

## Die Gastrotrichen.

Eine monographische Darstellung ihrer Anatomie, Biologie und Systematik

von

Dr. Carl Zelinka,

Privatdocenten an der Universität Graz.

---

Mit Tafel XI—XV und 10 Holzschnitten.

---

### Einleitung.

Indem ich diese Arbeit der Öffentlichkeit übermittle, spreche ich die Hoffnung aus, es mögen die nachstehenden Ergebnisse das Interesse an den in neuerer Zeit recht vernachlässigten Gastrotrichen von Neuem wecken. Wenn auch in der Anatomie nur wenige Punkte, wie z. B. die Frage nach den männlichen Geschlechtsorganen, noch ungelöst geblieben sind (leider konnte ich meine Studien nicht an der größten Species, dem 0,4 mm langen *Chaeton*. Schultzei Metschn. ausführen, da mir nur etwa halb so große Formen zur Verfügung standen, was die Untersuchung gewiss erschwerte), so wird in faunistischer und systematischer Beziehung um so mehr zu entdecken sein.

Um nun das Studium dieser Thiere nach Möglichkeit zu erleichtern, und um die historische Entwicklung unserer Kenntnisse von denselben recht deutlich darzulegen, wurde nach erprobtem Vorbilde Alles was über die Systematik und Anatomie dieser Thiere in früheren Arbeiten enthalten war, wörtlich in chronologischer Reihenfolge citirt. Durch nichts kann sich der Leser besser über den inneren Werth der früheren Arbeiten orientiren, als durch die objektive Nebeneinanderstellung der einzelnen Beschreibungen und Ansichten. Von der wörtlichen Anführung musste ich bei einer einzigen Arbeit zum Theile absehen. Es ist dies die ausführliche, in derselben Zeitschrift erschienene Abhandlung von H. Ludwig über die Gastrotrichen, aus welcher namentlich die ausgedehnten Beschreibungen über den Darmkanal der Kürze

halber in sinngemäßen und erschöpfenden Auszügen mitgetheilt werden mussten.

Dass Gosse's »The natural History of the Hairy-backed animalcules« und die allerdings recht unbedeutende Schrift FERNALD's »Notes on the Chaetonotus larus« in deutscher Übersetzung angeführt sind, während die übrigen Arbeiten in der Originalsprache citirt werden, hat seinen Grund darin, dass ich diese Schriften von auswärts beziehen musste und sie schon längst zurückgestellt hatte, als ich den Text niederschrieb, daher mir damals nur mehr meine Übersetzungen vorlagen.

Auch die russische Arbeit von SCHIMKEWITSCH gebe ich in deutscher Übersetzung wieder und hoffe damit einem Theile der Fachgenossen eine bedeutende Mühe zu ersparen.

Um späteren Untersuchern die Bestimmung und Wiederauffindung der Species zu erleichtern, habe ich jede von mir beobachtete Species in einer typischen Stellung und bei 525facher Vergrößerung abgebildet, um die relativen Größen klar zu legen. So ist es auch auf der Taf. XV gehalten worden. Diese Tafel möge von meinen Fachgenossen nur als eine Zugabe zum systematischen Theile betrachtet werden. Es sind daselbst bis auf Chaeton. octonarius Stokes, für welche Species sichere Angaben fehlen, alle bisher beschriebenen, von mir jedoch nicht beobachteten Species nach den Originalzeichnungen abgebildet<sup>1</sup> und zwar habe ich mit Ausnahme von Chaeton. Bogdanovii, von dem wir im Originale eine Längenangabe vermissen und der daher nach Maßgabe des vorhandenen Platzes in willkürlicher Größe gezeichnet wurde, sämtliche Figuren ebenfalls auf eine 525fache Vergrößerung umgerechnet. Überall wurde die Maximalgröße gewählt, so dass auf diese Weise nicht nur ein vollständiger Überblick über den Formenreichtum gegeben, sondern auch durch die Umrechnung der Dimensionen die richtige Vorstellung der relativen Größen gewährleistet ist. Wo der Autor nur charakteristische Theile eines Thieres abgebildet hatte, wurde die Totallänge durch eine nebenstehende gerade Linie angegeben.

Professor Dr. L. VON GRAFF zolle ich für die freundlichen Rathschläge, welche er mir bei der praktischen Durchführung dieser Arbeit aus seiner eigenen reichen Erfahrung zu Theil werden ließ, sowie für die liebenswürdigst gestattete Benutzung seiner Privatbibliothek meinen aufrichtigsten Dank.

<sup>1</sup> Nur Chaetonotus (?) longicaudatus Tatem, dessen Genus übrigens ganz unsicher ist, wurde, da er auf Taf. XV nicht mehr aufgenommen werden konnte, in einem Holzschnitte abgebildet.

## Litteraturverzeichnis.

In dieses Verzeichnis sind alle jene Schriften aufgenommen, welche eine eigene Beobachtung oder ein selbständiges Urtheil über die Gastrotrichen enthalten, Lehrbücher jedoch nur dann, wenn sie eigene anatomische Angaben enthalten. Solche Lehrbücher, die sich nur über die systematische Stellung aussprechen, werden im theoretischen Theile separat citirt. Das Verzeichnis beginnt mit EHRENBURG's Infusorienwerke, in welchem die ältere Litteratur nachgesehen werden mag, und ist chronologisch geordnet. Für die gütige Zusendung von Werken, welche ich in keiner öffentlichen Bibliothek Österreichs und Deutschlands auftreiben konnte, bin ich den Herren C. T. HUDSON in Clifton, Bristol und Professor Dr. V. CARUS in Leipzig, zu größtem Danke verpflichtet. Professor Dr. M. BRAUN in Rostock hatte die große Güte, mir aus seiner eigenen Übersetzung der GRIMM'schen Arbeit, welche letztere ich trotz meiner Bemühungen nirgends erhalten konnte, jene Stellen mitzutheilen, welche auf die Gastrotrichen Bezug haben. Es sei mir gestattet, ihm für diese Freundlichkeit meinen besonderen Dank auszudrücken.

4. C. G. EHRENBURG, »Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen«. 1838.  
p. 386. Aufstellung der Familie der Ichthydina; p. 388. Ichthydium mit I. podura, T. XLIII, Fig. II; p. 389, 390. Chaetonotus maximus, T. XLIII, Fig. III; Ch. larus, T. XLIII, Fig. IV; Ch. brevis, T. XLIII, Fig. V.
2. S. KUTORGA, »Naturgeschichte der Infusionsthierchen«. 1844. Tabelle p. 8 (schließt sich ganz EHRENBURG an).
3. F. DUJARDIN, »Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires«. 1844.  
p. 565. Infus. symmetriques; p. 568. Chaetonotus squammatus sp. nov., T. XVIII, Fig. 8; p. 579. Chaet. larus, T. XVIII, Fig. 7; Ichthydium podura.
4. V. SIEBOLD, »Vergleichende Anatomie«. 1845.  
p. 174. System. Stellung = EHRENBURG. p. 175. Borsten. p. 180. Pankreatische Drüsen.
5. C. VOGT, »Zoologische Briefe«. Bd. I. 1854.  
p. 214 stellt die Ichthydina zu den Strudelwürmern.
6. P. H. GOSSE, A Catalogue of Rotifera found in Britain. Ann. and Magaz. of nat. Hist. 2 Ser. Vol. VIII. 1854.  
p. 198. Chaet. maximus, squammatus, larus, Dasydyles nov. gen., Das. goniathrix n. sp., Das. antenniger nov. spec.
7. M. PERTY, »Kleinste Lebensformen der Schweiz«. 1852.  
p. 47. Chaet. maximus, Chaet. larus, Ichthydium podura.
8. L. K. SCHMARDT, »Die geographische Verbreitung der Thiere«. 1853.  
p. 744 stellt die Ichthydina zu den Rhabdocoelen.
9. M. SCHULTZE, »Über Chaetonotus und Ichthydium Ehrb. und eine neue verwandte Gattung Turbanella«. Arch. f. Anat. u. Physiologie. p. 244—254. T. VI. 1853.  
p. 241—243. Histor. p. 243—246. Turbanella. p. 246—249. Chaet. maximus. p. 249 bis 253. System. Stellung.
- 9a. J. F. WEISSE, »Beitrag zur geographischen Verbreitung der Infusorien«. Bull. math. phys. Acad. St. Petersburg. XII. p. 380. 1854.  
Chaetonotus larus wird als Mitglied der Fauna von Aix genannt.
- 9b. J. F. WEISSE, »Verzeichnis aller von mir in einem 30jährigen Zeitraume zu St. Petersburg beobachteten Infusorien u. Räderthiere«. Bull. Soc. impér. Mosc. III. Theil. p. 244. 1863.  
Angeführt werden: Ichthydium podura, Chaetonotus maximus, brevis und larus.



10. R. LEUCKART, Bericht über die Leistungen in der Naturg. der niederen Thiere während der Jahre 1848—1853. Archiv für Naturgesch. 20. Jahrg. II. Bd. 1854.  
Stellt die Ichthydinen als Anhang zu den Turbellarien.
11. M. PERTY, »Naturgeschichte des Thierreiches«. Stuttgart 1854.  
System. Stellung bei den Helminthen.
12. FR. LEYDIG, »Über den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere«. Diese Zeitschr. Bd. VI. 1855.  
p. 112. Die Ichthydinen sind von den Rotatorien zu trennen.
13. FR. LEYDIG, »Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere«. 1857.  
p. 118. Kap. Haut. Anhang der Turbellarien: Ichthydina.
14. L. K. SCHMARDA, »Neue wirbellose Thiere«. I, 1. 1859. I, 2. 1861.  
I, 1. p. XIV. Ichthydinen gehören zu den Naideen oder Turbellarien.  
I, 2. p. 7. Fam. Naidea. Gen. Ichthydium. p. 8. I. jamaicensis sp. nov., T. XVII, Fig. 148 a, b; I. tabulatum sp. nov., T. XVII, Fig. 149.
15. A. PRITCHARD, »A History of Infusoria, including Desmidiaceen and Diatomaceen«. 4. Ed. enlarged and revised by J. P. ARLIDGE, W. ARCHER, J. RALFS, W. C. WILLIAMSON and the Autor. London, Whitaker. 1861. 940 p. 40 Pl.  
Part. I. p. 380. Allgemeines übersetzt nach EHRENBERG, DUJARDIN und M. SCHULTZE (Turbanella).  
Part. II. p. 660. wörtliche Übersetzung von EHRENBERG: Nr. 1. p. 386, 387; p. 661. Dasydytes übersetzt nach Gosse. Nr. 7; Ichthydium, übersetzt nach EHRENBERG. Nr. 1; Chaetonotus maximus, larus, brevis, übersetzt nach EHRENBERG. Nr. 1; Ch. squammatus, übersetzt nach DUJARDIN. Nr. 3; p. 662. Sacculus viridis, nach Gosse. Nr. 7. Abbildungen sind folgende vorhanden: T. XXV, Fig. 356—358, I. podura, alle Kopien nach EHRENBERG. Nr. 1. sodann: T. XXXI, Fig. 23, Turbanella; Fig. 29, 30, Ch. maximus, beides Kopien nach M. SCHULTZE Nr. 10.
16. E. CLAPARÈDE, »Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere«. 1863.  
p. 90. Stellung zu den Echinoderes.
17. E. EHLERS, »Die Borstenwürmer«. 1864—1868.  
p. 7. Stellung im System.
18. P. H. GOSSE, »The natural History of the Hairy-backed animalcules (Chaetonotidae)«. The intellectual observer, London. Vol. V. Juli 1864. p. 387—406. Taf. I, II.  
p. 387—392. Hist. Einleitung; p. 392. Ichthydium podura, nach EHRENBERG; p. 393. Chaet. larus, T. I, Fig. 1—3; p. 394—396. Chaet. maximus, T. I, Fig. 4, 5; p. 396. Chaet. brevis, nach EHRENBERG; Chaet. squammatus, T. I, Fig. 6; p. 397. Chaet. Slackiae nov. sp., T. I, Fig. 7; p. 399. Chaet. gracilis, T. I, Fig. 8; Genus Dasydytes; p. 400. Das. goniatrinx, T. II, Fig. 9—12; p. 401—402. Das. antenniger, T. II, Fig. 13, 14.
19. E. METSCHNIKOFF, »Über einige wenig bekannte niedere Thierformen«. Diese Zeitschr. Bd. XV. p. 450—458. Taf. XV. 1865.  
p. 450, 451. Hist.; p. 451. Chaet. larus; Schultzei nov. spec.; I. ocellatum nov. spec.; p. 452. Chaetura capricornia n. g., nov. spec.; Cephalidium longisetosum nov. gen., nov. spec.; p. 452—454. Anatomie; p. 454—458 und p. 461. Syst. Stellung.
- 19a. T. G. TATEM, »New Species of Microscopic Animals. Quart. Journ. of micr. Science. N. S. 7. p. 251, 252. Taf. X, Fig. 4. 1867.  
Chaetonotus longicaudatus n. sp.
20. GREEFF, »Untersuchungen über einige merkwürdige Formen des Arthropoden- und Wurmtypus«. Arch. f. Naturg. Vol. XXXV. p. 73. 1869.  
Verwandtschaft von Echinoderes und Ichthydinen.
21. H. SLACK, »Marvels of Pondlife, or a year's microscopic recreations among the Polyps, Infusoria, Rotifers etc.« London 1861. 3. Edit. 1878.  
p. 82—84 (zwei Holzschnitte). Chaet. larus. Hat keinen Anspruch auf wissenschaftlichen Werth, und wird hier nur zur Vermeidung von unnöthigen Nachforschungen angeführt, da es von Gosse citirt wird.
22. H. A. PAGENSTECHER, »Echinoderes Sieboldii«. Diese Zeitschr. Bd. XXV. Suppl. Juni 1875.  
p. 122. System. Stellung.
23. H. LUDWIG, »Über die Ordnung Gastrotricha«. Diese Zeitschr. Bd. XXVI. p. 493—226. Taf. XIV. Dec. 1875.  
p. 193. Hist.; p. 194—214. I. larus; p. 214—218. I. podura; p. 218—222. Systematik; p. 223—225. Stellung im System.



24. O. BÜTSCHLI, »Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung *Chaetonotus*«. Diese Zeitschr. Bd. XXVI. p. 385—413. Taf. XXVI. 1876.  
p. 385. Histor. Einleitung; p. 385, 386. System; p. 386—389. Anatomie; p. 390—411. Phylogenetisches.
- 24a. O. A. GRIMM, »Zur Kenntniss der Fauna im baltischen Meere und deren Entstehungsgeschichte«. (Russisch.) Arbeit. d. St. Petersburger Naturforscher Gesellschaft. Bd. VIII. p. 107 ff. 1877.  
p. 115. *Chaetonotus larus* wird als Mitglied der Fauna von Libau angegeben. *Gastrochaeta ciliata* nov. gen., nov. spec. ohne Abbildung.  
Wird von M. BRAUN in seinen »physik. u. biol. Unters. im westlichen Theile des finnischen Meerbusens« angeführt. Arch. für Naturkunde für Liv-, Esth- und Kurland. Ser. II. Bd. X. Lief. 4. p. 96. 1884.
25. H. A. PAGENSTECHER, Allgemeine Zoologie. 1877 und 1881.  
Bd. II, p. 89, 90. Nahrungsaufnahme; Bd. IV, p. 60. Harnausscheidung; p. 352. Äußere Bedeckungen.
26. B. HATSCHKE, »Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Arbeiten a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien etc. Bd. I, Heft 3. 1878.  
p. 101. System. Stellung.
27. A. GIARD, »Les Orthonectida, classe nouv. du Phylum des Vers«. Journ. de l'Anat. et de la Phys. Vol. XV. 1879 und »The Orthonectida«. Quart. Journ. micr. sc. XX. p. 235. 1880.  
System. Stellung.
28. C. H. FERNALD, »Notes on the *Chaetonotus larus*«. The American Naturalist. Vol. XVII. Part II. Nr. 7. p. 427—420. Juli 1883. — Abstr. Zoolog. Jahrb. Neapel f. 1883. I. p. 488.  
Nach des Autors eigener Angabe sind seine Beobachtungen in LUDWIG'S Arbeit enthalten. Seine beiden Holzschnitte sind theilweise missverständliche Kopien von LUDWIG'S Zeichnungen. Citirt sind daher nur die eine Berichtigung erfordernden Stellen.
29. A. GÖTTE, »Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Thiere«. 1884.  
System. Stellung.
30. O. E. IMHOF, »Die Rotatorien als Mitglieder der pelagischen und Tiefseefauna der Süßwasserbecken. Zool. Anz. 8. Jahrg. Nr. 196. p. 325. Abstr. Zool. Jahrb. Neapel f. 1885. Vermes. p. 3.  
I. *maximum* wird als Bewohner der Tiefen angeführt.
- 30a. O. E. IMHOF, »Faunistische Studien in 48 kleineren und größeren österreichischen Süßwasserbecken«. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse. XCI. Bd. I. Abth. p. 241 u. 225. 1885.  
*Chaetonotus maximum* Ehrb. wird als Tiefenbewohner des Achensees angegeben.
31. W. M. SCHIMKEWITSCH, »Замѣтка о новомъ видѣ Ichthydium« (Über eine neue Species *Ichthydium*). Mit 4 Fig. Nachr. der kais. Gesellsch. der Freunde der Naturw. Moskau. T. 50. 4. Heft. 1886. Protok. d. Zool. Abth. Sp. 148—150.  
I. *Bogdanovii* n. sp.
32. H. LUDWIG, Dr. JOH. LEUNIS Synopsis der Thierkunde. 3. Aufl. II. Bd. 1886. Mit 3 Holzschn. § 1308 a, p. 820—822.  
I. *Schultzei*, *maximum*, *larus*, *podura*.
33. Encyclopaedia Britannica. 9. Edit. Edinburgh. Bd. XXI. p. 8. 1886.  
Die Gastrotrichen werden bei den Rotatorien anhangsweise erwähnt.
34. W. REINHARD, »Kinorhyncha (Echinoderes), ihr anatomischer Bau und ihre Stellung im System«. Diese Zeitschr. Bd. XLV. p. 454—454. 1887.  
System. Stellung.
35. A. C. STOKES, »Observations sur les *Chaetonotus*«. Journ. d. Microgr. Tom XI. p. 77—85, 150—153, 560—565. 1887 und Tom XII. p. 49—22, 49—54. 1888.  
Tom XI. p. 77—85. Allgemeines; p. 150. *Chaet. podura* Ehr.; p. 151. *Chaet. sulcatus* n. sp., T. I, Fig. 5; *Chaet. concinnus* sp. n., T. I, Fig. 6; *Chaet. Slackiae* Gosse, T. I, Fig. 7; p. 152. *Chaet. gracilis* Gosse, *Chaet. brevis* Ehr., *Chaet. maximus* Ehr.; p. 153. *Chaet. squammatum* Duj.; *Chaet. larus* Ehr., T. I, Fig. 11; *Chaet. tessellatum* Duj.; *Chaet. hystrix* Metsch.; p. 560. *Chaet. loricatedus* sp. n., T. I, Fig. 5, T. II, Fig. 16—21; p. 561. *Chaet. rhomboides* sp. n., T. II, Fig. 31—35; p. 562. *Chaet. spinifer* sp. n., T. II, Fig. 23—27; p. 564. *Chaet. acanthodes* sp. n., T. II, Fig. 28—30; *Chaet. octonarius*, T. I, Fig. 4; *Chaet. spinulosus*, T. I, Fig. 2; *Chaet. longispinosus*, T. I, Fig. 9.  
Tom XII. p. 49. *Chaet. enormis* sp. n., T. I, Fig. 13, 14; p. 20—22 und 49—50 *Dasydites saltitans* sp. n., T. I; p. 50, 51. *Chaet. formosus* sp. n. ohne Fig.

## I. Theil. Anatomie.

### 1. Methoden.

**Historisches.** E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 452, 453) bringt zur Sichtbarmachung der Cuticula nach Kalilauge die Haut mit Sandkörnchen in Berührung (s. Kap. Haut). H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 200) machte durch sehr verdünnte Osmiumsäure die Querstreifung des Ösophagus sichtbar. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 387) suchte die »Basalplatten« der Borsten durch Zerdrücken des Thieres sichtbar zu machen. C. H. FERNALD (Nr. 35, 1883, p. 1220) wendete zur Tödtung der Thiere Cyankalium an. »Um diese sich so rasch bewegendes Thiere mit größerer Genauigkeit studiren zu können, legte ich ein wenig Cyankalium unter eine Ecke des Deckblättchens. Dieses löste sich räschen, diffundirte durch das Wasser und tödtete sehr schnell das Thier, ohne eine Veränderung zu bewirken, welche beim kritischen Studium hinderlich sein könnte.«

Zur Darstellung der Wasserströme wurden allgemein nach EHRENBURG'S Vorbild Indigo und Karmin im Wasser suspendirt.

Unsere Methoden werden sich nach dem zu erreichenden Zwecke verschieden gestalten.

Es ist unbedingt nöthig, das lebende Objekt zu untersuchen, wenn es sich um Körperform, Vertheilung der Wimpern und Tastaare und Messen derselben handelt, da alle Konservierungsmittel störende Krümmungen der betreffenden Dinge bewirken. Auch das Wassergefäßsystem kann nur so studirt werden, indem man das lebende Thier einem sich steigernden Drucke unterwirft. Ich erreichte dies ohne Kompressorien, indem durch Verdunstenlassen oder Abziehen des Wassers die Schwere des Deckblättchens genügte, diesen Druck zu erzeugen. Selbstverständlich dürfen keine störenden Fremdkörper die Absicht illusorisch machen. Man kann bei zeitweiligem Wasserzusatz stundenlang solche Beobachtungen machen.

Nerven, Muskel, Ovarium, Darm und Schwanz kann man jedoch nur an präparirten Objekten untersuchen. Ich verwendete Sublimat oder Pikrinschwefelsäure (letztere bewirkt stärkere Schrumpfung) zur Konservirung, worauf allmählich Alkohol bis 95 % angewendet wurde. Die Färbung erfolgte in Alaun- oder Pikrokarmin. In Alaunkarmin erreicht ein für ein Totopräparat bestimmtes Objekt in  $\frac{1}{2}$  Stunde, ein für Schnittpräparate bestimmtes in einer Stunde die nöthige Tinktion, in Pikrokarmin in bedeutend kürzerer Zeit. Totopräparate wurden in Karbol-Glycerin eingeschlossen. Diese Objekte kann man leicht unter dem Deckblättchen alle Stadien der Konservirung Härtung und Färbung durchlaufen lassen. Soll jedoch geschnitten werden, so müssen die letzten Übertragungen in Xylol und Paraffin mittels feiner Pipetten

geschehen. Ich erhielt mittels eines Jung'schen Mikrotomes Querschnitt- und Längsschnittserien in einer Schnittstärke von  $\frac{1}{200}$ , welche mit Eiweiß aufgeklebt wurden.

Für Totopräparate und namentlich zur Deutlichmachung des Gehirns wandte ich mit Erfolg Essig-Osmium nach HERTWIG'S Angabe an. In Pikrokarmine färben sich dann die Ganglienkerne tief roth.

Essigsäure in verdünntem Maße kann, so wie andere verdünnte Säuren, zur Sichtbarmachung von Kernen nicht verwendet werden, indem gleich darauf ein Zerfließen des Körperinhaltes eintritt, wobei mit Ausnahme des Verdauungskanales alle inneren Organe nach hinten gleiten und nach außen gepresst werden.

Will man die Thiere ganz gestreckt konserviren, so muss man ein schlankes Individuum wählen und es so lange unter dem Deckblättchen halten, bis die Lebhaftigkeit der Bewegung aufhört, dann bedarf es eines gelinden Druckes des Deckblättchens, um beim Zusetzen von Sublimat eine größere Kontraktion zu vermeiden.

Am besten erhält die äußere Form 4%iges Goldchlorid, welches die Thiere unter den erwähnten Umständen rasch tödtet, ohne dass Zusammenziehungen oder Schrumpfungen eintreten. Das Gold ließ ich  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde im Dunkeln einwirken, worauf die allmähliche Reduktion in  $\frac{1}{2}$ %iger Ameisensäure im Tageslichte bewirkt wurde. Der Einschluss erfolgte, nach sorgfältigem Auswaschen in Wasser, in Glycerin. Die Versuche, die Thiere durch Kohlensäure, Chloroform, Osmiumdämpfe in gestrecktem Zustande zu tödten, missglückten, indem starke Kontraktionen und Verkrümmungen die regelmäßigen Resultate waren. Nur mit Chloroformdämpfen ließen sich nach etwa 45 Minuten Einwirkung einigermaßen brauchbare Präparate gewinnen.

Die Leibeshöhlenmuskeln können nur bei von den inneren Organen abgehobener Haut gesehen werden. Ich erreichte diesen Zustand durch warme Chloralhydratlösung von 30%, welche in wenigen Minuten die nöthige Blähung bewirkte.

Nicht unerwähnt darf ich lassen, dass, wenn man einen Tropfen Wasser mit Gastrotrichen auf dem Objekträger verdunsten lässt, an den Rändern der verdunstenden Wasserfläche mitten unter den sich bildenden Kalkkrystallen die Thiere sich sammeln und eine heftige Blähung der Haut erleiden, bei der alle inneren Organe homogen werden und alles Wasser verlieren, daher stark lichtbrechend erscheinen. Es entstehen dann eine Menge Trugbilder, indem die geschrumpften Organe unter einander und an der Haut durch Fortsätze zusammenhängen und große Zellen vortäuschen können, wie sie BÜRSCHLI beschrieben hat.



## 2. Körperform und Wachstum.

### a. Körperform bei erwachsenen Exemplaren.

Die allgemeinen Umrisse bieten unseren Blicken eine ziemliche Gleichförmigkeit dar, in welcher das Fehlen der Schwanzgabel bei manchen Formen als das markanteste Merkmal hervortritt. Allgemein ist die langgestreckt walzenförmige Grundgestalt durch Ausbildung einer hinter dem Vorderende liegenden Einziehung des Körpers und Auftreten einer ebenen sohligen Fläche über die ganze Bauchseite gestört. Diese ebene Fläche findet sich überall gleichmäßig, die Einziehung hinter dem Kopfe ist jedoch eine wechselnd starke; es giebt Formen, welche sie kaum angedeutet, wie *Chaetonotus Schultzzei* Metschn. (Taf. XV, Fig. 1), oder gar nicht besitzen, wie *Chaetura capricornia* Metschn. (Taf. XV, Fig. 22), und wieder Formen, wo durch die plötzliche Einziehung ein rundlicher wohl abgesetzter Kopf zu Stande kommt, der z. B. die *Dasydytes*-Formen (Taf. XV, Fig. 8, 20, 24) auszeichnet.

Zwischen diesen Extremen finden wir in den *Euichthydinen* alle Übergänge von allmählicher Verengung des Halses bis zur plötzlichen Einziehung im scharfen Winkel, von geringem Unterschiede in der Breite bis zur bedeutenden Differenz der Querdurchmesser. Man kann daher der leichteren Verständigung halber per Analogie von Kopf, Hals und Rumpf sprechen, zu welchen Theilen bei den *Euichthydinen* noch die Schwanzgabel kommt.

Der Kopf kann glattrandig sein oder durch Einschnitte oder Anhänge ein gelapptes Aussehen gewinnen. Der glatte Rand des Kopfes ist charakteristisch für *I. podura* O. Fr. Müller (Taf. XIV, Fig. 15), für *Chaetura capricornia* E. Metschn., *Chaetonotus tabulatus* Schmarda (Taf. XV, Fig. 9), *Chaetonotus sulcatus* Stokes und *Chaeton. Slackiae* Gosse (Taf. XV, Fig. 15). Unter diesen zeichnen sich *Chaeton. tabulatus* und *Ch. Slackiae* durch ihren parabolischen Kopf aus. Anhänge in Form eines Kopfschildes tragen die *Dasydytes*-Formen, wodurch am Kopfe drei Lappen entstehen. Davon wohl zu unterscheiden sind die Kopfformen, wo durch Einziehungen am Kopfe selbst drei Lappen hervorgebracht werden, wie bei *Chaetonotus Schultzzei* E. Metschn., *Chaeton. brevispinosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 14) und *Lepidoderma rhomboides* Stokes (Taf. XV, Fig. 4); der Kopf der letzteren Species hat so tiefe Einschnitte, dass die Lappen halbmondförmig erscheinen. Kommen zu den beiden vorderen Einschnitten noch zwei hintere seitlich hinzu, dann sehen wir den fünfrippigen Kopf, wie er bei *Lepidoderma squammatum* Duj. (Taf. XII, Fig. 2) undeutlich, bei *Chaetonotus maximus* Ehrb. (Taf. XIII, Fig. 4), *Chaeton. spinulosus* Stokes (Taf. XV, Fig. 2), *Chaeton. longispinosus* Stok. (Taf. XV, Fig. 3), *Chaeton. enormis*

Stok. (Taf. XV, Fig. 16), *Chaeton. acanthophorus* Stok. (Taf. XV, Fig. 14) und *Chaeton. octonarius* Stok. scharf ausgeprägt hervortritt. Die Tiefe der einzelnen Einschnitte, die Breite und Form der Lappen geben je nach den Species charakteristische Bilder. Bei drei Formen *Dasydytes salitans* Stok. (Taf. XV, Fig. 20), *Das. longisetosum* Metschn. (Taf. XV, Fig. 21) und *Chaetonotus formosus* Stok. setzt sich die Kopfwand über das Vorderende in Form einer chitinösen Platte, dem oben erwähnten »Kopfschild« fort.

Der Hals ist in seiner Länge und Breite von den Dimensionen des Ösophagus abhängig; wir bezeichnen nämlich als Hals das Stück des Leibes vom Kopfende bis zum Anfange des Mitteldarmes. Da der Ösophagus für jede Species eine bestimmte absolute Länge hat, gilt dies auch für den Hals.

Für die Form des Rumpfes ist die Entwicklung der Geschlechtsreife von hervorragender Wichtigkeit. Thiere, deren Rumpf sonst schlanker als der Kopf ist, erhalten einen übermäßig aufgetriebenen Hinterleib, sobald ein Ei der Reife entgegengeht, und damit ein ganz verändertes Aussehen. Fast überall zeigt der Rumpf auch bei mangelnder Eibildung eine sanfte Anschwellung gegen seine mittlere Region hin. Eine Ausnahme machen davon nur *Lepidoderma concinnum* Stokes (Taf. XV, Fig. 18 a), und *Chaetonotus jamaicensis* SchmarDA (Taf. XV, Fig. 10), deren Seitenränder parallel verlaufen, bei letzterem sogar gleichmäßig nach hinten konvergieren können, wie eine andere Zeichnung von SCHMARDA angiebt.

Das Hinterende des Körpers kann in drei sehr verschiedenen Gestalten auftreten. Die einfachsten Verhältnisse zeigt *Dasydytes*; eine gleichmäßig krumme Linie schließt das Körperende ab, welches ohne Anhänge ist. *Gossea* (Taf. XV, Fig. 7) lehnt sich darin an *Dasydytes* (Taf. XV, Fig. 8, 20, 21) an, weicht aber dadurch beträchtlich ab, dass der Endtheil durch Einziehungen in einen mittleren und zwei laterale Lappen getheilt ist und jeder Lappen eigene Haarbüschel besitzt; auch bezeichnet eine seitliche Einschnürung des Hinterendes den Beginn einer somit ziemlich deutlich abgesetzten Endpartie. Alle übrigen bis jetzt bekannten Gastrotrichen haben das typisch zweigabelige Hinterende, welches wir Schwanzgabel oder Fuß nennen. Eine besondere Länge hat es nur bei *Lepidoderma rhomboides* Stokes (Taf. XV, Fig. 4 b) und bei *Chaet. longicaudatus* Tat., wo es sich auch durch andere morphologische Eigenschaften wesentlich von dem normalen Typus entfernt.

Die Größe der Thiere liegt an der Grenze des freien Sehens. Die wenigsten Formen überschreiten die Länge von 0,2 mm. Als Riese unter ihnen muss *Chaetonotus Schultzei* Metschn. gelten, der 0,4 mm lang

wird; ihm gegenüber erscheinen *Chaetonotus spinulosus* Stokes mit 0,0675 mm und *Ch. longispinosus* Stok. mit 0,0736 mm als Zwerge, deren Länge kaum an die Breite von *Ch. Schultzzei* heranreicht.

### b. Körperform bei jungen Exemplaren; Wachstum.

In dieser Hinsicht habe ich bei *Chaeton. maximus* Ehrb. genaue Beobachtungen anstellen können.

Ein Exemplar, welches vor meinen Augen das Ei verlassen hatte (Taf. XIII, Fig. 6), maß 0,4125 mm Totallänge. Es war mit einem unförmlichen Kopfe versehen, der jedoch schon die typische fünfplappige Gestalt besaß. Der Rumpf war bedeutend schmaler als der Kopf, die Schwanzspitzen lang; am meisten aber fiel der ungewöhnlich lange Ösophagus, welcher in die hintere Körperhälfte hineinragte, in die Augen (Taf. XIII, Fig. 13). Durch verhältnismäßig lange Stacheln erhielt das Thier ein verändertes Aussehen. Der Darm war mit charakteristischen glänzenden Körnchen versehen, welche den Embryo auszeichnen.

