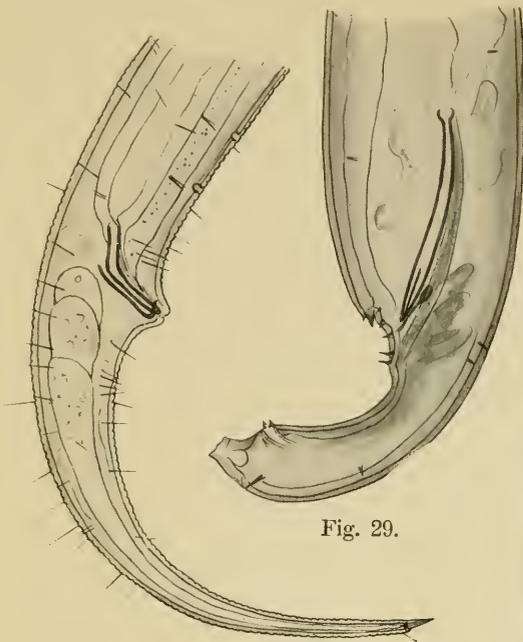


Fig. 29.

Fig. 25.

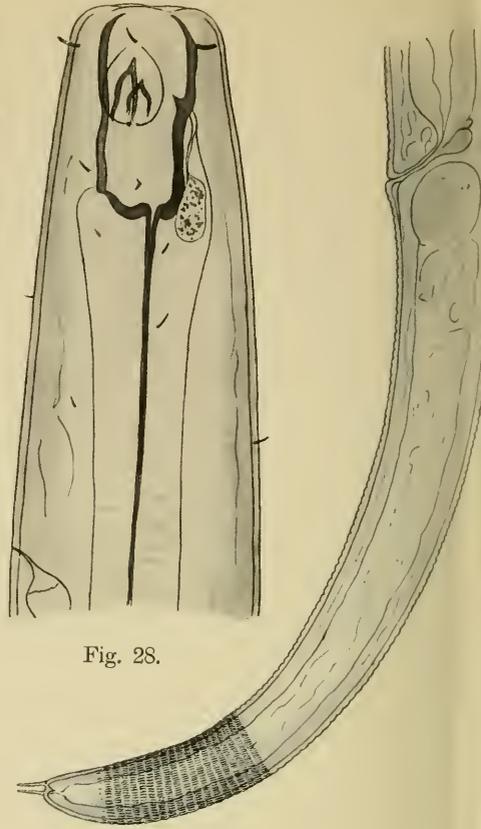


Fig. 28.

Fig. 22.

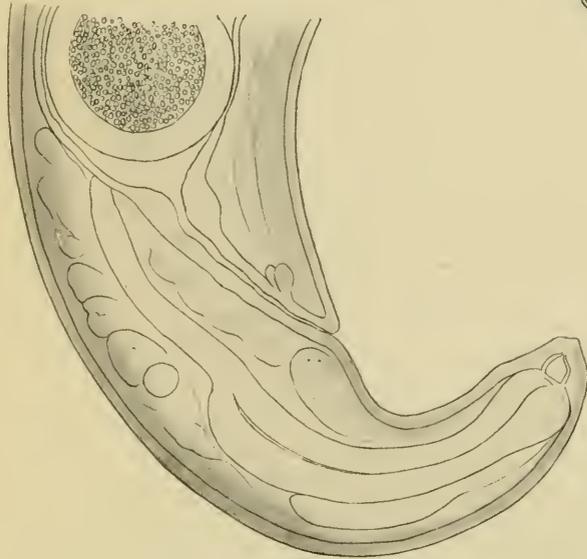


Fig. 30.

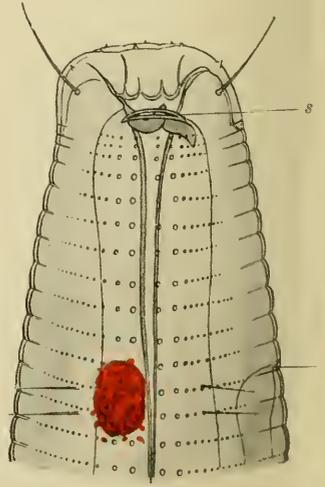


Fig. 23.

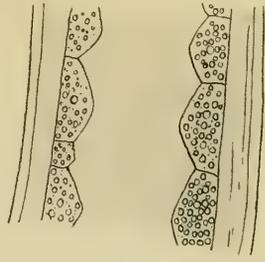


Fig. 21.

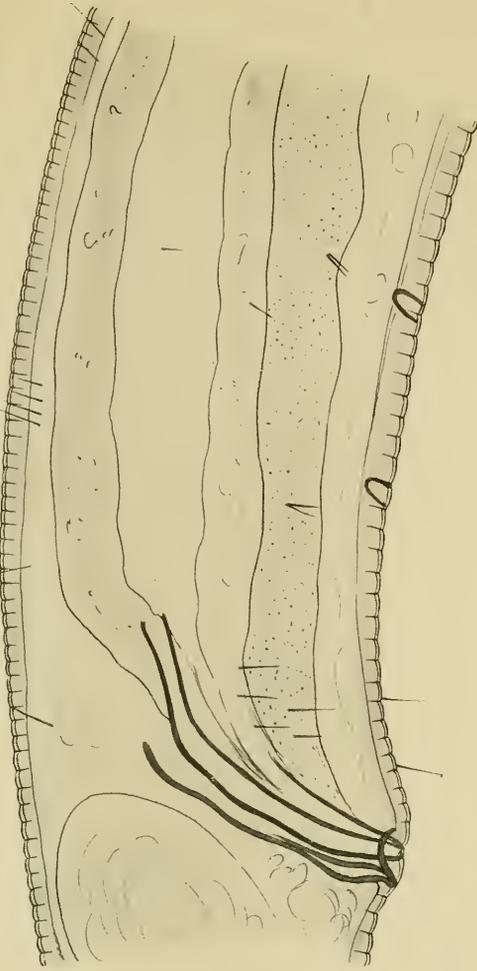


Fig. 27.

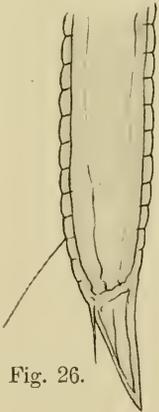


Fig. 26.

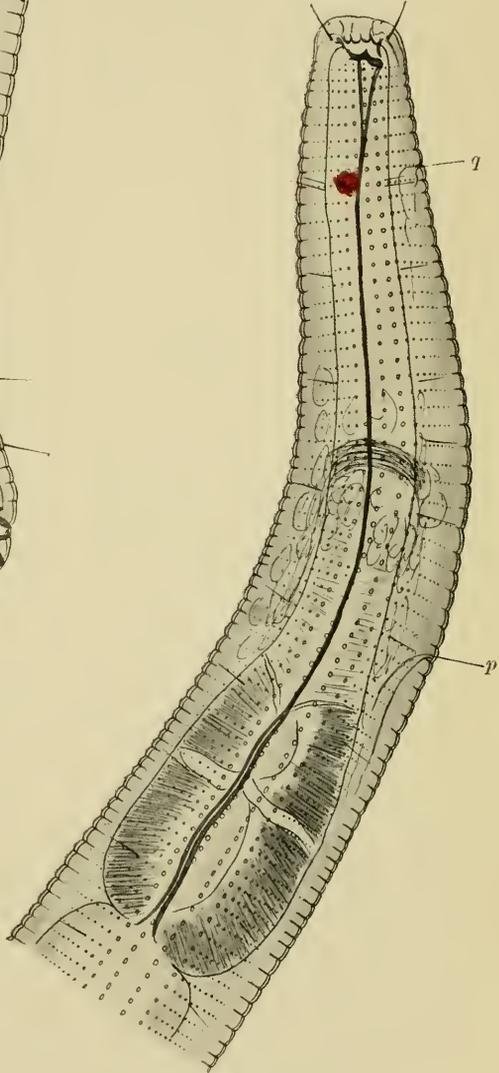


Fig. 24.

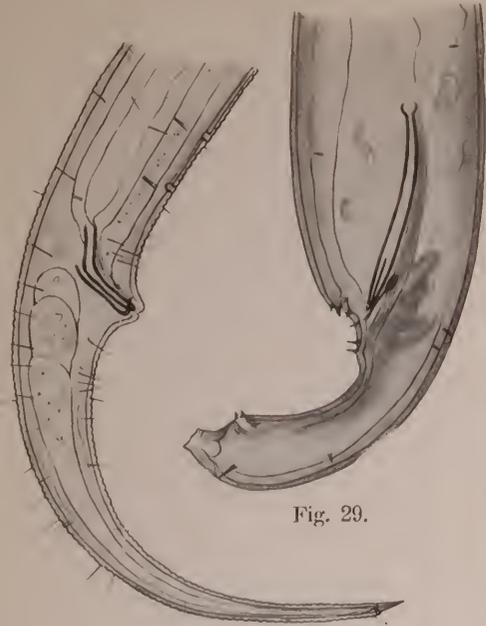


Fig. 29.

Fig. 25.

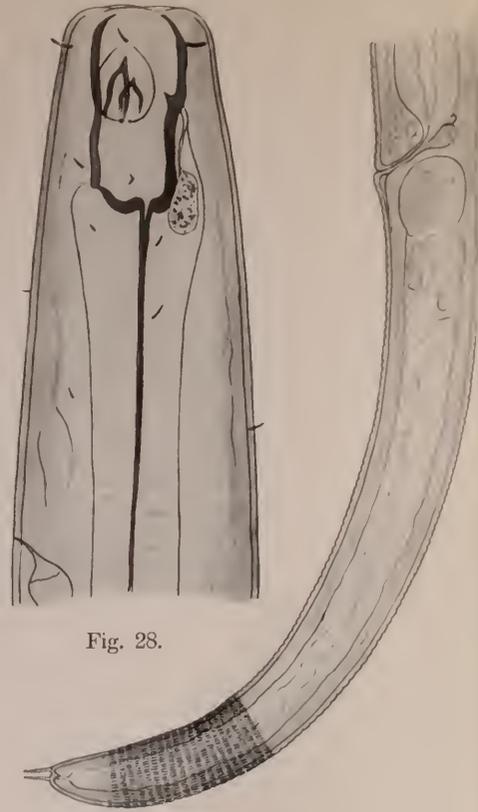


Fig. 28.

Fig. 22.



Fig. 30.

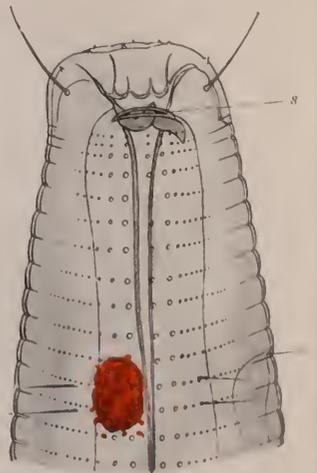


Fig. 23.

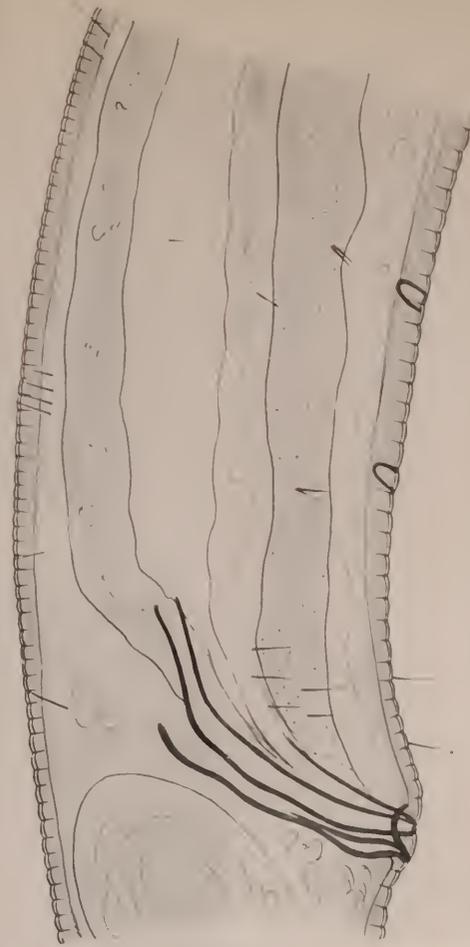


Fig. 27.



Fig. 26.

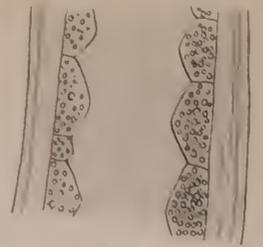


Fig. 21.

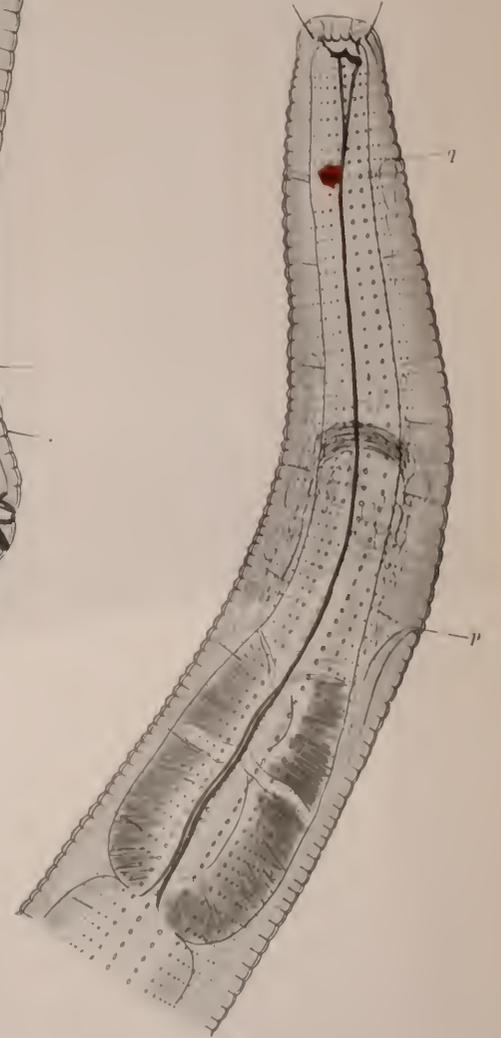
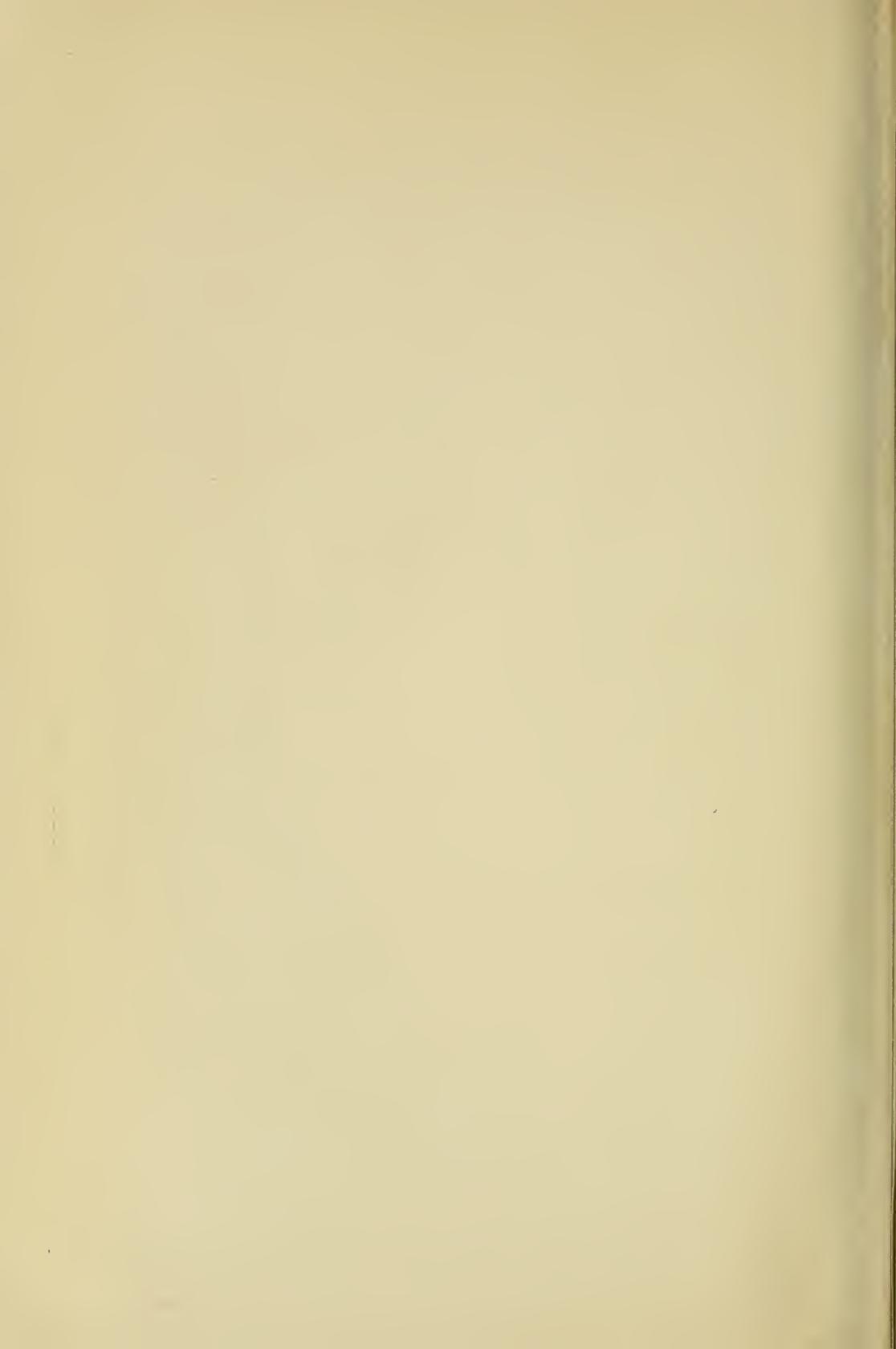


Fig. 24.



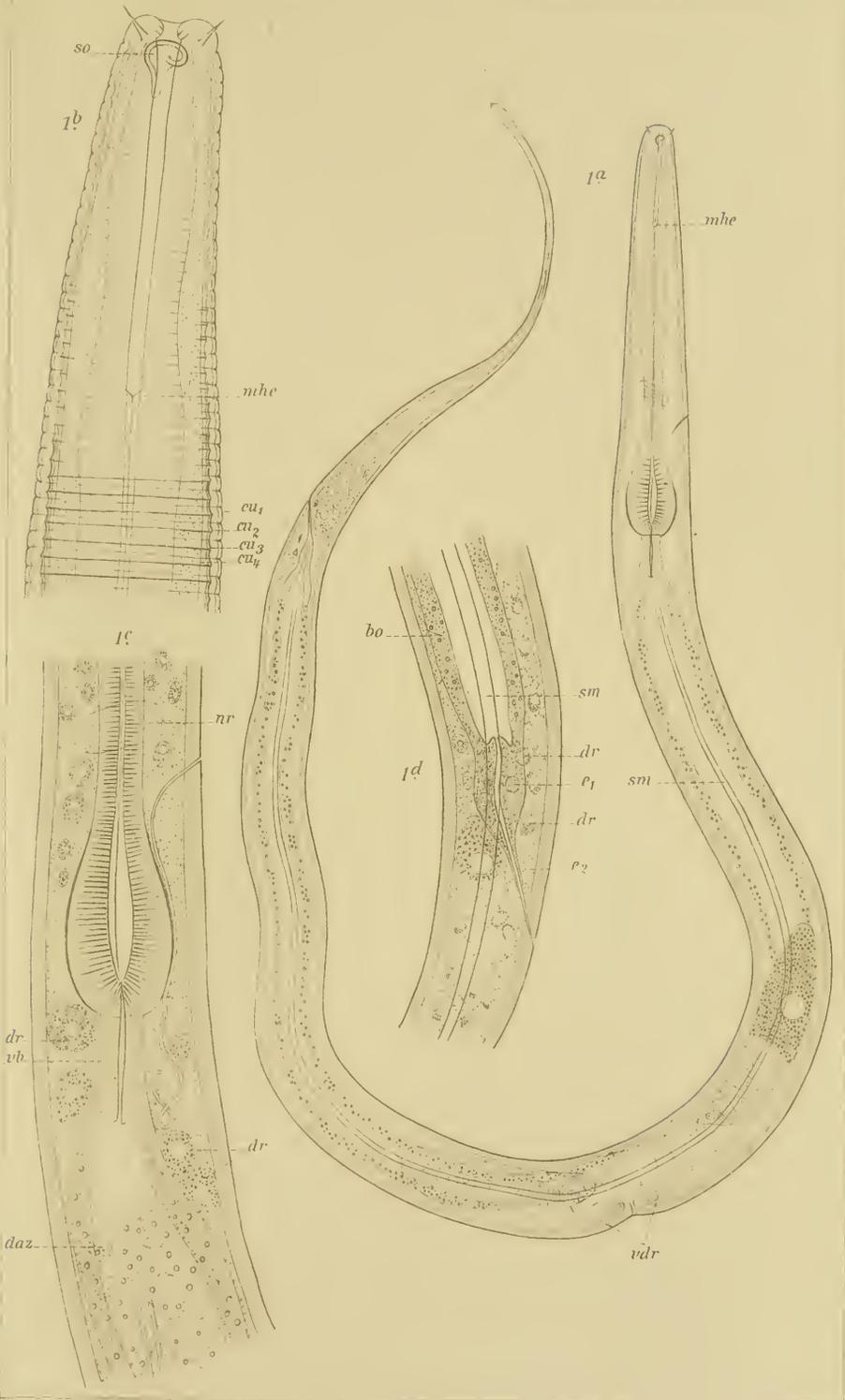




Fig. 1a.

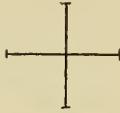


Fig. 1b.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



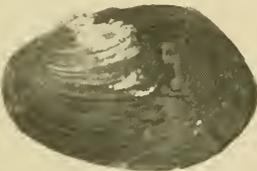
Fig. 5.



Fig. 6.



a



b



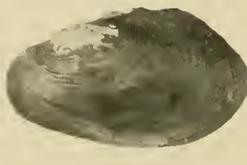
c



d



e



f

Fig. 7.



Fig. 1a.



Fig. 1b.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 4.