Ein etwas größeres Exemplar, welches 0,4225 mm maß (Taf. XIII, Fig 12), hatte keine Spur von den erwähnten glänzenden Körnchen, dafür aber besaß es als Beweis, dass es schon selbständig Nahrung aufgenommen hatte, pflanzliche Bestandtheile in seinem hellen Darne. Dieses Thier wurde ebenfalls nach allen Organen gemessen. In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Maße einander und denen der geschlechtsreifen Thiere zur Vergleichung gegenübergestellt.

Totallänge	0,4125 mm	0,4225 mm	0,4330 mm	0,4625 mm
Breite des Kopfes	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm	0,0250 mm
Breite des Halses	0,0150 mm	0,0450 mm	0,0150 mm	0,0475 mm
Breite des Rumpfes	0,0188 mm	0,0200 mm	0,0200 mm	—
Länge des Ösophagus vom hinteren Mundrande an	0,0500 mm	0,0500 mm	0,0500 mm	0,0500 mm
Länge des Schwanzes vom Grunde der Gabel an	0,0188 mm	0,0188 mm	0,0188 mm	0,0213 mm
Länge des Schwanzgriffels	0,0125 mm	0,0425 mm	0,0400 bis 0,0425 mm	0,0425 mm
Länge der vorderen Seitenstacheln	—	0,0400 mm	0,0400 bis 0,0413 mm	—
Länge der hinteren Seitenstacheln	0,0425 mm	0,0425 mm	0,0437 mm	0,0437 mm
Länge d. vorderen Rückenstacheln	—	0,0050 mm	0,0050 mm	—
Länge der hinteren Rückenstacheln	—	0,0413 bis 0,0425 mm	0,0400 bis 0,0437 mm	—
Länge des Flimmertrichters	0,0450 mm	—	0,0487 mm	—

Es ergab sich das überraschende Resultat, dass Kopf, Hals, Ösophagus, Schwanz und die Stacheln in allen Stadien gleich bleiben. Die Variationen, welche bei dem 0,4225 mm langen Thiere in der Schwanzlänge, bei dem Erwachsenen in der Länge des Schwanzgriffels vorhan-



den sind, führe ich auf die Verschiedenheit der Längenmaße für den krummen Schwanzgriffel zurück, welche verschieden ausfallen werden, je nachdem der Schwanzgriffel mehr oder weniger durch Quetschung gestreckt wird. Bezüglich der Stacheln scheint eine leichte Größenvariation vorzuherrschen.

Das größte Wachstum muss der Mitteldarm durchmachen, der im erwachsenen Thiere doppelt so lang werden muss; auch der Flimmertrichter scheint etwas an Größe zuzunehmen, wohl um der mit der Vergrößerung der Leibeshöhle und der Organe gesteigerten Arbeit gerecht zu werden. Das Knäuelrohr des Wassergefäßsystems reicht bei jungen Thieren fast ganz bis zum Darmende, scheint also ebenfalls fast ganz fertiggestellt zu sein.

Wir können drei Sätze aus diesen Betrachtungen ableiten:

1) *Die Jugendform, obwohl der Altersform unähnlich, geht ohne Metamorphose durch einfaches Längen- und Breitenwachsthum der Rumpfregion in die Altersform über, indem Kopf, Hals, Schwanz, Stacheln und Ösophagus unverändert bleiben.*

2) *Die relativen Dimensionen einer Gastrotrichenform müssen für die Speciesbestimmung mit Vorsicht angewendet werden, namentlich gilt dies für die in früherer Zeit häufigen allgemeinen Angaben über die relativen Längen des Ösophagus und der Stacheln.*

3) *Die absolute Länge der Stacheln, des Schwanzes, des Ösophagus, sowie die Breite des Kopfes dagegen können bei der Speciesdiagnose verworthen werden.*

Vergleichen wir die Ergebnisse mit den Befunden an den übrigen genauer untersuchten Gastrotrichen, so finden wir diese Sätze bestätigt. Meine Messungen haben ergeben, dass bei allen von mir untersuchten Formen die Breite des Kopfes und des Halses, die Länge des Ösophagus, der Stacheln und des Schwanzes konstant bleiben, wie sehr auch die Länge des Körpers schwanken möge, so dass diese Maße tatsächlich als für jede Species typische betrachtet werden müssen.

Was das Verhältnis der Körperlänge des eben aus dem Ei geschlüpften und des erwachsenen Thieres betrifft, so ist das letztere gerade doppelt so lang, als das erstere. Eine damit übereinstimmende Angabe macht LUDWIG für *Chaeton. larus* (s. system. Theil); daselbst sind die jüngsten Individuen mit 0,07 mm, die geschlechtsreifen größten mit 0,15 mm Länge angegeben.

### 3. Haut (incl. Schuppen und Stacheln).

Historisches. C. G. EHRENBERG (Nr. 4, 1838, p. 387) bemerkt, »auffallend ist die borstige Behaarung des Rückens bei *Chaetonotus*«, und fügt beim Genus *Chaetonotus* hinzu, dass die Borsten sich sträuben und anlegen können. F. DUJARDIN

(Nr. 3, 1844, p. 568) erwähnt nur, dass diese Thiere oben mit Schuppen oder Haaren bedeckt seien, und sagt von *I. squammatum*, dass es mit kurzen schuppenartigen Haaren, welche sich dachziegelig decken, versehen sei. C. v. SIEBOLD (Nr. 4, 1845, p. 175) sagt in der Anmerkung: »Eine von der gewöhnlichen glatten Beschaffenheit der Cutis abweichende Bildung zeigt die Gattung *Chaetonotus* und *Philodina aculeata*, deren Körperoberfläche von steifen Borsten und Stacheln starr.« M. SCHULZE (Nr. 9, 1853, p. 247) macht folgende Angabe: »Die Stacheln sind Fortsätze der Haut des Thieres, nicht in die Haut eingelenkte von derselben verschiedenen Anhänge, doch lösen sie sich in Kalisolution schneller auf als die ziemlich derbe Haut, und die beiden Schwanzspitzen, welche erst von erwärmter Lauge angegriffen werden.« F. v. LEYDIG (Nr. 13, 1857, p. 118) sagt bei der Haut der *Turbellarien*: »Auf die Lederhaut folgt durchweg ein flimmerndes Epithel (bei der Anhangsgruppe der *Turbellarien*, den *Ichthydinen*, ein auf die Bauchseite beschränktes).« E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 452, 453) kommt zu nachstehendem Ergebnisse: »Die Cuticula der *Ichthydinen* verhält sich gegen Reagentien genau so, wie bei den *Rotatorien* und vielen *Infusorien*, besteht also aus einer Cuticularsubstanz. In Schwefelsäure löst sie sich leicht auf, während dies in anderen Säuren, wie auch in Laugen, nicht geschieht. So darf ich wenigstens auf Grund von Untersuchungen behaupten, die ich in etwas anderer Art angestellt habe, als dies von anderen Forschern geschehen ist. Ich habe nämlich die mit Ätzkalilösung behandelten Thiere mit in dieser Flüssigkeit unlöslichen festen Substanzen, besonders feinen Sandkörnchen, in Berührung gebracht, und nun immer die sehr feine, und bei gewöhnlichen Verhältnissen unsichtbare Cuticula wahrnehmen können, indem durch den Kontakt mit Sandkörnchen die Kontouren der Cuticula deutlich wurden. Die Cuticula ist bei den meisten borstenlosen Arten noch mit feinen diagonalen Streifen versehen. Unter der Cuticula liegt eine körnige Schicht, die unmittelbar in das gleichfalls nur aus einfachen Körnchen bestehende Parenchym übergeht.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 195 ff.) giebt ausführliche Angaben: »Die äußere Körperoberfläche des *Chaet. larus* ist von einer feinen glashellen und homogenen Cuticula gebildet. Gegen chemische Agentien verhält sie sich, wie METSCHNIKOFF bereits angegeben und ich bestätigen kann, so, dass Schwefelsäure sie löst, während sie der Einwirkung von Essigsäure und Alkalien widersteht. Sie ist nicht starr, sondern muss einen hohen Grad von Biegsamkeit und, wie man wohl mit Sicherheit annehmen darf, auch von Elasticität haben, da das Thier lebhaft Krümmungen auszuführen vermag. An der Mundöffnung setzt sie sich in die Mundkapsel, und weiterhin in die cuticulare Auskleidung der Speiseröhre fort. Auf ihrer Oberfläche trägt sie verschiedenartig gestaltete Anhangsgebilde, als welche sich hauptsächlich unterscheiden lassen: erstens die Rückenstachel, zweitens die Wimperhaare, drittens die Tasthaare und viertens die Endgriffel des Schwanzes« (die Beschreibung der Stacheln und der Basalplatten ist bei *Chaet. larus* wörtlich im systematischen Theil angeführt, wo auch die Stirnkappe erwähnt wird). »Hinsichtlich ihrer (der Basalplatte) Beziehung zur Körpercuticula verdient hervorgehoben zu werden, dass sie nicht eine direkte Fortsetzung derselben darstellt, sondern derselben aufgelagert erscheint; im Profil gesehen setzt sie sich deutlich von der unter ihr hinziehenden allgemeinen Körperdecke ab und unterscheidet sich von ihr, während das Verhalten gegen chemische Reagentien ein übereinstimmendes ist, durch die stärkere Lichtbrechung, welche als der Ausdruck einer größeren Konsistenz betrachtet werden darf.« »Die Stacheln vermögen keine selbständigen Bewegungen auszuführen. Die scheinbaren Bewegungen, welche man mitunter an ihnen zu beobachten glaubt, lassen sich bei aufmerk-

samer Betrachtung auf Krümmungen der Körperoberfläche zurückführen. Da die Stacheln fest mit jener verbunden sind; wird jede Verkleinerung des Krümmungsradius derselben den Winkel, in welchem die Stacheln von ihr abtreten, vergrößern und damit die Stachelspitzen von einander entfernen, während jede Vergrößerung des Krümmungsradius der Rückenoberfläche die entgegengesetzte Wirkung hat.« »Dieselbe (die Stirnkappe) ist eine in Fig. 15 im Profil abgebildete Verdickung der allgemeinen Körpercuticula am vorderen Pole des Thieres. Von oben gesehen hat sie (bei *Chaet. larus*) die Breite von 0,008 mm und nimmt von der Mundöffnung an nach dem Scheitel hin allmählich an Dicke zu, so dass sie an ihrem oberen Rande, woselbst sie plötzlich endet, die doppelte Dicke der Cuticula erreicht. Zur Entstehung der Körpercuticula und ihrer Anhänge ist eine Matrix nöthig, die angenommen werden muss, wenn sie auch nicht als distinkte Schicht oder gar in ihrer genaueren Zusammensetzung erkannt werden konnte.« p. 215 finden wir, »die bei *Chaet. larus* besprochene Stirnkappe ist ebenfalls bei *Ichth. podura* deutlich ausgebildet«. Die von O. BÜRSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 387) gegebene Beschreibung der Stacheln und Schuppen sind im systematischen Theil bei *Chaet. Schultzzi* und *Chaet. maximus* wörtlich citirt. In Fig. 9 gab er eine Abbildung von sich dachziegelartig deckenden Schuppen bei *Chaet. larus*. Auch beschreibt er im ventralen Zwischenraume Borsten. Bei PAGENSTECHER (Nr. 25) finden wir sowohl in Bd. II, p. 90, 1877, als auch Bd. IV, p. 332, 1884 Zusammenfassungen, welche aus allen Angaben der früheren Forscher geschöpft sind. Eigene Beobachtungen fehlen. H. LUDWIG (Nr. 32, 1886, p. 821) sagt nur, »die Stacheln des Rückens erheben sich auf kleinen, der Cuticula aufsitzenden Basalplatten«. Sehr kurz fasst sich A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 80) im allgemeinen Theile: »Le dos et les côtés sont diversement armés d'écaillés, de poils, d'épines ou piquants et chez certains individus, à la fois d'écaillés et d'épines.« Bei der Beschreibung einzelner Species führt er von *Chaet. spinifer*, *Chaet. acanthodes* und *Lep. squammatum* (s. system. Theil) an, dass die sich dachziegelförmig deckenden Schuppen mit den freien Rändern nach vorn sähen, entgegengesetzt wie die Schuppen eines Fisches. Bei *I. concinnum* werden halbkugelige in schiefen Reihen stehende Papillen beschrieben. Bezüglich Beschreibung der Stacheln s. systemat. Theil bei den einzelnen Species. Von dem ventralen Zwischenraume zwischen den Bändern sagt er: »L'espace entre les bandes ciliaires est, dans la plupart des espèces, entièrement lisse et nu. Chez quelques-unes, cependant il est hérissé de poils soyeux ou garni de piquants courts et recourbés. Chez d'autres encore, ces parties additionnelles sont représentées par quelques longues soies situées près de la bifurcation postérieure.«

Die Haut der *Gastrotrichen* besteht aus einer ungemein dünnen, körnigen und mit wenigen Kernen versehenen Hypodermis, deren Zellgrenzen verwischt sind, und einer gegen Essigsäure und Laugen resistenten, in stärkeren Säuren löslichen Cuticula. Wir finden weder in der syncytialen Beschaffenheit der Hypodermis noch in dem Verhalten der Cuticula irgend welche Verschiedenheiten gegenüber der Räderthierhaut.

Die Kerne sind weit von einander gelagert und spärlich zerstreut; nur unter den Flimmerbändern (Taf. XI, Fig. 5—8 *Hy*; Taf. XII, Fig. 4 *Kr*) ist eine Verdickung der Hypodermis zugleich mit größerer Anhäufung von Zellkernen bemerkbar. Auch dies entspricht ganz den Verhältnissen bei den Rotatorien, bei welchen unter dem Räderorgan eine



Hypodermisverdickung vorhanden ist; funktionell entsprechen die ventralen Flimmerbänder der Gastrotrichen dem Räderorgane der Rotatorien, bei beiden erfordert die große Arbeitsleistung eine stärkere Ausbildung der plasmatischen Unterlage.

Nur wenige Formen bewahren die Grundform der ganz glatten Cuticula; es sind dies die bis jetzt bekannt gewordenen *Ichthydium podura* O. Fr. Müller und *I. sulcatum* Stokes. Während bei allen übrigen Formen weniger die Weichheit als eine bedeutende Elasticität als Hauptcharakter der Haut zu bezeichnen ist, finden wir bei *I. podura* die Haut so weich, dass tiefe Falten (Taf. XIV, Fig. 46 *fa*) auftreten und wieder verschwinden können; im Profil täuschen sie ähnliche Wülste vor, wie sie *Chaetura* besitzt, von welchen sie sich aber wohl unterscheiden, indem sie nicht konstant sind. Konstante Einkerbungen der glatten Haut in großer Zahl und in der regelmäßigen Ausbildung von Querrunzeln zeigt das von Stokes entdeckte *I. sulcatum* (Taf. XV, Fig. 47 *a*).

Als zur Cuticula gehörig hat man außerdem die Schuppen, die Stacheln, die »Stirnkappe«, die Seitenfelder und die Endröhren oder Endgriffel der Schwanzgabel anzusehen. Die Tasthaare und Cilien, welche Ludwig auch hierher stellt, haben mit der Cuticula nichts zu thun, sie sind rein plasmatische Gebilde.

Alle *Gastrotrichen* mit Ausnahme des Genus *Ichthydium* besitzen entweder Schuppen allein, oder Schuppen, auf welchen Stacheln aufsitzen, oder nach den Angaben von Gosse und Stokes auch Stacheln allein. Letzteres glaube ich allerdings so lange, bis die fraglichen Species mit homog. Immersionen daraufhin untersucht worden sein werden, in Zweifel ziehen zu müssen und zwar mit Rücksicht auf den Umstand, dass alle von den älteren Autoren, Ehrenberg, Metschnikoff, Gosse, M. Schultze etc. beschriebenen Formen, welche nur Stacheln tragen sollten, in neuerer Zeit durch die besseren optischen Hilfsmittel als auch mit Schuppen versehen erkannt wurden. Mir selbst ist keine einzige mit Stacheln bewaffnete und zugleich schuppenlose Form untergekommen. Zur leichteren Orientirung der späteren Untersucher folgen die Namen aller schuppenlos beschriebenen Formen; es sind dies: alle Arten von *Dasydytes* Gosse, *Chaetura* Metschn.; sodann *Chaetonotus formosus* Stokes, *Ch. Slackiae* Gosse, *Ch. acanthophorus* Stokes, *Ch. longispinosus* Stokes, *Ch. Bogdanovii* Schimk., *Ch. enormis* Stokes, *Ch. spinulosus* Stokes (bis auf *Ch. formosus* auf Taf. XV abgebildet).

In dem Falle, dass meine Ansicht richtig ist, wird man sich die Entstehung der bestachelten Thiere aus den glathhäutigen Ichthydiden durch Vermittelung der mit Schuppen allein versehenen Gastrotrichenformen vorzustellen haben, indem sich auf den zum Schutze des Körpers

gebildeten Cuticularplatten auch noch Erhebungen zur ausgiebigeren Abwehr entwickelten.

Die dorsale und ventrale Bekleidung ist bei allen genauer daraufhin untersuchten Species als nicht vollkommen gleich erkannt worden. Es ist nöthig, die Rücken- und Bauchfläche gesondert zu besprechen.

Dort, wo Schuppen allein vorhanden sind, pflegen sie sich dachziegelartig zu decken, wodurch manche complicirte Zeichnung an den über einander liegenden Rändern entsteht; so z. B. bei *Lepidoderma rhomboides* Stokes (Taf. XV, Fig. 4 c); hier werden die Rahmen der Rhomben durch die über einander greifenden Schuppenränder, das kleine supplementäre Dreieck aber dadurch gebildet, dass jede Schuppe mit einem quer abgestutzten verdickten Rand über die Spitze der nächst hinteren Schuppe greift. Einer anderen Täuschung unterliegt der Beschauer, wenn er die Schuppen von *Lep. squammatum* Duj. (Taf. XII, Fig. 2) untersucht. Jede Schuppe besitzt einen vorn verdickten und nach abwärts schnörkelartig gerollten Rand, während sie nach hinten in eine haarscharfe Schneide ausläuft und über die nächste hintere Schuppe hinübergreift (Taf. XII, Fig. 6). Man glaubt nun, da man nur die verdickten Vorderländer erkennt, nach vorn dachziegelartig sich deckende Platten zu sehen und STOKES ist thatsächlich in diesen Irrthum verfallen; eine solche Bedeckung mit Schuppen, deren freie Ränder nach vorn sehen würden, wäre aber für das Thier beim Kriechen unter den Pflanzenresten das größte Hindernis. *Lepid. concinnum* Stokes scheint mir durch seine Papillen einen Übergang zu den bestachelten Formen zu bilden.

Die von METSCHNIKOFF erwähnten diagonalen Querstreifen, welche er bei *Chaetura* (Taf. XV, Fig. 22) sah, sind wohl jedenfalls auf Schuppenreihen zurückzuführen.

Die Schuppen sind in ihren Formen für die Species charakteristisch. Sie sind zwar, wie ich bei *Lep. squammatum* Duj. fand, am Kopfe, Halse und Rumpfe nicht ganz gleich (Taf. XII, Fig. 7), halten sich aber in dem Rahmen einer specifischen Grundform, welche für *Lep. squammatum* Duj. in den Umrissen eines Wappenschildes, für *Lep. rhomboides* Stok. in jenen eines spitzen Rhombus besteht.

Die dorsale Schuppenbedeckung reicht bis zu den Flimmerbändern herab. Sie fehlt am Kopfschilde, den Seitenfeldern und den Endröhren des Schwanzes. Zwischen den Flimmerbändern, an der eigentlichen Ventralseite, besitzt die Haut ebenfalls Schuppen, aber von etwas anderer Form als auf dem Rücken; zudem machen die Schuppen in dem vorderen Theile schmalen queren Panzerplatten (Taf. XII, Fig. 4 Pl) Platz. Für drei Species von *Lepidoderma*, nämlich *rhomboides*, *concinnum* und *ocellatum* werden von LUDWIG und STOKES nackte Zwischenräume

angegeben. Die Anwendung moderner optischer Hilfsmittel wird auch hier einen Schuppenbeleg nachweisen.

Sowohl die Schuppen als auch die gleich zu besprechenden Stacheln sind sowohl dorsal wie ventral in alternirenden Längsreihen angeordnet, eine Stellung, welche man bei älteren Autoren als Quincunxstellung bezeichnet findet. Dies trifft in so fern nicht zu, als man es hier mit zwar alternirenden, aber schiefen Reihen zu thun hat. Es ist dies schwieriger an bestachelten als bloß beschuppten Formen zu erkennen (Taf. XII, Fig. 2). Hier sieht man leicht, dass die Reihen von vorn links nach hinten rechts (vom Beschauer aus) verlaufen und dass die Verschiebung gerade eine Reihe breit ist, so dass die mediane Reihe des Kopfes am Hinterende schon um eine Schuppenbreite nach rechts verrückt erscheint. Die gleiche Anordnung findet man an der Unterseite (Taf. XII, Fig. 4 Sch).

Eine durchgreifende Eigenthümlichkeit an den bestachelten Formen besteht darin, dass die Seitenränder des Körpers mit einer Reihe besonders hervortretender Stacheln, welche durch Krümmungsform oder Größe von den übrigen sich unterscheiden, besetzt sind: Ich werde sie als Seitenstacheln im Gegensatze zu den Rückenstacheln im engeren Sinne bezeichnen. Unterhalb der Seitenstacheln werden die Stacheln gegen die Flimmerbänder allmählich kleiner. Von diesen Seitenstacheln sind je nach der Species ein oder zwei, welche ihre Reihe gegen den Schwanz hin beschließen, besonders lang und stark gekrümmt. Auch ihre Entfernung von einander und von der Schwanzgabel ist für die Art charakteristisch.

Die Rückenstacheln werden in der Regel von vorn nach hinten länger. Nur von *Ch. formosus* sagt STOKES, dass dessen Hals- und Kopfstacheln stärker als die übrigen seien. Die geringste Vergrößerung ist eine Verdoppelung der Länge der Stacheln des Rumpfes gegenüber denen des Kopfes, z. B. *Ch. maximus* Ehrb.; die hinteren Stacheln können aber sogar mehr als siebenmal so lang als die Kopfstacheln werden wie bei *Chaet. persetosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 4). Sämmtliche Stacheln sind dann entweder glatt und gleichartig, oder sie besitzen in einiger für die einzelnen Species verschiedenen Entfernung von der Spitze einen mehr oder minder stark entwickelten Nebendorn, der dann an der vorderen Seite des Stachels steht. Nur *Chaet. Schultzei* Metschn. (Taf. XV, Fig. 4 a) hat Stacheln, deren Nebenspitzen zu zweien rechts und links nahe der Basis angeordnet sind.

Der Stachel pflegt mit drei allmählich sich erhebenden Leisten vom Hinterrande der Schuppe zu entspringen; die eine Leiste läuft nach vorn, die beiden anderen schräg nach hinten (Taf. XIII, Fig. 8, 9, 10, Taf. XIV, Fig. 9). Selten erhebt er sich vom Centrum der Schuppe; dies



ist bei *Chaet. acanthodes* Stokes (Taf. XV, Fig. 14 a), *Ch. brevispinosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 12), welche einfache, ungeflügelte, runde Schuppen haben, der Fall; dann entfallen auch die drei Leisten an der Wurzel des Stachels. Die Schuppen der bestachelten Formen decken sich nur am Kopfe, ähnlich wie die von *Lepidoderma* dachziegelig, am Hinterende stehen sie ziemlich weit aus einander (siehe Taf. XIII, Fig. 8; Taf. XIV, Fig. 10, 18) und decken sich höchstens mit den Seitenflügeln. Zwischen ihnen liegt die nackte Cuticula zu Tage, welcher die Schuppen einfach aufgelagert sind (Taf. XII, Fig. 12).

Als Grundform dieser Schuppen kann eine Kreisscheibe gelten, welche an der nach hinten gewendeten Partie einen Kreissektor besitzt (*Ch. brevispinosus*, Taf. XIV, Fig. 12). Durch Verlängerung des vorderen Radius entsteht das Wappenschild (Taf. XIII, Fig. 8), nur dass hier, im Gegensatz zu der bei *Lepidoderma squamatum* Duj. gefundenen Grundform, dessen Spitze nach vorn gekehrt und dessen breiter Hinterrand eingebuchtet ist, z. B. bei *Chaet. maximus* Ehrb. Sondern sich die den seitlichen Leisten anliegenden Theile mehr von der medianen Hauptpartie, dann entstehen die geflügelten Schuppen wie die spießförmigen von *Ch. persetosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 4) und *Ch. hystrix* Metschn. (Taf. XIV, Fig. 18), die pflugscharförmigen von *Ch. macrochaetus* mihi (Taf. XIV, Fig. 9) etc. Am Vorderende, wo die Schuppen gedrängter stehen, schließen die Flügel so an einander, dass bei manchen Formen, z. B. *Ch. persetosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 7, 8), ein scharf ausgeprägtes diagonales Streifen-system entsteht, welches sich am Halse und Rumpfe, wo die Schuppen weiter aus einander stehen, nach und nach verliert. Bei einer einzigen Species, *Ch. acanthodes* Stokes, ist eine zur Verdickung dienende supplementäre kleinere Schuppe jeder Schuppe aufgelagert (Taf. XV, Fig. 14 a).

Die Anzahl der Längsreihen ist für die einzelnen Species charakteristisch. Dort, wo keine größere Längendifferenz zwischen den vorderen hinteren Stacheln als eine Verdoppelung eintritt, verlaufen die Reihen kontinuierlich zum Hinterende, an dessen zum Gabelschwanz ziehenden Abhänge sie eine gleich zu beschreibende Modifikation erleiden. Die mit auffallend verlängerten hinteren Stacheln versehenen Formen aber besitzen in den seltensten Fällen intakte Reihen, wie *Ch. acanthophorus* Stokes (Taf. XV, Fig. 11), *Ch. macrochaetus* mihi. In der Regel kommen bestimmte Stacheln zum Ausfalle und es bildet sich dadurch ein für die einzelnen Species bezeichnendes Bild, welches ich in einzelnen Holzschnitten im systematischen Theile schematisirt habe. Es können dann statt der Längsreihen Querreihen entstehen, z. B. *Ch. enormis* Stokes (Taf. XV, Fig. 16), *spinulosus* Stok. (Taf. XV, Fig. 2), *longispinosus* Stok. (Taf. XV, Fig. 3). Querreihen können aber außer durch Ausfall

an Stacheln auch durch eine geringere Alternirung aus den Längsreihen sich bilden, wie es bei *Ch. acanthophorus* Stok. der Fall ist (Taf. XV, Fig. 11).

Fast alle Species, welche stark verlängerte Hinterstacheln besitzen, sind in der Stachelstellung konstant zu nennen, nur *Ch. spinulosus* Stokes und *Ch. persetosus* mihi variiren; erstere, indem die Anzahl, letztere, indem die Stellung der ersten zwei Stacheln der zweiten Reihe veränderlich ist.

Der hintere Abhang des Rumpfes ist bei allen bestachelten Formen immer von der regelmäßigen Reihenstellung ausgenommen. Dies beginnt bei den zwei Schuppen, welche die hinteren Tasthaare tragen. Diese Schuppen sind meist etwas anders geformt als die übrigen (Taf. XIII, Fig. 11) und besitzen für die Basis des Tasthaares eine Schutzeinrichtung, welche aus zwei nach hinten sich allmählich erhebenden Wänden besteht, welche Wände vorn an ihrer niedersten Stelle in einem spitzen Winkel zusammenstoßen (Taf. XIV, Fig. 10a, 19). Hinter diesen Tastschuppen, welche bei kleinen Formen der zweiten, an die mediane anschließenden Reihe angehören und an Stelle eines großen Stachels stehen (Taf. XIV, Fig. 6), ist die Bestachelung entweder ganz abweichend, oder fehlt vollständig; letzteres bei den meisten Species mit stark verlängerten Hinterstacheln. Im ersten Falle finden wir die Stacheln entweder sehr klein, dornenartig, *Chaet. maximus* Ehrb. (Taf. XII, Fig. 10), *Ch. acanthodes* Stokes (Taf. XV, Fig. 11a), oder es steht über der Schwanzgabel eine Serie besonders langer Stacheln, *Ch. spinifer* Stokes. Wenn die Stacheln dort ganz fehlen, können an dem Abhange des Körpers schmale, hinten eingeschnittene Schuppen durch ihre Lagerung bestimmte Zeichnungen bilden, welche z. B. für *Ch. persetosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 6 L) charakteristisch sind. An diesen langen Schuppen ist die mittlere Leiste sehr deutlich ausgeprägt.

Auf der ventralen Seite des Körpers scheidet eine quere Furche den vordersten Theil des Kopfes von den Flimmerbändern und dem von diesen begrenzten Zwischenraume (Taf. XII, Fig. 1; Taf. XIII, Fig. 1). Auf diesem abgetrennten Vordertheile des Kopfes finden sich zwei kleine spitze Kegel mit stark verdickter Cuticula (Taf. XII, Fig. 4 und Taf. XIII, Fig. 4 Ke). Ich glaube, dass sie als Stützen den Kopf in einer gewissen Entfernung von der Unterlage halten sollen, damit die Cilien des Kopfes in dem freien Raume ungestört arbeiten können. Diese Kegel stehen nahe beisammen zwischen Mundrohr und Querfurche.

Der ventrale Zwischenraum wird von Stokes bei manchen Species, welche Schuppen und Stacheln haben, als nackt bezeichnet; bei *Ch. Schultzzei* Metschn. lässt Bütschli, bei *Ch. larus* Ludwig die ventralen Stacheln direkt der Haut entspringen. Dem gegenüber kann ich an-

geben, dass ich bei allen Formen, welche irgend welche Bedeckung oder Bewaffnung der Cuticula haben, bei Anwendung homogener Immersionslinsen ausnahmslos Schuppen und bei manchen sogar auf diesen sitzende Stacheln finden konnte. Die Form, Vertheilung, Anzahl der Schuppen in jeder Reihe, ob Schuppen allein oder auch Stacheln vorhanden sind, ist für jede Species konstant. Entweder ist der Vorder- rand der Schuppen (*Ch. maximus* Ehrb.), oder sind die Seitenränder desselben (*Ch. persetosus*), oder sogar, als einzige Ausnahme, die Hinter- ränder dieser ventralen Schuppen (*Ch. hystrix* Metschn.) verdickt. Nach vorn werden die Schuppen, wie bei *Lepid. squammatum* Duj., durch quere Platten ersetzt (Taf. XII, Fig. 1 Pl), am Hinterende verändern sie in bestimmter Weise die Form, sie werden länger und schmaler und tragen auch dann, wenn sie an dem übrigen Felde stachellos sind (*Ch. brevispinosus*, *persetosus*), je einen Stachel, welche über den Körper- rand hinaussehen (Taf. XIV, Fig. 5, 13). Die Einzelheiten sind im systematischen Theile genau beschrieben.

Wenn, wie bei *Ch. maximus* Ehrb. oder *Ch. hystrix* Metschn., sämtliche ventrale Schuppen mit Stacheln versehen sind, bleiben die letzteren klein, kürzer als die Schuppen und erheben sich kaum von ihr; selbstverständlich sehen, wie am Rücken, alle Stacheln mit der freien Spitze nach hinten. Gegen den Kopf werden sie immer zarter und sind endlich kaum mehr zu erkennen.

Die dorsale und ventrale Oberfläche des Körpers zeigt also im Großen und Ganzen eigentlich die gleichen Verhältnisse; nur sind an der Bauchseite wegen der auf derselben stattfindenden Fortbewegung die Stacheln passend verändert, indem sie verkleinert sind.

Die Schuppen sind, wie Ludwig erkannte, der Cuticula aufgelagert. Man kann sich davon überzeugen, wenn man durch Essigsäure die Verbindung zwischen beiden lockert. Es genügt ein Rollen des Objectes, um einzelne Stacheln sammt ihren Schuppen abzulösen. Die Stacheln sind, wie man an großen Exemplaren deutlich sieht, bis zur Spitze hohl (Taf. XII, Fig. 12), ein Umstand, der von Siebold veranlasste, die *Gastrotrichen*-Stacheln und die Stacheln der *Philodina aculeata* zu vergleichen. Dies ist nicht zulässig. Die *Philodinen*-Stacheln sind nichts Anderes als hohle, spitz zulaufende Erhebungen der Haut, mit Plasma gänzlich angefüllt und in der Regel mit einem großen Zellkerne an der Basis versehen. Einen solchen Stachel sehen wir Taf. XII, Fig. 13 von einer Länge von 0,025 mm. Die Stacheln der *Gastrotrichen* haben kein Plasma in ihrer Höhlung; es ist ihr Hohlraum durch die Cuticula von der Hypodermis getrennt, sie sind also als reine Cuticulagebilde anzusehen.



Die Stirnkappe, von Ludwig zuerst beschrieben, ist eine den vordersten Theil des Kopfes einnehmende cuticulare Verdickung, welche bei kleineren Formen circa 0,0006 mm dick wird, bei den großen entsprechend stärker ist. Sie ist der Cuticula nicht etwa wie die Schuppen aufgelagert, sondern ein Stück von ihr selbst. Allerdings endet sie gegen hinten, wo die Schuppen beginnen, plötzlich mit abgeschnittenem Rande, so dass ihre obere Fläche höher liegt wie die weiterziehende und schuppentragende Haut (Taf. XI, Fig. 11 *Sk*; Taf. XIV, Fig. 2 *st*). Im Profile sieht man, dass diese Stirnkappe nahezu ganz nach vorn sieht und mit schwacher Krümmung zur dorsalen Seite zieht, welche in einem fast rechten Winkel an sie anstößt. Gegen den Mund verdünnt sich die Cuticula allmählich bis zu einer weichen, beweglichen Haut. Von oben gesehen endet sie hinten mit halbkreisförmigem Rande, an welchem die Sinnes- und Flimmerhaare, sowie die Stacheln oder Schuppen dicht an ihr beginnen (Taf. XII, Fig. 4 *Sk*).