a



b



c



d

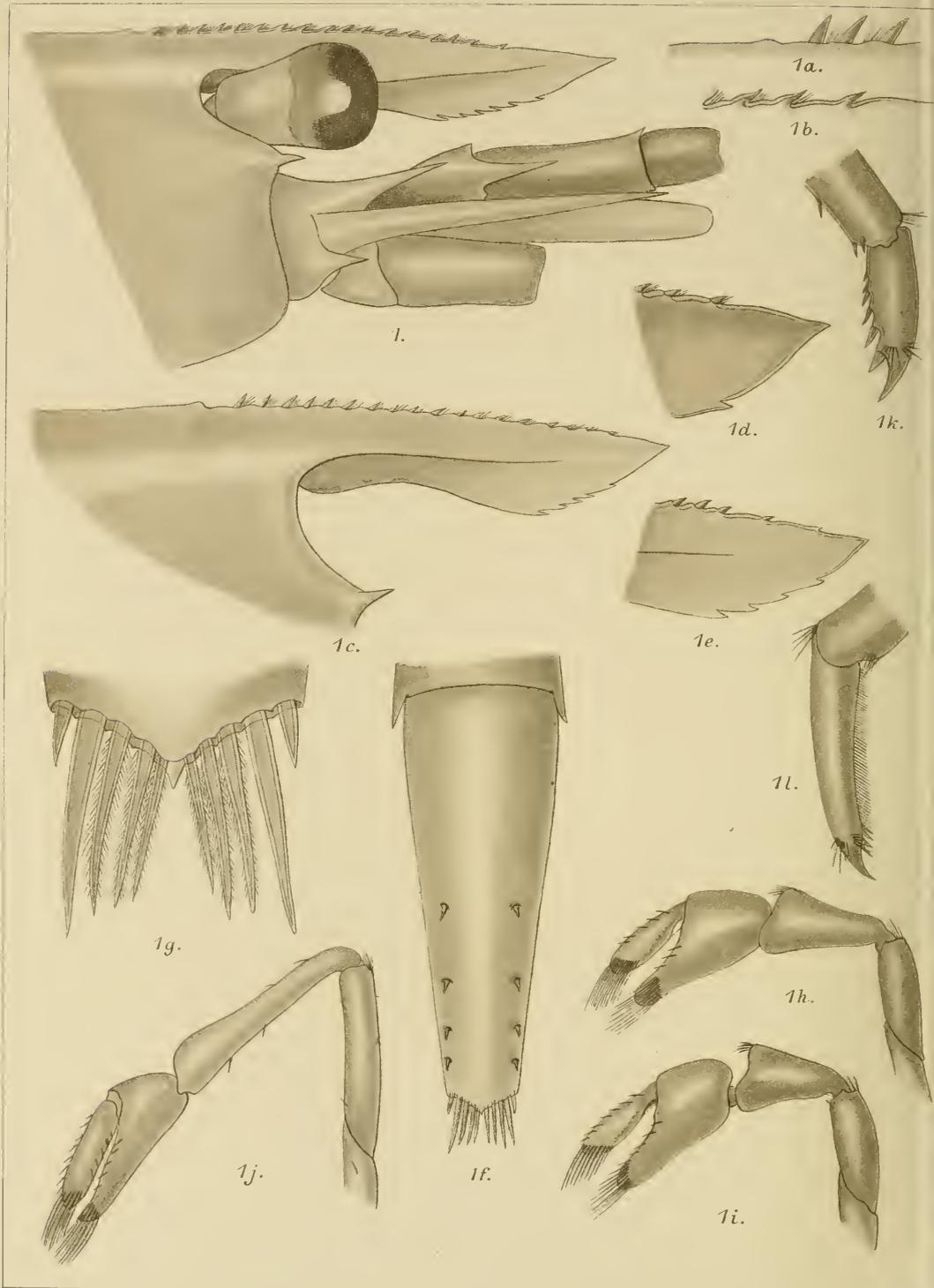


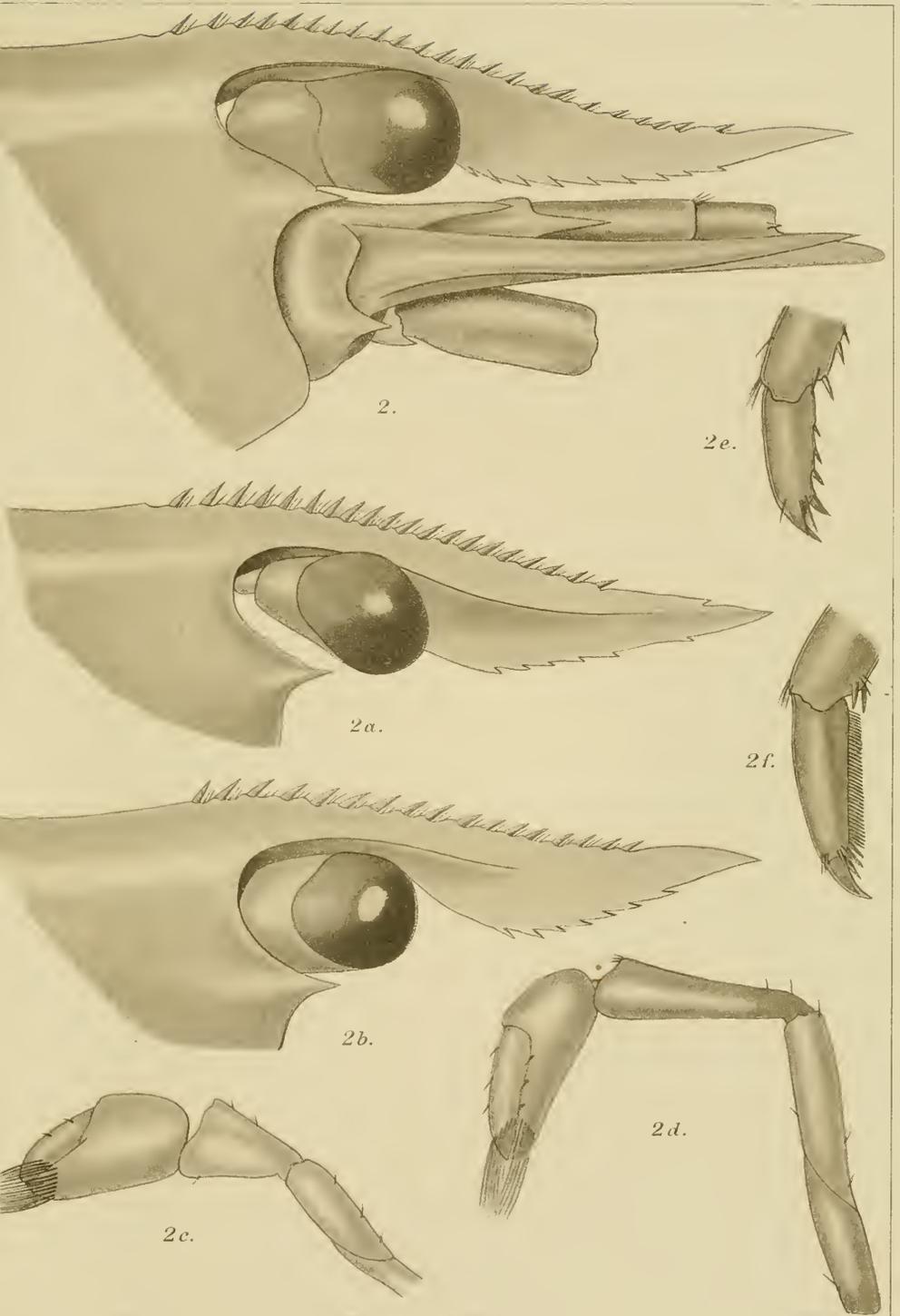
e

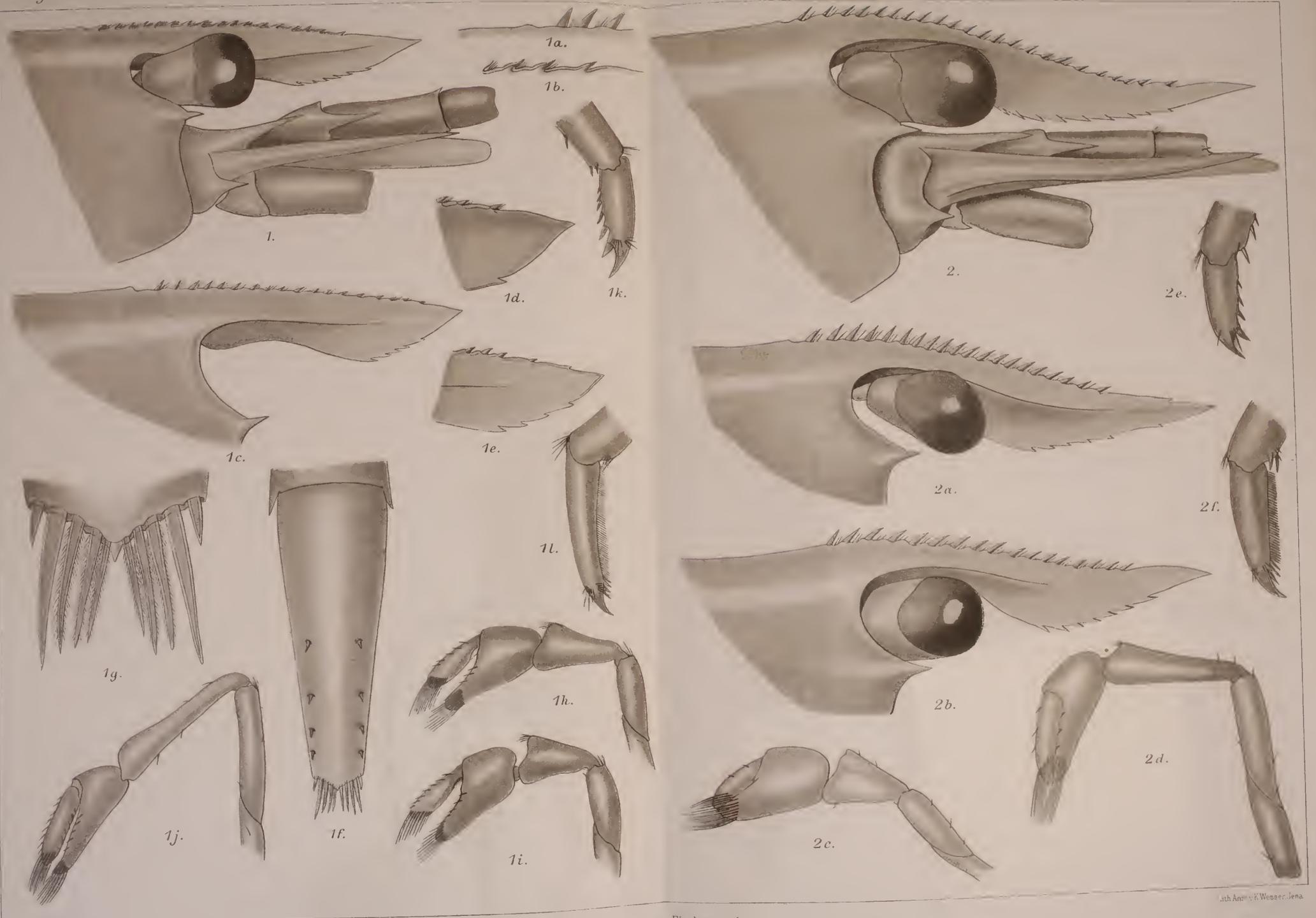


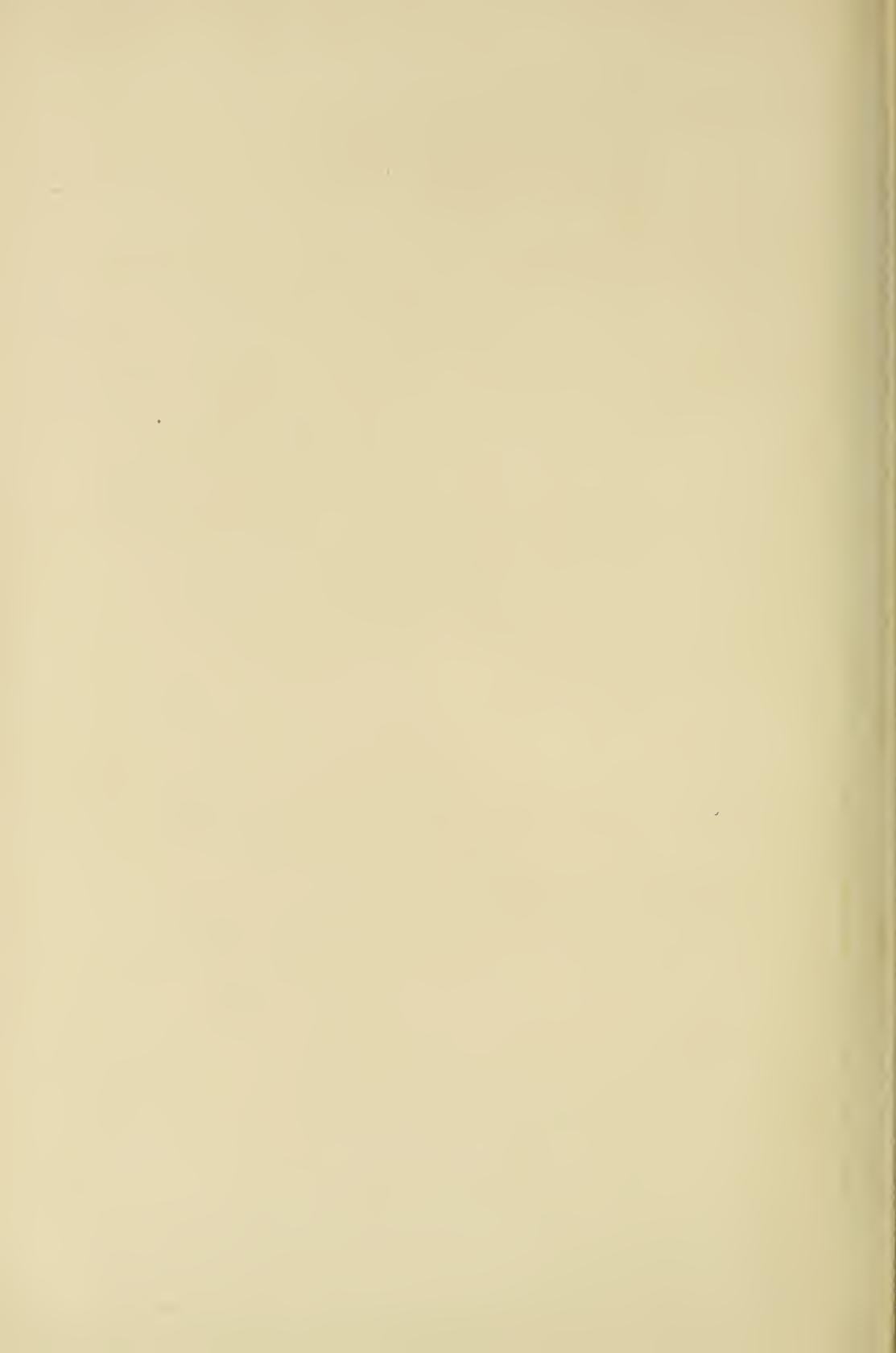
f

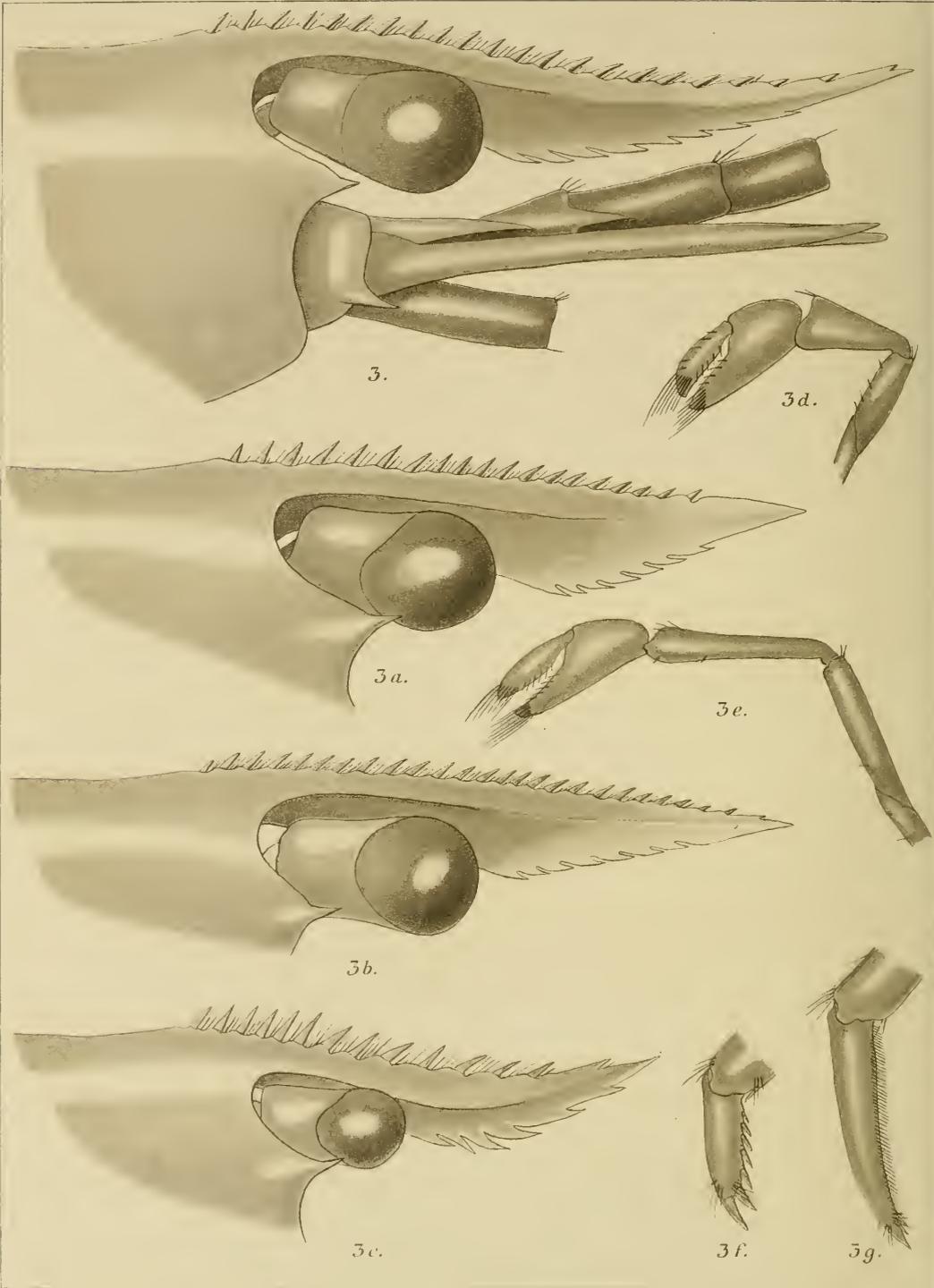
Fig. 7.

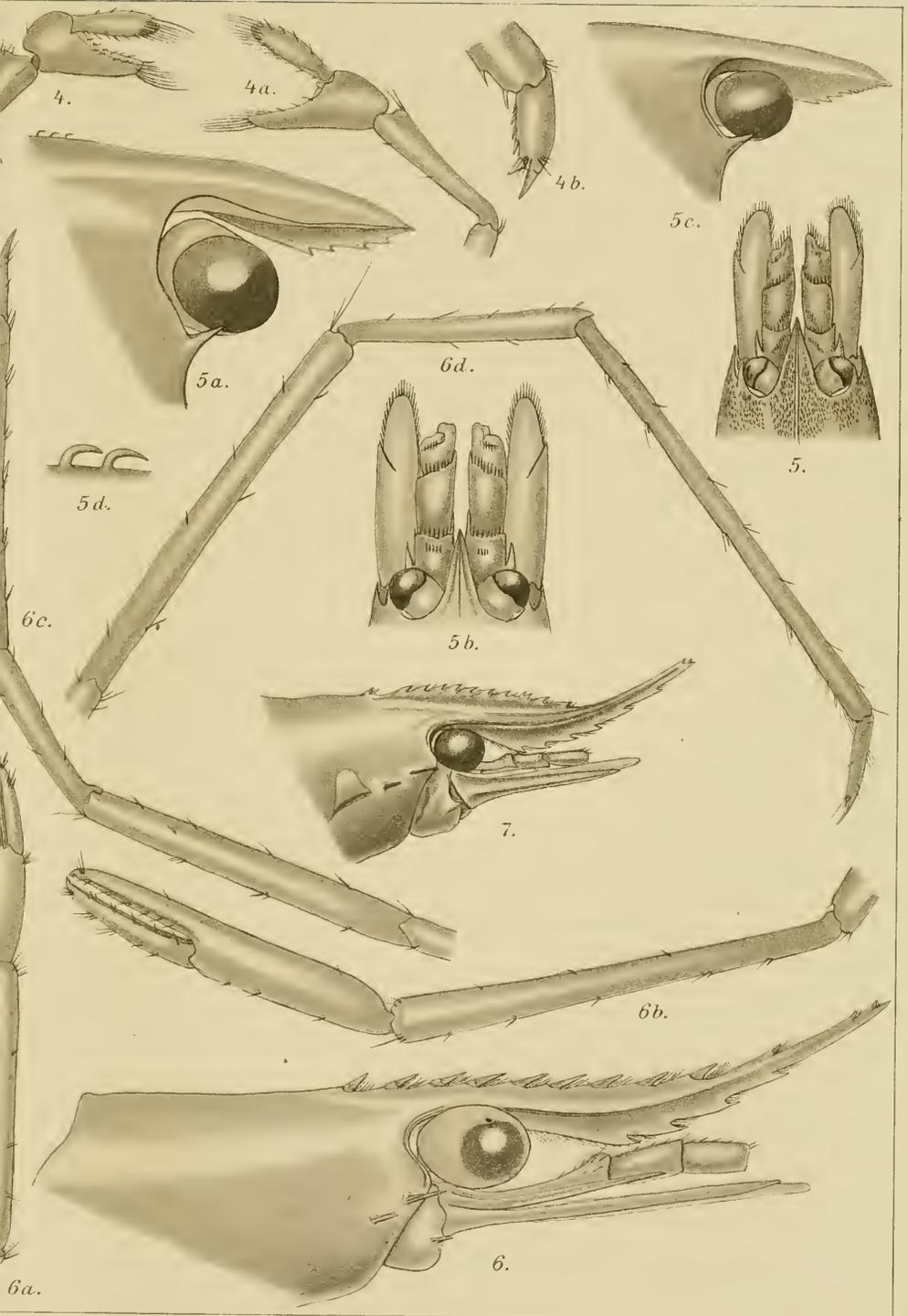


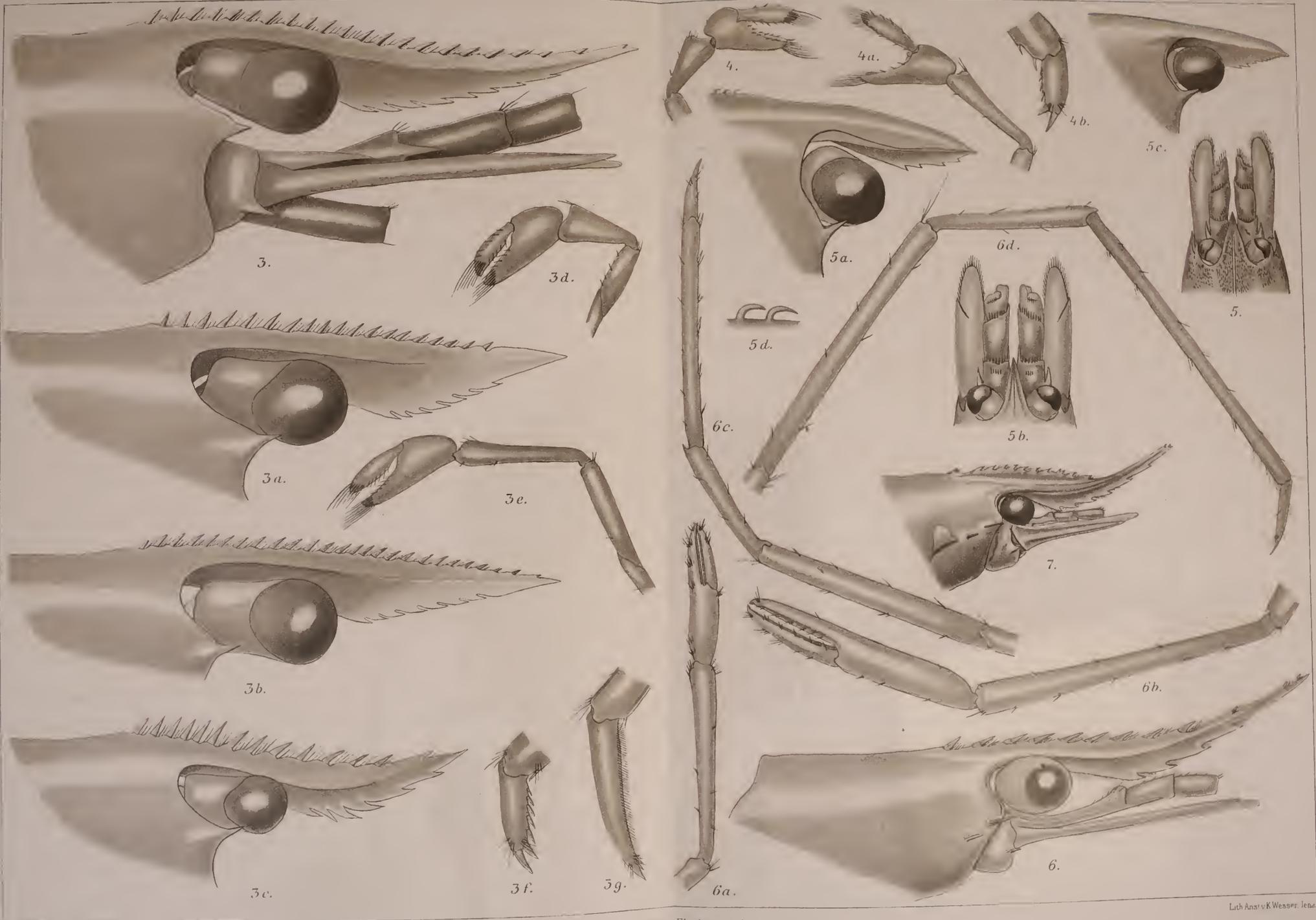


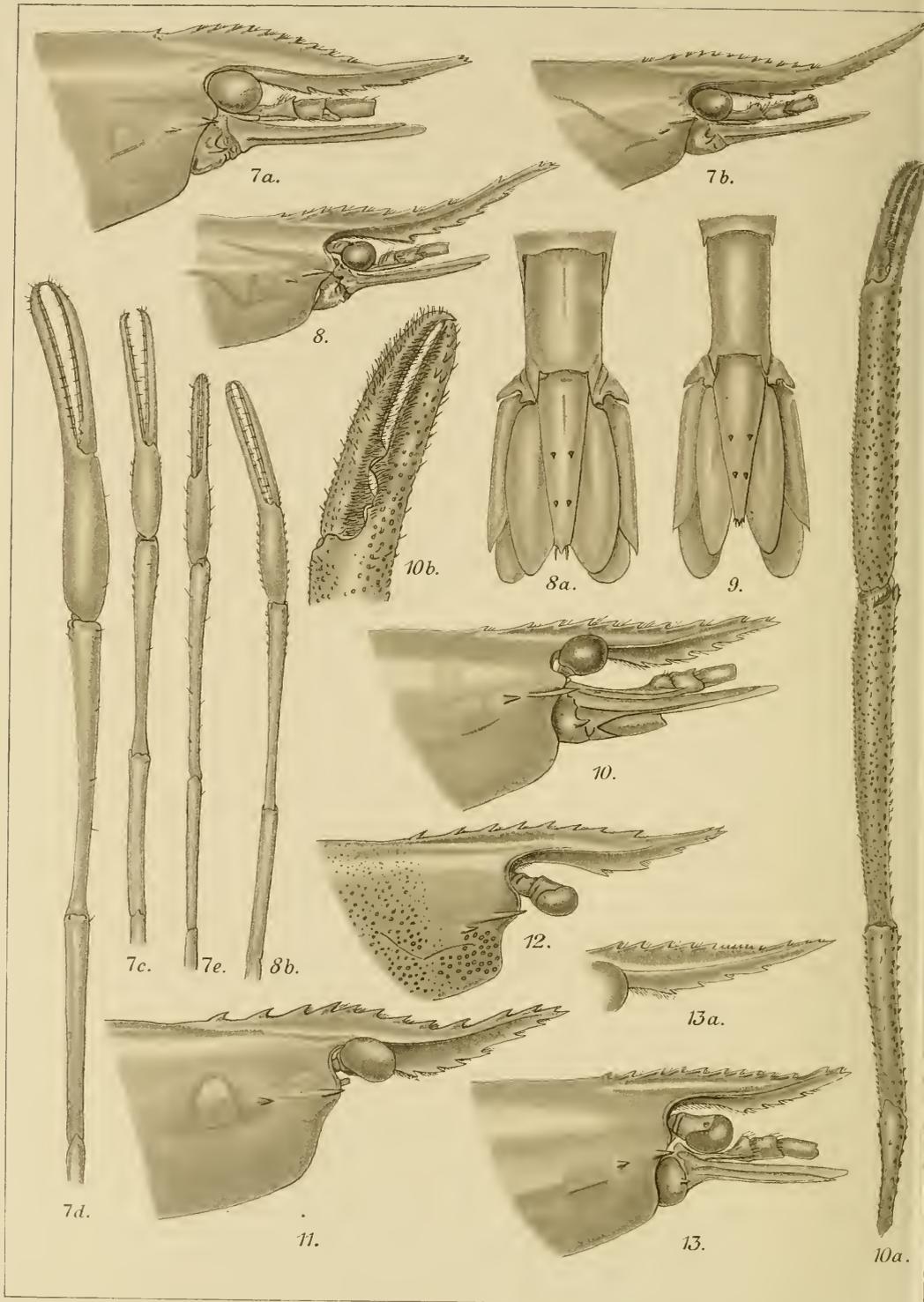


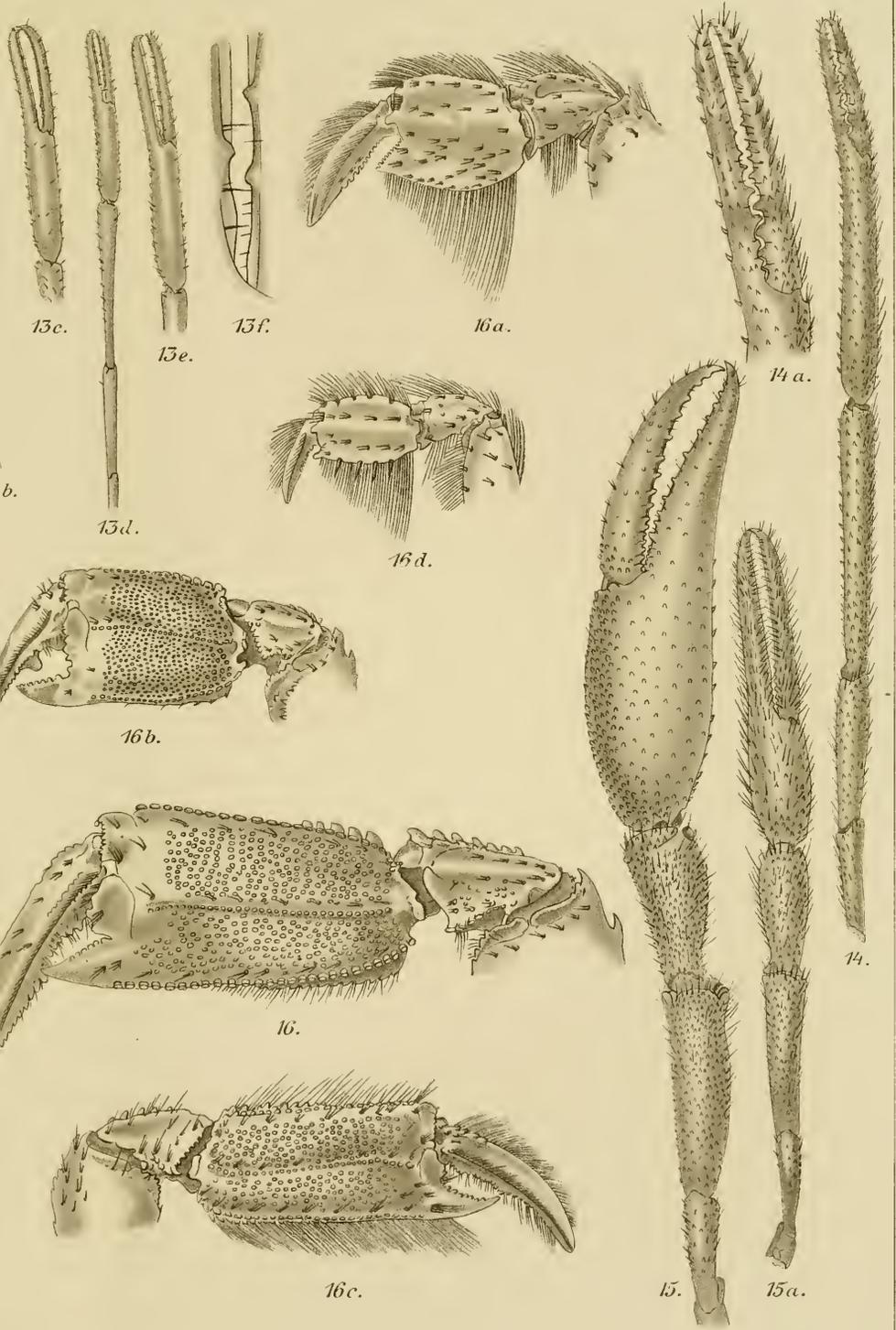


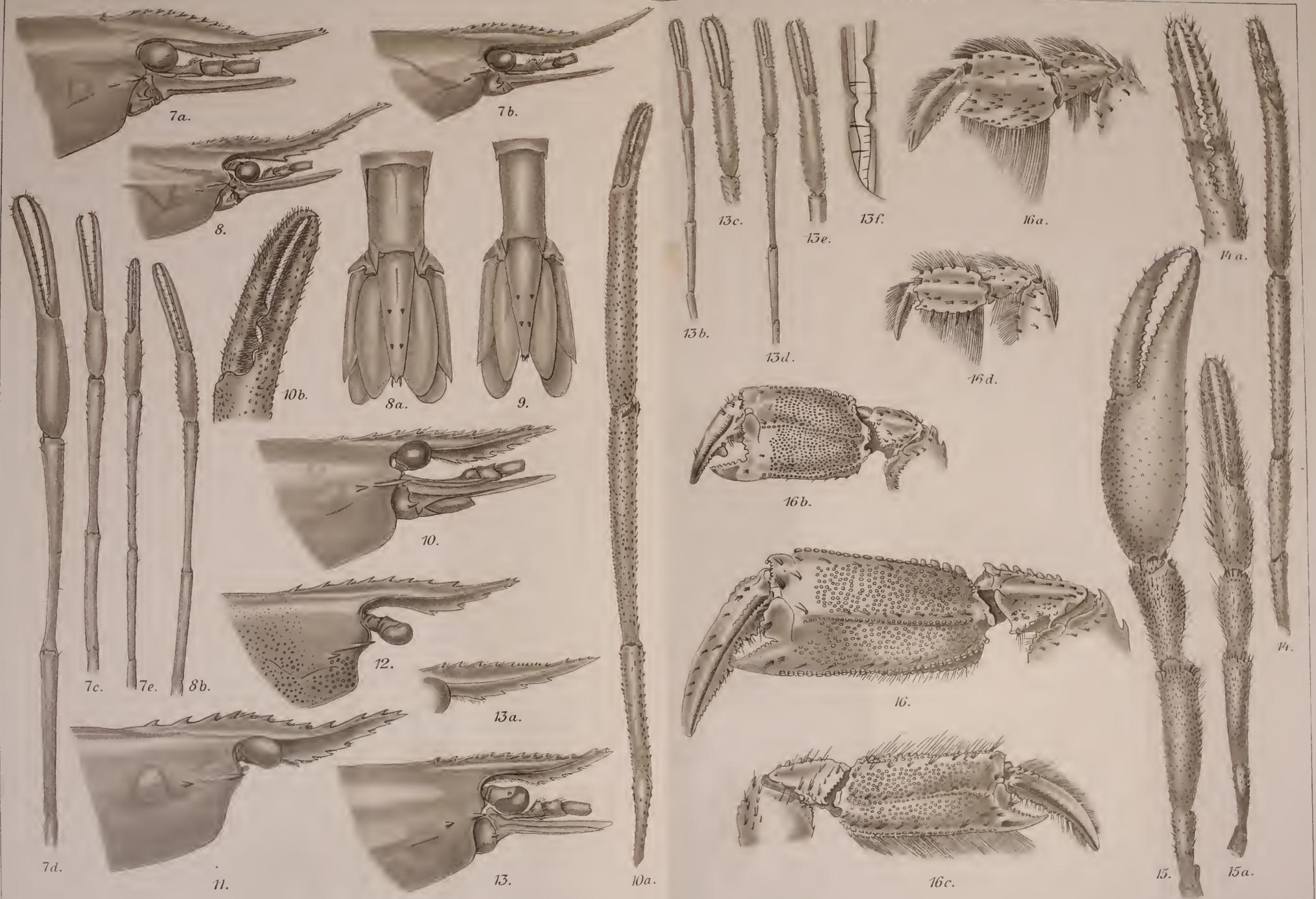