Die Funktion der Stirnkappe wird in einer Schutzeinrichtung zu suchen sein. Das beim oft sehr raschen Schwimmen stets nach vorn gerichtete Vorderende bedarf einer stärkeren Panzerung für eventuelle, auch durch Funktion der Tasthaare nicht mehr zu vermeidende Zusammenstöße mit kleineren festen Körperchen.

Die Stirnkappe ist nicht der einzige Fleck der Oberfläche, wo die Stacheln und Schuppen fehlen. In der Seitenansicht zeigen sich am Kopfe, dort wo die seitlichen Tasthaare entspringen, zwei quer gestellte, elliptische, nackte Flächen (Taf. XIII, Fig. 12  $f_1, f_2$ ), welche mit der Breitseite an einander stoßen. Dort sieht man die Tasthaare inserirt. Das Fehlen der Stacheln an diesen »Seitenfeldern« erkläre ich mir so, dass dadurch die recht beweglichen Tasthaare ungehindert ihre aktiven Tastbewegungen vornehmen können; ich erinnere zur Stütze dieser Ansicht daran, dass auch die hinteren Tasthaare an freien Stellen stehen; entweder sind, wie bei *Ch. maximus* Ehrb. in ihrer Umgebung die Stacheln zu kurzen Dornen verkürzt, oder sie fehlen dort vollkommen, wie bei den kleineren Formen mit sehr langen Stacheln am Rumpfe. Formen mit überhaupt kurzen Stacheln aber, deren Tasthaare weit länger als die Stacheln sind, ändern die Bestachelung an dieser Stelle nicht.

#### 4. Wimperhaare.

Historisches. C. G. EHRENBURG (Nr. 4, 1838, p. 386) spricht von einem »Organo rotatorio unico, continuo, nec margine lobato« und p. 387: »Ein kreisförmiges Räderorgan dient bei *Ptygura* und *Glenophora* der Bewegung; ein handartiges, lang-elliptisches am Bauche bei *Chaetonotus* und *Ichthydium*.« Bei *Chaetonotus* (s. system. Theil) wird mit Bestimmtheit von einer »doppelten Wimperreihe der Bauchfläche« erzählt. Von *Ichthydium podura* sagt er, dass er einige Male deutlich

ein Band von Wimpern längs der Bauchfläche gesehen habe; bei dem größten beobachteten Thierchen habe er sich aber umsonst bemüht, es direkt zu erkennen, obwohl er am Munde einen deutlichen Wirbel sah. F. DUJARDIN (Nr. 3, 1844, p. 568) erwähnt bei der Diagnose von *Chaetonotus* nur, dass er unten mit schwingenden und sehr zarten Cilien bedeckt sei und fügt p. 569 hinzu: »mais dans le fait, les cils vibratiles de la face ventrale des Chaetonotes ne constituent point du tout un organ rotateur«. Da C. v. SIEBOLD (Nr. 4, 1845, p. 74) die *Ichthydinen* zu den *Monotrocha* stellt, kann man annehmen, dass er mit EHRENBURG'S Beschreibung einverstanden war. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 246) behauptet von *Chaet. Schultzei* (s. system. Theil), dass die vordere Hälfte der Bauchfläche ganz mit Cilien bedeckt sei, und nur in der hinteren Hälfte zwei Cilienstreifen aufräten, welche am Schwanz in einander übergangen, auch sagt er (p. 248), der Mund wäre »von langen, zarten, unbeweglichen Härchen, 8—10 an der Zahl, umgeben«. P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864) erkannte gleich EHRENBURG zwei Cilienstreifen, so bei *I. squammatum*, *Chaet. larus*, *Chaet. Schultzei*; bei beiden *Dasydytes*-Arten, *antenniger* und *goniathrix*, sind von ihm noch besonders entwickelte Cilienbüschel am Kopf entdeckt worden, welche einen kräftigen Wirbel am Kopfe erzeugten, während ein accessorischer Strom die Seiten entlang läuft. Von der ventralen Fläche weiß er jedoch hier nur, dass sie mit kurzen Cilien, welche hinten länger werden, besetzt ist (s. system. Theil). E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 453) berichtet Folgendes: »Außerdem trägt die Cuticula noch Wimperhaare, die bei allen Arten der *Ichthydinen* auf der Bauchfläche liegen und nur bei *Cephalidium* in Form von langen Cilien auch auf dem Kopfe vorhanden sind. Die Wimperhaare sind entweder in der von M. SCHULTZE für seinen *Chaet. maximus* (s. *Chaet. Schultzei*) angegebenen Art gebildet, oder zu einem einfachen Überzuge gleicher Haare entwickelt. Durch die Thätigkeit dieser Bauchwimpern wird ein Strudel der umgebenden Flüssigkeit erregt, und selbst dann, wenn unsere Thiere im Ruhezustande verweilen.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 197) giebt folgende Schilderung: »Die Wimperhaare des *Chaetonotus larus* sind in der für die Gastrotricha charakteristischen Weise auf die Bauchfläche beschränkt. Sie haben eine ziemlich ansehnliche Länge, 0,008—0,009 mm, und schlagen sehr lebhaft von vorn nach hinten. Dadurch dienen sie einestheils als Bewegungsorgane, anderentheils wird dadurch ein Wasserstrom erzeugt, welcher von vorn nach hinten an der Mundöffnung vorbeizieht und dadurch zur Nahrung brauchbare Theilchen in den Bereich des Mundes bringt.« Er findet nun vier Längsstreifen von Cilien und vermisst den von M. SCHULTZE behaupteten Übergang der Cilienreihen am Hinterende (s. system. Theil, *Chaet. larus* und *I. podura*). O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876) dagegen sieht bei *Chaet. Schultzei* und *Chaet. maximus* nur zwei Cilienbänder mit feiner Querstreifung und die um den Mund stehenden zahlreichen Cilien, welche er vielleicht als Fortsetzung der Cilienbänder ansieht (s. system. Theil, *Chaet. Schultzei*). C. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 4217) wiederholt nur LUDWIG'S Angabe von den vier Bändern. H. LUDWIG Nr. 32, 1886, p. 824) fasst sich kurz so: »die Wimpern der Bauchfläche stehen in Längsstreifen«. A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 81) giebt folgende Angabe: »Immédiatement derrière l'anneau oral, une ou plusieurs lignes de cils vibratiles s'étendent à partir des bandes latérales, en travers de la surface ventrale (pl. I, fig. 5). Cette disposition existe dans toutes les espèces. De chaque côté de l'anneau oral, chez plusieurs espèces, il y a une touffe de cils courbés qui plonge et se mêle dans les touffes frontales de poils tactiles placées de chaque côté de la tête. Leur fonction paraît être d'aider à produire un courant pour pousser devant la bouche les particules alimentaires.« Bei *I. squammatum* (s. system. Theil) erklärt er als Funktion

der am Kopfe stehenden Wimpern die Erzeugung eines Stromes zur Herbeischaffung der Nahrung, während die beiden ventralen Streifen der Lokomotion dienen sollten. Bei *Dasydytes saltitans* werden ebenfalls zwei ventrale Cilienbänder, und am Kopfe zwei ringförmige Reihen von schwingenden Cilien beschrieben. Im Allgemeinen Theile, p. 84, drückt er sich bezüglich der Flimmerbänder folgendermaßen aus: »Chez toutes les espèces à écailles dorsales ou à poils soyeux, ces appendices s'étendent ordinairement sur la face ventrale jusqu'à la marge externe de chaque bande ciliaire. Les dernières sont, de règle, au nombre de deux seulement. Dans une forme Chaet. larus, il y en a quatre, et, même chez celle-ci, d'après mes observations, il y en a aussi souvent deux que quatre. Les bandes s'étendent près des bords latéraux de la surface ventrale aplatie, depuis le voisinage de la bouche jusqu'à la fourche caudale, et ne servent qu'à la locomotion.«

Wir müssen hier die Wimpern der Rücken- und der Bauchfläche getrennt besprechen.

Der Wahrheit bezüglich der Vertheilung der Wimperhaare an der Bauchfläche ist BÜTSCHLI am nächsten gekommen. Die Wimpern stehen in zwei Längsbändern und zwar querreihig in regelmäßigen Abständen. Als Beispiel wollen wir ein *Lepidoderma squammatum* Duj. betrachten (Taf. XII, Fig. 4). Erst bei homog. Immersion werden die von BÜTSCHLI angegebenen Querstreifen der Bänder in Reihen von Cilien aufgelöst, deren Basen auf einem schuppenlosen Felde als stark lichtbrechende Kreise erscheinen. In jeder Querreihe stehen gegen 44 Haare (bei *Ch. brevispinosus* mihi zählte ich 41—44), und an einem Präparate, an dem der ganze Streifen 0,068 mm lang war, fanden sich 66 solcher Querreihen, so dass auf einen 0,4 mm langen Flimmerstreifen 96 Querreihen kommen würden, was einer Zahl von über 4000 Haaren an einem Bande entsprechen würde. Unter diesem Felde ist die unter der Cuticula liegende Plasmaschicht stärker als gewöhnlich und enthält die Zellkerne in gehäufte Menge, als anderswo (Taf. XII, Fig. 4, linkes Band). Am hinteren Ende wird das Band allmählich von der Beschuppung der übrigen Körperoberfläche eingeengt und hört zugespitzt auf. Weder hinter diesem spitzen Ende noch zwischen den beiden Bändern ist am Körperende eine Cilie zu finden, welche als ein Übergang zwischen den beiden zu deuten wäre, überall sind sie durch einen 0,0075 mm breiten, beschuppten Streif getrennt. Am Vorderende hört jedes Flimmerband plötzlich an der erwähnten langen Querfurche auf. Der vor ihr liegende Theil des Kopfes ist in der Mitte gänzlich cilienlos, nur an den Seiten sieht man von dem Mundtastbüschel eine unregelmäßige Reihe von lebhaft nach hinten schlagenden Haaren schräg gegen den äußeren Rand jedes Flimmerbandes ziehen (Taf. XII, Fig. 4 h Ci).

Von der hier gegebenen Beschreibung weichen die übrigen *Gastrotrichen* nur in der Anordnung der Cilien am Kopfe ab; am Hinterende sind die Cilienbänder aller Thiere ganz gleich beschaffen. Nirgends



fand ich mehr als zwei Bänder und die von LUDWIG beschriebenen vier Cilienstreifen sind seither nicht wieder gesehen worden; FERNALD und STOKES haben LUDWIG's Angabe einfach aufgenommen; ich kann dies um so sicherer behaupten, als beide den *Chaetonotus larus* gar nicht gesehen, sondern die mit nur zwei Bändern versehene Form *Chaet. brevispinosus* damit verwechselt haben, welche ich aus eigenem Augenscheine kenne. Da ich die von LUDWIG beschriebene Form, *Chaeton. larus* O. Fr. Müller, selbst nicht auffinden konnte, bin ich nicht in der Lage, mit Sicherheit behaupten zu können, dass hier ein Irrthum vorliege, doch möge es mir gestattet sein, meine Vermuthung auszusprechen, dass LUDWIG, als er seine Beobachtung machte, die Ränder der beiden Bänder in stärkerer Thätigkeit sah, was bei einigem Drucke des Deckblättchens eintritt. Bei schwächerer Vergrößerung entsteht der Eindruck von vier gesondert liegenden Flimmerstreifen. Es wäre das geschilderte Vorkommen von vier Streifen jedenfalls sehr auffallend, wenn wir betrachten, dass nach und nach die früheren ungenauen Angaben von einer ganz oder theilweise flimmernden Unterseite, wie wir sie bei M. SCHULTZE, E. METSCHNIKOFF, bei Gosse für seine *Dasydytes*-Arten finden, in neuerer Zeit dahin richtig gestellt wurden, dass überall zwei Längsbänder von Cilien anzutreffen sind.

Nun zu den Unterschieden bezüglich der Cilien des Vorderendes.

*Chaetonotus maximus* Ehrb. weicht mit allen übrigen, mir durch Augenschein bekannten Formen darin von *L. squammatum* ab, dass hinter der genannten Querfurche beide Bänder verschmelzen. Die inneren Ränder derselben laufen im Bogen der anderen Seite zu und begrenzen zugleich mit der Querfurche ein aus ebenfalls quergestellten Reihen zusammengesetztes schmales Verbindungsband, dessen Cilien gleich denen der Längsbänder nach hinten schlagen (Taf. XIII, Fig. 4). Diese Anordnung hat im Vereine mit einer optischen Täuschung M. SCHULTZE veranlasst, seine *Chaetonotus* im vorderen Theile ganz bewimpert sein zu lassen. Da die Wimpern sämmtlich sehr lang sind, bei *Chaetonotus maximus* maßen sie gleichmäßig 0,0125 mm, bei dem bedeutend kleineren *Ch. larus* nach LUDWIG 0,008—0,009 mm (ein Längerwerden derselben nach hinten, von welchem Gosse spricht, ist nicht zu sehen, wofern man nicht die vor der Querfurche stehenden schrägen Cilienstreifen in die Vergleichung einbezieht), so reichen sie beim Zurückschlagen weit nach rückwärts und erzeugen durch ihre durch das ganze Haar laufende peitschenartige Bewegung auch weiter hinten noch den Eindruck einer vollständig flimmernden Fläche. Will man sich durch Einstellen auf die als scharfe Punkte erscheinenden Insertionen der Haare die Begrenzung dieser Cilien feststellen, so fällt

man im Anfange der Täuschung zum Opfer, welche die Struktur des gleich unter der Haut liegenden Ösophagus verschuldet. Die radiären Fasern desselben erscheinen im optischen Querschnitte und sehen den Insertionen der Cilien zum Verwechseln ähnlich, so dass man, wie SCHULTZE, die Cilien bis zum Ende des Ösophagus gehen zu sehen meint.

Sehr gewaltige Cilienbüschel besitzen *Dasydytes goniathrix* (Taf. XV, Fig. 8) und *Gossea antenniger* (Taf. XV, Fig. 7), beide Species von GOSSE entdeckt und leider seither nicht wieder gefunden. Sie sollen zu beiden Seiten des Kopfes stehen, doch fehlt jede nähere Angabe, so dass wir keinen Anhaltspunkt haben, sie mit den Cilien der *Euichthydinen* zu vergleichen. Interessant erscheint es, dass sie es sein sollen, welche starke Wirbelströme zu jeder Seite des Kopfes, gleich denen der Rädertiere, erzeugen sollten. Diese beiden Thiere unterscheiden sich darin von den höher differenzirten Formen wesentlich, wie wir gleich sehen werden. Am auffallendsten aber ist die Bewimperung bei *Dasydytes longisetosum* Metschn. (Taf. XV, Fig. 24) und *Das. saltitans* Stokes (Taf. XV, Fig. 20). Erstere Form besitzt einen ganz bewimperten Kopf, letztere jedoch, wie STOKES versichert, zwei rings um den Kopf laufende, hinter einander liegende Ringe von langen Cilien, von denen die der vorderen Reihe nach hinten, die der hinteren Reihe nach vorn schlagen. Diese Verhältnisse werden im allgemeinen Theile ihre Würdigung finden.

Die Funktion der Wimpern am Gastrotrichenkörper wird von STOKES so gedeutet, dass die ventralen Bänder die Lokomotion, die Kopfcilien aber eine Strömung zu besorgen hätten, welche die Nahrungskörperchen vor den Mund zu bringen haben. Für die *Euichthydinen* steht die Sache in Wirklichkeit folgendermaßen:

Durch im Wasser vertheilte Karminkörperchen kann man sich überzeugen, dass den ventralen Bändern ein größerer Einfluss bei Herbeiziehung der Nahrung eingeräumt ist, als STOKES glaubt. Die Fig. 12 auf Taf. XI zeigt uns eine Abbildung eines lebenden *Ch. maximus* Ehrb. von der Unterseite, während der Cilienaktion. Links und rechts vom Halse treffen wir zwei Wirbel, deren Centren 0,025 mm von der Körpermitte des *Chaetonotus*, also 0,05 mm von einander entfernt, beiläufig in der Mitte der Halslänge liegen. Diese Wirbel sind nur die Querschnitte eines einzigen, der sich in Form eines Halbringes quer über die Bauchfläche bis zu den Seitenflächen erstreckt; er reicht, da der Rückenseite an dieser Stelle Cilien fehlen, nicht über dieselbe. Würden nicht die Cilien dieses Theiles der ventralen Bänder, sondern die Cilien des Kopfes diesen Wirbel verursachen, so müssten die Centren zu den Seiten des Kopfes gelegen sein. Darin liegt auch ein Unterschied bezüglich der

Räderthiere, wo die Wirbel vor dem Munde gelegen sind und erst die denselben verlassenden Körperchen in den Mund gelangen. Die von vorn allmählich zu diesem Wirbel heranziehenden Körnchen müssen an dem Kopfende vorbei. Hier zeigen nun die sichelförmig nach vorn gekrümmten Cilien in der Nähe des Mundes, welche starr gehalten und beim Schwimmen als fakultative Tastorgane fungiren, eine sonderbare Thätigkeit, sie stoßen nämlich mit kurzen Schlägen Körperchen vor die Mundöffnung. Vielleicht haben sie als Tastaare eine gewisse Auswahl unter den vorbeistreichenden Körperchen zu treffen? Aber auch einige der vorderen Cilien aus der schräg zu den Flimmerbändern laufenden Reihe stehen anders als beim Schwimmen, sie ragen mit nach vorn gekrümmter Spitze quer hinaus und schleudern die strömenden Körperchen den sichelförmigen Haaren zu; die übrigen des anderen und des seitlichen Büschels schlagen einfach nach hinten und befördern unbrauchbare Körper in diese Richtung. Auch die großen seitlichen Tastaare haben eine andere Aktion als beim Schwimmen; sie, die sonst quer abstehend nach vorn gekrümmte Enden haben, und nur leicht zitternde Bewegung zeigen, schlagen deutlich, allerdings langsamer als die Bauchwimpern, nach hinten. Die aus dem Wirbel sich loslösenden Körperchen eilen, wie schon Gosse sah, durch die Bauchbänder nach hinten getrieben, gegen den Schwanz an dem Körper herab. Mitunter kommt es bei stark aufgetriebenem Rumpfe hinter der größten Erweiterung desselben in dem eingebuchteten Theile zu einem zweiten accessori-schen Wirbel.

### 5. Wassergefäßsystem.

Historisches. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 60) versichert mit Bestimmtheit, »Zitterorgane, welche auf ein Wassergefäßsystem schließen ließen, fehlen sicher«. Das Verdienst, das Wassergefäßsystem der Gastrotrichen zuerst gefunden zu haben, gebührt P. H. Gosse (Nr. 18, 1864), welcher es bei *Chaet. larus* (p. 394), *Chaet. Slackiae* (p. 398) und *Dasydytes antenniger* (p. 402) beschreibt (s. system. Theil). Aufmerksam zu machen wäre auf seinen Versuch, kontraktile Blasen, ähnlich wie bei den Räderthieren, aufzufinden und auf die besondere Länge, welche den Kanälen bei *Chaet. Slackiae* zugeschrieben wird (vgl. Taf. XV, Fig. 7, 15). H. Ludwig Nr. 23, 1875, p. 202) beschreibt glänzende Körperchen in den Darmzellen (s. Kap. Verdauungskanal, c. Mitteldarm), deren Deutung ihm Schwierigkeiten bereitet; er meint, dass man vermuthungsweise an Ausscheidungsprodukte denken könne. Bei O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 389) finden wir Folgendes darüber: »Von sogenannten Wassergefäßen wurde bis jetzt bei unseren Thieren nichts gefunden, dieselben sind jedoch bei *Chaet. maximus* nicht allzu schwer wahrzunehmen. Jederseits neben dem Anfangstheil des Darmes liegt ein zu einem länglichen Knäuel verschlungenes Gefäß von ähnlicher Beschaffenheit wie bei vielen Räderthieren. Von Flimmerung und inneren Mündungen habe ich an demselben nichts gesehen, auch über die äußere



Mündung bin ich nicht ganz im Klaren, jedoch sah ich mehrfach von jedem Knäuel ein Gefäß gerade nach vorn laufen, und in der Gegend des vorderen Darmendes plötzlich endigen, wahrscheinlich mündet es hier auf der Bauchseite.« H. A. PAGENSTECHER (Nr. 25, 1884, IV, p. 60) führt bei den Organen der Harnabscheidung die eben erwähnte Angabe LUDWIG'S bezüglich der glänzenden Körnchen an und setzt hinzu: »Solche Körnchen finden sich gleich zahlreich, aber kleiner schon bei den Embryonen. Man kann die Ähnlichkeit mit der oben geschilderten Erscheinung bei unfertigen Räderthieren nicht verkennen.« Sodann erwähnt er die von BÜTSCHLI entdeckten paarigen Knäuelgefäße. LUDWIG gab seine Vermuthung bezüglich der glänzenden Körnchen nach BÜTSCHLI'S Entdeckung auf, wie die Stelle in Nr. 32, 1886, p. 824 beweist: »Exkretionsorgane sind bis jetzt nur bei einer Art in Gestalt zweier aufgeknäuelter Gefäße nachgewiesen, aber noch nicht genauer bekannt.« W. M. SCHIMKEWITSCH (Nr. 34, 1886, p. 149) beschreibt bei *Chaet. Bogdanovii* eine im hinteren Körperdrittel in der dorsalen Region gelegene kontraktile Blase und meint, dass BÜTSCHLI die ausführenden Kanäle unrichtigerweise so genannt habe, da die Öffnung der pulsirenden Vacuole nur im hinteren Körpertheile, wahrscheinlich über dem Anus, gelegen sein könne. Auch bei *Chaet. larus* sei diese Blase vorhanden (s. system. Theil). A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 84) sagt im allgemeinen Theile Folgendes: »Le système vasculaire aquifère ne paraît pas différer de ce qu'il est chez les *Rotifères*, en ce qui concerne les canalicules. La vésicule contractile et l'entonnoir cilié des *Rotifères* manquent, mais les longs tubes, étroits, souvent très circonvoûtés, sont ciliés à l'intérieur comme chez les *Rotifères*. Chez le *Chaet. maximus* Ehrb., BÜTSCHLI les représente comme consistant en deux groupes de tubules, situés un de chaque côté de l'intestin, antérieurement, et prenant, postérieurement une direction courbe en travers de ce conduit. Je les ai observés chez le *Chaet. rhomboides*, ou ils ont un aspect beaucoup plus simple. Dans la Pl. I, fig. 4 w, les tubules du *Chaet. maximus* sont représentés.« Bei *Ichth. rhomboides* (s. system. Theil) findet man die Angabe, dass er, da er die Wimperung nur auf einer kleinen Strecke gesehen, und so unvollständig studirt habe, ihre unzweifelhafte Existenz nicht angeben könne.

Das Wassergefäßsystem kommt allen von mir untersuchten Formen in gleicher Weise zu. Es lässt sich am besten an einem lebenden und stark gequetschten Thiere, welches geringe Eientwicklung besitzt, studiren (Taf. XII, Fig. 5); an Totopräparaten ist nur der flimmernde Abschnitt durch seine starke Lichtbrechung deutlich, an Schnitten sind mitunter auch die Lumina der Röhrechen und die Zellkerne kenntlich. Dieses Exkretionssystem liegt zu beiden Seiten der vorderen Darmhälfte und besteht aus drei Theilen: einem Flimmerrohr, einem vielfach gewundenen und verschlungenen, weichen Kanale und einem daraus hervorgehenden kurzen Endstücke. Diese Theile sind, da sie in verschiedenen Ebenen sich ausbreiten, nicht in einer Bildebene sichtbar und man erkennt, dass auch das gewundene Rohr in verschiedenen Niveaus sich aufknäueln und im Allgemeinen drei solcher Horizonte zu durchforschen sind. In jenem, welcher dem Rücken am nächsten liegt, finden wir nur wenige Schlingen dieses blassen, zarten Rohres, der mittlere Horizont zeigt aber eine ungemein reichliche und verwickelte

Schlingenbildung. Das Konvolut dieses Kanales füllt am ungequetschten Thiere den ganzen Leibesraum zwischen Darm und Körperwand aus (Taf. XI, Fig. 3 *Wa*); nach Quetschung sieht man diese beiden Theile so weit aus einander gedrängt, dass frei zwischen ihnen liegend die große Masse des Exkretionssystems zu Tage tritt. An diesem bedeutendsten Theile des Wassergefäßsystems fällt uns sofort eine bei Streckung des Körpers gerade nach vorn laufende und sich von der übrigen Masse ablösende Partie (Taf. XII, Fig. 5 *Schl*), welche in der Höhe des Ösophagus aufhört, in die Augen. Sie scheint dort zu enden und den Ausführungsgang der großen aufgeknäuelten Masse vorzustellen. Genaue Untersuchung lehrt uns, dass wir es hier nicht mit einem einfachen Kanale, sondern mit einer Schlinge zu thun haben, deren beide Schenkel eng an einander geschmiegt sind. An der Umbiegungsstelle wird die Schlinge durch ein zartes, spitz zulaufendes Bändchen im vorderen Theile des Körpers befestigt, wodurch bei Streckung des Thieres auch die Schlinge ganz gerade gestreckt wird, bei Verkürzung des Körpers in zarten Wellenlinien verläuft oder sogar um sich selbst eine kleine Doppelschlinge bilden kann. Der eine der nach hinten laufenden Schenkel zieht weit zurück und biegt in einer oft am weitesten nach hinten gelegenen Schlinge gegen die große Masse des Exkretionsorgans und verliert sich in dem Gewirre des verknäuelten Röhrchens. Der andere Schenkel löst sich schon früher von seinem Begleiter und geht vorn in das Labyrinth des Organs ein. Die verschlungenen Theile des Exkretionsapparates liegen da so dicht an einander, dass sie bis auf einzelne vorstehende Schlingen, wie man sie nach vorn und hinten heraussteht sieht, eine einheitliche, von Lumina durchzogene Masse zu bilden scheinen, bis man bei sehr starker Quetschung für jedes Lumen auch eine eigene Wand sehen kann. Häufig kann man Reihen von glänzenden Körperchen, vermuthlich Exkretionsprodukte, erkennen, welche in den Wandungen abgelagert sind und die Lumina in ihren Schlingelungen begleiten. Sie sind von allen Körnchen im Organismus die stärksten und dunkelsten; die Körnchen des Eies sind zerstreut, kleiner und zarter, die des Darmes kleiner und lichter als sie. Mitten in dieser Masse, der Längsrichtung des Körpers parallel, liegt ein circa 0,019 mm langer schmaler, matt glänzender, von seiner Umgebung dadurch wohl unterschiedener hohler Stab, in dessen Hohlraum lebhafte Flimmerung sichtbar ist, welche vom vorderen nach dem hinteren Ende geht. Die Größenverhältnisse sind so winzige, dass ich nicht entscheiden konnte, ob eine einzige lange Flimmer, beziehungsweise ein langes Flimmerbüschel, oder eine Reihe von hinter einander stehenden Flimmern diese Erscheinung hervorbrachten. Bei starker

Quetschung trat eine Lageveränderung ein, indem das Stäbchen sich schief gegen die Körperlängsachse stellte, wie in Taf. XII, Fig. 5 auf der linken Seite dargestellt ist. Diese Verschiebung gestattet auch festzustellen, dass das freie Ende des Stabes vorn, der Übergang in das gewundene Rohr hinten zu finden ist. Das freie Ende ist mit gerundeter Linie geschlossen. Das Stäbchen unterscheidet sich in seiner Konsistenz wohl von dem geschlungenen Kanal; wenn der letztere schon zersetzt ist, flimmert das Stäbchen noch lebhaft, wenn auch nur mehr kurze Zeit.

Gegen die ventrale Seite in dem dritten Horizonte liegen nur verhältnismäßig wenige Schlingen. Gegen die Medianlinie zu löst sich von ihnen ein kurzes Röhrchen los, welches in S-förmiger Krümmung erst nach vorn, dann nach hinten sich windet, in kurzem Bogen gegen die Mediane sich wendet und unter dem Darm verschwindet. Die Ventralseite zeigt uns, dass wir es nur auf kurze Strecke mehr verfolgen können, da es sich der Unterseite immer mehr nähert und knapp an der inneren Grenze der Flimmerbänder etwa an der Grenze der vorderen und hinteren Darmhälfte nach außen mündet (Taf. XI, Fig. 7; Taf. XII, Fig. 5 *Md*). Wir müssen uns also den Bau dieses Organs folgendermaßen vorstellen. Das Exkretionsorgan beginnt mit einem langen stabförmigen Flimmertrichter, dessen freies Ende nach vorn sieht und in welchem eine nach hinten gehende Flimmerung auftritt. Hinten geht er in den aufgeknäuelten weichen, vielverschlungenen Kanal über, der ihn mit seinen Windungen einhüllt und in seinen Wänden die von mir als Exkrete gedeuteten Körnchen besitzt; er erstreckt sich in einer langen Schlinge sehr weit nach vorn und öffnet sich endlich getrennt von dem der anderen Seite an der Bauchfläche nach außen. Durch Verschiebung des ersten Schlingenknäuels nach vorn kann es vorkommen, dass man die äußere Mündung hinter der letzten Schlinge findet.

Das Wassergefäßsystem zersetzt sich sehr rasch und wenn nach längerem Stehen noch z. B. alle Darmzellen unversehrt sind, ist das Lumen des Kanales nicht mehr zu erkennen und nur feine Körnchen liegen an Stelle des complicirten Organs.

Die Funktion dieses Apparates ist zweifellos die der Exkretion und zwar dürfte der große »Flimmertrichter« die Stromrichtung zu bestimmen und zu erhalten haben, während vielleicht von der ganzen Kanalwand aus endosmotische Beziehungen zu der Leibeshöhlenflüssigkeit bestehen; es wäre sonst die übergroße Entwicklung des gewundenen Theiles nicht zu erklären, wenn dieser nur als Ausführungsgang für die beim Flimmertrichter eingeführten Auswurfstoffe zu dienen hätte.

Die hier dargelegten Verhältnisse stimmen am meisten mit der von



BÜTSCHLI gegebenen Beschreibung überein. Die Differenz zwischen unseren Schilderungen liegt in drei Punkten. Erstens erkannte BÜTSCHLI den Flimmertrichter nicht, zweitens hielt er die lange vordere Schlinge für den Ausführungskanal und drittens zeichnet er in Fig. 6 seiner Taf. XXVI ein mächtiges, quer gegen die Mediane stehendes Konvolut von Kanalschlingen, welches den von mir untersuchten Thieren fehlt. Da mir *Chaet. Schultzei* Metschn., an welchem BÜTSCHLI studirte, nicht zur Verfügung stand, kann ich annehmen, dass diese merkbliche Abweichung vom gewöhnlichen Typus eine Eigenthümlichkeit dieser Species sei. Die zwei ersten Punkte sind durch meine Untersuchungen ergänzt und richtig gestellt. Bei GOSSE'S Beobachtungen haben sich einige Fehler eingeschlichen, welche bei der Schwierigkeit der Untersuchung sehr leicht zu erklären sind; er hielt Spalten zwischen den Organen für Fortsetzungen der Kanäle und sah diese daher durch das ganze Thier entlang sich erstrecken. Ferner hatte er das Bestreben kontraktile Blasen nachzuweisen, daher er verleitet wurde, zwei solche am Kopfe des *Chaet. Slackiae* zu sehen (Taf. XV, Fig. 45); doch ist schon die Angabe, dass die Kanäle nicht mit ihnen zusammenhängen sollten, hinreichend, die Deutung GOSSE'S zurückweisen zu dürfen. Diese hellen, blasigen Räume sind eben so wenig kontraktile Blasen, wie die Blase, welche er bei *Gossea antenniger* (Taf. XV, Fig. 7) am hinteren Ende des Kanales zu sehen vermeinte, sondern sind auf blasige Veränderungen innerer Organe zurückzuführen, welche sehr leicht bei zu starkem Druck oder bei Mangel an frischem Wasser vor dem Absterben des Thieres auftreten. Kontraktile Blasen sind nicht vorhanden; dies kann ich auch der Angabe von SCHIMKEWITSCH gegenüber festhalten. SCHIMKEWITSCH hat bei *Chaeton. Bogdanovii* am Rücken des hinteren Körperdrittels eine helle Blase gesehen (Taf. XV, Fig. 6); er nennt sie kontraktil. Diese Blase ist bei geschlechtsreifen Individuen thatsächlich leicht zu finden, doch hat SCHIMKEWITSCH gewiss nie eine periodische Kontraktion daran beobachtet, da wir es hier mit dem großen, wasserhellen Eikern zu thun haben. Selbstverständlich kann diese »kontraktile« Blase auch bei *Chaet. larus* auftreten. Wenn nun SCHIMKEWITSCH sich berufen fühlt, in BÜTSCHLI'S schönen Untersuchungen Fehler zu verbessern, so muss ich bemerken, dass BÜTSCHLI'S Beobachtungen weitaus die besseren waren, sie waren eigentlich nur unvollständig; SCHIMKEWITSCH hat jedoch einen bei einiger Sorgfalt leicht zu vermeidenden Fehler begangen, dessen Folge war, dass er über die Mündungsart der Kanäle eine ganz falsche Vorstellung sich aneignen musste. STOKES hat bei *Lepidod. rhomboides* auf eine kurze Strecke Flimmerung beobachtet, konnte sich jedoch keine Klarheit verschaffen; er scheint zudem auch von den Wasserge-

fäßen der *Rotiferen* eine ganz irrige Ansicht zu haben, wie könnte er sonst sagen, dass zwar Flimmertrichter und kontraktile Blase bei den *Ichthydinen* fehlen, die langen, engen, oft sehr gewundenen Röhren aber im Inneren wie bei den *Rotiferen* gewimpert seien. Wir kennen keine wimpernden Röhren bei den *Rotiferen*.