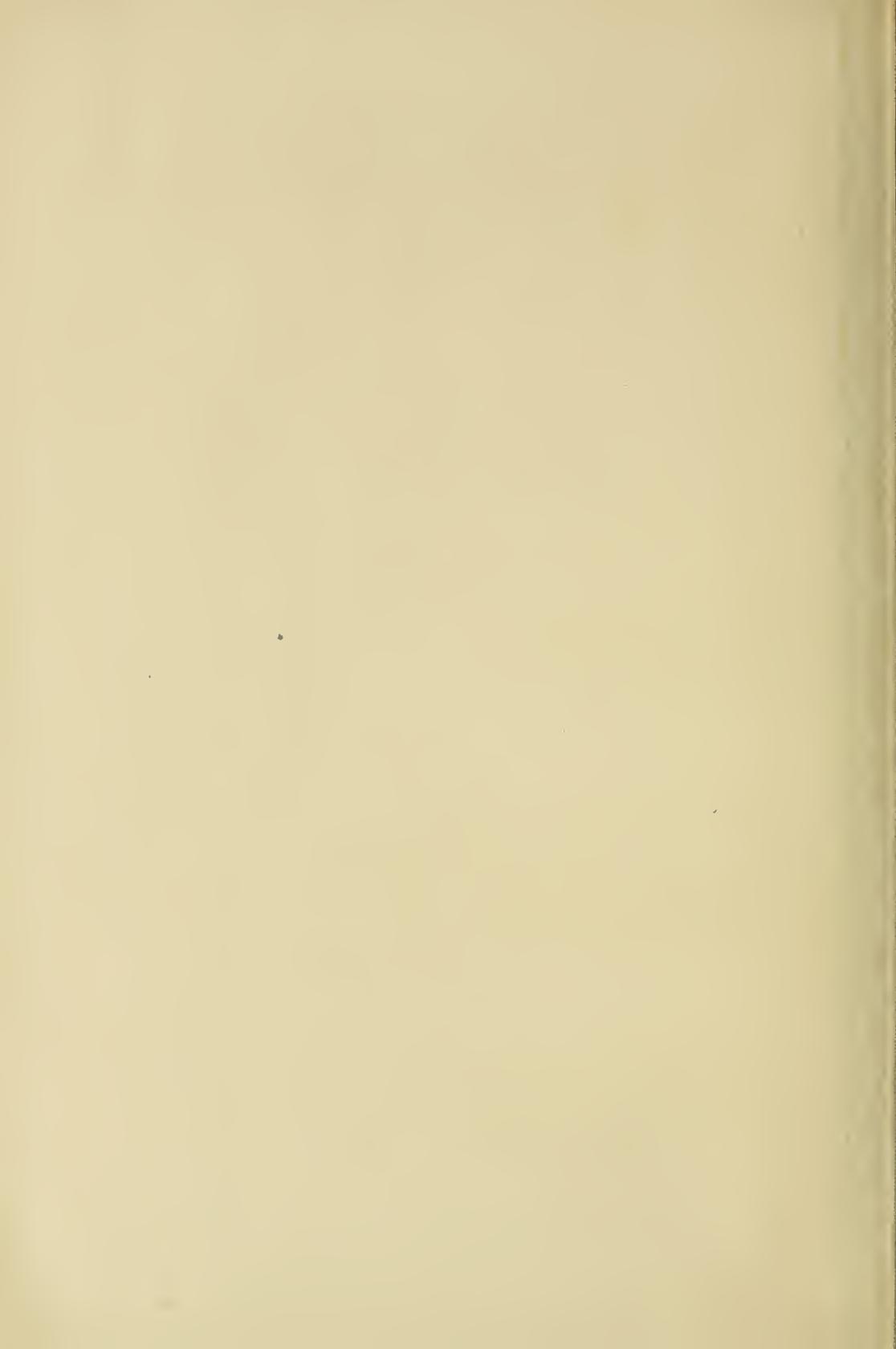












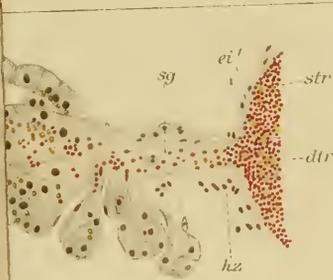


Fig. 8.

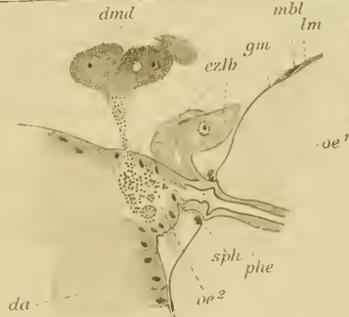


Fig. 9.

i
vid

Fig. 26.

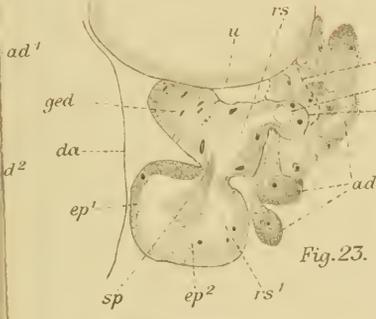


Fig. 23.

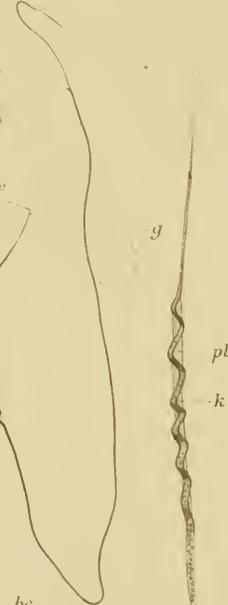


Fig. 24.

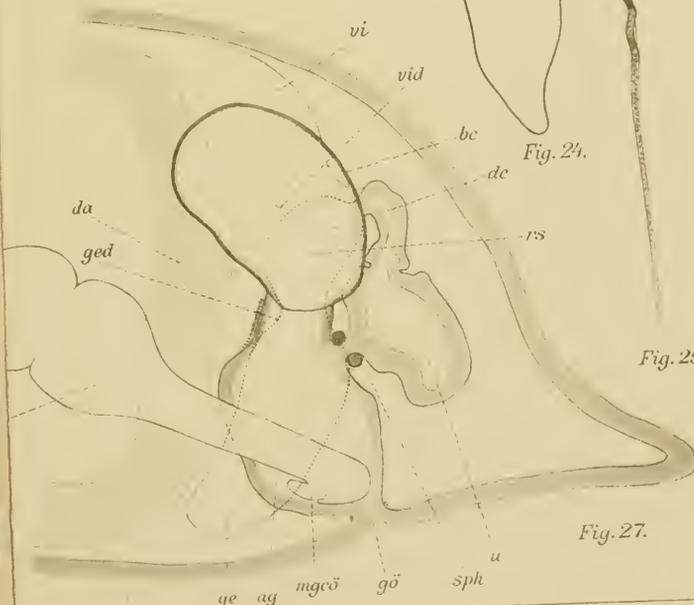


Fig. 25.

Fig. 27.

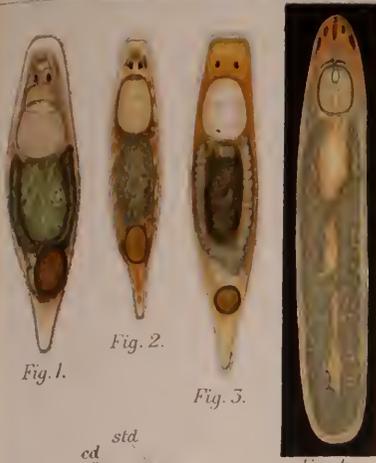


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.



Fig. 5. Fig. 6.

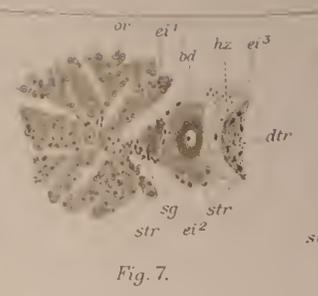


Fig. 7. Fig. 8.

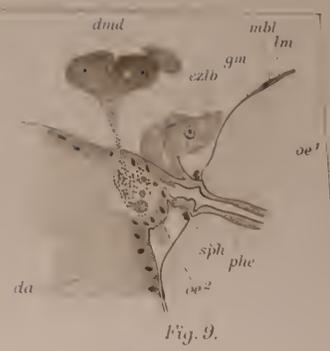


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11. Fig. 12.

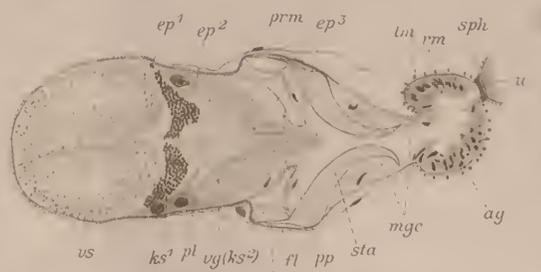


Fig. 14.

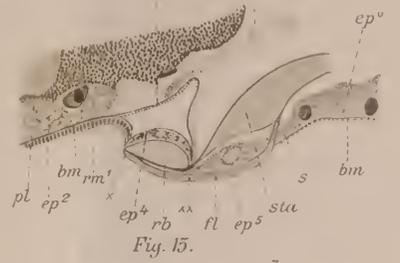


Fig. 15.



Fig. 22. Fig. 23.

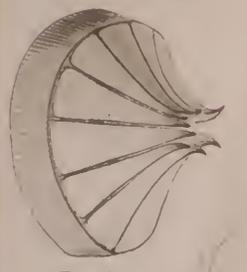


Fig. 16.

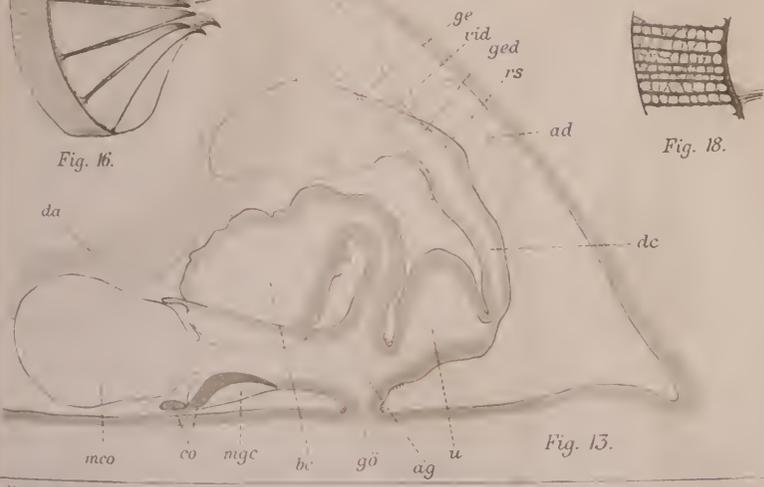


Fig. 13.



Fig. 18.

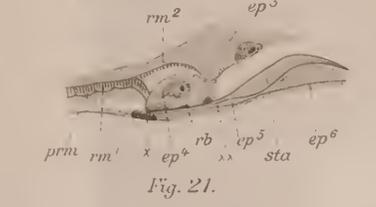


Fig. 21.

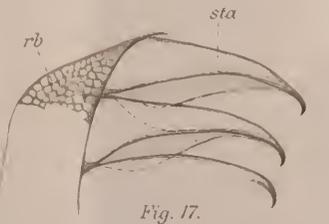


Fig. 17.

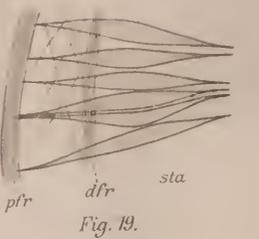


Fig. 19.

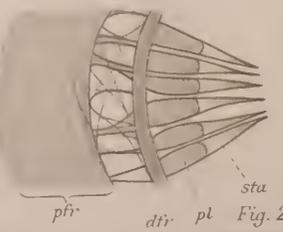


Fig. 20.

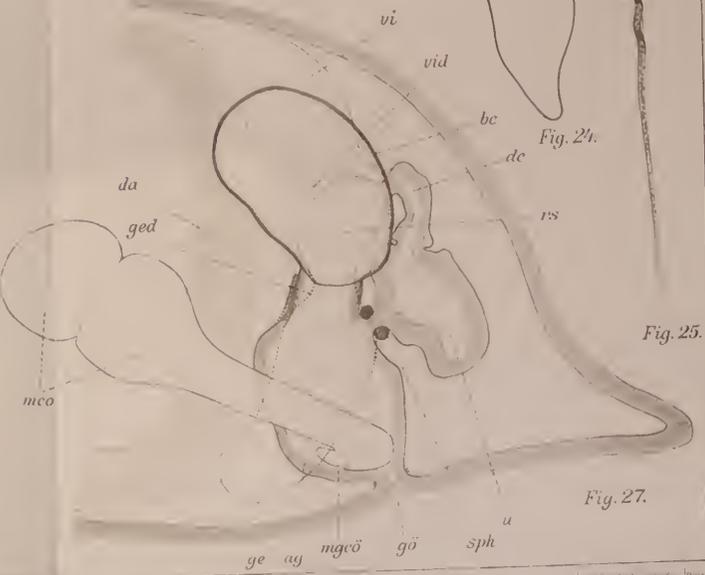
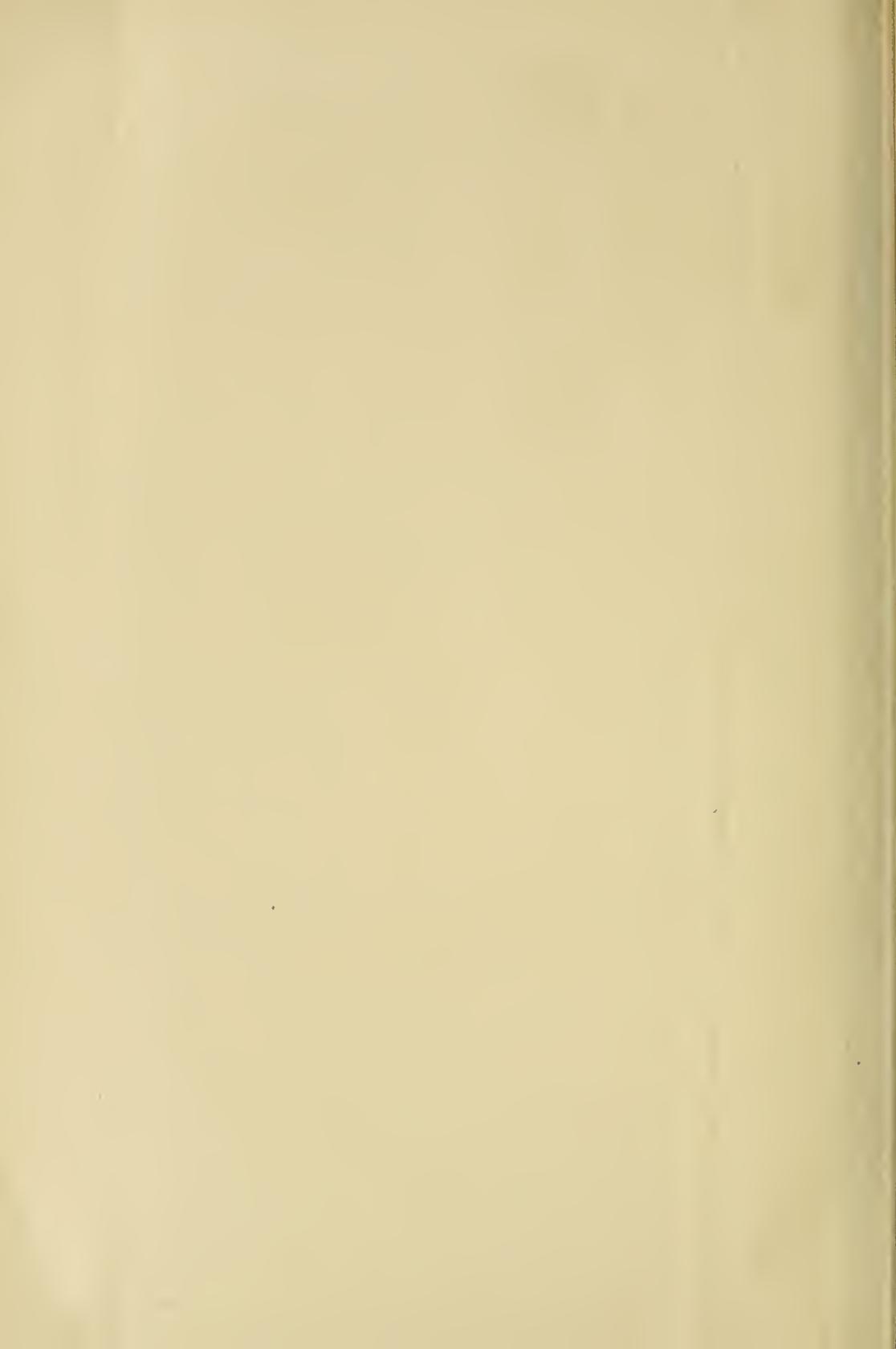


Fig. 24.

Fig. 25.



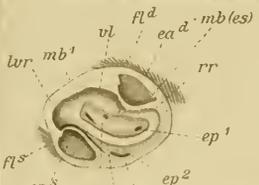


Fig. 42.

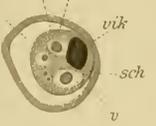


Fig. 43.