Das Wassergefäßsystem der *Gastrotrichen* steht tiefer als das der *Rotatorien* und höher als das der *Echinoderen*. Letztere besitzen einen innen ganz bewimperten einfachen Schlauch, bei den *Gastrotrichen* ist die Wimperung auf den Anfangstheil beschränkt und dieser Anfangstheil ist in seinem Bau in bezeichnender Weise differenziert. Im Vorhandensein dieses einzigen langen Flimmertrichters liegt eines der Unterscheidungsmerkmale gegenüber den *Rotatorien*, die mit mehreren Wimperorganen versehen sind. Ein anderes Merkmal liegt in dem konstanten Fehlen der kontraktilen Blase und in den getrennten, ventralen Mündungen der Kanäle, welche sich nie, wie bei den *Rotatorien*, mit dem Enddarm oder den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane in Verbindung setzen.

Die isolirte Mündungsart erinnert an die von *Rhabdocoelen*, wie *Derostomum* oder *Prorhynchus*.

## 6. Nervensystem.

Historisches. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 249) sagt darüber: »Von Nerven und Gefäßen konnte keine Spur aufgefunden werden.« Auch METSCHNIKOFF (Nr. 9, 1864) fand es nicht, doch meint er (p. 453), »dasselbe (dass ein Muskelsystem nicht nothwendig gefunden werden müsse) könnte man in Betreff des Nervensystems sagen, wenn nicht in unserem Falle die scheinbare Abwesenheit desselben mit der ansehnlichen Entwicklung der Sinnesapparate im Widerspruch zu stehen schien.« GOSSE (Nr. 48, 1864, p. 401) beschreibt bei *Gossea antenniger* ein kugeliges unsymmetrisch gelegenes Körperchen am Ösophagus als Gehirn. Auch LUDWIG (Nr. 23, 1875) brachte keine Aufklärung: »damit kommen wir zum dunkelsten Winkel in unserer Kenntnis von der Organisation des *Chaetonotus*, denn es gelang mir eben so wenig wie irgend einem der früheren Beobachter, irgend etwas aufzufinden, was mit Sicherheit als nervöser Apparat angesprochen werden könnte. Allerdings schien mir mitunter in dem vorderen Körperabschnitt über dem Ösophagus ein rundliches Gebilde in seinen Kontouren sich darzustellen (wie ich dies in Fig. 45 angedeutet habe), aber ich vermochte weder dieses Bild bei den zahlreichen untersuchten Individuen regelmäßig an derselben Stelle und in derselben Form wiederzufinden, noch konnte ich mich überhaupt davon überzeugen, dass die kreisförmige ungewöhnlich zarte Linie, in der sich jenes fragliche Gebilde von oben, oder die elliptische Linie, in welcher es sich von der Seite gesehen repräsentirt, wirklich die Begrenzung eines bestimmten Organs darstellt. Dass bei solcher Sachlage von der Behauptung, man habe hier das centrale Nervensystem vor sich, gänzlich abgesehen werden muss, ist selbstverständlich. Indessen werden wir auf diese Frage später bei der Schilderung des Baues des *Ichthydium podura* nochmals mit einigen Worten zurückkommen müssen.« Dasselbst heißt es: »Von einem centralen Nervensystem konnte

ich noch weniger als bei *Chaet. larus* auffinden; nicht einmal das dort gesehene fragliche rundliche Gebilde über dem Ösophagus fand ich hier wieder. Hingegen war ein zelliger Belag der inneren Oberfläche der Leibeswand im vorderen Körperende sehr deutlich, wie ich dies in Fig. 2 und 3 z angedeutet habe. Die einzelnen polygonalen Zellen umschlossen einen winzigen runden Kern und maßen nicht mehr als 0,003 mm. Wäre es nicht denkbar, dass diesen Zellen die Funktion des centralen Nervensystems zukäme? Ich neige mich um so mehr zu dieser Vermuthung, als ich diese Zellen auch bei *Chaet. larus* wiederfand (Fig. 15), während das bei *Chaet. larus* beschriebene rundliche Organ bei *Ichthydium* fehlte, und gerade deshalb seine Existenz bei *Chaet. larus* wiederholt in Zweifel gezogen werden muss.« BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 388) glaubt das Nervensystem sicher gefunden zu haben. »Ein Centralnervensystem ist nun bei beiden Arten nicht schwer nachweisbar, es liegt als eine längliche Zellenmasse jederseits neben dem Ösophagus. Dicht hinter der Mundöffnung beginnend, erstreckt es sich bis zur Anschwellung des Ösophagus (Fig. 5 und 6) (auf der Abbildung M. SCHULTZE's von *Turbanella* und *Chaetonotus* ist diese Zellenmasse am Ösophagus angegeben, in der Beschreibung geschieht desselben hingegen keine Erwähnung). Seiner Lagerung und Gestaltung nach scheint das Nervensystem nahezu völlig mit dem von GREEFF bei *Echinoderes* beschriebenen gleichnamigen Organ übereinzustimmen, ein Umstand, der meine Deutung dieses Organs wesentlich befestigt.« FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1219) fand kein Gehirn: »Direkt über dem Ösophagus ist ein kugeliges Körper oder eine Höhle, aber ich kann nicht muthmaßen, was seine Funktion sei.« An seiner Deutung des Nervensystems hält LUDWIG auch 1886 fest; er sagt Nr. 32, p. 824: »Das centrale Nervensystem wird wahrscheinlich durch eine über der Speiseröhre gelegene Zellen-Gruppe dargestellt«. STOKES (Nr. 35, 1887) bringt p. 84 nur eine Übersetzung der BÜTSCHLI'schen Angabe.

Wir haben das Nervensystem in ein centrales und ein peripherisches zu theilen.

Centralnervensystem: Das Gehirn liegt ähnlich, wie bei den Rädertieren in Form einer Decke über dem Ösophagus. Am weitesten reicht es vorn an den Seiten hinunter; nach hinten zieht es sich an jeder Seite in einen etwas seitlich gelegenen spitzen Zipfel aus, der schon vor der hinteren Ösophagusanschwellung endigt. Indem es dem Ösophagus dicht anliegt, füllt es die in dessen Mitte gelegene, ringsum gehende Einschnürung vollkommen aus, ohne diese Einsattelung an seiner eigenen Oberfläche mitzumachen.

Die Hauptmasse des Gehirns liegt seitlich und wurde von BÜTSCHLI als »seitliche Zellenmasse« beschrieben; verbunden werden die beiden Hälften durch die dorsale, dünnere Partie des Gehirns, welche LUDWIG gesehen und als Nervensystem gedeutet hat, indem er sie für einen zelligen Belag der Leibeswand hielt. Bei der genaueren Beschreibung wollen wir von der dorsalen Ansicht ausgehen.

Zunächst fallen zwei lichte kernlose Flächen (Taf. XI, Fig. 1 P), welche hinter einander gelagert sind, auf. Die hintere ist nahezu kreisrund und allseitig von Ganglienzellen umstellt. Sie ist es, welche



LUDWIG den rundlichen Körper bei *Chaet. larus* vorgetäuscht hat, den er dort in Beziehung zum Gehirne zu bringen geneigt schien. Sie liegt gerade in der Einsattelung des Ösophagus und zeigt sich im Profil als die von LUDWIG gesehene »elliptische Linie«. Da in ihr keine Kerne, sondern nur feine Granula zu finden sind, glaube ich sie als »Punktsubstanz« deuten zu dürfen. Dass sie nicht etwa ein Loch im Centralnervensystem vorstellt, erkennt man an dem Querschnitte, wo es sich erweist, dass sie ein integrierender Bestandtheil des Gehirns ist (Taf. XI, Fig. 6 P). Das Gleiche gilt von der vorderen kernlosen Fläche; nur ist sie nicht so regelmäßig und scharf umgrenzt. Während die hintere von 43 streng symmetrisch geordneten Zellen umstellt ist, ist die Anordnung vorn weniger regelmäßig, bald sind die Kerne der einen Seite einander näher gerückt, bald treten zwei der hinteren Kerne weiter in das Feld hinein, indem sie sich von den übrigen weit trennen. Zwischen den beiden kernlosen Feldern zieht quer herüber eine Brücke von drei Reihen Ganglienzellen.

Gegen die Seiten fügen sich an die beschriebenen Ganglienzellen noch mehrere oberflächlich liegende, welche ohne besondere Bedeutung sind. Am hinteren Ende ziehen sich zwei mediane Zellen in Fortsätze aus (Fig. 4 d), welche nicht weiter verfolgt werden konnten. Hinter diesen tritt schon der Ösophagus zu Tage, indem der Gehirnrind nun zu den zwei erwähnten seitlichen Zipfeln, welche tiefer liegen, herabsteigt. Stellt man das Mikroskop auf dieselben ein, so ändert sich das Bild bedeutend. Wir sehen, dass unter der oberflächlichen Deckschicht im Gehirne an jeder Seite vier Ganglien liegen. Die drei ersten zeichnen sich dadurch aus, dass sie neben Kernen von gewöhnlicher Größe drei bis vier ungemein große besitzen, wodurch sie leicht in die Augen fallen. Das hinterste Ganglion hat nur gewöhnliche Kerne.

Besonders wichtig erscheinen die zwei vordersten Ganglienpaare. Sie sind birnförmig, liegen mit dem bauchigen Ende in der übrigen Gehirnmasse und strecken ihr spitzes Ende nach vorn und zwar das erste Ganglion gegen die dorsale Seite (Taf. XI, Fig. 4 G<sub>1</sub>), wo es an der Oberhaut angelangt das vordere dorsale Büschel von Tastaaren (*aT*) trägt. Das zweite Ganglion (G<sub>2</sub>) wendet seine Spitze mehr seitlich und zieht zur Einziehung zwischen den zwei lateralen Kopflappen; hier sitzen die seitlichen Tastaare (*lT*) daran. Jedes dieser beiden Ganglien besteht aus gestreckten Zellen, deren schmale Enden in die Spitze des Ganglions auslaufen.

Wir werden diese Zellen als Sinneszellen betrachten müssen, welche unser Interesse um so mehr verdienen, als sie einen integrierenden Bestandtheil des Gehirns selbst ausmachen, wir also ein

Centralnervensystem vor uns haben, welches zum Theil noch in der Ausscheidung aus dem Ektoderm begriffen ist und mit ihm hier zusammenhängt. Dies wiederholt sich noch an zwei Stellen des Gehirns. Auch für die zwei einzelnen Tasthaare nämlich, welche am Halse sitzen, sind keine vom Centralnervensysteme räumlich gesonderten Ganglienzellen vorhanden, sondern eine der oberflächlich am Gehirne liegenden Zellen, die mitten unter ihren gleichaussehenden Nachbarinnen sich befindet, trägt dieses Tasthaar. Die Zusammengehörigkeit der Zelle und des Sinneshaares ersieht man erst deutlich, wenn man die künstliche Blähung des Thieres einleitet. An dieser Stelle kann sich die Haut nicht so weit abheben, da sie hier mit dem Gehirne zusammenhängt, sie bildet eine Grube gegen innen, wo das Tasthaar sitzt. Das Gehirn aber wird durch die sich entfernende Oberhaut zipfelförmig aufgehoben und erst bei zu großer Blähung ganz abgerissen.

Der letzte Punkt, an dem das Centralnervensystem mit der Haut in Verbindung kommt, wird später besprochen.

Das dritte Ganglion ( $G_3$ ) ist ellipsoidisch, der Längsachse parallel am Ösophagus gelagert und steht seitlich bauchig über den übrigen Kontour des Gehirns hinaus. Das letzte Ganglion ( $G_4$ ) ist dem erwähnten in der Form ähnlich, ist aber mit seiner Längsachse schief zur Medianlinie gestellt, indem es dem breiten Ast des seitlichen Retractor des Ösophagus ansitzt. Es liegt in dem Winkel zwischen der Gabelung des Retractormuskels, ist jedoch gegen den äußeren Ast desselben mit scharfer elliptischer Linie abgeschlossen. Diese Lage eines Gehirnganglions an einem Muskel erinnert an die ganz gleichen Verhältnisse bei Rädertieren, wie ich sie bei *Discopus synaptae* gefunden habe. Jedes dieser vier Ganglien hat vier bis fünf Zellkerne.

Die ventrale Ansicht (Taf. XI, Fig. 2) zeigt uns den Ösophagus vom Gehirn nur an den Seiten und zwar nur vorn bedeckt; nach hinten zieht es sich rasch an die Seiten zurück.

Das vordere ventrale Cilienbüschel sitzt ebenfalls einer Gruppe solcher Zellen auf ( $G_5$ ).

Weiter rückwärts tritt in der Gehirnmasse deutlicher noch als im dorsalen Anblicke das in der Muskelgabel befindliche vierte Ganglion hervor. Die Muskeln selbst sind deutlicher zu verfolgen, der lange Ast bahnt sich einen Weg zwischen den Ganglien und Ganglienzellen nach vorn, der breite kurze Ast ist fast ohne Bedeckung.

In dieser Ansicht fällt dem Beschauer eine Gruppe von Zellen auf ( $aG$ ), welche etwas vor dem vierten Ganglion gelegen sind und sich spitz nach hinten ausziehen. Man sieht dann eine dünne Faser von hier nach hinten laufen ( $N$ ), welche mehr seitlich liegt, als der seitliche Retractor des

Ösophagus, in dieser Ansicht also unter demselben durchzieht und leicht bis zum Mitteldarm in die Gegend des Wassergefäßsystems verfolgt werden kann. Dort geht sie in eine Gruppe von Zellen über, deren Kerne sich genau so färben, wie die des Gehirns und wohl Ganglienzellen sein dürften (Fig. 4 z). Sie schwillt in der Nähe des Endes des Ösophagus zu einer spindelförmigen Zelle an. Wir gelangen hiermit in das Gebiet des

Peripherischen Nervensystems, über welches ich nicht erschöpfende Auskunft geben kann. Es lässt sich der erwähnte Nerv am Darne entlang nach hinten bis in den Schwanz verfolgen. In seiner Begleitung sind sechs bis sieben Ganglienzellen zu bemerken, welche an der Haut zu sitzen scheinen. Die letzte Zelle befindet sich so weit rückwärts, dass sie in gleicher Höhe wie der Enddarm liegt. Nun entfernt sich die Faser wieder von der Haut und indem sie abermals wie am Gehirne zu einer spindelförmigen Zelle anschwillt, läuft sie schräg zu den Klebdrüsen. Dieser Nerv dürfte wohl dem Nervus lateralis der Räderthiere entsprechen. An den Muskeln des Schwanzes haften Zellen mit feinen langen nach vorn gerichteten Ausläufern, welche vielleicht ebenfalls nervös sind. Noch zu erwähnen ist die Tastzelle, welche unter dem hinteren Tasthaar zu finden ist und welche mit einem fadenförmigen Fortsatze in eine Ganglienzelle übergeht, welche mehrfache Fortsätze besitzt und wahrscheinlich mit den Schwanzmuskeln und dem lateralen Nerv zusammenhängt.

Vielleicht lassen bessere Methoden auch die Fortsätze der zwei dorsalen hinteren Gehirnzellen als Nervi dorsales, wie sie den Rotatorien eigen sind, nach hinten verfolgen.

## 7. Sinnesorgane.

Historisches. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248) spricht von langen, unbeweglichen Härchen um die Mundöffnung und fährt fort: »PERRY lässt dieselben aus zwei Grübchen zur Seite des Mundes entspringen, ich habe diese nicht auffinden können.« P. H. GOSSE (Nr. 48, 1864) findet als der Erste die Tasthaare, und zwar bei *Chaet. larus*, wo er (s. system. Theil) am Kopfe einige sehr lange feine divergirende Haare, welche seitlich herausstehen und sich leicht nach vorwärts krümmen, beschreibt; er vergleicht sie treffend mit den Schnurrborsten einer Katze. Bei *Chaetonotus Slackiae* will er (s. system. Theil) an jeder Seite des Vorderendes des Ösophagus, in dessen äußerer Wand eingebettet, einen kleinen ovalen Fleck gesehen haben, der zu Zeiten eine bestimmte Färbung zu haben schien, und der ihn deshalb an die Augenpunkte der Räderthiere erinnerte. Auch bei *Chaet. Schultzei* (s. system. Theil) beschreibt er ovale helle Flecke, welche er für Augen hält. Bei *Dasydytes antenniger* (s. system. Theil) findet er ein Paar leicht gekulter Antennen zu den Seiten des Mundes. E. METSCHNIKOFF (Nr. 49, 1864, p. 453) macht nachstehende Angaben: »Außer der schon oben hervorgehobenen Anwesenheit von



ziemlich complicirten Augen mit lichtbrechendem Körper bei *Ichth. ocellatum* sind die Sinnesorgane unserer Thiere noch durch mannigfaltig gestaltete Tasthaare vertreten, indem wir wohl die Rückenborsten aller *Chaetonotus*-Arten (die von M. SCHULTZE bei *Turbanella* erwähnten borstenartigen Fortsätze müssen hier gleichfalls zugechnet werden), sowie die langen Borsten von *Cephalidium* und die am vorderen Körperende stehenden steifen Haare (Taf. XXXV, Fig. 4, *I. ocellatum*) als solche in Anspruch nehmen dürfen. Hierher gehören auch die beiden oben erwähnten feinen Stäbchen am Schwanzende von *Cephalidium*.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 206) findet bei *Chaet. larus* keine Augen, wohl aber die schon von GOSSE angegebenen Tasthaare (s. system. Theil), welche er in je zwei Büscheln hinter und unter einander sah; jedes Büschel hatte vier bis fünf feine Haare von 0,0162—0,0193 mm, von welchen eines die anderen häufig überragte. Jedes Büschel stand in einer seichten Grube. »Die Bewegungsweise der Haare macht auf den Beobachter durchaus den Eindruck des Willkürlichen«. Bei *I. podura* (p. 215, 216) beschreibt er folgende Organe: »Ein Gebilde aber, welches wir bei *Chaet. larus* nicht kennen gelernt (ob schon es vielleicht auch dort noch nachweisbar sein wird), ist ein eigenthümliches starres Haar, welches auf dem hintersten Abschnitt des Rückens rechts und links über und vor dem Ursprung der Schwanzspitzen eingepflanzt ist (Fig. 4). Ein jedes dieser Haare, an denen ich eine Bewegung niemals beobachtet habe, steht unter beträchtlichem Winkel von der Körperoberfläche ab und ist nach hinten gerichtet. Bei einem 0,083 mm langen Individuum maß jedes derselben 0,007 mm, bei einem 0,11 mm langen 0,0096 mm. Dieselben Gebilde sind bis jetzt nur einmal bei einer verwandten Form, bei der von METSCHNIKOFF aufgefundenen Gattung und Art *Cephalidium longisetum*<sup>1</sup> gesehen worden. Dieser Forscher betrachtet es als ein Tastorgan, eine Deutung, die hier offenbar noch weit mehr in der Luft schwebt, als bei den beweglichen Haarbündeln am Kopfende. Immerhin möge für die Haarbündel am Kopfende die Bezeichnung Tasthaare festgehalten werden.« Für diese einzeln stehenden Haare schlägt LUDWIG den Namen Rückenhaare vor. »Was aber bei *Ichth. podura* hervorgehoben zu werden verdient, ist das Vorhandensein von Augen, d. h. wenn man wirklich berechtigt ist, ein Gebilde, welches auf dem vorderen Körperende rechts und links sich befindet, als solche anzusprechen. Dasselbe besteht jederseits aus einem in eine nach innen sich vorwölbende Verdickung der Cuticula eingelagerten elliptischen Körper von kaum 0,0045 mm Größe. Wenn man der darunter gelegenen zelligen Masse, wie oben vermuthet, nervöse Natur zuschreibt, dann dürfte man in diesen stark das Licht brechenden Körpern wohl Linsen erblicken.« O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876) bemerkt p. 387 bei Beschreibung der am Kopfe stehenden langen zarten Haare: »Ich wurde nicht ganz klar darüber, ob diese Haare eine selbständige Beweglichkeit besitzen, man sieht sie zwar hier und da Bewegungen ausführen, die jedoch möglicherweise nur dem durch die Cilien der Bauchseite erregten Strome zuzuschreiben sind«, und p. 388: »Von specifischen Sinnesorganen habe ich nichts gesehen.« Bei PAGENSTECHE (Nr. 25, 1884, IV, p. 332) finden wir nur hier bereits wörtlich angegebene Daten ohne eigene Beobachtung zusammengefasst. C. H. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1218) sagt Nachstehendes: »Auf dem Kopfe sind vier farbige Augen oder was Augen zu sein scheint, und vier Büschel von langen feinen Haaren, welche sich in der Nähe der Augen, aber ein wenig unter ihnen, erheben. Es scheinen Tastorgane zu sein, da die Thiere sie in beständiger Bewegung erhalten, indem sie augenscheinlich ringsum tasten, wenn

<sup>1</sup> Soll richtig heißen: longisetosum.

sie sich langsam unter dem Detritus bewegen.« H. LUDWIG (Nr. 32, 1886, p. 821) giebt kurz an: »Die Tasthaare des Vorderendes sind beweglich, und stehen jederseits in Büscheln vereinigt, können aber auch ganz fehlen; punktförmige Augen sind nur selten vorhanden.« C. A. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 81 und 82) giebt folgende Darstellung im allgemeinen Theil: »La ‚tête‘ renflée est, de règle, a peu près triangulaire, mais avec trois ou cinq lobes arrondis, les élargissements latéro-postérieurs prenant origine sur la partie qui représente le cou. Le bord frontal porte quatre touffes de longs poils tactiles et vibratiles que l'animal peut mouvoir isolément ou ensemble en groupe. Sur la partie supérieure du cou et à la région postérieure du corps, près de la fourche caudale, sont quatre autres poils, deux à chacune de ces parties, plantés perpendiculairement à la surface cuticulaire, mais qui ne paraissent pas vibratiles. Ils sont probablement tactiles, et n'ont pas encore, à ce que je crois, été observés jusqu'ici. Je les ai trouvés dans toutes les espèces que j'ai examinées.« Ferner erwähnt er bei zwei Formen, *Ichth. rhomboides* Stokes und *Dasydyles saltitans* Stokes, Tasthaare; bei ersterer Species drei Büschel jederseits, unter welchen die mediane hintere Gruppe durch ihre Starrheit bei beibehaltener Beweglichkeit an der Basis auffällt; bei letzterer Form zwei feine Tasthaare am Hinterende, welche auf je einer kleinen Papille entspringen (s. system. Theil). Über Augen finden wir im allgemeinen Theil die kritiklos von FERNALD übernommene Angabe von den vier Augenflecken, welche STOKES als gewöhnliches Vorkommnis bezeichnet. Er zeichnet sie von *Lepid. squammatum* und erklärt, sie nicht genügend studirt zu haben.

Als Sinnesorgane kann man mit Sicherheit nur Tastorgane anführen. Keine der vorstehenden Beschreibungen ist erschöpfend und vollkommen richtig. Der Sachverhalt ist nachstehender.

Der Kopf besitzt bei *Chaet. maximus* Ehrb. im Ganzen acht in Paaren angeordnete Haarbüschel. An der dorsalen Seite steht je ein Büschel von drei bis vier Haaren (Taf. XII, Fig. 4 *vT*) ganz vorn knapp an der Grenze der Stirnkappe des von LUDWIG entdeckten stachellosen Feldes, welche sich sehr verschieden verhalten können. Bald schlagen sie lebhaft, fast nach Art der Wimperhaare nach rückwärts, bald stehen sie in sichelförmiger Krümmung starr nach vorn und ragen über das Körperende hinaus, um beim Schwimmen als Taster zu dienen. Das zweite Paar (*hT*) steht etwas weiter hinten, ebenfalls an der Stirnkappe und pflegt theils langsam tastende, theils lebhafter schlagende Bewegungen zu machen. Bei *Lepid. squammatum* Duj. finden wir ganz ähnliche Verhältnisse, doch ist das vordere Büschel mit geringerer Zahl an Haaren ausgestattet und stehen nur zwei starr nach vorn über den Kopf hinaus (Fig. 3 *vT*).

Bei kleineren Formen wie *Chaet. brevispinosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 14) ist im hinteren Büschel nur ein einziges langes Haar zu sehen. *Chaet. persetosus* mihi hat andererseits die Eigenthümlichkeit, dass die im vorderen Büschel befindlichen Haare die längsten des ganzen Körpers sind, und auch noch die seitlichen bedeutend an Länge übertreffen (Taf. XIV, Fig. 1).

Um das nächste Tastbüschel zu finden, müssen wir bei jenen Formen, welche einen fünflappigen Kopf besitzen, in der Einziehung zwischen den beiden seitlichen Lappen herabgehen und eine an der Seite gelegene Grube aufsuchen, welche von PERTY und LUDWIG beschrieben worden ist. Aus dieser Vertiefung entspringen bei allen *Gastrotrichen* gegen fünf lange Haare (*lT*), welche von ungleicher Länge sind. Eines davon ist auffallend lang und erreicht bei *Chaet. maximus* Ehrb. 0,03425 mm, bei *Lepidoderma squammatum* Duj. 0,0488 mm. Vergleichen wir damit die Angabe LUDWIG's für *Chaet. larus*, so ergibt sich ein Fallen der Cilienlänge mit abnehmender Körperlänge. Alle diese Haare können beim Schwimmen mit leicht zitternder Bewegung quer abstehend mit nach vorn gekrümmtem Ende gehalten werden, oder sie können selbst ganz lebhaft nach hinten schlagen. Beim Absterben pflegt das Thier diese Haare ganz knapp an den Leib nach hinten zu legen.

Das letzte Paar von Tastbüscheln treffen wir an der ventralen Kopfseite. Das deutlichste Bild bietet abermals *Chaet. maximus* Ehrb., wo diese Haare auf einem kleinen Kegelstutze jederseits hinter dem Munde eingepflanzt sind (Taf. XIII, Fig. 4 *vCi*). Merkwürdigerweise verhalten sich nicht alle Haare gleich, sondern drei der vordersten zeichnen sich darin vor den übrigen aus, dass sie ähnlich wie die vordersten dorsalen mit sichelförmiger Krümmung starr nach vorn über den Körper hinaus gehalten werden, während die übrigen lebhaft gleich Flimmercilien nach hinten schlagen können. Für den nicht eingehenden Beobachter scheinen dann die dorsalen und ventralen sichelförmigen starren Haare einen kontinuierlichen Haarkranz um den Mund zu bilden, wie ihn die älteren Forscher beschreiben. *Lepid. squammatum* Duj. besitzt ventral ganz ähnliche Einrichtung, nur dass der Kegelstutz nicht deutlich wird (Taf. XII, Fig. 4 *vCi*). Eine Vereinfachung kann jedoch bei kleineren Formen eintreten; so hat z. B. *Chaet. persetosus* mihi an Stelle der drei nur ein einziges nach vorn gerichtetes Haar (Taf. XIV, Fig. 3 *I*).

Warum ich die im Vorstehenden beschriebenen Haare trotz ihrer mitunter lebhaften Bewegung für Tastorgane erkläre, hat seinen Grund erstens in der Bestätigung, welche diese Annahme durch die Beobachtung lebender Gastrotrichen erfährt, indem diese, wenn die beschriebenen nach vorn und seitlich vom Körper abstehenden Haare von Fremdkörpern berührt werden, sofort darauf reagiren, und zweitens, indem diese Haare auf Zellen sitzen, welche als Sinneszellen angesehen werden müssen, und mit dem Gehirne in unmittelbarem Zusammenhange stehen, wie beim Nervensystem beschrieben wird. Endlich giebt es Formen,



wie *Lepidoderma rhomboides* Stokes (Taf. XV, Fig. 4 a), deren ventrale Haare auffallend starr sind und gewiss nur mehr der Tast- und nicht der Flimmerfunktion zu dienen haben.

Jedenfalls ist ihre Doppelfunktion sehr auffallend; zumal zeichnen sich darin die ventralen Haare aus, welche zum kleineren Theil fakultativ als starre Sinnesborsten, zum größeren Theil als aktive Flimmerhaare benutzt werden, was eben so wie die Beziehungen der Sinneszellen und des Gehirns unter einander auf einen tiefen Entwicklungsstand hinweist, in welchem eine weitergehende Differenzirung noch nicht stattgefunden hat.

Zu den besprochenen Organen kommen noch die am Halse und am Rumpfe stehenden Einzelhaare hinzu. Wir sehen, dass der von LUDWIG dafür vorgeschlagene Name Rückenhaare nicht bezeichnend ist, da der Rücken des Kopfes ebenfalls Haare trägt, welche mit gleichem Rechte auf diese Bezeichnung Anspruch machen könnten. LUDWIG'S Angaben über diese Haare sind zwar unvollständig, doch irrt STOKES, wenn er glaubt, dass vor ihm Niemand diese Haare gesehen habe. Die vor ihnen angegebene Vierzahl ist jedoch nur für die großen Formen geltend; kleinere, wie *Chaetonotus brevispinosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 44) und *Ichth. podura* O. F. Müll. (Taf. XIV, Fig. 45) besitzen auch am vorderen Kopfe ein Paar solcher Tasthaare, welche sich von den übrigen daselbst stehenden Haaren durch ihre Richtung und meist gerade Form auszeichnen. Beide Forscher beschreiben diese Haare als starr, was durchaus nicht zutrifft. Vielmehr bewegen sie sich, langsame Wellen laufen durch den Faden bis zur Spitze, auch eine peitschenartige, aber höchst träge Bewegung kann am Haare auftreten; mitunter bewegt sich das ganze Haar auf und nieder, legt sich an den Leib an und richtet sich wieder auf. Während die großen seitlichen Haarbüschel in Konservierungsflüssigkeiten ihre Länge und Form verändern, trifft man diese konsistenteren Haare in den Präparaten wohl erhalten. Die Richtungsänderung der Haare erklärt auch die Differenz der Angaben von LUDWIG und STOKES, die Haare können sowohl senkrecht als schief auf der Haut stehen. Diese vier Haare sind so wie die Haarbüschel des Kopfes konstant bei allen Gastrotrichen zu finden, und wir werden in ihnen einen tieferen Werth zu suchen haben.

Ihre Vertheilung ist von STOKES richtig angegeben, sie stehen am Halse und am Hinterende. Dort wo Schuppen und Stacheln auftreten, sind für sie eigene Schuppen mit einer Schutzvorrichtung ausgebildet, wie im Kapitel »Haut« beschrieben wird.

An beiden Orten ist ihr gewöhnlicher Platz bei den von mir untersuchten Arten von *Chaetonotus* und *Lepidoderma* in der dritten Längsreihe

der Schuppen (von der medianen Reihe aus gerechnet) gelegen, bei *Ichthydium* an einer entsprechenden Stelle. Eine *Chaetonotus*art ohne Schuppen zu untersuchen hatte ich keine Gelegenheit, doch wird dieses Genus wohl schwerlich von der durchgehenden Regel eine Ausnahme machen.

Die hinteren Haare, welche schon an den starken hinteren Abhang des Rumpfes zu liegen kommen, sind länger als die vorderen und messen z. B. bei *Chaet. brevispinosus* mihi 0,0425 mm gegen 0,04 mm der am Halse befindlichen. Am lebenden Thiere ist unter jedem Haare eine körnchenreichere Plasmaansammlung zu sehen.

METSCHNIKOFF will, wie angeführt, auch die Stacheln des Rückens bei den Gastrotrichen als Tasthaare ansehen, was nicht zulässig ist; diese Stacheln können, wie im Kapitel »Haut« ausgeführt wird, wohl als Schutzorgane, welche in ihrer Derbheit den eigenen Körper vor Annäherung fremder Körper behüten, gelten, nicht aber als empfindliche Sinneshaare; damit das Thier den Druck, der auf die Stacheln ausgeübt wird, empfinden kann, muss derselbe so stark sein, dass die Haut eine bedeutende Formveränderung durch den niedergepressten Stachel erfährt, sonst fühlt sich das Thier nicht veranlasst seine Stellung zu ändern.

Wir kommen nun zu einem unklaren Punkte der Anatomie; es sind dies die »Augen« der Gastrotrichen. Augen werden beschrieben bei *Chaet. Slackiae* Gosse, *Chaet. Schultzei* Metschn., *Lep. squammatum* Duj., *Lep. ocellatum* Metschn. und *Chaet. brevispinosus* mihi. Davon kann *Chaet. Slackiae* Gosse gar nicht in Betracht gezogen werden, da ein heller Fleck in der äußeren Wand des Ösophagus, wie Gosse es beschreibt, unmöglich als Auge angesehen werden kann, sondern offenbar einer der bei starker Quetschung oder lang andauernder Untersuchung überhaupt leicht sichtbar werdenden Kerne der vorderen Speicheldrüsen oder eine Vacuole ist. *Lep. squammatum* hat, wie ich aus eigener Anschauung weiß, gar keine lichtbrechenden Flecke, daher die diesbezügliche Angabe von STOKES als Irrthum bezeichnet werden muss.

*Chaet. Schultzei* besitzt nach Gosse's Angabe und BÜTSCHLI's Zeichnung am Vorderende zwei stärker lichtbrechende Körperchen (Taf. XV, Fig. 4), von welchen wir nichts weiter wissen. BÜTSCHLI hielt sie nicht für Augen. Bestimmte Beschreibung giebt nur LUDWIG von *Lep. ocellatum* Metschn. (Taf. XV, Fig. 49), doch muss auch er es für zweifelhaft halten, hier von Augen zu sprechen. FERNALD's Behauptung, dass sein *Chaet. larus* (unser *Chaet. brevispinosus*) vier farbige Augen besitze, ist auf das zurückzuführen (bezüglich der Größe und Lage verweise ich auf die im system. Theile bei *Chaet. brevispinosus* gemachten Angaben),

dass vier paarweise vertheilte Körper von stärkerer Lichtbrechung mit vielen dunklen Körnchen ausgestattet sind, welche Körnchen namentlich am Rande dicht gehäuft stehen, in der Mitte aber lichte Stellen frei lassen (Taf. XIV, Fig. 11 y). Allerdings liegen diese Flecke dem Gehirne dicht an, und es liegt nahe, ihnen eine lichtempfindende Funktion zuzuschreiben, und zwar mit größerer Berechtigung, als den lichtbrechenden Körpern bei *Lep. ocellatum* oder *Chaet. Schultzzi*, wo zwar Linsen, aber kein Pigment entwickelt sein soll; nun weisen unsere Erfahrungen aber darauf hin, dass die niedersten Augen einfache Pigmentflecke, Linsen auf denselben aber schon bedeutend höhere Komplikationen sind. Linsenartige Körper ohne Pigment dürfen aber kaum als Augen gedeutet werden. Wir werden daher, wenn wir bei Gastrotrichen von Augen sprechen wollen, höchstens die vier dunklen Flecke von *Chaet. brevispinosus* mihi in Erwägung ziehen.

Vermuthungsweise können wir auch die keulenförmigen gekrümmten Tentakeln von *Gossea antenniger* Gosse (Taf. XV, Fig. 7) als Sinnesorgane, und zwar Tastorgane bezeichnen.

### 8. Muskelsystem.

HISTORISCHES. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 249) fand keine Muskeln, »weder in der Haut noch im Parenchym des Körpers«. Nicht glücklicher war METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 453): »In diesem Parenchym konnte ich eben so wenig wie meine Vorgänger etwas von Muskeln und Nerven auffinden. Obgleich diese Beobachtungen an sich noch keineswegs die Anwesenheit derartiger Gebilde ausschließen, so scheint doch ihre Abwesenheit nichts Unnatürliches darzubieten. Es ist ja zur Genüge bekannt, dass ganz junge der differenzirten Gewebe einstweilen noch vollständig entbehrende Embryonen im Stande sind, dieselben Bewegungen zu vollziehen, die sie im entwickelten Zustande mittels echter Muskeln ausführen.« BÜTSCHLI beschreibt (Nr. 24, 1876, p. 388, 389) ein Muskelsystem: »Ein Hautmuskelschlauch findet sich entschieden nicht; dagegen bemerkt man bei *Chaet. maximus* an günstigen Objekten, namentlich in der Gegend des Ösophagus und des Schwanzes, ziemlich ansehnliche, mehrfach verästelte Zellen, die sich an die Leibeswände und inneren Organe anheften, und die ohne Zweifel kontraktiler Natur sind. Namentlich deutlich sah ich eine ganze Anzahl derartiger Zellen um den Ösophagus und den Beginn des Darmes, und dann je zwei jederseits am Hinterende des Darmes, die je einen Fortsatz in den entsprechenden Furcalanhang senden, und durch deren Kontraktion die Bewegungen dieser Anhänge, die man häufig zu bemerken Gelegenheit hat, vermittelt werden. Übrigens glaube ich auch Anzeichen von der Hypodermis anliegenden Längsmuskelfasern gesehen zu haben (Fig. 6 x), und ferner bemerkte ich nicht selten jederseits vom Hinterrande des Centralnervensystems einen Strang nach hinten und den Seiten verlaufen, der bis in die Mitte des Rumpfes zu verfolgen war (Fig. 5). H. A. PAGENSTECHE (Nr. 25, 1884, IV, p. 332) lehnt sich ganz an BÜTSCHLI an: »Die Leibesmuskulatur bildet bei allen gedachten Gruppen nicht mehr einen Hautmuskelschlauch, oder doch die in dessen Allgemeinheit fallenden cirkulären und longitudinalen Fasern kaum merklich oder sehr lückenhaft im Vergleiche mit



denjenigen Muskeln aus, welche auf bestimmte Theile sich beziehen, den Radapparat oder andere Kopfausrüstung, den Schwanzanhang oder Fuß, die Chitinstücke der Segmente von Echinoderes, die Furcalborsten. Sie (die Leibesmuskulatur) ist nach BÜTSCHLI bei *Chaetonotus* nur durch einzelne, mehrästige, große kontraktile Zellen vertreten. Vielleicht sind das die gleichen Elemente, welche LEYDIG bei Räderthieren für Bindesubstanz erklärte. Durch die Hautkontraktionen können die Rückenhaare gestäubt werden.« Auch A. C. STOKES (Nr. 35, 1887) hat keine eigenen Beobachtungen gemacht und führt nur die Beschreibung BÜTSCHLI's an.

Die Gastrotrichen besitzen ein wohlentwickeltes und theils an der Haut anliegendes, theils in der Leibeshöhle ausgespanntes Muskel-system. Es hat mit den von BÜTSCHLI gesehenen »kontraktile« Zellen keinen Zusammenhang; letztere sind vielmehr ein Kunstprodukt, entstanden bei eigenen Verhältnissen, wie im Kapitel »Methoden« dargethan ist. Die verästelten Zellen kommen in gesunden lebenden oder vorsichtig konservirten Thieren niemals vor, sie sind eben nichts Anderes als die geschrumpften, kompakter und fast homogen gewordenen Drüsen-, Ei- und Nervenzellen, welche noch mit Fortsätzen an einander hängen. Die Muskeln sind nur in Form von paarigen Längsbändern vorhanden. Es giebt im Ganzen sechs Paare solcher Bänder, von welchen ein Paar nur für den Endtheil des Schwanzes bestimmt ist.

Die Theilung in Haut- und Leibeshöhlenmuskeln lässt sich wie bei den Räderthieren auch hier durchführen, nur sind die Hautlängsmuskeln, welche schon bei Räderthieren wie *Discopus synaptae* mihi am Bauche ganz fehlen können, sowie dort nur durch ein einziges dorsales Paar repräsentirt, welches der Haut dicht anliegt. Dieses Paar (Taf. XI, Fig. 15 Rm) verläuft nur im mittleren und hinteren Theil des Rumpfes; jedes Band theilt sich bald in zwei, von welchen das äußere im Bogen abweicht, um sich aber am hinteren Abhange des Rumpfes wieder zu nähern. Wenn nun der äußere Schenkel an den gerade weiter verlaufenden wieder herangetreten, hört er knapp neben ihm schief abgeschnitten auf, während der andere noch ein Stück bis an den Anfang des Gabelfußes herabzieht. Ein Muskelkörperchen war nicht zu sehen.

Im Gastrotrichenkörper giebt es keine Quer- oder Ringmuskeln.

Die Leibeshöhlenmuskeln halten zwei verschiedene Richtungen ein, zwei Paare laufen nach vorn, zwei nach hinten. Von den vorderen Muskeln ist ein Paar seitlich gelegen (Taf. XI, Fig. 1, 2, 3 R) und entspringt etwas hinter dem Darmanfange an der Haut, geht schräg nach innen, und theilt sich in einen schwächeren äußeren und stärkeren inneren Ast. Der letztere ( $R_2$ ) geht in der früheren Richtung weiter und inserirt mit einem gabeligen Ende am Ösophagus, etwas vor dessen Mitte, indem die Enden den Ösophagus zum Theil umgreifen; er zieht den Ösophagus zurück. Diesen Ast hat BÜTSCHLI gesehen, als er von

dem »Strang« sprach, der vom Hinterrande des Centralnervensystems abgehen sollte. Der äußere läuft im spitzen Winkel nach vorn und geht zwischen den ventralen Ganglien des Gehirns ganz an das Vorderende ( $R_1$ ). Er setzt sich an die Basis des Mundrohres an, um es zurückzuziehen und zugleich das Vorderende zu kontrahiren. Vielleicht ist dies die von BÜRSCHLI mit  $x$  bezeichnete Faser; mit Sicherheit lässt sich hier nichts entscheiden, da bei Blähung des Thieres die verschiedensten pathologischen Veränderungen der Organe auftreten, und dieser von BÜRSCHLI gesehene Streif auch auf Hypodermisreste zurückgeführt werden könnte. Das zweite Paar der vorderen Muskeln ist ventral zu finden (Taf. XI, Fig. 3 *vM*). Es entspringt etwa in der Mitte des Darmes an der ventralen Haut und setzt sich an den Ösophagus an, etwas hinter dessen Mitte. Ein wenig umgreifen auch diese Muskeln denselben. Zu einander laufen sie parallel.

Die hinteren Muskeln sind in drei Paaren vorhanden. Das eine Paar entspringt knapp hinter dem Ursprunge des seitlichen Retractor des Vorderendes und zieht an der Seitenwand bis zur Basis des Gabelfußes (Fig. 3 *hS*); hier endet es wieder an der Haut. Das ventrale Paar hat bei *Chaet. maximus* und *persetosus* seinen Ursprung am ventralen vorderen Muskel, und zwar stoßen beide Muskel mit schief abgeschnittenen Enden zusammen; bei *Chaet. brevispinosus* verbreitern sich die Enden wie bei den Räderthiermuskeln und hören quer abgeschnitten in einiger Entfernung von einander auf. Sie ziehen an der Bauchseite parallel zu einander gegen den Gabelschwanz und theilen sich hier in je zwei aus einander laufende Ästchen (Fig. 3, 4 *hM*). Das äußere geht gleich an die seitliche Körperwand, das innere läuft über die Schwanzdrüsen hinweg und setzt sich ventral gerade vor dem Fußeinschnitte an der Haut fest. Diese Muskeln verkürzen das Hinterende im Allgemeinen.

Die Endtheile des Schwanzes werden von einem eigenen Muskel (Fig. 3, 4 *Schm*), der an der Seitenwand vor der Schwanzbasis entspringt, bewegt. Er geht an den Anfang der Endröhre und setzt sich an der äußeren Seite an. Die eigenthümlichen zangenartigen Bewegungen sowohl, als auch das Einschlagen der Zehen nach der Ventralseite werden durch diese Muskeln ausgeführt. Die Leibeshöhlenmuskeln besitzen Muskelkörperchen.

Die hier geschilderten Leibeshöhlenmuskeln kamen allen von mir gefundenen Arten von *Chaetonotus*, *Lepidoderma* und *Ichthydium* zu.

Sie lassen sich in ihrer Anordnung mit den Räderthiermuskeln vergleichen. Wir haben gleichfalls eine Trennung in zwei Gruppen, nur dass die der vorderen, der veränderten Bewegungsart entsprechend,

jene mächtigen Räderorganmuskeln vermissen lassen, und dafür zwei Paare der Beweglichkeit des Ösophagus und damit des Vorderendes dienen. Die hintere Gruppe entspringt, gleich wie bei den *Räderthieren*, den Insertionen der vorderen Gruppe anschließend, und zieht an die Basis des Fußes.

Auch die bei den *Philodiniden* vorhandenen dorsalen zwei Längsmuskeln der Haut finden wir bei den *Gastrotrichen* wieder.

Die Muskulatur der *Gastrotrichen* unterscheidet sich von der der *Rotatorien* nur durch Höhe, nicht aber durch die Art der Ausbildung. Auch hier sind nur kontraktile Faserzellen, welche theils an der Haut anliegen, theils durch die Leibeshöhle laufen, ausgebildet.

### 9. Verdauungskanal.

Historisches. Ganz allgemeine Angaben finden wir bei C. G. EHRENBURG (Nr. 1, 1838, p. 387). »Ein einfach konischer Darm mit langem dünnem Schlunde ohne Zähne (?) des Mundes findet sich bei *Ichthydium* und *Chaetonotus*.« »Pankreatische Drüsen sind nur bei *Chaetonotus* beobachtet. Blinddärme und Gallengefäße fehlen; ferner bei M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248): »Der Darmkanal liegt an der Bauchseite und beginnt mit einer kreisrunden, an der vorderen Körperspitze gelegenen Mundöffnung«, bei L. C. SCHMARDA (Nr. 44, 1861, I, 2, p. 7): »Der Darm ist einfach schlauchförmig«. Bei E. METSCHNIKOFF (Nr. 49, 1864, p. 453): »Der Verdauungsapparat ist bei allen *Ichthydinen* ganz gleich gebaut«, bei H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 498): »Der Darmkanal verläuft im Allgemeinen gestreckt von vorn nach hinten in der Mittellinie des Thierkörpers, der Bauchfläche etwas mehr genähert als dem gewölbten Rücken. Es lassen sich an demselben zwei Haupttheile unterscheiden: die Speiseröhre oder der Vorderdarm und der Magen oder Hinterdarm. H. A. PAGENSTECHER (Nr. 25, 1877, II, p. 90) giebt eine Zusammenstellung der früheren Beobachtungen ohne eigene Beobachtungen. H. LUDWIG (Nr. 32, 1886, p. 821) sagt: »Mund am Vorderende, aber bauchständig, mit einer vorstoßbaren Mundkapsel; Speiseröhre und Darm ähnlich wie bei den Nematoden gebaut, erstere mit dreikantigem Lumen, muskulöser Wandung und meistens mit hinterer Anschwellung, letzterer ohne Muskulatur und ohne innere Wimperung; After hinten an der Bauchseite, kurz vor der Gabelung des Hinterendes.«

Wir werden den Verdauungskanal in folgenden Abschnitten besprechen: 1) Mund, 2) Vorderdarm oder Ösophagus, 3) Mitteldarm oder Magendarm, 4) Hinterdarm mit Rectum und Anus, und werden die speciellen Angaben an den betreffenden Punkten anführen. Unter den einzelnen Formen findet hinsichtlich dieses Organsystems große Übereinstimmung statt, so dass METSCHNIKOFF von vollkommener Gleichheit sprechen konnte, die Unterschiede beziehen sich nur auf den Mundring, Länge des Vorderdarmes und die cuticuläre Auskleidung desselben. Der Verdauungskanal erstreckt sich von der ventralen Mundöffnung am Vorderende bis zum dorsalen After am Hinterende als ein gerades Rohr, welches nur an beiden Enden eine Knickung erleidet.



Am geschlechtsunreifen Thier liegt der Verdauungskanal namentlich im hinteren Theil in der Mitte der Leibeshöhle, nur bei entwickeltem Eie wird er durch dasselbe ventral verlagert und oft auch seitlich ausgebogen, büßt daher auch seine gerade Form ein.

### a. Mund.

Historisches. C. G. EHRENBURG (Nr. 1, 1838, p. 389) beschreibt für *Chaetonotus*: »Zur Ernährung dient ein röhrenartiger, vielleicht mit einem Zahncylinder, bei *Chaet. larus* mit acht Zähnen ausgelegter Mund.« Bei *Ichthydium* fragt er: »Giebt es im Munde vielleicht einen zuweilen vorgestreckten Cylinder von stäbchenartigen Zähnchen?« F. DUJARDIN (Nr. 3, 1844, p. 569) lässt bei *I. squammatum* (s. system. Theil) den Mund von einem Ringe begrenzt sein, der bisweilen von vier bis fünf kleinen Papillen umgeben war. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248): »In der Mundöffnung liegt eine im Kreise fein gefaltete oder mit kleinen Vorsprüngen (Zähnen EHRENB.) besetzte Membran, welche als kurze Röhre ein wenig vorgestreckt werden kann.« P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864) hat bei seinen Formen die Streifung des Mundringes nicht gesehen, er spricht nur von einer bei *Chaet. larus* und *Schultzei* leicht vorstreckbaren, bei *Das. goniathrix* und *antenniger* immer vorgestreckten Röhre. E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 433) sagt: »Die am Vorderende, resp. an der Bauchfläche des Körpers sich befindende Mundöffnung ist mit einem Chitinringe umgeben, der bei einigen *Chaetonotus*-Arten (Taf. XXXV, Fig. 7 B) als ein mit vertikalen Leisten (Verdickungen) versehener Körper erscheint. Bei *Cephalidium* ist die Mundöffnung auf einer hervorragenden Platte (Fig. 4 o) eingelagert, ohne dabei einen Mundring zu zeigen.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 198—199), »die Mundöffnung, welche in den Ösophagus hineinführt, liegt im Grunde einer Grube an der Bauchseite und ziemlich nahe dem Vorderende des Thieres. Die Wandung dieser Grube ist gebildet von der Fortsetzung der den ganzen Körper überkleidenden Cuticula. Der Rand der Mundgrube besteht aus einer ringförmigen Verdickung der Cuticula, dem Mundringe.« »Bei letzterem Thiere (*Chaet. larus*) wird der Mundring bald vorgestoßen und ragt dann über das Niveau der Körperoberfläche hinaus, bald wird er zurückgezogen.« H. LUDWIG vergleicht sodann den vorgestoßenen Mundring mit dem nach METSCHNIKOFF auf einer rüsselartigen Verlängerung angebrachten Munde von *Dasydyles longisetosum* Metschnikoff und sagt, dass bei vorgestoßenem Mundringe bei *Chaet. larus* von den leistenförmigen Verdickungen der Innenseite desselben nichts zu bemerken sei, wesshalb er die Leisten nicht als feste Gebilde, sondern als den optischen Ausdruck von Falten ansehen möchte. Mit dieser Ansicht stimme auch überein, dass das Lumen des retrahirten Mundringes kleiner als das des vorgestoßenen sei. Das Vorstoßen werde nicht durch besondere Muskeln, sondern passiv durch die Kontraktion des Ösophagus bewirkt. Am Grunde der Mundgrube liegt die dreilippige Mundöffnung, mit einer kräftigen dorsalen und zwei schwächeren lateralen Lippen. Diese Form des Mundes habe für die systematische Stellung der Gastrotrichen Bedeutung. Wie im system. Theile bei *Chaet. Schultzei* angeführt ist, lässt O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 388) die Mundöffnung in eine geräumige schüssel- bis röhrenförmige Mundhöhle mit längsgerippten Wänden übergehen. »Innerhalb derselben befindet sich ein einfacher Kranz hakenförmig gekrümmter Borsten, die für gewöhnlich in der Mundhöhle verborgen sind, die jedoch, sobald man das Thier einigem Drucke unterwirft, hervortreten, indem sich gleichzeitig die Mundhöhle verflacht und erweitert« (Fig. 4 und 7). »Es kann

keinem Zweifel unterliegen, dass diese durch Druck hervorgerufene Ausstülpung der Mundhöhle mit dem Hervortreten der Borsten von dem Thiere willkürlich ausgeführt werden kann, ähnlich wie dies auch von den Echinoderen geschieht.« C. H. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1218) weiß nichts Neues zu sagen. A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 81) schildert diese Verhältnisse so: »La bouche a une structure plus compliquée qu'il ne semble au premier coup d'oeil. Elle est entourée d'un cercle lisse qu'on peut appeler l'anneau oral, quelquefois élevé au dessus de la surface générale, et entourné encore par une série de cils soyeux, non vibratiles. L'anneau oral est si profondément strié verticalement que, sur une vue directement ventrale, il semble bordé par un rang de grains, et des intervalles entre ces grains, ou des sillons verticaux, les soies orales paraissent sortir. Les poils sont visibles dans toutes les espèces que j'ai examinées. Les grains de l'anneau oral sont très petits, chez certaines formes; chez d'autres, ils manquent complètement. Chez toutes, les cils sont la cause d'une intéressante illusion d'optique. Qu'ils se projettent en avant de l'anneau oral, plus ou moins perpendiculairement au plan ventral, ou ne peut le déterminer positivement que quand l'animal est vu de profil. On les voit alors formant bien nettement projection (pl. II, fig. 21, 22 et 23), et l'animal parait pouvoir modifier leur position, au moins rapprocher et éloigner leurs extrémités distales. Dans l'oeuf, avant le développement complet de l'embryon, ces cils présentent un aspect fasciculé semblable à ce qu'on voit dans la pl. II, fig. 35, disposition qui n'est pas rare chez les adultes, libres nageurs. Mais quand on examine l'animal la surface ventrale en dessus, l'anneau oral semble fermé par une membrane convexe, percée d'une petite ouverture centrale, et fortement striée. Cette fausse apparence se voit dans la pl. I, fig. 5 et dans la pl. II, fig. 47. Elle est probablement causée par les extrémités rapprochées des cils, comme on le voit pl. II, fig. 35. L'ouverture orale proprement dite est en dedans et au dessus de ces cils; c'est un orifice circulaire muni de lèvres un peu protractiles, à l'aide desquelles, et par l'extention subite de l'oesophage, les particules alimentaires sont saisies.« Mehr oder minder »geperlte« Mundringe findet er bei *Chaet. spinifer*, *Chaet. formosus*, *similis*, *Ichth. sulcatum*, *Lep. rhomboides*, *squammatum*, nicht »geperlt« sei er bei *Chaet. acanthophorus*. Bei *Das. saltitans*, welcher wie *Chaet. formosus* Stok. ein Kopfschild besitzt, liegt der Mund, ebenfalls von einem Mundringe umgeben (ob gestreift, wird nicht gesagt), fast apical, also knapp unter dem Schilde.

Obwohl LUDWIG'S Beschreibung von sorgfältiger Untersuchung zeugt, ist sie so wenig wie die der übrigen Forscher erschöpfend und vollständig richtig.

Der erste Augenschein lehrt, wie bei den größeren Gastrotrichen leicht erkannt werden kann, dass eine chitinige Röhre am ventralen Vorderende des Körpers schräg nach vorn und abwärts vorspringt, welche wir als Mundröhre bezeichnen wollen. Diese Röhre findet man, wenn man sich über ihre Lage orientirt hat, auch bei den übrigen Gastrotrichen wieder, nur dass ihre Länge und die Art der Ausbildung, je nach der Species, etwas wechselt. Bei *Ch. maximus* Ehr. und *Lepidoderma squammatum* Duj. sind folgende Verhältnisse zu konstatiren. Die Mundröhre ist konisch, mit verjüngtem freien Ende und stößt nach

oben direkt an die Stirnkappe an. Sie scheint mit kräftigen, in gleichen Abständen angeordneten Längsleisten versehen zu sein (Taf. XII, Fig. 4; Taf. XIII, Fig. 4). Aus der Mitte der Röhre ragen zierlich im Kreise geordnete nach außen gebogene Borsten hervor (*Bo*). Die bei tiefer Einstellung dunklen Längsleisten scheinen in kurzer Entfernung vor dem Rande rundlich aufzuhören, so dass helle Zwischenräume durch bogenartige Stücke verbunden zu sein scheinen und mit kurzen Worten gesagt, ein Bogengang von hellen Säulen mit dunklen Zwischenräumen gesehen wird. Bei hoher Einstellung sind umgekehrt die Leisten hell.

Die Röhre kann vorgestreckt werden, was sehr rasch vor sich geht, so dass eine sichere Beobachtung in der kurzen Zeit nicht gemacht werden kann; an Präparaten jedoch, an welchen das Mundrohr zufällig weit vorgestreckt war, zeigte es sich, dass die Längsstreifung nicht verschwunden war, sondern immer, wenn auch kürzer geworden, sich als erkennbar erwies. Der den einzelnen verbindenden Bogenstücken entsprechend eingeschnittene freie Rand des Rohres besaß über jedem Bogen zwei feine zackenartige Erhebungen.

In der Seitenansicht (Taf. XI, Fig. 44) zeigt es sich, dass die Wand des Rohres (*Mr*) kein einfacher, verdickter Ring, wie bisher beschrieben wurde, sondern doppelt ist. Die Cuticula der Stirnkappe und der Umgebung des Mundes geht unmittelbar in eine Lamelle über, welche die äußere Wandung des Mundrohres bildet und am freien Rande nach innen umbiegt. Dann läuft sie ihrer früheren Richtung parallel aber entgegengesetzt ventral als eine dicke, dorsal als dünne Wand zurück an den Grund des Mundrohres und geht hier in die cuticulare Auskleidung des Mundes über. In dem Winkel, wo die innere Wand des Rohres mit dem Grunde zusammenstößt, entspringen die Borsten (*Bo*), welche demnach zuerst im nach außen konvexen Bogen gegen die Mitte ziehen und von da im konkaven Bogen nach außen sich krümmen. Nicht bei allen Gastrotrichen finden wir es so; bei *Chaet. brevispinosus* mihi ist im Gegensatz überall die äußere Wand verdickt, während die innere sehr fein erscheint. Hier fehlen auch die Längsleisten des Rohres, oder sind sehr schwach entwickelt, das Mundrohr ist hier überhaupt sehr kurz.

Sind die Längsleisten wirklich als solche vorhanden oder nur, wie LUDWIG vermuthete, der Ausdruck einer Faltenbildung? Diese Frage zu lösen gelingt nur, wenn man eine direkte Daraufrsicht auf die Mundröhre gewinnen kann. Hier erweist es sich mit aller Sicherheit, dass LUDWIG mit seiner Ansicht Recht hatte; die innere starke Wand ist in Form einer Krause gefaltet, jede Falte gleicht der anderen; ich versuchte dies in Taf. XI, Fig. 40 darzustellen. Allerdings ist diese Zeichnung



des Mundrohres nur gewissermaßen schematisch aufzufassen, da ich die äußere Wand wegließ; durch den umgebogenen oberen Rand entstehen eben die früher beschriebenen optischen Täuschungen von vor dem Rande aufgehenden Leisten und den Bogengängen.

Ganz richtig ist es auch, dass das Mundrohr nur passiv durch den Ösophagus verschoben wird. Indem sich die Mündung des Ösophagus, welche wir mit früheren Autoren Mund nennen wollen, erweitert und vorgeschoben wird, wird die innere gefaltete Wand des Mundrohres mit nach vorn verrückt; da sich aber die äußere Wand nicht mit verschiebt, so muss die innere allmählich zur äußeren werden, sie muss sich um so mehr nach außen stülpen, als der Mund nach vorn wandert. Damit muss aber die innere Wand von einer kleineren in eine größere Peripherie sich ausdehnen. Dies wird nur durch die Faltung der inneren Membran ermöglicht, indem durch diese Einrichtung eine Erweiterung der Peripherie gestattet ist. Je mehr der Mund vorgeschoben wird, um so mehr muss auch von den Falten verschwinden, um so kürzer werden sie. So ist dieses Verschwinden der Falten zu erklären und nicht durch eine einfache Erweiterung eines gefalteten »Mundringes«. Die früher erwähnten Zacken am freien Rande der Röhre führe ich auf sekundäre Fältelung zurück, die an den Präparaten durch die Schrumpfung der Gewebe eintritt.

Dies ist der Bau des von EHRENBERG als Zahncylinder bezeichneten Gebildes.

Die Borsten bilden vermöge ihrer Stellung eine gut schließende Reuse, welche den Wiederaustritt der erfassten Nahrung verhindert. Beim Erweitern und Vorstoßen des Mundes wird jede Borste an ihrer Basis etwas nach außen gedreht, dadurch der Eingang für die Nahrung zwischen ihnen in der Mitte erweitert; beim Zurückziehen gehen die Haare in die ursprüngliche Lage zurück. Sie sind, wie die Mundröhre selbst, nur passiv beweglich.

Die Mundöffnung wurde schon von LUDWIG richtigerweise als dreieckig bezeichnet. Sie ist ein allmählich in das Lumen des Ösophagus übergender Trichter, dessen Wände einige deutliche chitinige, sich nach hinten allmählich verlierende Längserhebungen haben, welche man als Zahnleisten bezeichnen kann (Fig. 40 *Zu*).

### b. Vorderdarm (Ösophagus).

Historisches. C. G. EHRENBERG bezeichnet ihn (Nr. 4, 1838, p. 387, 388 und 389) bei *Ichthydium* und *Chaetonotus* als einen »langen dünnen Schlund«. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248): »Die kurze, sehr muskulöse Speiseröhre gleicht ganz der von *Turbanella*; sie hat die Länge von über  $\frac{1}{3}$  des Körpers«. L. C. SCHMARDA (Nr. 14, 1864, I, 2, p. 8) sagt für *Chaet. tabulatus*, dass der Vorderdarm zwei Stäbchen wie

Rudimente von Kiefern habe. Gosse (Nr. 18, 1864) beschreibt bei *Chaet. larus*, *maximus*, *Schultzei* und *Lep. squammatum* einen Pharynx oder Ösophagus von sehr dicken, durchsichtigen Wänden; bei *Das. antenniger* soll derselbe sehr breit, bei *Das. goniathrix* spindelförmig sein, während er bei *Chaet. Slackiae* nicht unmittelbar an den Mund anschließen soll (s. system. Theil). E. METSCHNIKOFF (Nr. 49, 1864, p. 454) findet bei einigen Arten Querstreifung: »Der Mund führt in eine enge, mit starken Chitinwandungen versehene Schlundröhre, welche von einer dicken Schicht umgeben ist, in der man bei einigen Arten (vgl. die Abbildungen: es sind dies *Ichthyidium ocellatum* Metschn., *Chaet. tessellatus* Metschn. = *Ichth. squammatum* Duj.) deutliche Querstreifen beobachtet, während sie bei anderen Formen vollkommen homogen ist.« p. 455, Anm. 3 meint er: »Auf die Beobachtungen von SCHMARDA, dass sein *Ichthyidium jamaicense* Rudimente von Kiefern besitzt, kann man wegen der Ungenauigkeit seiner Beschreibung kein Gewicht legen<sup>1</sup>.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 199—201) giebt eine ausführliche Schilderung bei *Chaet. larus*: »Der Vorderdarm oder die Speiseröhre erstreckt sich von der Mundöffnung bis zur Grenze des vorderen und mittleren Drittels des Thieres. Sein Verlauf ist kein ganz gestreckter, sondern zeigt in seinem Anfangstheil, an zwei nicht weit von einander entfernten Stellen, je eine leichte Knickung.« Es wird nun ausführlich beschrieben, wie der Vorderdarm zuerst schief nach oben und hinten, dann etwas weniger schief und endlich ganz in der Richtung der Längsachse verlaufe. METSCHNIKOFF'S Beschreibung bezüglich des Baues wird bestätigt, nur dass LUDWIG die Vermuthung ausspricht, dass auch bei den übrigen Formen, bei welchen METSCHNIKOFF es nicht gelang Querstreifung aufzufinden, eine solche vorhanden sein werde. Namentlich lasse sich dies bei *Chaet. larus* O. Fr. Müll. durch Zusatz sehr verdünnter Osmiumsäure erreichen; die Streifung ist eine radiäre, zwischen den Streifen liegen winzige körnige Massen. Die gestreifte Masse ist am vorderen und hinteren Ende dicker als in der Mitte, daher namentlich hinten unter gleichzeitiger Erweiterung des Lumens eine Art Bulbus entsteht. Das Lumen ist vorn dreieckig und nimmt nach hinten eine rundliche Form an. Zu äußerst wird eine dünne strukturlose Membran beschrieben. Die radiären Streifen werden als Muskelfibrillen, die eingelagerten körnigen Theile als Kerne angesehen; die äußere strukturlose Membran soll durch ihre Starrheit der Angriffspunkt für die Muskelaktion, welche die Erweiterung des Lumens besorgt, bilden. Als Beweis wird angeführt, dass bei lebenden Thieren in der Ruhe die Wände sich gegenseitig berühren, bei plötzlichem Einfluss heftig wirkender Agentien (Osmiumsäure, Goldchlorid) das Lumen, namentlich im bulbösen Endtheil, wo das Muskelgewebe am stärksten ist, weit klaffe. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 388) fasst sich kürzer: »Der sich an die Mundhöhle anschließende Ösophagus ist, wie bekannt, vollständig wie das entsprechende Organ vieler Nematoden gebaut, der hintere Theil ist gewöhnlich etwas angeschwollen, und seine Intima setzt sich bis in den vordersten Abschnitt des Darmes fort, wo sie eine Art Querstück bildet.« C. H. FERNALD giebt (Nr. 28, 1883, p. 1248) die LUDWIG'SCHE Beschreibung zum Theil wieder; neu ist (p. 1249) Folgendes: »Der Ösophagus ist von einem dicken festen Muskelgewebe von cirkulären Fasern umgeben.« A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 82) lehnt sich in der Beschreibung ganz an LUDWIG an und fügt dann einige Bemerkungen über die Nahrungsaufnahme hinzu. Sehr kurzen Ösophagus — nur  $\frac{1}{6}$  der Körperlänge — haben nach ihm *Lep. rhomboides* und *I. sul-*

<sup>1</sup> Hier soll es *I. tabulatum* heißen; bei *I. jamaicense* hat SCHMARDA niemals Kiefferudimente beschrieben.