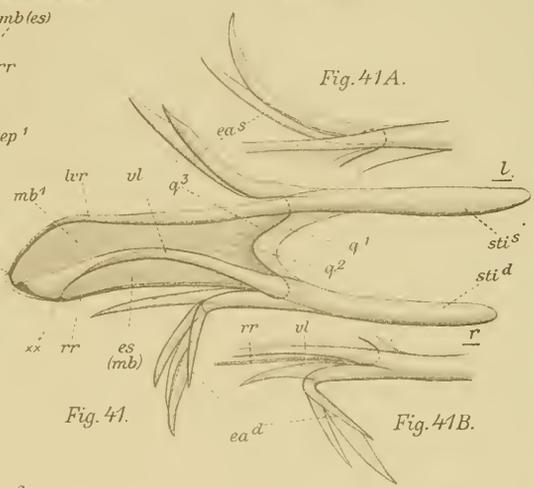


Fig. 41.

Fig. 41B.

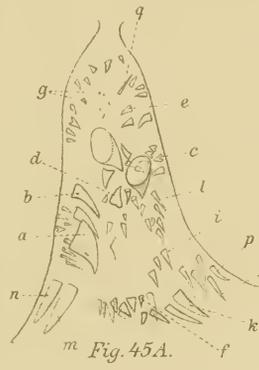
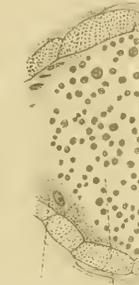


Fig. 45A.

Fig. 45B.

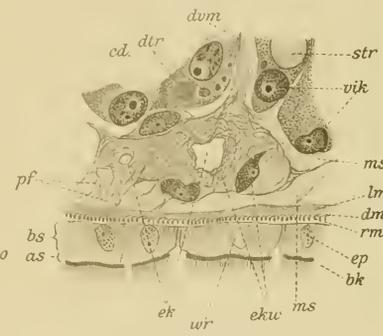


Fig. 46.



Fig. 47.

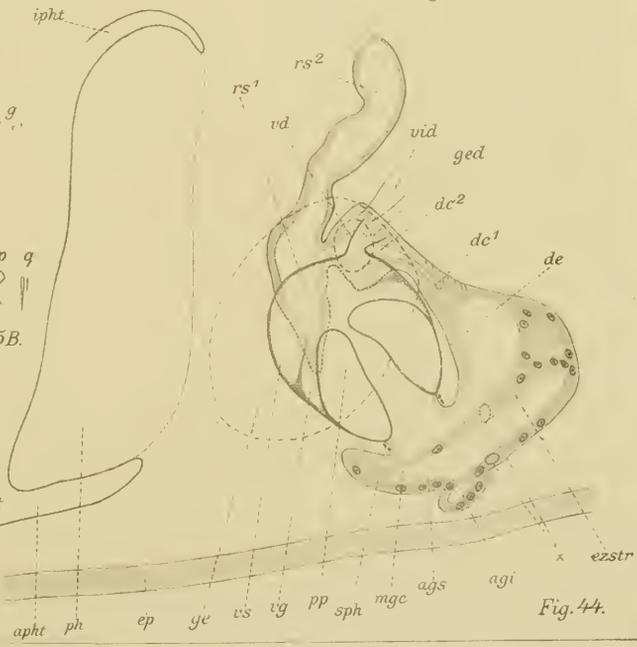


Fig. 48.



Fig. 49.

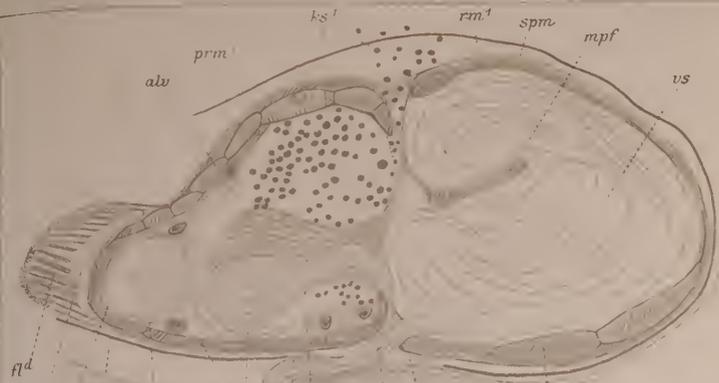


Fig. 28.

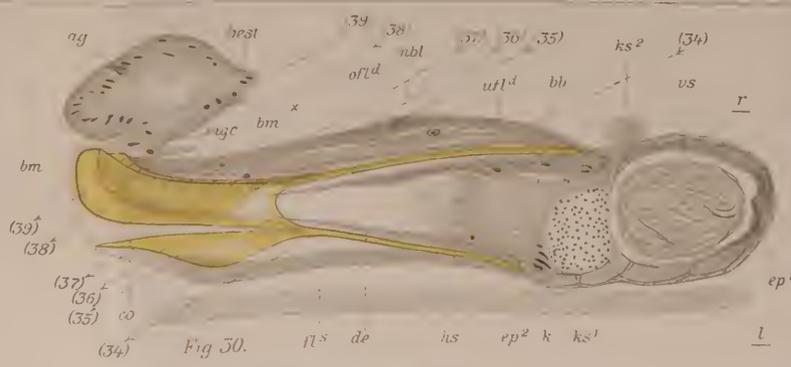


Fig. 30.

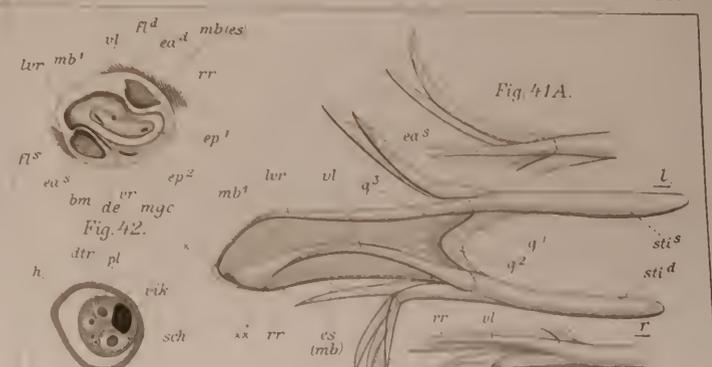


Fig. 41.

Fig. 41A.

Fig. 41B.

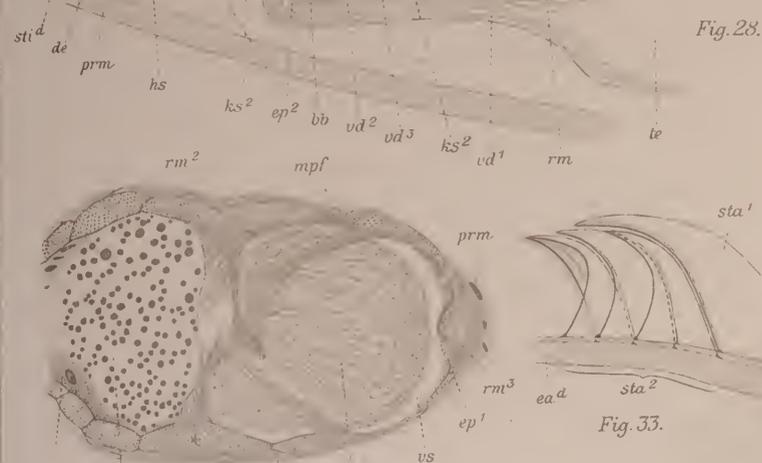


Fig. 29.

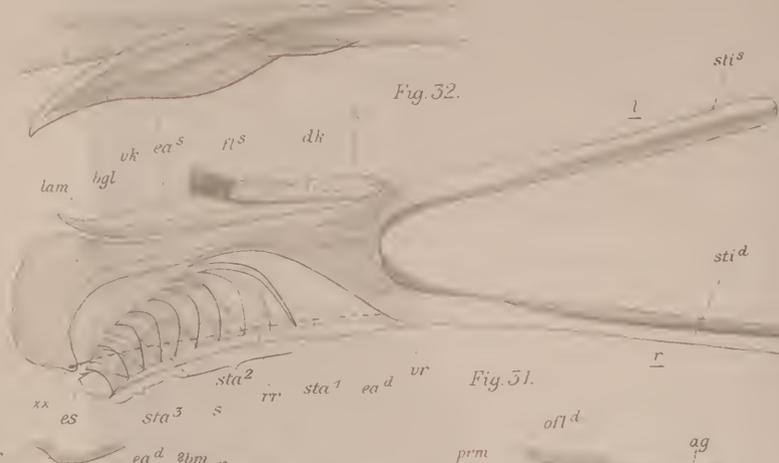


Fig. 31.

Fig. 31.



Fig. 45.

Fig. 45A.

Fig. 45B.

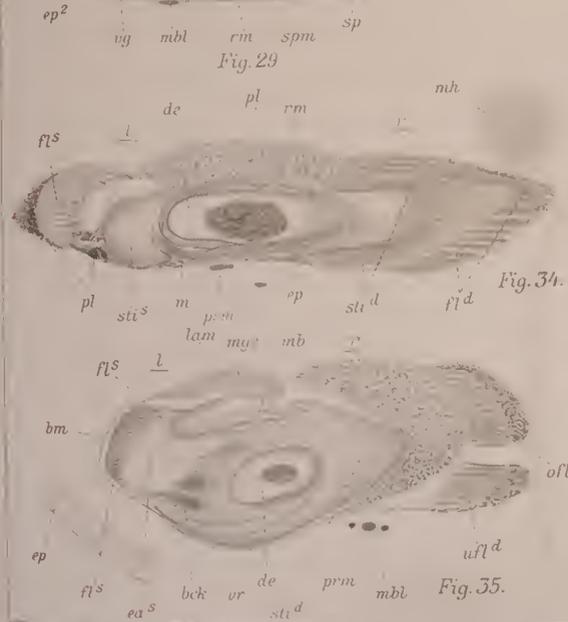


Fig. 34.

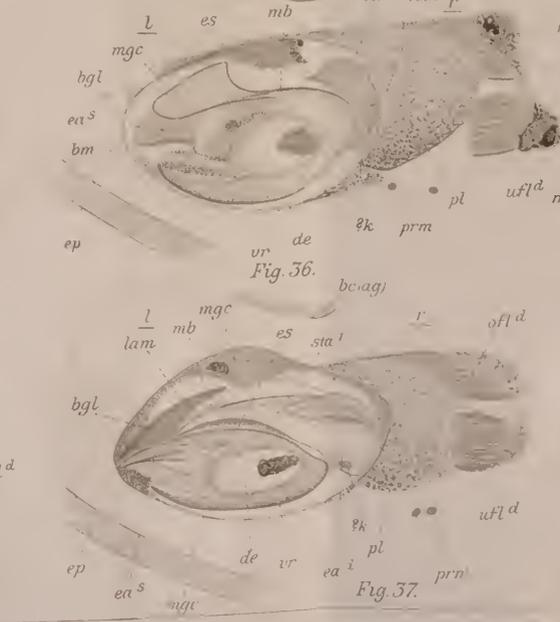


Fig. 35.

Fig. 35.



Fig. 36.

Fig. 36.