*catum*; eigenthümliche unregelmäßige Aussackungen des Centralkanales, welche zeitweilig auftreten sollen, findet er bei *I. squammatum*; sie können willkürlich geöffnet und geschlossen werden, doch weiß er nicht, ob sie durch unregelmäßige Muskelbewegung entstünden oder normale Partien des Organs seien. Bei *Chaet. spinifer* Stok. zeige der Ösophagus am hinteren Ende klammerartige Verdickungen seiner Cuticula, deren hintere Ausläufer die äußeren Wände erreichen sollen; diese Verdickungen seien nur in dorsaler oder ventraler Ansicht zu sehen (s. überall system. Theil).

Durchgehends bei allen Gastrotrichen im Allgemeinen übereinstimmend entwickelt, bietet der Ösophagus bei den einzelnen Species charakteristische Unterschiede. Im Kapitel, welches die Körperform behandelt, wird dargelegt, dass die Länge des Ösophagus vom Ausschlüpfen aus dem Eie an bis zum erwachsenen Zustande unveränderlich ist. Da das Thier während dieser Zeit auf das Doppelte seiner ursprünglichen Länge anwächst, ist die relative Länge des Ösophagus sehr verschieden. Eine genaue Vergleichung kann nur an Exemplaren, welche die Maximallänge erreicht haben, vorgenommen werden. Und da finden wir, dass der Ösophagus bei manchen Formen wie *Lepidoderma rhomboides* Stok., *Chaetonotus brevispinosus* mihi fast nur  $\frac{1}{7}$  der Körperlänge erreicht, während er bei *Lepidoderma squammatum* Duj. und *Chaet. hystrix* Metschn.  $\frac{1}{5}$ , bei *Chaetonotus maximus* Ehrenb.  $\frac{2}{9}$ , bei *Chaeton. persetosus* mihi nur  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge misst. Bei jüngeren Exemplaren ist natürlich das Verhältniß ein ganz anderes. Nicht alle haben die typische Form mit einer Verjüngung in der Mitte und einer Anschwellung an beiden Enden bewahrt, indem bei *Chaet. brevispinosus* mihi (Taf. XIV, Fig. 11) z. B. der Ösophagus vorn schmal beginnt, sehr wenig eingeschnürt ist und fast gleichmäßig nach hinten beträchtlich dicker wird, als er am Vorderende war. Fast cylindrisch ist er bei *Chaetura capricornia* Metschn. (Taf. XV, Fig. 22), ganz abweichend erscheint er bei *Dasydytes goniathrix* Gosse (Taf. XV, Fig. 8); hier hat er die Gestalt einer Spindel und ist im Gegensatz zu der gewöhnlichen Form in der Mitte verdickt und an beiden Enden zugespitzt. Recht verschieden ist auch das Verhältniß von Länge und Breite; wir sehen einen schlanken Ösophagus bei *Chaetura*, bei *Chaetonotus Slackiae* Gosse (Taf. XV, Fig. 15), *Chaet. hystrix* Metschn. (Taf. XIV, Fig. 17), *Lepidoderma ocellatum* Metschn. (Taf. XV, Fig. 19) etc. gegenüber einem recht breiten bei *Chaeton. brevispinosus* mihi und einem geradezu massigen bei *Gossea antenniger* Gosse (Taf. XV, Fig. 7).

Zum inneren Baue übergehend, bemerke ich, dass Ludwig's Beschreibung, welche er von diesem Organ in seiner trefflichen Arbeit geliefert, vollkommen richtig ist und nur der Ergänzung bedarf. Thatsächlich macht das Lumen des Ösophagus, wenn man diesen von der



Seite betrachtet, zwei Knickungen durch, ehe es parallel der Längsachse des Thieres nach hinten läuft. Allerdings ist diese Richtungsänderung bei vorgestrecktem Munde fast ganz aufgehoben, sie wird aber noch auffälliger, wenn das Thier sein Mundrohr ganz eingezogen hat.

Auch dass wir drei Bestandtheile am Ösophagus unterscheiden können, eine innere Cuticula, die radiär gestreifte Muskelmasse und eine äußere strukturlose Membran, ist vollkommen richtig. An Querschnitten kann man dies sicher nachweisen (Taf. XI, Fig. 5, 6). Merkwürdigerweise ist die im Leben so auffällige innere cuticulare Auskleidung an den konservirten Thieren kaum wahrnehmbar. Das Lumen des Ösophagus ist im Leben fast ganz geschlossen, nur schmale Spalten zeigen sich (Taf. XI, Fig. 10 *L*) zwischen den welligen Kontouren. Bei Nahrungsaufnahme erweitert sich das Lumen plötzlich cylindrisch, um sich sofort wieder zu schließen. LUDWIG hat über die Funktion dieses Mechanismus eine ganz richtige Annahme aufgestellt; die äußere Membran (Taf. XI, Fig. 5 *Me*) muss als starr, als Form bewahrend angesehen werden, an welcher die Muskeln des Ösophagus ihre Insertion finden, um die elastische innere Cuticula zurückzuziehen und so das Lumen zu erweitern. Es gelingt selten, ein Thier mit geschlossenem Vorderdarm zu konserviren, meist klafft das Lumen weit und rund, dann ist aber auch die Wandung bedeutend dünner. Ein Querschnitt durch den geschlossenen Ösophagus (Fig. 5, 6) zeigt eine feine Streifung, welche dreitheilig ist. In der Mitte ist ein Spalt sichtbar (*L*), das geschlossene Lumen; zu demselben laufen die Streifen annähernd im unteren Theile radiär, im oberen aber hören sie an einer schiefen Linie (*fm*) jederseits abgeschnitten auf. Diese beiden schiefen Linien begrenzen ein kleineres dreieckiges Feld (*Ob*), innerhalb dessen die Streifen ganz radiär ziehen. Zwischen den Streifen treten Zellkerne an zerstreuten Stellen auf, an manchen Schnitten trifft man mehrere, fast regelrecht symmetrisch angeordnet, an anderen mangeln sie, aber auch hier kann man so wie dort, feine körnige plasmatische Einlagerungen sehen. Ein recht eigenthümliches Bild trifft man an Totopräparaten (Taf. XI, Fig. 10); beiderseits zieht eine feine Wellenlinie (*fm*) durch die Muskelmasse, welche das gleiche Lichtbrechungsvermögen wie die Cuticula besitzt. An dieser Wellenlinie hören die Streifen auf, um jenseits derselben wieder zu beginnen. Diese Anordnung ist bei allen Gastrotrichen zu treffen. Sie ist so zu deuten, dass entsprechend der schon von früheren Autoren erkannten dreilippigen Mundöffnung, auch die Anordnung der Muskulatur eine dreitheilige ist und zwischen den Streifen der oberen Lippe und den beiden seitlichen eine cuticulare Membran als Insertion für die obersten seitlichen Streifen eingelagert

ist. Diese Membran ist zum Zweck der Oberflächenvergrößerung gefaltet, welche Faltelung selbstverständlich am Querschnitte nicht gesehen werden kann.

LUDWIG hat die Streifen als Muskeln angesehen. Man kann dies an Querschnitten durch einen erweiterten Vorderdarm als richtig erweisen. Die langen feinen Streifen sind zu kurzen, dicken, deutlich gesonderten Fibrillen geworden, zwischen welchen die Muskelkörperchen eingestreut sind.

Wir haben hier den Fall, dass das Epithel des Vorderdarmes sich vollständig in Muskelzellen umgewandelt hat, welche in ihrer Längsrichtung in Fibrillen zerfallen sind. Es sind dies nicht Epithelmuskelzellen im gewöhnlichen Sinne, da sie nicht mehr Epithelzellen vorstellen, sondern ganz in Fibrillen aufgelöst sind, die direkt an die cuticulare Oberfläche heranreichen. Dieses kontraktile Epithel erhält bei Konservierung und auch schon im Leben bei Druck Risse und Spalten von oft symmetrischer Vertheilung, welche sich wieder schließen können. Solche Erscheinungen beschrieb STOKES, als er von den Aussackungen des Centralkanals, die willkürlich entstehen können, sprach.

Im hinteren bulbösen Endtheil des Ösophagus stehen die Muskelstreifen strahlenförmig angeordnet. Diese Partie ist mehr von den übrigen Muskeln abgesondert, und es kann eine nach hinten konkave Bogenlinie als optischer Ausdruck einer cuticularen Scheidewand auftreten. Bei *Chaeton spinifer* Stock. ist sie sehr dick und hängt mit der Cuticula des Lumens in auffallender Weise zusammen; sie bildet daselbst eine eigenthümliche klammerartige Figur, welche aber nur in der dorsalen und ventralen Ansicht gesehen werden kann. An gefärbten, mit Sublimat behandelten Präparaten zerfällt diese Region des Bulbus entsprechend der Dreitheilung in drei mehr körnige Portionen. Es scheint hier noch mehr Plasma erhalten zu sein.

Recht interessant ist der Übergang in den Mitteldarm. Um die hintere Mündung liegt ein Kranz von gekrümmten borstenartigen Gebilden (*Reu*, Fig. 10, Taf. XI), der sich bei näherer Betrachtung als eine gefaltete chitinöse Membran erweist, welche nach hinten trichterartig sich erweitert, vorn aber fest geschlossen ist. Beim Öffnen des Vorderdarmes wird auch diese Krause geöffnet und der Nahrung der Durchtritt gelassen; sodann schließt sich mit dem Ösophagus auch die Reuse und verhindert den Wiederaustritt der Speise.

Bei *Chaeton brevispinosus* mihi sieht man diese gefaltete Membran an ihrem hinteren weiteren Ende nach innen umgebogen. Dieser Reusenapparat ist von einem Hügel hellen Plasmas umgeben und bis auf die Mündung eingeschlossen.

Vor und hinter der Einschnürung des Ösophagus trifft man an der Ventralseite, namentlich nach stärkerem Drucke, zwei Paar von ellipsoiden Zellen. Beide, das vordere kleinere (Fig. 40  $Sp_1$ ) wie das hintere größere ( $Sp_2$ ), sind gleich gebaut, besitzen einen hellen Kern und sind mit stark lichtbrechenden Körnchen angefüllt. Ihr drüsenartiges Aussehen, ihre Lage dicht am Ösophagus und ihre Ähnlichkeit mit den Speicheldrüsen mancher Räderthiere veranlassen mich, auch in diesen Zellen Speicheldrüsen zu sehen.

### c. Mitteldarm.

Historisches. C. G. EHRENBURG (Nr. 4, 1838) beschreibt für *Ichthydium* einen »dicken einfachen, konischen Darm«, für *Chaetonotus* einen »langen konischen Magen (Trachelogastricum), an dessen oberen dicken Anfange bei der großen Art (*maximus*) zwei halbkuglige Drüsen sitzen«. C. TH. V. SIEBOLD (Nr. 4, 1845, p. 180 Anm.) leugnet im Kap. Räderthiere diese Drüsen. »Die beiden am Anfange des Darmes einmündenden pankreatischen kurzen Drüsensäcke sind fast immer vorhanden; sie fehlen nur einigen *Ichthydinen*.« M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248) »(Die Speiseröhre) geht in den dünnwandigen, gerade nach hinten verlaufenden Darm über, welcher eine, durch kleine in seiner Wand liegende Körnchen bedingte, leicht gelbliche Färbung besitzt«. P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864) findet bei *Chaet. Slackiae* ein Paar pankreatische Drüsen am Anfang des Darmes (s. system. Theil) in Form von ovalen klaren Blasen. Hier soll auch, im Gegensatz zu den übrigen Formen, das vordere Darmende in den Ösophagus konvex eindringen und nicht dasselbe konkav umfassen. Luftbläschen, namentlich im vorderen Theile, sollen bei *Das. antenniger* und möglicherweise eine helle Pankreasdrüse im Darmanfange bei *Das. goniathrix* vorhanden sein, doch war diese Stelle nicht immer hell, sondern auch in einem Falle dunkel. Bei *Chaet. maximus* (Gosse's *gracilis*) werden zwei pankreatische »ohrförmige« Drüsen, wie bei den Räderthieren, beschrieben; doch fand er keine Trennungslinie zwischen ihnen und dem Darne. Bei *Chaet. larus* wird der Darm als im Allgemeinen farblos und lose angefüllt mit unregelmäßigen klaren Massen beschrieben (s. überall system. Theil). E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 454) drückt sich kurz aus: »Auf den Ösophagus folgt der eigentliche Chylusdarm. Dieser läuft gerade bis zur am Hinterende liegenden Afteröffnung und ist auf seiner Oberfläche mit zahlreichen Fetttropfen versehen.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 201, 202) giebt eine eingehende Beschreibung dieses Organs. »Die Wandung des Enddarmes ist im ganzen Verlaufe desselben gleichartig zusammengesetzt und besteht aus einer äußeren sehr zarten und strukturlosen Tunica propria und einem inneren einschichtigen Zellenbelag. Diese Zellenlage also ist es, welche die Aufnahme des zugeführten Ernährungsmaterials in den Stoffwechsel vermittelt. Sie hat eine Dicke von 0,004 mm. Die einzelnen Zellen, aus welchen sie sich zusammensetzt, sind von der Fläche gesehen polygonal und haben, in der Längsrichtung des Thieres gemessen, eine Breite von 0,005—0,006 mm. In der Querrichtung umspannt eine jede Zelle den halben Umfang des Darmes, so dass der ganze Zellbelag des Enddarmes aus zwei Zellenreihen besteht. Beide Zellenreihen berühren sich in einer dorsalen und einer ventralen Zickzacklinie. In einer jeden Zelle findet man ein oder zwei bis drei stark lichtbrechende, unregelmäßig kugelig geformte Körperchen, welche ich für identisch halte mit SCHULTZE'S leicht gelblich gefärbten Körnchen aus der Darmwandung



seines *Chaet. maximus* und mit den oben gleichfalls erwähnten Fetttropfen METSCHNIKOFF'S, die demnach nicht auf der Oberfläche, sondern in den Zellen der Darmwand liegen.« LUDWIG hielt diese glänzenden Körperchen erst für Kernkörperchen, da sie von einer, als Kern gedeuteten Vacuole umgeben waren und am lebenden Thiere lebhaft wimmelnde Bewegung machten, was er als Bewegungserscheinungen des Kernkörperchens ansah. Da jedoch nicht immer eine Vacuole um ein solches Körperchen vorhanden war, ferner manche Zelle zwei bis drei solcher glänzender Körper umschloss, welche auf Zusatz von Essigsäure hinschmolzen, wurde er in seiner Ansicht schwankend. Allerdings konnte er nichts anderes Kernartiges in den Zellen auffinden. Da diese Körperchen schon frühzeitig im Embryo auftreten, wo noch keine Nahrungsaufnahme statthat, könnten sie auch nicht leicht als Nahrungsstoffe gedeutet werden. Die Kontouren des Darmlumens werden als gerade geschildert, nur an toten und misshandelten Thieren wölbt sie sich nach innen vor und wird weniger deutlich. Wimperung konnte im Darm nicht gefunden werden. Auch konnten keine weiteren Elemente im Baue des Darmes erkannt werden. Im frei umherschwimmenden Thiere klappt das Lumen weit. Dann beschreibt LUDWIG noch wie der Mitteldarm den bulbösen Endtheil des Ösophagus umgiebt und dadurch jederseits ein seichtes Diverticulum entstehe, welches von EHRENBURG bei *Chaet. maximus* für eine pankreatische Drüse gehalten wurde. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 388) berichtet: »Der Darm ist aus wenigen Reihen großer Zellen aufgebaut (Fig. 5)«. C. H. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1249) sagt auffallenderweise: »Der Darm ist von einer Lage gekernter Zellen umgeben, außerhalb welcher eine andere Lage von viel kleineren Zellen liegt, die sehr schwer herauszufinden sind.« A. C. STOKES (Nr. 35, 1887) giebt für *Das. saltitans* an, dass hier der Darm nahezu den ganzen Körper als weiter Sack erfülle. Gleich FERNALD spricht er von einer Lage kleiner Zellen um den Darm und will sie, allerdings undeutlich, bei *Lep. rhomboides* gesehen haben. Er sah den Darm vom Eie aus seiner medianen Richtung abgelenkt.

Über den Mitteldarm kann ich mich kurz fassen. Der wahre Sachverhalt ist den bisherigen Forschern meist unbekannt geblieben. Nicht zwei, sondern vier Zellreihen bauen den Darm auf, wie man sowohl an ganzen Thieren als namentlich an Schnitten sehen kann (Taf. XI, Fig. 7). Die Zellen sind groß, die größten im Körper und gegenüber den anderen Elementen wahre Riesenzellen.

Ihre Anordnung ist eine solche, dass vier Reihen alternirend gestellter allmählich nach hinten an Größe abnehmender sechseckiger Zellen in vier Zickzacklinien, welche genau dorsal, ventral und seitlich laufen, an einander stoßen. Die Zellgrenzen sind klar und deutlich, namentlich, wenn das Darmlumen klein ist. In diesem Falle springen die einzelnen Zellen sogar gewölbt in die Leibeshöhle vor.

Während die kleinen Formen, wie *Chaet. larus* O. Fr. Müller, *Chaet. persetosus* mihi, *brevispinosus* mihi, *Ichthyidium podura* O. Fr. Müller etc., mattglänzende Darmzellen besitzen, in welchen wenig solcher glänzender, in kleinen Gruppen (Taf. XI, Fig. 46) stehender Körper, wie sie LUDWIG für *Chaet. larus* beschrieb, zu treffen sind, giebt es bei *Chaeto-*

*notus maximus* Ehrb. und *Lepidoderma squammatum* Duj. Stadien, in welchen alle Zellen so dicht mit verschiedenen großen Glanzkörpern versehen sind, dass die letzteren sich förmlich zu drängen scheinen; sie sind nahe der äußeren Oberfläche der Zellen zu treffen und häufen sich besonders an den Zellgrenzen an (Fig. 10 Gl). Diese Glanzkörper zeigen eine ähnliche Farbenzerstreuung, wie andere stark lichtbrechende Körper, und scheinen demnach schwach gelblich oder grünlich glänzend. Luftblasen, wie Gosse sah, oder Öltröpfchen sind es nicht, sie bleiben nach Spiritusbehandlung wohl erhalten. Sie färben sich in Alaunkarmin sehr stark, lösen sich jedoch, wie ich bestätigen kann, in Essigsäure rasch auf, wie die übrigen plasmatischen Bestandtheile des Thieres. An den Querschnitten sieht man sie, so wie es an Totopräparaten scheint, an die äußere Peripherie gedrängt; die innere Partie jeder Darmzelle ist nur fein granulirt. Sie haben mit den Zellkernen nichts gemein; jede Darmzelle besitzt ihren großen, auf Färbung erscheinenden Kern an der äußeren Zellperipherie (Taf. XI, Fig. 7 Zk). Im Lumen des Darmes sehen wir in diesem Präparate noch Nahrungsreste.

In anderen Individuen dieser Species finden wir jedoch nahezu gar keinen Glanzkörper, sondern alle Zellen sind gleichmäßig fein granulirt.

Ich halte diese Körper nicht für aufgenommene Nahrungsbestandtheile, sondern für assimilirte, in Form dieser unregelmäßigen stark lichtbrechenden Körperchen, aufgehäufte Reservestoffe, welche nach und nach wieder gelöst und in die Leibeshöhle abgegeben werden, wo sie die übrigen Organe umspülen und ernähren. Ich glaube, dass die Darmzellen in ihrem inneren granulirten Theile vornehmlich verdauen, die assimilirten Stoffe der Peripherie übermitteln, wo sie wieder zum Verbräuche weiter abgegeben werden; mich bestärkt in dieser Ansicht auch die peripherische Lage der Körperchen in den Zellen. Allerdings kommen auch bei den Embryonen ähnliche Körperchen vor, doch habe ich leider versäumt, sie auf ihre Löslichkeit in Essigsäure und Färbbarkeit zu untersuchen, so dass ich nicht angeben kann, ob wir es mit den gleichen Gebilden zu thun haben; wenn sie aber auch ident sind, so kann dies kein Hindernis für meine Deutung sein, da wohl auch der Embryo durch sein Primitivorgan, das Entoderm, ernährt wird und in demselben die gleichen chemischen Vorgänge mit der dem Embryo mitgegebenen Nahrung stattfinden dürften, wie im späteren Leben mit der direkt aufgenommenen Nahrung.

Es ist auffallend, dass der Darm in zwei Zuständen getroffen werden kann; weit klaffend, von dünnen Wänden umschlossen, wie ihn

LUDWIG gesehen hat, und andererseits mit innen sich fast berührenden Zellen, wie in Fig. 7, 10, Taf. XI dargestellt ist. In letzterem Falle sind die Zellen nicht flach, sondern massiv und dick. Der erstere Zustand dürfte mit der Aufnahme von Wasser bez. von Nahrung im Zusammenhange stehen, wobei sich die Darmzellen weit ausspannen müssen und dem Hungerzustande entsprechen.

Zu äußerst sind die Zellen von einer cuticularen Membran umschlossen, wie LUDWIG schon gesehen hat. Einem eigenthümlichen Missverständnisse sind FERNALD und in Folge dessen auch STOKES zum Opfer gefallen. FERNALD, welcher den Text von LUDWIG's Arbeit nicht hinreichend studirt zu haben scheint, hielt die in LUDWIG's Figuren in ein und derselben Zeichnung sowohl im optischen Querschnitte als in der Flächenansicht abgebildeten Darmzellen für zweierlei Gebilde und beschrieb, in enger Anlehnung an LUDWIG's Zeichnung, einen kleinen Zellenbelag noch um die großen Darmzellen, welcher begreiflicherweise, »sehr schwer« zu sehen war, da er nicht existirte. Und so hat auch STOKES eine undeutliche äußere Lage kleiner Zellen sehen zu müssen geglaubt.

Im Kapitel über die Bewegungen mögen die Angaben über die Bewegungen des Darmes nachgesehen werden. Dem Darne äußerlich angelagerte Muskelfibrillen konnte ich nicht nachweisen, doch muss ich erwähnen, dass ich an Querschnitten feine dunkle fibrillenartige Gebilde durch die ganze Dicke des Schnittes parallel zur Längsrichtung des Darmes verfolgen konnte, welche der äußeren Cuticula des Darmes aufgelagert schienen. Doch gestatte ich mir über diese Fibrillen kein endgültiges Urtheil.

Wie LUDWIG richtig angiebt, reicht der Endtheil des Ösophagus meist in den Anfang des Mitteldarmes hinein. Nur wenn das Thier sich ganz ausstreckt, wird auch dieser Theil herausgezogen, bei stärkerer Zurückziehung des Vorderdarmes wird ein noch größerer Theil des Mitteldarmes eingestülpt. Dieser Theil des Darmes ist frei von den Glanzkörpern, daher matt grauglänzend mit feiner Granulirung versehen.

Alle Beschreibungen älterer Autoren von pankreatischen Drüsen mögen damit erledigt sein, dass bei keinem Gastrotrichen auch nur eine Spur einer besonderen Darmdrüse zu finden ist. Ich kann nur wie schon v. SIEBOLD erkannte, bestätigen, dass solche Drüsen fehlen und die Angaben auf die verkannten vorstehenden Theile des eingestülpten Vorderendes des Mitteldarmes zurückzuführen sind, welche anders granulirt sind und daher bei schwacher Vergrößerung missverstanden werden konnten.



#### d. Enddarm.

Historisches. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248) macht zuerst eine Angabe über den After, »welcher (der Darm) etwas verengt zwischen den beiden Schwanzspitzen ausmündet«. P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864) glaubt, dass die Afteröffnung dorsal liege, wie die Stelle bei *Chaet. larus* (s. system. Theil) beweist, wo er den Darm beträchtlich über der Schwanzgabel mit einer krummen queren Linie enden lässt und hier die »Kloake« vermuthet. Bei *Das. goniathrix* jedoch glaubt er die Kloakenöffnung am »wahren Ende des Körpers« suchen zu sollen, auch beobachtete er daselbst wiederholt die Entleerung der Fäces. E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864 p. 454) findet den After am Hinterende (s. Mitteldarm). H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 203) sagt: »Mit der Afteröffnung mündet der Chylusdarm nach außen.« »Die Afteröffnung liegt nicht am hinteren Pole der Längsachse des Körpers, wie es die unbestimmte Bezeichnungsweise der Autoren ‚am Hinterende‘ vermuthen lässt, sondern sie befindet sich vor dem hinteren Körperende, und zwar auf der Bauchfläche. Sie hat eine rundliche Gestalt und ihre Umrandung zeigt keinerlei auffällige Differenzirungen (vgl. Fig. 10).« Ferner glaubte LUDWIG selbständige Kontraktionen des Enddarmes zu sehen, doch ist er dessen nicht sicher. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 388) meint: »Der After ist wahrscheinlich etwas rückenständig.« C. H. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1219) sucht den Anus zwischen den Schwanzanhängen. A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 78) schließt sich FERNALD's Meinung an.

An lebenden Thieren lässt sich nur im Moment des Eintretens der Nahrung in den Enddarm seine Abgrenzung vom Mitteldarm erkennen; man merkt, dass er sofort gegen letzteren abgeschlossen wird. Es ist nöthig, die Erscheinungen am lebenden sowohl wie am getödteten Thiere zu beschreiben.

Gewiss ist es auffallend, dass alle Autoren, welche den Enddarm genau untersucht haben, denselben ein ziemliches Stück vor der Schwanzgabel mit einem queren bogenförmigen Ende scharf aufhören lassen (siehe Zeichnungen auf Taf. XV). Auch ich habe dies, so wie es in Wirklichkeit zu sehen ist, in allen dorsalen Ansichten (Taf. XI, Fig. 10, 14, 16) selbst so abgebildet. Thatsächlich scheint der Darm am lebenden Objekte vor den Klebdrüsen aufzuhören. Zu vorderst liegen noch zwei stark granulirte hervorgewölbte Zellen (Fig. 10 *gZ*) an den Seiten, dann wird das Lumen des Darmes spaltförmig quer ausgedehnt. Hier sind die Wände weniger stark granulirt und sehr dünn (*Re*). Diesen Spalt hat LUDWIG für den After gehalten. Doch kann man an dieser Stelle nie den Austritt der Fäces beobachten. Von der Seite ist das Bild ganz undeutlich, da Ovarium, Klebdrüsen und Eier die sichere Abgrenzung des Darmes verwischen.

Gewissheit über diese Verhältnisse bieten nur Beobachtungen am konservirten Thiere. Nach einem solchen ist Fig. 9 der Taf. XI entworfen. Durch einen deutlichen, von Ringmuskeln gebildeten Sphincter (*Sph*) vom Mitteldarm (*D*) getrennt, erweitert sich der Enddarm (*Ed*)

ähnlich, wie der Blasendarm der *Philodiniden*, birnförmig. Seine Zusammensetzung aus großen Zellen ist deutlich. Er erstreckt sich bis zu den Klebdrüsen, wo im Leben der von dünnen Wänden umstellte quere Spalt zu finden ist. Dieser Theil, der sonst kollabirt ist und nur beim Durchtritt der Fäces sich erweitert, ist das Rectum (*Re*), welches am konservirten Thiere nur durch die dünnere Wand vom Blasendarme verschieden ist. Das Rectum erhebt sich über die Klebdrüsen an die dorsale Seite des Thieres und mündet hier aus. Im optischen Längsschnitte sieht man das Umbiegen der Cuticula in den Anfang des Rectums deutlich vor sich gehen. Nun findet man den dorsalen After auch am lebenden Thiere, bei *Lepid. squammatum* Dujardin (Taf. XII, Fig. 9 A) als dunklen Fleck, median knapp über der Schwanzgabel, bei *Chaetonotus maximus* Ehrb. (Taf. XII, Fig. 10 A) etwas hinter den beiden Tastaaren, über den drei starken Borsten und weiter vom Ende weg. An Flächen-schnitten sah ich bandartig und cylindrisch geformte Fibrillen über den Enddarm gelagert, welche wohl als Muskeln anzusehen sein werden, die das Austreiben der Fäces und Schließen des Anus unterstützen. Genauere Beobachtungen zeigen auch das Austreten der Fäces dorsal an der beschriebenen Stelle.

Durch die Feststellung der dorsalen Lage des Gastrotrichenafters erscheint die große Schwierigkeit, welche darin lag, dass bei den Räderthieren der Fuß ventral, bei den *Gastrotrichen* dorsal sein sollte, was einer eingehenden Vergleichung beider Organe im Wege stand, beseitigt. Der Darm der *Gastrotrichen* hat, vom Mitteldarm angefangen, die gleichen typischen Stücke, wie der Räderthierdarm, er besitzt eben so wie diese einen Blasendarm und ein besonderes Rectum und mündet über dem Gabelschwanz aus.

## 10. Leibeshöhle.

Historisches. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853) spricht bei Vergleichung der *Ichthydinen* mit den *Turbellarien* p. 252 davon, dass der Darmkanal der *Ichthydinen* eine gegen das Körperparenchym scharf abgesetzte, zum Theil sehr muskulöse Hülle habe. P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864) spricht bei *Chaet. Slackiae* von einer Körperhöhle, durch welche die Wassergefäße sich schlängelten. E. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1865) meint, dass die unter der Cuticula liegende körnige Schicht unmittelbar in das Parenchym übergehe (s. Kap. Haut). H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 218) gebraucht zuerst den Namen Leibeshöhle. »Dieselbe ist namentlich im vorderen Abschnitte deutlich erkennbar, während sie im hinteren Abschnitt durch die Generationsorgane völlig ausgefüllt wird. In dem erstgenannten Bezirke habe ich mich davon überzeugt, dass die sie begrenzende Körperwand nach innen von einer in Zellen gesonderten Substanzlage bekleidet ist, wie ich dies in den Abbildungen anzudeuten suchte und von welcher ich bei der Frage nach dem Nervensystem unserer Thierchen schon gesprochen habe.« O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876) spricht im Texte

nicht von der Leibeshöhle, zeichnet aber in Fig. 6 Taf. XXVI ein geblähtes Exemplar von *Chaet. Schultzei* Metschnikoff, an welchem die Leibeshöhle deutlich zu sehen ist.

Ein Körperparenchym, wie bei den *Turbellarien*, fehlt den *Gastrotrichen* gänzlich, indem eine abgegrenzte, nur mit farbloser Flüssigkeit erfüllte Leibeshöhle die inneren Organe beherbergt. Da denselben die äußere Haut im Leben eng anliegt, wird sie nur an einzelnen Punkten, wo Spalten zwischen den Organen auftreten, sichtbar. Leicht kann sie aber künstlich durch Blähung des Thieres dargestellt werden.

Die von LUDWIG gesehenen Zellen, welche gleichsam die Leibeshöhle vorn auskleiden sollten, haben diese Funktion nicht, sondern gehören dem Gehirne an. Die Leibeshöhle der *Gastrotrichen* hat keine epitheliale Auskleidung, sondern steht wie die der *Räderthiere* auf dem Stadium der primären Leibeshöhle. Deshalb fehlt auch jede Zellenumkleidung des Darmes, welche irrtümlicherweise von FERNALD angegeben wird (s. Mitteldarm).

Die Leibeshöhlenflüssigkeit ist eine gerinnbare Substanz, wie man nach Essigsäurezusatz sehen kann. Es hört die BROWN'sche Molecularbewegung von in der Leibeshöhle befindlichen Körperchen sofort auf, da die dieselben suspendirt haltende Flüssigkeit gerinnt. Auch wenn bei starkem Drucke die Haut platzt und Körnchen von Plasma mit Leibeshöhlenflüssigkeit in das Wasser austreten, hört auf Essigsäure jede Molecularbewegung derselben auf, was nur durch Gerinnung erklärbar ist.

## 11. Gabelschwanz oder Fuß.

Historisches. C. G. EHRENBURG (Nr. 4, 1838, p. 387) sagt: »Ein Gabelfuß ist bei *Chaetonotus* und *Ichthydium*.« Ähnliche, nichtssagende Angaben finden wir bis zur Arbeit LUDWIG's bei den übrigen Autoren. H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 203—205) giebt ausführliche Auskunft über den Bau dieses Organs. »Bei aufmerksamer Betrachtung mit stärkeren Linsensystemen lässt sich hingegen zunächst erkennen, dass jede Schwanzspitze in zwei Glieder zerfällt, in ein Basalglied und ein Endglied, das wir wegen seiner Form den Endgriffel nennen können. Das Basalglied setzt sich nicht scharf von dem Körper des Thieres ab, sondern entspringt breit unter allmählicher Verjüngung aus demselben. Dasselbe grenzt sich durch eine feine aber deutliche schiefe von der Mittellinie des Thieres nach vorn und außen verlaufende Linie von dem Endgriffel ab.« (Die Maße für beide Theile s. system. Theil, *Chaet. larus*.) Der Endgriffel wird als eine cuticulare Abscheidung angesehen, welche in ihrer Mittellinie eine Durchbohrung besitzt. Durch diese Röhre tritt ein Klebstoff aus, welcher als winzige Tröpfchen aus ihr heraustritt, er beobachtete auch das Klebenbleiben von Fremdkörperchen an den Schwanzspitzen. »Wo aber wird das klebrige Sekret selbst producirt? In dem Basalgliede der Schwanzspitzen und weiter in das Innere des Körpers eine Strecke weit hineinragend, erkennt man eine bläuliche, homogene Masse, in welche ein heller, runder Fleck eingelagert ist. Obschon es mir nicht gelang dies ganze Gebilde in deutlicher, allseitiger Begrenzung sichtbar



zu machen, stehe ich doch nicht an, dasselbe für eine und zwar einzellige Drüse zu erklären, deren Ausführungsgang eben jener feine, den Endgriffel durchbohrende Kanal ist. Der erwähnte helle, runde Fleck wäre demnach als Kern der Drüsenzelle in Anspruch zu nehmen. Ich kann nicht unterlassen, schon an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass diese, bislang völlig unbekannt gebliebene Drüse sich vergleichen lässt mit den Drüsen, welche im Fuße der Räderthiere liegen.« »Als passender Namen für diese Drüsen empfiehlt sich die Bezeichnung ‚Klebdüse‘«. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876) findet keine Drüsen, wohl aber beschreibt er p. 389 (s. Kap. Muskel) jederseits zwei Muskelzellen, welche je einen Fortsatz in den entsprechenden Furcalansatz senden und die Kontraktion dieses Organs bewirken. H. A. PAGENSTECHER giebt (Nr. 25, 1881, Bd. IV. p. 332) einen Auszug aus LUDWIG'S Angaben. Eigene Beobachtung fehlt. Bei C. H. FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 4218) findet man Folgendes: »Das Hinterende des Thieres ist gabelig und endet in zwei Schwanzanhänge, welche ganz beweglich sind; jeder besteht aus zwei Hälften und ist am Ende in eine kleine Scheibe erweitert. In dem basalen Theile jedes Schwanzanhanges ist eine Drüse mit einem Ausführungsgang, welcher sich am Ende des Anhanges in der Mitte der Scheibe öffnet. In Betrachtung der Bewegungen dieses Thieres schließe ich, dass die Scheibe als ein Saugorgan dient und dass das Sekret dieser Drüse seiner Natur nach klebrig ist, denn, wenn die Thiere nicht schwimmen, bringen sie ihre Schwanzanhänge an passende Objekte und halten sich mit diesen an der betreffenden Stelle fest, oder schwingen sich je nach Gutdünken nach der einen oder anderen Seite.« A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 80) giebt nur einen Auszug aus LUDWIG'S und FERNALD'S Schilderungen, welchem er ein wörtliches Citat aus FERNALD beifügt. Für *Ichth. concinnum* giebt er an, dass die zwei Schwanzdrüsen sehr groß und leicht sichtbar seien, für *Chaet. formosus*, dass sie gewöhnlich sichtbar, bisweilen sehr deutlich seien.

Der Gabelschwanz kommt nicht allen *Gastrotrichen* zu; er fehlt allen *Apodinen*.

Man kann an ihm zwei Theile unterscheiden, welche man am besten als Basal- und Endtheil bezeichnen wird. Ich wähle den von LUDWIG vorgeschlagenen Ausdruck »Glieder« nicht, da man es hier nicht mit Gliedern zu thun hat (Taf. XI, Fig. 4); setzt sich schon der Basaltheil gar nicht scharf vom Rumpfe ab, sondern geht, wie bei den *Räderthieren*, allmählich daraus hervor (bei einer einzigen Form *Chaeton. persetosus* mihi, Taf. XIV, Fig. 6, sind die Basaltheile durch eine deutliche Linie vom Rumpfe geschieden), so ist eine gliedernde Abtrennung des Endtheiles eben so wenig zu konstatiren. Das Lumen verjüngt sich an dem Übergange vom Basaltheil zum Endtheil allerdings sehr rasch, die bis dahin vorhandene Bekleidung der Cuticula mit Stacheln oder Schuppen, welche, wofern eine solche dem Thiere überhaupt zukommt, auch am Basaltheile vorhanden ist, hört an dieser Stelle auf und statt der weichen Haut sehen wir hier eine harte gekrümmte Röhre mit stark lichtbrechenden Wänden, aber eine Abgliederung findet nicht statt. Jene quere krumme Linie, die LUDWIG dazu verleitete, hier eine Gliederung anzunehmen, ist nichts Anderes, als der Rand der Insertion

des seitlichen Schwanzmuskels. Wird der Gabelschwanz nach unten geschlagen, in welchem Falle die Endröhren eine bedeutende Lageveränderung erfahren, so findet die Abbiegung nicht an der Übergangsstelle statt, sondern etwas vor derselben, wo die Haut noch so weich wie am übrigen Körper ist (Taf. XI, Fig. 9). Der Endtheil wird Anfangs allmählich schmaler, dann bildet er ein gleichmäßig cylindrisches Rohr, das quer abgeschnitten aufhört. Eine Verbreiterung an diesem Ende, etwa in Form einer kleinen Scheibe, ist nicht vorhanden; FERNALD'S diesbezügliche Angabe beruht auf einer optischen Täuschung, hervorgerufen durch die Krümmung des Rohres.

Fast bei allen *Euichthydinen* ist der Gabelschwanz in einer wenig verschiedenen Weise ausgebildet und die einzigen Differenzen liegen in der relativen Länge von Basal- und Endtheil; nur bei *Lepid. rhomboides* Stokes (Taf. XV, Fig. 4b) ist eine bisher sonst nirgends wieder gefundene Form des Fußes beschrieben worden; die Endtheile sind  $\frac{1}{3}$  von der Länge des ganzen Thieres, also so lang, wie ein ganzes *I. podura* O. Fr. Müller und sind aus 20 Ringen zusammengesetzt, deren jeder sanduhrförmig eingeschnürt ist; STOKES schildert diese Endtheile als frei beweglich und einkrümmbar, konnte aber leider über die Muskeln nichts erfahren, so dass wir im Unklaren darüber sind, ob die einzelnen Ringe gegen einander verschoben werden können, wie etwa bei den *Räderthieren*, oder der Endtheil nur als Ganzes bewegt werden kann, wie bei den anderen *Gastrotrichen*. Etwas Ähnliches wird von *Chaet. longicaudatus* Tatem beschrieben.

Im Inneren des Schwanzes ist der Klebdrüsenapparat (Taf. XI, Fig. 4  $Kl_1$ ,  $Kl_2$ ) angebracht. Jederseits beginnen dicht am hier dorsal aufsteigenden Darm zwei Drüsen, welche sich spitz ausziehen und mit ihren Fortsätzen in das Endrohr hineinreichen; hier verliert sich die Theilungslinie zwischen beiden Fortsätzen ganz, die Endröhre wird nur von einem Drüsengange durchzogen.

Diese Verhältnisse können nur an gefärbten Objekten untersucht werden, an welchen man leicht den von der chitinigen Wand getrennten plasmatischen körnigen Drüsenfortsatz bis an die Mündung des Rohres verfolgen kann. Die äußere, größere der beiden Drüsen jeder Seite erweist sich als mehrkernig und als ein syncytiales Organ, die innere ist einzellig. Die Drüsenkomplexe kommen sich in der Mittellinie sehr nahe und laufen schief aus einander nach hinten. Zwischen ihnen inserieren sich die inneren Äste der ventralen hinteren Muskeln.

Wie schon oben berührt, grenzt sich der Gabelschwanz unsicher vom Rumpfe ab; ventral könnte man die Ausdehnung der Drüsen als Kriterium dafür annehmen, dorsal müssen wir so wie bei den *Räder-*

thieren, denen dieses Organ als sogenannter Fuß zukommt, den After als Grenzstein ansehen. Es wird dann der Gabelfuß nicht aus zwei ganz getrennten Theilen bestehen, wie nach der Eintheilung LUDWIG'S, sondern ein am Hinterende liegendes verschmälertes Körperstück, welches in zwei Gabeltheile ausläuft, vorstellen. In dieser Darstellung ist er dem Räderthierfuße vollkommen entsprechend, der unpaare Theil unter dem After entspricht den einzelnen Fußgliedern des Räderthierfußes, die Gabeltheile sind stark veränderte Organe, welche den Zehen jener Räderthiere, welche sie von den Drüsengängen durchbohrt haben, entsprechen.

Die Funktion wurde von LUDWIG richtig gedeutet, diese Drüsen scheiden einen Klebstoff ab, der wie bei den Räderthieren zum Anheften des Körpers dient. Die mittels dieses Klebstoffes befestigten Thiere wirbeln sich ihre Nahrung herbei, indem sie wie ein einseitig verankertes Schiff hin und her schwanken. Rasches Einschlagen des Gabelschwanzes und stärkeres Wirbeln reißen sie nach Belieben los. Gleich LUDWIG konnte auch ich das Nachziehen von angeklebten Fremdkörpern beobachten; mitunter war eine ganze lange Kette von Algen, Sandkörnchen etc. ins Schlepptau genommen und erschwerte dem mühsam sich vorwärts bewegenden Thiere die Arbeit bedeutend. Starke Vergrößerungen ließen hier den langen verbindenden Sekretfaden erkennen.

Eine Saugnapfwirkung den Drüsenmündungen zuzuschreiben, wie dies FERNALD gethan hat, ist unmöglich, es fehlen dafür alle nöthigen Bedingungen; es ist kein Organ da, welches als Stempel der Pumpe hin und her bewegt werden könnte.

Die von BÜRSCHLI beschriebenen zwei Muskelfortsätze, welche in den Endtheil hineinreichen sollten, sind keine Muskeln, sondern die bei der eingetretenen Blähung homogen gewordenen Drüsenzellen.

## 12. Weibliche Geschlechtsorgane und Reifen der Eier.

Historisches. C. G. EHRENBURG (Nr. 4, 1838) sagt p. 387 im Allgemeinen: »Als weiblicher Sexualorganismus ist bei zwei Gattungen ein Eierstock mit wenigen großen Eiern erkannt« und p. 389 bei *Chaetonotus*: »Periodisch bilden sich neben dem Darne nach hinten, in einem nicht direkt beobachteten Eierstocke, ein bis drei einzelne große Eier« und endlich sah er das Legen des Eies bei *Chaet. maximus* (s. system. Theil). M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853) beschreibt p. 248, 249 das Ovar folgendermaßen: »Zwischen dem Darm und der Rückenhaul liegen die Generationsorgane, in dem kuglig aufgetriebenen Hinterende des Thieres der Eierstock mit wenigen sehr blassen Eikeimen von feinkörniger Dottermasse umgeben, welche in dem vorderen Theile dieses Organs sich in größerer Menge abgelagert findet, woselbst gleichzeitig die Eikeime weiter aus einander rücken.« »Die Geschlechtsöffnung konnte ich nicht entdecken.« SCHMARDA (Nr. 14, 1864, II, p. 7) hat bei *Chaet. jamaicensis* zwei Eier gesehen und auf Taf. XVII, Fig. 148 gezeichnet, ohne sie aber erkannt zu haben. »Bei einer Form aus Jamaika fand ich zu beiden Seiten desselben, in seiner



zweiten Hälfte, zwei lange cylindrische Körper, an ihren beiden Enden etwas zugespitzt und mit einem feinkernigen Inhalte gefüllt.« P. H. Gosse (Nr. 18, 1864) spricht p. 394 bei *Chaet. larus* von einem Reproduktionssystem im unthätigen Zustande (s. system. Theil), doch erfahren wir eigentlich nichts über seine Lage. Etwas bestimmter ist die bei *Dasydites goniathrix* gegebene Beschreibung, doch soll das Ovar auf dem Rücken des Darmes liegen. METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 454) berichtet Folgendes: »Was die Geschlechtsverhältnisse unserer Thiere betrifft, so muss ich gestehen, dass meine Kenntnisse darüber noch lange nicht vollständig sind. So viel ist aber jedenfalls gewiss, dass alle von mir untersuchten Arten getrenntgeschlechtlich sind, also nicht hermaphroditisch, wie das SCHULTZE, wahrscheinlich bloß nach Untersuchung befruchteter Weibchen annimmt. Die weiblichen Geschlechtsorgane haben bei allen von mir untersuchten geschlechtsreifen Individuen denselben einfachen Bau, den SCHULTZE für seine Arten beschrieben hat.« Eine von sorgfältigem Studium zeugende aber in der Deutung irrige Beschreibung lieferte LUDWIG (Nr. 23, 1875 p. 206, 207), indem er das Ovarium als eine über und neben dem Darne gelegene homogene feinkörnige Substanz mit verschiedenen großen Kernen beschreibt. »Nur um denjenigen Kern, der zunächst zum Keimbläschen eines heranreifenden Eies wird, ist die Grundsubstanz des Eierstockes deutlich abgegrenzt. Zugleich mit dem weiteren Wachsthum des jungen Eies findet eine Ansammlung stärker lichtbrechender fettartig glänzender, kleiner Körnchen (Deutoplasma) im Zellenleibe desselben statt. Das Keimbläschen erscheint nur durch eine sehr zarte Kontour von dem Dotter abgegrenzt und ist gegen mechanische Einwirkung sehr nachgiebig: so erblickt man bei Kontraktionen des Thieres, welche einen Druck auf das eingeschlossene Ei ausüben, wie das Keimbläschen dieser Druckwirkung entsprechend passiv seine Gestalt ändert, sobald aber der Druck aufhört, seine frühere runde Form zurückkehrt. Es ist wasserklar und umschließt einen relativ großen, stark lichtbrechenden Keimfleck, der bald ganz homogen erscheint, bald wiederum kleinere Bläschen in sich einschließt. Die Zellen des Eierstockes reifen nicht gleichzeitig, sondern nach einander zu Eiern heran und man findet immer nur ein reifes oder der Reife nahes Ei in den einzelnen Individuen. Hat das Ei eine gewisse Größe erreicht, so erblickt man dasselbe noch innerhalb des mütterlichen Thieres mit einer doppelten Kontour umgeben. Diese Membran entsteht, da eine andere Herkunft nicht wohl denkbar ist, durch die Thätigkeit der Eizellen, und muss daher als Zellmembran des Eies, d. h. Dotterhaut bezeichnet werden. Stets ist es von den Kernen des Eierstockes der am meisten nach vorn gelegene, um welchen sich die protoplasmatische Grundsubstanz zur Bildung eines distinkten Zellkörpers und weiterhin des Eies abgrenzt. Die zellige Masse des Ovariums wird von keiner besonderen Membran umschlossen. Ein besonderer Ausführungsgang des Eierstockes lässt sich nicht erkennen, wohl aber eine Geschlechtsöffnung in der Körperwandung.« »Betrachtet man ein Individuum von oben, so erblickt man am hinteren Körperende über der Gabelung des Fußes (also entsprechend der EHRENBURG'schen Angabe) hinter den letzten Rückenstacheln, genau median gelegen, einen kurzen, stumpfen, einem quer abgestutzten Kegel ähnlichen Fortsatz der Körperwandung, welcher nach hinten über das Niveau der Körperoberfläche hervorragte.« »Ein Zweifel daran, dass durch das beschriebene Gebilde die Eier bei der Ablage hindurchtreten, kann nicht bestehen, da EHRENBURG, was mir allerdings selbst nicht gelang, das Legen des Eies direkt beobachtet hat.« BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 389) fasste sich bedeutend kürzer: »Bekanntlich hat schon METSCHNIKOFF die Angabe von M. SCHULTZE, dass unsere Thiere Zwitter seien, zurück-

gewiesen, ich kann mich dieser Ansicht nur anschließen.« »Die weiblichen Geschlechtsorgane, d. h. die von hinten nach vorn auf einander folgenden unreifen bis reifen Eizellen, sehe ich immer in je einer Reihe auf den Seiten des Darmes geordnet, es sind also paarige Eierstöcke vorhanden, nicht ein unpaarer auf dem Darm liegender, wie die früheren Beobachter angaben. Von Ausführungsgängen und Geschlechtsöffnungen ließ sich nichts mit Sicherheit wahrnehmen, wenn man nicht etwa die in Fig. 6 angedeuteten, nach der Mittellinie des Thieres ziehenden Querstränge, die vom hinteren Ende der hier schon sehr reducirten Eierstöcke entspringen, als Ausführwege in Anspruch nehmen will.« FERNALD (Nr. 28, 1883, p. 1249) war wenig glücklich in seiner Erforschung des Ovars: »In der Medianlinie über dem Darne ist das Ovarium gelegen, in welchem zur Zeit nur ein Ei entwickelt ist. Dieses Ei ist sehr groß im Vergleiche zur Größe des Thieres selbst. Der Nucleus ist aber vor der Ablegung des Eies deutlich sichtbar. Dem Oviducte ist bis zu seinem Ausgange unmittelbar über dem After leicht nachgespürt. Ich habe oft dieses Thier seine Eier ablegen gesehen, was, obgleich sie so groß sind, doch gar keine Unbequemlichkeit zu verursachen scheint. Mitten in seiner trägen Bewegung und im ruhigen Fraße blieb das Thier plötzlich stehen, und während es sich leicht krümmte, wurde das Ei mit einer deutlichen Muskelkontraktion abgelegt und zwar in einer Zeit nicht länger als eine Sekunde, nach welcher das Thier sofort zum Fraße zurückkehrte, als ob nichts Besonderes vorgefallen wäre.« Interessant ist es die Angaben von STOKES (Nr. 35, 1887, p. 82) damit zu vergleichen, indem man daselbst eine überraschend übereinstimmende Schilderung findet, daher von deren Anführung abgesehen wird. Noch überraschender ist die Angabe von der ungewöhnlichen Länge des Oviductes bei *Ichth. sulcatum* (s. system. Theil).

Keinem der bisherigen Untersucher ist es gelungen, die Ovarien wirklich zu finden, alle haben schon weiter entwickelte Eier für Ovarien angesehen. Man kann diese Organe nur an konservirten und gefärbten Thieren studiren.

Die Ovarien sind paarig und liegen hinter der Einschnürung, welche den birnförmigen Enddarm vom Mitteldarm trennt, der Wand des Enddarmes ventral und seitlich dicht an. Um den Anfang der Ovarien gut sehen zu können, muss man die Ventralansicht zu gewinnen suchen (Taf. XI, Fig. 14). Zu beiden Seiten am Enddarme beginnt eine Gruppe von Zellen (*Ov*) mit einer kleinen Zelle, welcher Zelle zwei und weiter hinten auch mehrere immer größer werdende Zellen folgen können. Sie bleiben immer dicht am Darne und steigen erst später allmählich seitlich herauf (Taf. XI, Fig. 15). Die hinterste von ihnen ist bedeutend größer und zwar jene der einen Seite größer als die der anderen, entsprechend der alternirenden Reife der Eier beider Seiten (Fig. 14  $O_3$ ,  $O_4$ ). Hier ist es bereits als kleines Ei zu erkennen. Es ist mit auffallend großem Kerne versehen und mit gleichartigem, mattglänzendem Plasma erfüllt. Bisher sind die sich entwickelnden Eikeime von den vorn sich neu bildenden nach hinten geschoben worden, nun wandern sie an der Seite hinauf, so dass mitunter ein ganzer Streifen junger kleiner Eier am Enddarm seitlich hinaufreicht, welche nach und nach zur Reife

schreiten. Die Verschiedenheit der Ausbildung der Eier an den beiden Seiten ist so groß, dass dieser Streifen an der einen Seite aus lauter großen Zellen, an der anderen nur aus kleinen Keimen gebildet wird. Das Alterniren scheint demnach nicht immer so vor sich zu gehen, dass regelmäßig die linke und rechte Seite in der Reife abwechseln, sondern dass jede Seite eine größere Anzahl von Eiern fertig zu stellen hat, ehe die andere darankommt. Je mehr die Eier an die Seite kommen, desto mehr dehnen sie sich nach vorn aus und erhalten nun, dem Darne dicht anliegend, reichliche Nahrungsstoffe, wie man an dem Auftreten von dichten Granulis im Eiplasma erkennen kann. Man findet links und rechts vom Darne solche wachsende Eier. Sie wurden von BÜTSCHLI als Ovarien erklärt.

Das am meisten im Wachstum vorangeschrittene Ei rückt nun, immer dem Darne, von dem es seine Nahrung bezieht, dicht anliegend, auf den Rücken und deckt nun die eine Seite ganz, die andere zum Theil zu (Fig. 13  $O_1$ ). Kern und Kernkörperchen werden immer größer, die Granulirung des Plasmas nimmt zu und ist namentlich im hinteren Ende besonders stark. Man sieht aber (Taf. XI, Fig. 13) außer dem Kerne dieses Eies noch den des unfertigen der anderen Seite und hinten in der Tiefe auf jeder Seite mindestens noch den Kern des hintersten großen Eikeimes. Bei geringem Drucke schon sind die Umrisse der einzelnen Eier verwischt und man glaubt dann eine einheitliche Masse mit Zellkernen zu sehen. Dies wurde von M. SCHULTZE an fast durchgehends als unpaares dorsales Ovar beschrieben, nur BÜTSCHLI macht, wie dargelegt, eine Ausnahme. An guten Präparaten kann man die Eier desselben Objektes, der Größe nach durchmusternd, alle Wachstumsstadien derselben verfolgen; ein solches Präparat ist in den Figuren 14, 15 abgebildet.

Schon während das Ei noch an der Seite lag, traten kleine, zerstreut liegende, stark lichtbrechende Körperchen im Plasma auf (Fig. 13 *Do*). Allmählich gewinnen sie anscheinend Scheibenform und rücken an die Peripherie, dabei liegen sie aber unregelmäßig angeordnet und im hinteren Theile des Eies in gehäufertem Maße. Im Profil sieht man sie eingebaucht, mit einer schüsselförmigen Einbuchtung versehen. Sie entwickeln sich aus hellen Kugeln, welche an einer Seite eine stark lichtbrechende Calotte erhalten, die auf Kosten der Kugeln größer werden und schließlich allein übrig bleiben; daher auch die Schüsselform dieser Plättchen. Entsprechend dieser Vertiefung treten bei Verschiebung des Tubus im Centrum und der Peripherie abwechselnd Licht und Dunkelheit auf.

Das Ei, das bisher nur Rücken und Seiten eingenommen hat, wächst nun enorm und zwar so, dass es mit Zunehmen seiner ellipsoi-



den Form Darm und die anderen Eier zur Seite schiebt (Taf. XI, Fig. 8  $O_2$ ) und vom Rücken zum Bauche reichend den größten Theil der Leibeshöhle einnimmt. Die schüsselförmigen Körperchen liegen zu äußerst an der Peripherie ( $Do$ ) und messen in der langen Achse 0,00188 mm, in der kurzen 0,00125 mm. Eine Dotterhaut findet sich früher und in diesem Stadium nicht. Die erwähnten Körperchen färben sich in Karmin intensiv, stärker als der Zellkern, und erweisen sich als plasmatische Gebilde, indem sie durch Essigsäure zum sofortigen Zerfließen gebracht werden; sie sind als Dotterelemente anzusehen. Merkwürdigerweise finden sich im feingranulirten Plasma des konservirten Eies Straßen lichterem Plasmas, welche zwischen den Dotterschüppchen beginnen und radiär nach innen laufend sich allmählich verlieren. Der Kern ( $Ke$ ) des reifen Eies ist enorm groß und misst im Querschnitte bei *Chaet. maximus* Ehrb. an konservirten Objekten im langen Durchmesser 0,0425 mm, im kurzen Durchmesser 0,01 mm, ist also schon halb so groß als das ganze Ei im Querschnitt misst, indem dessen lange Achse 0,025 mm, dessen kurze 0,0225 mm hat. Das Plasma des Kernes ist gröber granulirt als das des Eies. Das Kernkörperchen ( $Kk$ ) ist, wie der Kern und das Ei, ellipsoid. Sein Querschnitt zeigt an Präparaten nur 0,0025 mm Durchmesser. Bei einem 0,14 mm langen lebenden Exemplar von *Chaet. maximus* Ehrb. war das nicht ganz reife Ei 0,06 mm lang und 0,028 mm breit, der Kern 0,015 mm lang, 0,0125 mm breit, das Kernkörperchen 0,005 mm lang, 0,0025 mm breit. Die Maße des Kernes stimmen nicht mit denen an konservirten Objekten überein, was auf Rechnung der unvermeidlichen Schrumpfung zu schieben ist. Bei einem lebenden *Lepiderma squammatum* Duj. war unter gleichen Verhältnissen der Kern 0,04375 mm, das Körperchen 0,0063 mm lang.

Eine die Eier, sowie das Ovarium einer Seite umschließende Haut fand ich nicht. Allerdings kann ich nicht verschweigen, dass ich einmal nach sehr starker Quetschung von je einem Ei einen Fortsatz, und zwar vom rechtsliegenden einen gefalteten, vom linksliegenden einen granulirten unter den aufsteigenden Enddarm hinein laufen sah, doch glaube ich entscheiden zu können, dass dies keine normale, sondern eine durch die starke Quetschung hervorgerufene Erscheinung war. Bei starkem Drucke weicht die weiche Eimasse überall hin aus und schmiegt sich in Fortsätzen zwischen die anderen Organe hinein, so dass man sie eben so gut zwischen den Ganglien des Gehirnes in einzelnen Lappen finden kann, wo sie vorher nicht zu treffen war.

Ganz unverstündlich ist die von FERNALD ins Leben gerufene Ansicht von einem Oviducte, der auch STOKES huldigt; wenn eine Umhüllung vorhanden wäre, müsste sie wie die Ovarien paarig, und es müssten zwei

Oviducte zu sehen sein. Die Frage nach dem Ausführungsgange der Ovarien ist meiner Ansicht nach neben der vom Hoden die schwierigste der Gastrotrichenanatomie. Ich glaube, dass die Verhältnisse eben so niedrig liegen wie bei *Dinophilus*; wenn aber Oviducte vorhanden wären (siehe die beschriebenen Stränge nach hinten), so wird die Sache sich wohl so verhalten, wie bei verwandten, mit paarigen Ovarien versehenen *Räderthieren*. Die Austreibung eines Eies konnte ich trotz aller Bemühung nie direkt mit starken Linsen beobachten. Daher bin ich nicht in der Lage die Angaben der früheren Forscher zu kontrollieren. LUDWIG giebt bei *Chaet. larus* O. Fr. MÜLLER, wie bekannt, eine über der Schwanzgabel gelegene konische Öffnung für die weibliche Geschlechtsöffnung an.

### 13. Das abgelegte Ei und der Embryo.

Historisches. C. G. EHRENBERG (Nr. 4, 1838) erwähnt bei allen ihm bekannten Arten der Eier (s. system. Theil) und schildert sie bis auf die von *Chaet. brevis*, welche kleiner zu dreien vorhanden sein sollten, als groß mit Keimbläschen versehen und einzeln auftretend. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 248, 249) berichtet: »Vom Eierstock abgeschnürt, unmittelbar an das vordere Ende desselben anstoßend, findet man häufig ein großes ovales Ei von  $\frac{1}{36}$ — $\frac{1}{40}$ ''' längsten Durchmesser, mit dicker, farbloser, in kalter Kalilauge unlöslicher Schale. In denselben konnte ich, wie EHRENBERG, das Keimbläschen mit dem Kern stets deutlich erkennen. Eine Entwicklung der Eier scheint somit im Körper des Mutterthieres nicht stattzufinden.« P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864, p. 400) scheint ein einziges Mal ein entwickeltes Ei und zwar bei *Das. goniathrix* gesehen zu haben. E. METSCHNIKOFF bringt (Nr. 19, 1864, p. 454) eine neue Beobachtung: »Wie ich bei *Chaet. larus* entdeckt habe, produciren dieselben zwei Arten von Eiern, welche offenbar als sogenannte Sommer- und Wintereier die bei den Rotatorien längst bekannte Erscheinung wiederholen. In einigen Exemplaren fand ich nämlich in der Leibeshöhle eine Anzahl (bis zu 15) ovaler, von 0,49—0,026 mm langer Eier (Taf. 35, Fig. 50 n), die der dicken Eihüllen entbehrten und im Furchungsprocesse begriffen waren. Wir dürfen diese bisher unbekannte Form wohl als Sommereier betrachten. Die schon von anderen Forschern beobachteten Wintereier haben bekanntlich andere Eigenschaften: sie sind bei derselben Art, bei welcher ich die Sommereier gefunden habe, 0,06 mm lang, tragen eine dicke Schale und werden nach außen abgelegt.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 208) fand nur hartschalige Eier: »Nach meinen Messungen finde ich, dass das abgelegte Ei des *Chaet. larus* nicht die von METSCHNIKOFF angegebene Größe besitzt, sondern nur 0,043 mm in seinem längsten Durchmesser misst (Keimbläschen = 0,0415 mm). Da ich die Thiere nur in den Monaten November und December und dann wieder Anfangs April untersuchte, kann ich mich über den METSCHNIKOFF'schen Fund von Sommereiern nicht aus eigener Anschauung äußern, hege jedoch durchaus keinen Zweifel an der Richtigkeit derselben.« p. 213: »Später hat er (der Embryo) eine zusammengekrümmte Lage, und zwar so, dass die Bauchseite des hinteren Körperabschnittes die Bauchseite des vorderen bedeckt. Die glänzenden Körnchen, welche sich in den Darmzellen des ausgebildeten Thieres finden, erblickt man ziemlich frühzeitig im Inneren des Embryo, woselbst sie, entsprechend den beiden Zellreihen, welche den Darm konstituiren, in zwei Längs-

reihen neben einander liegen. Sie schienen mir bei den Embryonen kleiner zu sein, als bei den ausgebildeten Thieren, aber eben so zahlreich.« »Sein Kopfende liegt zwischen den Schwanzspitzen, deren Endgriffel von rechts und links den vordersten Leibesabschnitt in sich fassen. Beim Ausschlüpfen des Embryo findet kein regelmäßiges Aufspringen (etwa durch einen Deckel) der Eihaut statt, sondern es verliert dieselbe in der Umgebung des Kopfendes an Festigkeit und wird hier durch die gleichzeitig von den sich aufrichtenden Rückenstacheln ausgeübte Zerrung zerrissen. Die Wimpern der Bauchfläche beginnen schon innerhalb des Eies ihre Thätigkeit.« Auch BÜTSCHLI sah (Nr. 24, 1876, p. 389) nur eine Art der Eier: »Das reife Ei verliert schon bevor es abgelegt wird sein Keimbläschen. METSCHNIKOFF will, ähnlich wie bei den Räderthieren, zweierlei Eier beobachtet haben; ich sah nur die großen Eier, von welchen immer nur eines auf einmal zur Reifung kommt.« LUDWIG hält auch später (Nr. 32, 1886, p. 821) an der Angabe METSCHNIKOFF's von Sommer- und Wintereiern fest. A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 83) schreibt darüber Nachstehendes: »La membrane de l'oeuf est molle et flexible, et celui-ci est souvent très comprimé et diversement déformé pendant le passage, déformation qu'il conserve quelques secondes après son expulsion. Il n'est pas fixé d'une manière permanente à un objet submergé, mais lâché là où l'animal se trouve à prendre sa nourriture, et abandonné aux risques d'être dévoré par quelque ver Turbellarié ou un autre des innombrables ennemis qui abondent dans la couche superficielle de la vase. Néanmoins, les oeufs de plusieurs espèces sont protégés par une armure d'épines, de papilles ou de poils raides. Mais d'autres sont tout à fait lisses ou seulement couverts de rugosités granulaires. A ce propos, c'est un fait curieux qu'un côté de la membrane de l'oeuf est toujours privé de défense, les épines et autres productions protectrices étant toujours limitées à un côté et aux deux extrémités. Il n'est pas moins intéressant que la même espèce puisse pondre des oeufs dont l'ornementation diffère grandement, comme un réseau de lignes saillantes ou des papilles pentagonales creuses, ou de longues épines à l'extrémité triradiée ou quadripartite. J'avais d'abord supposé que chaque espèce pond des oeufs marqués d'un dessin extérieur caractéristique, mais une observation un peu prolongée a bientôt détruit cette illusion qui m'agréait.« Die eingehenderen Angaben findet man im systematischen Theile bei *Ichthyidium sulcatum*, *Lepidoderma concinnum*, *Lep. squammatum*, *Chaetonotus spinulosus* und *Chaet. spinifer* citirt. Bezüglich der Stellen, an welchen die Eier abgelegt werden, berichtet STOKES p. 78: »j'ai même trouvé leurs oeufs sur ces filaments entre lacés où les parents les avaient négligemment déposés.«

Vorausschicken muss ich, dass ich wie alle Beobachter seit METSCHNIKOFF nur sog. »Winter«-Eier, und zwar zur Sommers- und Winterszeit fand; nie traf ich unter den Hunderten von Exemplaren eines mit Eiern, die man als Sommereier deuten dürfte. Es ist daher meine Überzeugung, dass die Angaben METSCHNIKOFF's auf einem Irrthum beruhen, da er, wie im nächsten Kapitel gezeigt wird, an sich zersetzenden Thieren studirt hat. Die Eier fand ich nicht, wie STOKES sagt, nachlässig auf den Wasserpflanzen abgelegt, sondern im Gegentheil sorgfältig versteckt. Viele Male untersucht ein Thier ein solches Versteck und kehrt nach ruhelosem Umherstreichen wieder zur Stelle zurück, bis es sein Ei dort ablegt. Als solche Plätze werden mit Vorliebe die leeren Schalen von *Ostracoden* oder unentwirrbare Geflechte von Algenmassen und Pflanzen-



resten gewählt; ein Entfernen der Eier daraus gelingt nur durch Zufall, da sie meist mit vielen Ankern an ihren Stellen festgehalten werden. Diese Verankerung, welche zugleich als Schutzeinrichtung aufzufassen sein dürfte, wird durch Höcker, Stacheln oder mit Widerhaken versehene Säulchen und Pyramiden oder auch nur durch erhabene Netzlينien bewirkt. Ganz glatt sind die Eier bei dem stachellosen *Lepidoderma concinnum* Stokes; bei einem anderen Thiere, *Lepidoderma squamatum* Duj. (Taf. XV, Fig. 43), besitzen sie eine Bekleidung von hohlen Säulchen, welche am freien Ende mit vorspringendem gezackten Rande versehen sind. Einfache, kurze, borstige Stacheln hat das Ei von *Chaetonotus spinulosus* Stokes (Taf. XV, Fig. 42). Das von *Chaet. maximus* Ehrb. ist mit langen, eingeschnürten, eckigen Säulchen versehen (Taf. XIII, Fig. 2).