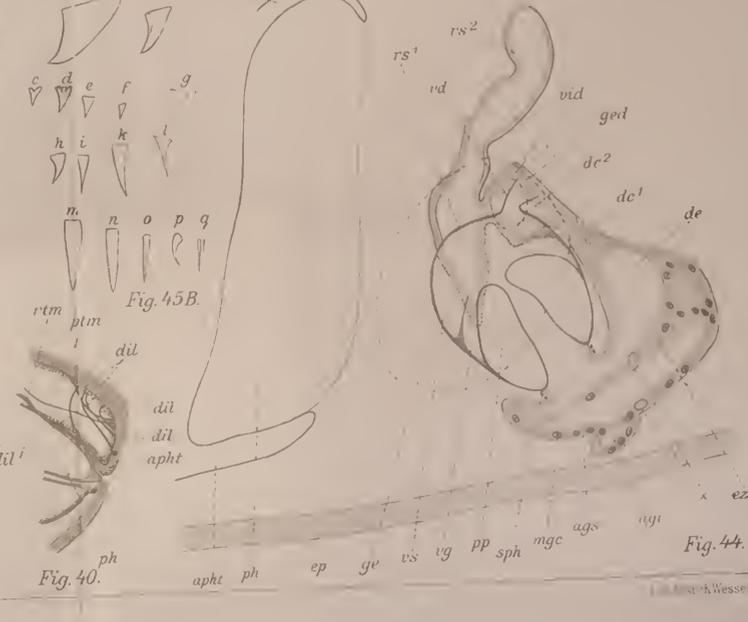
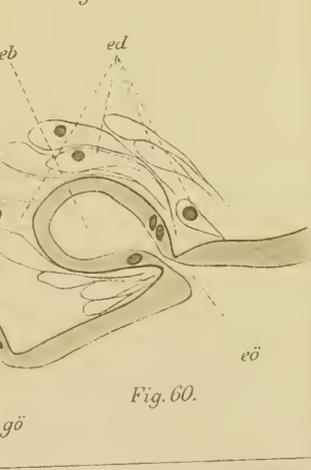
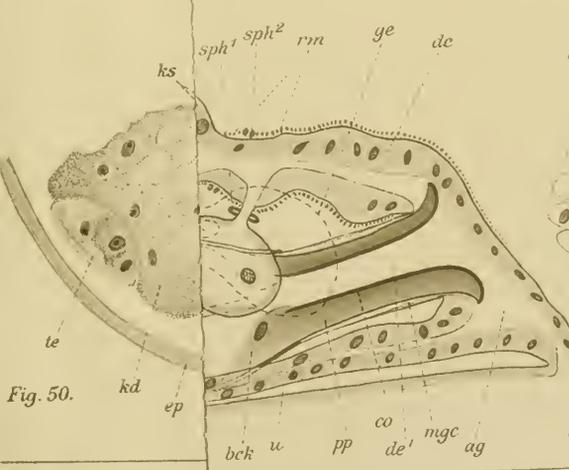
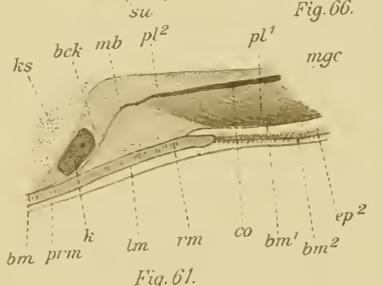
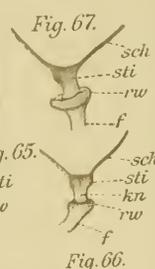
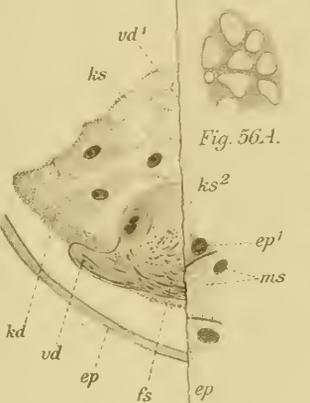
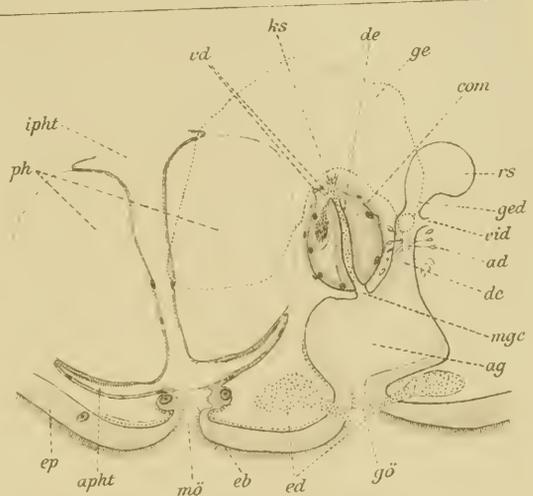
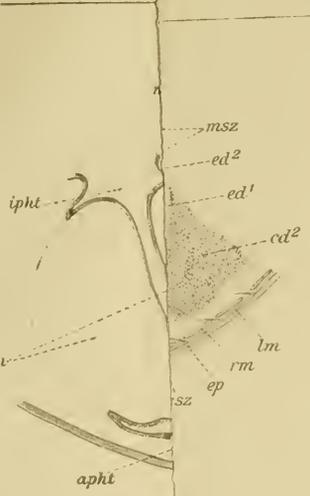


Fig. 40.

Fig. 40.



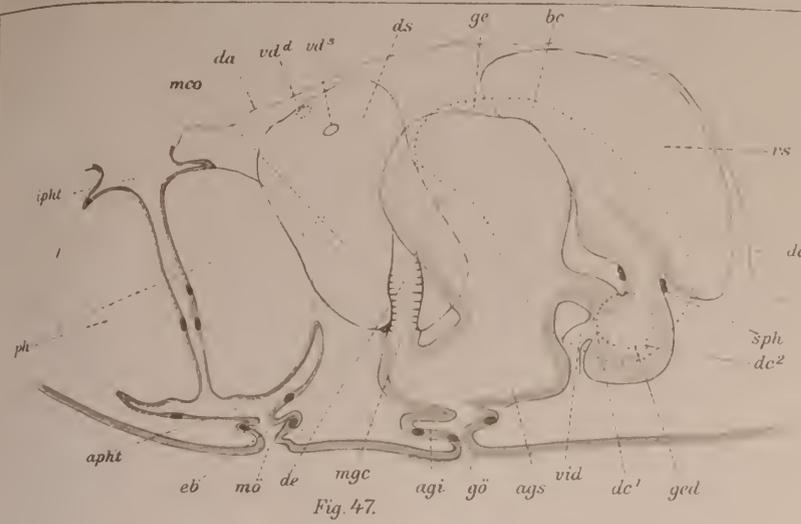


Fig. 47.

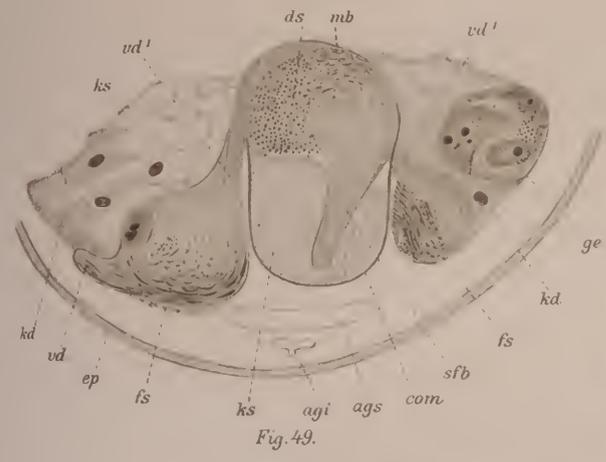


Fig. 49.

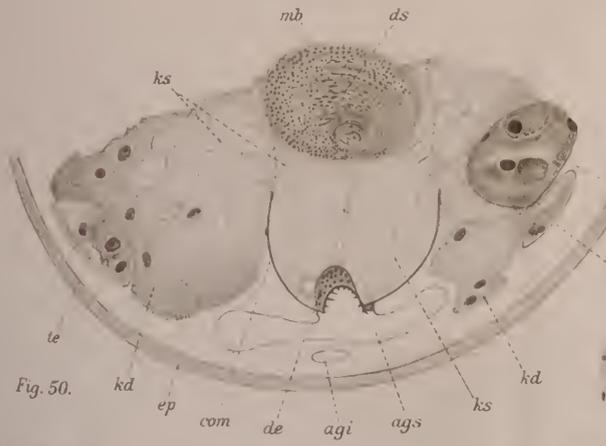


Fig. 50.



Fig. 62A.



Fig. 58.

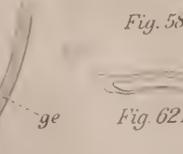


Fig. 62B.

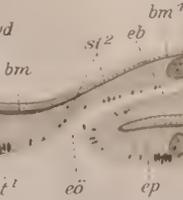


Fig. 63.

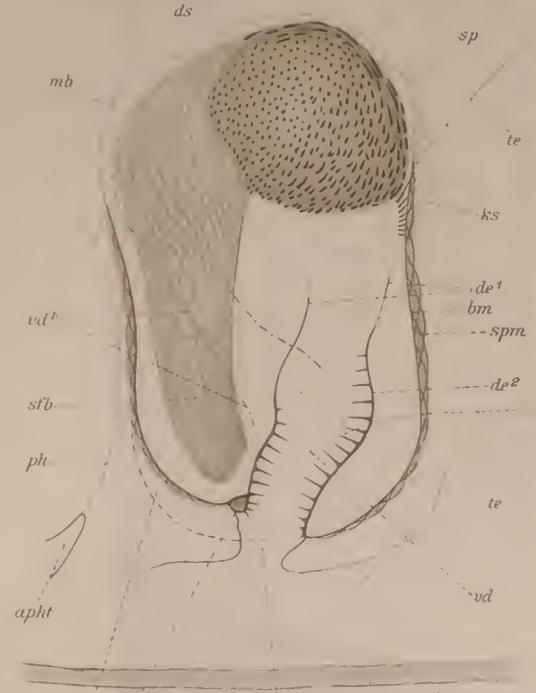


Fig. 51.

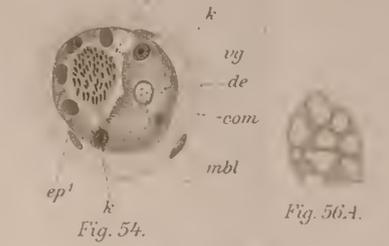


Fig. 54.

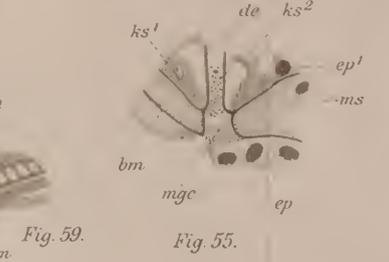


Fig. 55.

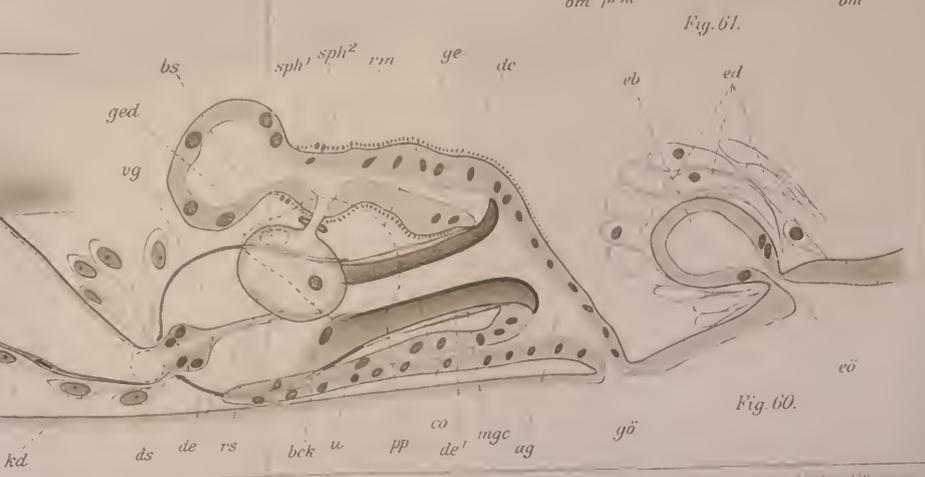


Fig. 60.

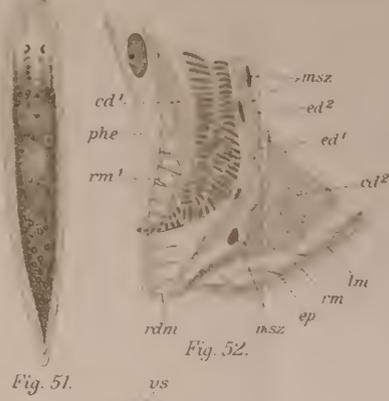


Fig. 52.

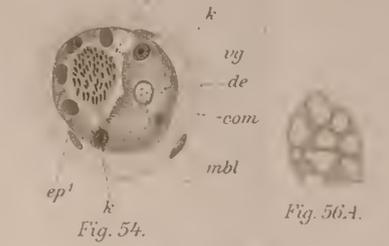


Fig. 56A.



Fig. 56B.

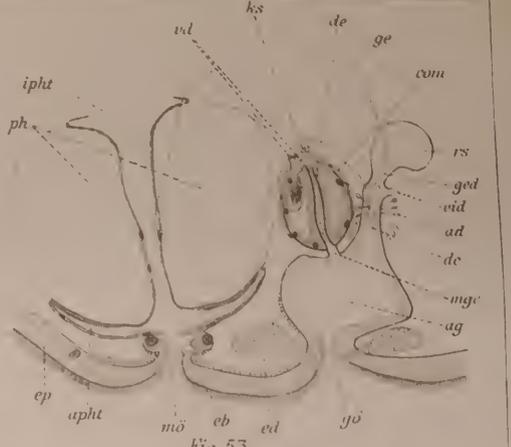


Fig. 53.



Fig. 64.



Fig. 65.



Fig. 66.

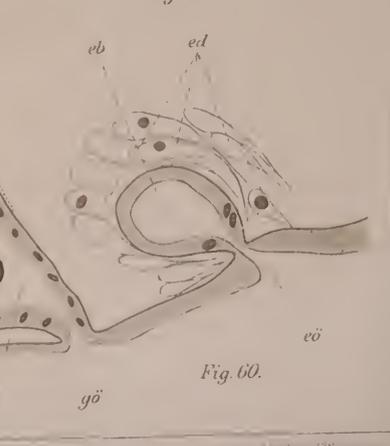


Fig. 61.

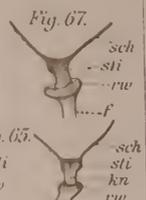


Fig. 67.

36
2903 497







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00806 3257