Eine merkwürdige Angabe ist die von STOKES für *Chaet. spinifer* Stokes; es sollen da von derselben Species drei verschiedenartige Eier abgelegt werden können, welche an Größe wie an Struktur der Schale verschieden sind. Das größte dieser Eier war mit niedrigen Erhebungen und vier bis fünf eckigen erhabenen Netzlينien bedeckt, das mittlere besaß lange konische Stacheln (Taf. XV, Fig. 23 d), welche mit drei- bis viertheiliger Gabelung am Ende versehen waren. Die Gabeläste saßen dem Stachel im rechten Winkel auf und waren selbst flache Plättchen, welche daher von der Seite dünn, von der Fläche breit erschienen. Sie waren am Ende schwach dichotomisch getheilt. Die kleinsten Eier trugen kurze Pyramidenstütze mit konkaven Seitenflächen und überragendem oberen Rande, der vier bis fünf Zipfel zeigte (Taf. XV, Fig. 23 c).

Die Größenverhältnisse der uns bekannten Eier sind:

	Länge des Thieres	Länge Achse des Eies	Verhältnis
<i>Chaetonotus concinnum</i> Stok.	0,0920 mm	0,0543 mm	1,69 : 1
<i>Chaetonotus spinulosus</i> Stok.	0,0675 mm	0,0338 mm	2 : 1
<i>Chaetonotus spinifer</i> Stok.			
großes Ei		0,07937 mm	2,24 : 1
mittleres Ei	0,4956 mm	0,07362 mm	2,66 : 1
kleines Ei		0,07060 mm	2,76 : 1
<i>Lepidoderma squamatum</i> Duj.	0,1372 mm	0,0465 mm	2,95 : 1
<i>Chaetonotus maximus</i> Ehrb.	0,22 mm	0,069 mm	3,1 : 1

Die Eier sind Ellipsoide. Ein 0,0688 mm langes Ei von *Chaet. maximus* Ehrb. maß in seiner kurzen Achse 0,0385 mm, es war also die lange Achse nur 1,85mal so groß als die kurze. Die Behauptung STOKES', dass die Bewaffnung des Eies auf einer Seite fehle, ist unrichtig. Die Erhebungen sind bei *Chaet. maximus* überall vorhanden, nur sind sie an einer Stelle, an welcher der Hinterleib des Embryo anliegt, viel

kürzer. Alle sind schlanke, erst sich verjüngende, an der Spitze sich wieder erweiternde kantige Säulchen mit eingebuchteten Seitenflächen und mehrtheiligem, oft sternförmigem Endtheile, der von der Seite wie mit Zacken besetzt erscheint. Die großen Erhebungen maßen 0,00438 mm und waren  $3\frac{1}{2}$ mal so groß als die kleinen 0,00125 mm langen. Der Übergang zwischen beiden erfolgt ganz allmählich (Taf. XIII, Fig. 2).

Der Embryo liegt, in der Mitte abgeknickt (Taf. XIII, Fig. 3), innerhalb der Schale so, dass Kopf und Schwanz am selben Eipole lagern. Die Abknickung findet gerade am Anfange des Mitteldarmes statt. Der Kopf war bei *Chaet. maximus* stark, 0,0165 mm hoch, der Vordertheil des Thieres maß 0,0633 mm, der Hintertheil bis zum Anus 0,0550 mm, der Schwanz war ganz bauchwärts eingeschlagen und war so lang wie am erwachsenen Thiere. Der Darm, 0,0109 mm dick, enthielt Gruppen von glänzenden Körnchen, wie schon LUDWIG erkannte, nur sah ich sie durchaus nicht zahlreich. Die Eischale ist, wie STOKES schon gesehen, weich und elastisch; der Embryo kann die Form des Eies ändern, wenn er selbst seine Lage ändert. Dies findet vor dem Ausschlüpfen statt. Zuerst krümmt das Thier hauptsächlich den Vordertheil an der Gehirnpartie ein und fährt mit dem Munde an der inneren Fläche der Eimembran umher. Auch der Darm zuckt und bewegt sich langsam vor- und rückwärts. Das Thier veränderte dabei seine Lage, so dass es nach 5 Minuten eine Drehung von 90° durchgemacht hatte, es lagen Vorder- und Hintertheil nicht neben sondern auf einander; die Bauchwimpfern spielten dabei fortwährend. Dann nahm das Thier eine S-förmige Gestalt an und presste den Mund fest an die Eischale an, welche dem Drucke als elastische Membran nachgab, bis sie an dem Pole riss und dem *Chaetonotus* nach etwa einer Stunde Anstrengung die Freiheit gab. Eine Aktion der Rückenstacheln, wie sie LUDWIG beschreibt, sah ich dabei nicht.

#### 14. Männliche Geschlechtsorgane.

HISTORISCHES. C. G. EHRENBURG (Nr. 1, 1838, p. 387) sagt bei Charakteristik der *Ichthydina*: »Die männlichen Sexualtheile sind noch bei keiner Form beobachtet, aber wahrscheinlich nur übersehen.« M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 249) beschreibt bei *Chaetonotus Schultzzi* Metschn. den Hoden folgendermaßen: »Vor diesem Ei, über der Stelle des Verdauungskanales, wo Speiseröhre und Darm zusammenstoßen, liegt der aus wenigen kugligen Zellhaufen gebildete Hode. Haarförmige Spermatozoiden, wie es schien aus den Spermatozoidenkeimzellen durch eine Verlängerung entstanden, wurden theils in Gruppen vereinigt, theils einzeln gesehen. Eine besondere, die sämmtlichen Hodenzellen umschließende Haut schien auch hier wie bei *Turbanella* zu fehlen.« Auch METSCHNIKOFF (Nr. 19, 1864, p. 454) glaubte ein männliches Geschlechtsorgan zu sehen: »In Betreff der männlichen Geschlechtsorgane unserer Thiere bin ich noch im Unklaren geblieben; doch habe ich immer noch die Hoffnung,

diese Verhältnisse durch neue Untersuchungen aufzuklären. Ich kann jetzt nur die Vermuthung aussprechen, dass die bei einigen *Chaetonotus*-Individuen von mir gefundenen paarigen, aus Zellen bestehenden Gebilde (Taf. XXXV, Fig. 7 c) männliche Genitalien repräsentiren. Diese Vermuthung lässt sich aber durchaus nicht beweisen, zumal es ja auch möglich ist, dass unsere Thiere, wie die Rotatorien, einen geschlechtlichen Dimorphismus zeigen, und dass die wahrscheinlich selten vorkommenden Männchen mir bis jetzt vollständig entgangen sind.« H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 208, 209 und 217) beschreibt mit voller Bestimmtheit einen Hoden bei *Chaetonotus larus* und *Ichthydium podura*, wo er den Hoden an Individuen, welche kein großes Ei, sondern nur das »funktionslose Ovarium« am Rücken tragen sollten, gefunden zu haben glaubt. »An solchen Individuen nun, die meist auch etwas schlanker als die Weibchen sind, lässt sich bei günstiger Lagerung derselben ein quergestelltes kleines Organ erkennen, welches dem hintersten Theil des Darmes kurz vor der Afteröffnung von unten aufgelagert und denselben seitlich eine kleine Strecke weit umgreift. Dasselbe ist begrenzt von einer feinen strukturlosen Membran und umschließt eine dichte Menge kleiner, stark lichtbrechender Kügelchen. Den Nachweis, dass wir in diesem Organe in Wirklichkeit den Hoden vor uns haben, werde ich erst dann zu führen suchen, wenn ich dieselben Verhältnisse bei *Ichthydium podura* aus einander zu setzen habe.« Dasselbst heißt es nun: »Die Geschlechtsorgane stimmen gleichfalls mit denjenigen des *Chaetonotus larus* überein. Der Hoden misst in seiner Längsrichtung 0,011, in seiner Querrichtung 0,003 mm. Die kleinen glänzenden Kügelchen, welche denselben erfüllen und die ich als Samenelemente deute, ließen eben so wenig wie bei *Chaet.* einen Schwanzanhang erkennen, was übrigens, wenn ein solcher wirklich vorhanden ist, bei der enormen Kleinheit des Objectes seine große Schwierigkeit haben wird. Was mich in der Auslegung des ganzen Organs bestärkte, war die folgende Beobachtung. Ein lebendes Exemplar wurde einem allmählich sich steigernden Druck ausgesetzt. In Folge dessen borst die Wandung des Hodens und ihm entströmten die kleinen Kügelchen, die alsdann hin und her wimmelnd sich frei in der Leibeshöhle des Thieres bewegten. Ich setzte einen Tropfen Essigsäure zu und die Bewegung hörte auf. Da man bei den mit einem Hoden ausgestatteten Individuen, die auch hier weit seltener sind als die Weibchen, stets ein nicht in Funktion getretenes Ovarium vorfindet, andererseits aber bei den ein großes Ei umschließenden Weibchen niemals eine Spur eines Hodens auffindet, so wird man die Geschlechtsverhältnisse des *Ichthydium podura*, sowie des *Chaetonotus larus* und wohl auch der übrigen *Gastrotricha* so aufzufassen haben, dass man sagt: Die *Gastrotricha* sind Zwitter, aber die Geschlechtsorgane treten an demselben Individuum nach einander in Funktion, zuerst der Hoden, dann unter gleichzeitigem Schwund des Hodens der Eierstock. Zur sicheren Feststellung dieser Auffassung wäre freilich nöthig, die Umwandlung eines mit Hoden und rudimentärem Eierstock ausgestatteten Individuums in ein Eier ausbildendes Weibchen zu verfolgen. Bei dem jetzigen Stand der Kenntnis kann aber auch die andere Behauptung, dass die *Gastrotricha* getrenntgeschlechtliche Thiere sind, aufrecht erhalten werden, nur muss man dann annehmen oder nachweisen, dass das rudimentäre Ovarium der Männchen niemals zur Entwicklung kommt. Ein Dimorphismus der Geschlechter, wie ihn METSCHNIKOFF vermuthet hat, ist aber jedenfalls nicht vorhanden.« BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 389) meinte Spermatozoen sehen zu können: »Auf männliche Thiere oder deutliche Spermatozoen bin ich nicht gestoßen, doch muss ich bemerken, dass ich jederseits dem Darm anliegend oder auch in der Umgebung der Ovarien vielfach eine ziemliche



Anzahl unregelmäßig gestalteter, körniger zellenartiger Körper gefunden habe, die man unter Umständen für Spermatozoen in Anspruch nehmen könnte.« LUDWIG vertritt seine 1875 geäußerte Meinung auch 1886 (Nr. 32, p. 821): »Hoden und Eierstock kommen nach einander zur Entwicklung.« A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, Taf. I, Fig. 11) zeichnet bei einer schematischen Figur, welche einen idealen Medianschnitt durch das Hinterende von *Chaet. larus* vorstellen soll, eine unter dem Darm gelegene Drüse sogar mit einem Ausführungsgang nach hinten; der Text im allgemeinen Theile (p. 79) heißt nur: »Le seul *Chaetonotus* dans lequel on ait vu un organe qui semble avoir la fonction d'un testicule est le *Chaet. larus* Ehrb. Il présente un organe glandulaire sous la partie postérieure de l'intestin (Pl. I, fig. 11 C) qui, d'après LUDWIG serait l'organe mâle; ainsi, l'animal serait hermaphrodite, ce que BÜTSCHLI nie«, während im speciellen Theile bei *Chaet. larus* (s. system. Theil: *Chaet. brevispinosus* mihi) diese Drüse auch gemessen und mit  $\frac{1}{2125}$  Zoll = 0,042 mm Länge angeführt wird.

Von den bisherigen Angaben kann sich nur die von LUDWIG auf thatsächliche Verhältnisse stützen. Wenn auch M. SCHULTZE von haarförmigen Spermatozoiden spricht, welche dort, wo Speiseröhre und Darm an einander grenzen, in Gruppen liegen sollen, so kann doch nichts gefunden werden, was diese Beschreibung rechtfertigen würde. Nur bei sich zersetzenden Thieren treten Körnchen auf, welche, unregelmäßig gruppirt, M. SCHULTZE veranlasst haben dürften, sie als gesonderte Zellerivate anzusehen; von haarförmigen Anhängen ist nichts zu sehen und es hat auch in der That seit diesem Autor Niemand etwas davon bemerken können. Das gleiche Schicksal widerfuhr dem von METSCHNIKOFF beschriebenen Hoden. Er zeichnet in seiner oben angegebenen Figur im Profil ein großes, blasig zersetztes Ei und deutet dies vermuthungsweise als männliche Geschlechtsorgane. Die von BÜTSCHLI gelieferten unklaren Angaben stützen sich auf Beobachtungen, welche an aufgeblähten und stark veränderten Exemplaren gemacht worden waren. Sie sind eben so zu erklären, wie die erwähnten Beschreibungen von sternförmigen Muskelzellen, indem sie wie diese durch Trugbilder veranlasst wurden, nur dass man hier nicht sicher sagen kann, durch welche Organe oder Organbestandtheile diese »körnigen, zellenartigen Körper« vorgetäuscht wurden.

Dagegen kann ich die von LUDWIG gegebene Beschreibung im Großen und Ganzen bestätigen. Man kann thatsächlich unter dem Enddarme ein ellipsoidisches Organ entdecken (Taf. XI, Fig. 14 x), das jedoch den Darm zwingt, seine Richtung zu ändern und nach oben eine Krümmung um ihn herum auszuführen. Ich konnte dies Organ zum öftern bei *Chaet. persetosus* mihi und *Lepid. squammatum* Duj. nachweisen.

Bei letzterem war der lange Durchmesser 0,0438 mm. Das Organ lag quer unter dem Darne und schien mir bei *Lep. squammatum* gelappt zu sein. Es war ganz erfüllt von dunkeln, sehr dicht liegenden Körnchen. Seine seitlichen Ränder reichten über die beiden Ovarien hinaus und

deckten sie zum kleineren Theile zu. Auf Färbung mit Pikrokarmen traten keine deutlichen Kerne auf. Das Ganze war von einer durchsichtigen Membran umhüllt. Bewegung der Körnchen entstand bei intakten Individuen nie, erst bei allmählicher Zersetzung trat Molekularbewegung ein.

Es ist kein Zweifel, dass dieses Gebilde dasselbe ist, welches LUDWIG gesehen hat. Es fand sich aber nicht bloß bei Individuen, deren Eier wenig entwickelt waren, sondern gerade bei solchen Thieren, welche ein mächtiges Rückenei und zwei ziemlich große, seitlich liegende Eier besaßen; bei solchen Individuen konnte ich häufig diesen Körper nachweisen. Es ist das Auftreten desselben also ganz unabhängig von der Entwicklungsphase der Ovarien.

Von seiner Funktion kann man nichts Bestimmtes sagen. Ich glaube, dass LUDWIG mit ungenügenden Gründen dieses Organ als Hoden deutete. An den glänzenden Körnchen ist ein Schwanzanhang bisher nicht gesehen worden; wenn wir aber auch von dieser Bedingung absehen würden, so gestatten uns die Beobachtungen LUDWIG'S doch nicht die erwünschte Schlussfolgerung, da die tanzende Bewegung der Körnchen durch die Leibeshöhle hin sowie das Aufhören dieser Bewegung nach Zusatz von Essigsäure keinen Beweis für selbständige Bewegungsfähigkeit der Körnchen liefert. Molekularbewegung ist im Gastrotrichkörper sehr bald, sogar wenn das Thier noch die Flimmern kräftig bewegt, zu beobachten, es tanzen die Dotterkörnchen der Eier, die Körnchen der Darmzellen etc. lebhaft, und sie setzen diese Bewegung auch in der Leibeshöhle fort, in welche sie durch Bersten der bezüglichen Wände gelangten. Ja man sieht sogar Körnchen in Vacuolen der Darmzellen an ganz intakten, eben gefangenen Thieren der Molekularbewegung unterworfen.

Sofort nach Essigsäurezusatz hören sowohl in diesen Organen als auch in der Leibeshöhle die tanzenden Körnchenbewegungen auf, weil die Flüssigkeiten, welche in den Organen und in der Leibeshöhle sich befinden, gerinnen. Treten nach starkem Druck einige Körnchen aus dem Körper etwa an einer seitlichen Spalte aus, so stellen auch diese, nach Zusatz von Essigsäure, augenblicklich ihre Molekularbewegung ein, indem die ausgetretene Leibeshöhlenflüssigkeit durch Gerinnung sie festhält. Eben so werden auch die Körnchen des fraglichen Hodens zur Ruhe gebracht. Wenn wir auch zugeben müssen, dass dieses Organ durch weiter eindringende und glücklichere Untersuchungen als Hoden erkannt werden könnte, so dürfen wir andererseits diese Vermuthung nicht zur Gewissheit erheben, da uns dermalen alle dazu gehörigen Beweise fehlen.

Keinesfalls kann aber der von LUDWIG bezüglich der zeitlichen Folge der männlichen und weiblichen Geschlechtsreife aufgestellte Satz ferner Geltung haben; das bewusste Organ kommt nicht vor der weiblichen Reife zur Ausbildung, sondern wird sowohl bei jungen als auch bei erwachsenen und mit großen Eiern versehenen Individuen gleichmäßig gefunden.

Da mir bei meinen lang andauernden Untersuchungen niemals männliche Thiere untergekommen sind, obwohl ich zu allen Jahreszeiten eifrig danach suchte, so glaube ich auch weiter behaupten zu können, dass eine Trennung der Geschlechter nicht vorhanden ist.

Die Angaben von STOKES schließen sich so eng an die von LUDWIG an, dass das oben Gesagte auch von ihnen gilt. Einen nach hinten gehenden langen Ausführungsgang dieses Organs konnte ich nicht konstatiren.

## II. Theil. Biologie.

### 1. Nahrung.

Die Nahrung besteht in kleineren, sei es thierischen oder pflanzlichen Organismen und in Resten derselben. Häufig findet man den Mitteldarm lebhaft grün gefärbt in Folge reichlich genossener Algen, und zwar traf ich ohne Unterschied der Arten diesen Zustand sowohl bei *Chaet. maximus* als auch bei *Lepidoderma squammatum*. Auch von anderer Seite ist die Aufnahme pflanzlicher Nahrung beobachtet; P. H. GOSSE beschreibt einen Darm von intensiv grüner Farbe bei *Gossea antenniger* Gosse. Diatomaceen fand A. C. STOKES im Darne von *Ichthydium rhomboides* enthalten. Die betreffende Stelle lautet:

Les débris organiques, les fins détritits des plantes et des animaux microscopiques dont la vie s'est éteinte dans ces eaux paraissent former leur principale nourriture. Dans deux cases, tous deux relatifs à des individus différents de la même grosse espèce, *Chaet. rhomboides*, une diatomée vivant avait été avalée. Ce sont les seuls exemples que j'aie vus dans lesquels d'autres corps que de fines particules aient été acceptés pour nourriture.

In anderen Fällen war die Nahrung ganz farblos und entschieden thierischen Ursprunges. P. H. GOSSE fand sogar bei *Dasydytes goniathrix* die Chitinschale eines kleinen Thierchens im Mitteldarme, dessen Herkommen nicht zu ergründen war. Bei *Dasydytes saltitans* giebt A. C. STOKES an, dass die Nahrung aus lebenden, verhältnismäßig großen Infusorien bestünde. Recht interessant schildert er die Aufnahme der Nahrung im allgemeinen Theile (Nr. 35, 1887, p. 77).

»Quoique leur bouche soit entièrement inerte, à l'exception de la rangée unique de cils au soies qui l'entoure, ces petits êtres semblent s'en servir pour se défendre ou pour prévenir les habitants de la même eau qui pourraient leur faire obstacle ou



produire une collision, en élevant la tête et frappant des coups répétés, brusques et relativement violents, en même temps qu'ils ouvrent l'oesophage avec un mouvement caractéristique de menace. Ceci s'applique particulièrement au *Chaetonotus lorincatus*, mais j'ai vu le *Chaet. acanthodes* frapper le corps d'un Infusoire mou, d'un Lagynus, en faire sortir le sarcode en gouttes ou en filaments coulants que l'assaillant avalait.»

Auch P. H. Gosse sah seinen *Chaet. gracilis* nach einem kleinen thierischen Wesen schnappen, welches in der Nähe umherschwamm.

C. G. EHRENBURG veranlasste sowohl *Chaet. maximus* als *Chaet. larus* Indigo aufzunehmen. FERNALD scheiterte mit seinen Fütterungsversuchen; sein Thier brachte ein Indigokörnchen nicht weiter als in den Ösophagus, und bemühte sich wiederholt, es von sich zu geben; doch starb es früher, bevor eine Entscheidung eintrat.

Die Aufnahme der Nahrung kann vor sich gehen, indem das Thier den mit Partikelchen erfüllten Wasserraum durchstreift und die Nahrung sucht, oder aber auch, ganz nach Art der Rotatorien, bei angeheftetem Fuße vermittels eines Wirbels im Wasser, durch Herbeiziehen der Nahrung. Die Bewegungen bei der Nahrungsaufnahme sind rasch und unerwartet und ich stimme STOKES bei, wenn er (p. 82) sagt:

»Les contractions de l'épaisse paroi musculaire élargissent cette cavité, et, aidées par la rapide protrusion de l'ouverture orale, entraînent les matières alimentaires par ce qui semble un mouvement de succion. Ce mouvement est tout à fait subit et comme si l'animal voulait mordre.«

Dieses Vorstoßen des Mundringes geht sehr schnell vor sich. Die Erweiterung, durch welche ein Wasserstrom in das vergrößerte Lumen des Ösophagus hineingezogen wird, läuft als eine überaus eilige Welle durch den ganzen Vorderdarm; wenn sie am verdickten Hinterende desselben anlangt, ist das Vorderende noch nicht normal geschlossen. Dies hat auch STOKES bei *Chaetonotus* und *Das. saltitans* gesehen, da er von einer »schnappenden« Bewegung des Ösophagus spricht. Die Nahrung schlüpft dem entsprechend schnell durch diesen Theil des Verdauungstractus hindurch, welcher Umstand von EHRENBURG benutzt wurde, um die *Ichthydinen* als »*Trachelogastrica*, mit langem fadenartigen, die Speise nur rasch durchlassendem, nicht anhaltendem Schlunde«, zu bezeichnen (Nr. 4, 1838, p. 386).

Nachdem die Speise [durch einen Reusenapparat hindurchgedrungen ist, bleibt sie in dem erweiterungsfähigen Mitteldarm. Je nachdem das Thier wohlgenährt oder ausgehungert ist, sind die Zellen desselben dick und fast ohne Lumen an einander schließend oder klein, zart und einen weiten Hohlraum umgebend. Hier verweilt die Speise stundenlang, während welcher Zeit sie langsam nach hinten wandert, mitunter ruckweise befördert oder auch an die alte Stelle zurück-

schlüpfend, bis sie im Enddarm angelangt ist. Diese Bewegungen finden ohne Einfluss von Flimmern, welche bekanntlich vollständig fehlen, statt und werden nur durch die Kontraktionsfähigkeit der Darmwand bewirkt. Der Darm zeigt, obwohl Muskeln nicht nachweisbar sind, selbständige Bewegungen, welche in einem gewissen, oft einseitigem Zucken der Darmwand und in selbständigen größeren Formveränderungen zum Ausdruck kommen. Dass auch die Aufnahme von Wasser und der damit zusammenhängende geblähte Zustand des Mitteldarmes mit der Bewegung der Nahrung im Zusammenhang stehen, ergiebt folgende Beobachtung: die Nahrungsreste waren ruckweise am Enddarme angelangt, als plötzlich viel Wasser verschluckt wurde, so dass der Darm weit ausgedehnt, blasig und hell wurde; dieses eindringende Wasser presste die Nahrungsreste in den Blasendarm, in welchen sie mit einem Rucke hineinschlüpften. Am Enddarme glaubte LUDWIG Bewegungen sehen zu können, doch war er dessen nicht sicher.

Die Entleerung der Speisereste geht fast blitzschnell vor sich. Die Entleerung der Fäces beobachtete auch P. H. GOSSE bei *Dasydytes goniatrrix* zu wiederholten Malen (s. system. Theil).

## 2. Bewegungen.

Nahezu ausnahmslos bewegen sich die Gastrotrichen schwimmend fort; eine einzige Form *Dasydytes saltitans* Stokes kann auch springen, indem sie sich mittels der vier langen starken Borsten, welche die ventrale Fläche zieren, plötzlich emporschnellt. Die Sprünge erreichen eine Weite von der doppelten Länge des Körpers.

Das Schwimmen bewirken die zwei ventralen Längsbänder von Cilien; zur Erleichterung ihrer Arbeit wird ihnen ein freier Spielraum dadurch geschaffen, dass der Leib des Thieres immer über der Unterlage erhaben getragen wird, indem zwei ventrale Chitinkegel am Kopfe und die beim Schwimmen in der Regel nach abwärts gehaltenen Endröhren des Schwanzes als Stützen den Körper emporhalten. Die Gastrotrichen kann man schon bei Lupenvergrößerung von Infusorien an der Bewegung unterscheiden, indem die Gastrotrichen nie rückwärts schwimmen, ihre ventralen Cilien können nur in einer einzigen Richtung ihre Bewegungsenergie entfalten.

Der Unterschied zwischen Schwimmen und Kriechen, wie ihn EHRENBERG (Nr. 1, 1838, p. 388, 389) und ihm folgend einige spätere Forscher machen, existirt nicht, da das Bewegungsmittel sowie die Art der Bewegung gleich bleibt, nur dass, wenn die Thiere an Stengeln von Wasserpflanzen und an Algenfäden langsam dahin schwimmen, um zu fressen, die Geschwindigkeit eine bedeutend verminderte ist. Da-

her sind Diagnosen, »es schwimmt seltener als es kriecht«, oder »die Bewegung von *Chaetonotus* ist meist ein langsames auch rasches Kriechen, selten ein Schwimmen,« ganz unbrauchbar. Wir werden nur ein freies Schwimmen und ein Schwimmen mit an einer Unterlage angelegter Bauchseite unterscheiden dürfen, letzteres wenn das Thier seine Nahrung zu sich nimmt, ersteres wenn es auf Suche nach Nahrung oder auf der Flucht sich befindet.

Wie es auch schwimme, man beobachtet konstant ein Zittern des Kopfes und ein Tasten nach allen Richtungen mit demselben. Das rasche Schwimmen ist mitunter mit einem mehr oder weniger ruckweisen schraubigen Drehen des Körpers verbunden. Das Thier schwimmt munter, doch nicht lange in einer Richtung, die kleinste Störung veranlasst es, plötzlich den Kopf und Hals seitlich abzubiegen, so dass der Kopf bis zum Schwanz zurückfährt; dies kann mehrmals links und rechts ausgeführt werden. Es kann auch vorkommen, dass bei einem solchen Abbiegen der Hinterleib blitzschnell nachfolgt und nun die Bewegung in entgegengesetzter Richtung zurückerfolgt. Mitunter schwimmt ein *Chaetonotus* stoßweise, wie aus einem Rohre geschossen, in einer Richtung dahin, wie um sich auf etwas zu stürzen, doch konnte ich keine wirklichen Angriffe wahrnehmen, im Gegentheile weicht es anderen entgegenkommenden Thieren schnell, kaum mit dem Auge verfolgbar, aus. Einige Male glaubte ich darauf einige schnappende Bewegungen nach kleineren Infusorien und Schwärmsporen sehen zu können, doch ging dies sehr rasch vor sich und ich konnte nie einen Erfolg wahrnehmen.

*Chaetonotus Bogdanovii* Schimk. soll eigenthümlicherweise beim »Kriechen« den Vorderleib emporgehoben halten.

Ein spannerartiges Kriechen, wie es manchen *Räderthieren* eigen ist, giebt es bei den *Gastrotrichen* nicht, zu einer solchen Bewegungsart mangeln die Ringmuskeln und die damit in Verbindung stehende Gliederung der Haut, obwohl die anderen Bedingungen vorhanden sind, nämlich die Fähigkeit des Anheftens mit Mund und Gabelschwanz; letzteres in gleicher Weise den *Räderthieren* zukommend, deren Sekret ganz gleich dem der *Gastrotrichen* ist. Die *Philodiniden* aber, welche wie eine Spannerraupe kriechen, heften sich nicht mit dem Munde sondern mit einem den *Gastrotrichen* fehlenden Organ, dem Rüssel an. Die Anheftung mit dem Schwanze ist eine willkürliche und kann willkürlich durch rasches Abbiegen der Zehen und rasche Cilienbewegung gelöst werden. Die Anheftung mit dem Munde scheint noch eine mehr zufällige zu sein; das Thier ist dann mit dem Hinterende frei und schlägt mit demselben hin und her und es dauert lange Zeit, bis eine



Loslösung erfolgt, welche sichtlich Mühe bereitet. Diese Anheftung ist auf eine Saugwirkung zurückzuführen, indem der Mundring an die Unterlage angepresst und durch den Ösophagus das Wasser ausgepumpt wird.

Außer der erwähnten Abbiegung des Vorderendes und der in den betreffenden Kapiteln beschriebenen Bewegung der Tastaare und Cilien kann noch eine solche des Hinterendes beobachtet werden. Wird durch die ventralen, medianen Muskeläste die Mitte des Hinterendes allein eingezogen, so werden die Gabelenden einander genähert, kontrahirt sich ein seitlicher Schwanzmuskel, erfolgt eine Entfernung des einen Gabelastes von der Medianlinie; bei gleichzeitiger Kontraktion erscheint das eigenthümliche scherenartige Öffnen der Gabel, kontrahiren sich alle Muskeln des Schwanzes auf einmal, dann wird die Gabel ganz ventral eingeschlagen.

### 3. Zeit des Vorkommens.

Die Angaben, welche im systematischen Theile bei den einzelnen Species wörtlich citirt sind, lassen uns keinen Schluss auf die zeitliche Verbreitung unserer Thiere ziehen. Wenige Forscher haben derselben so lange andauernde Studien gewidmet, dass man die Sicherheit hätte, ihre Angaben seien die Summe positiver und negativer Befunde und besagten die betreffende Species sei nur in den genannten Monaten zu finden gewesen. So viel geht hervor, dass die meisten Formen sowohl im Herbst als im Frühjahr getroffen werden konnten. C. H. FERNALD (No. 28, 1883, p. 4247) konnte sie sogar mitten im Winter aus Tümpeln, welche zugefroren waren, erhalten. Dass sie leicht mit den Lebensbedingungen zufrieden sind, ersieht man daraus, dass ich sie in Gläsern mit Wasserpflanzen über den ganzen Winter halten konnte. Allerdings minderte sich ihre Zahl bedeutend, so dass, während noch im December in jedem Präparate zehn und mehr Stück umherschwammen, im Februar und März nur mehr ein bis zwei Individuen auf ein Präparat kamen, oder auch erst zwei Proben untersucht werden mussten, ehe man auf ein Thier traf. Dieses über den ganzen Winter andauernde Vorkommen in vor Staub geschützten Gläsern gilt für *Chaet. maximus*, *brevispinosus*, und *Lepidoderma squamatum* Duj. Letztere Form fand DUJARDIN (Nr. 3, 1844, p. 569) in einem Glase mit Wasser, welches zwei Jahre gestanden hatte. Jedenfalls pflanzen sich diese Formen unter obgenannten Umständen leicht fort, da ich viele Eier auffinden konnte. Über die Lebensdauer einzelner Individuen liegen gar keine Beobachtungen vor, da sie sich nicht lange in Präparaten am Leben erhalten lassen.

## Tabellarische Zusammenstellung

	Paläarktische												
	Däne- mark		Deutschland						Frank- reich	Großbritannien			
	Kopen- ha- gen	Berlin	Frankfurt a. M.	Gießen	Göttingen	Greifswald	München	Straßburg	Paris, Seine	Heading	Heamptead Head	Leaming- ton	Stratford
Ichthydium podura O. F. Müller	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Ichthydium sulcatum Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma squammatum Duj.	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—
Lepidoderma concinnum Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma ocellatum Metschn.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidoderma rhomboides Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus maximus Ehrb.	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Chaetonotus similis mihi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus Schultzei Metschn.	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Chaetonotus hystrix Metschn.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus tabulatus Schmarda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus acanthophorus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus brevispinosus mihi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus formosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus Slackiae Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Chaetonotus Bogdanovii Schimk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus enormis Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus longispinosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus macrochaetus mihi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus persetosus mihi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus spinifer Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus acanthodes Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus spinulosus Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus larus O. Fr. Müller	1?	1	—	—	1	—	1?	?	1?	—	—	—	—
Chaetonotus octonarius Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetonotus jamaicensis Schmarda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetura capricornia Metschn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes goniathrix Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Dasydytes longisetosum Metschn.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dasydytes saltitans Stok.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gossea antenniger Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Chaetonotus (?) longicaudatus Tatem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—

## 4. Ort des Vorkommens.

Unsere zu den häufigsten Süßwasserbewohnern gehörenden Thiere sind in allen mit Wasserpflanzen und pflanzlichen Resten versehenen Tümpeln zu treffen. Am meisten lieben sie den Aufenthalt auf den Blättern von Wasserlinsen, Potamogeton, Characeen, weniger ein dichtes Gewirre von Algenfäden, wie Spirogyra, vermuthlich wegen der allzu großen Hindernisse für den bestachelten und beschuppten Körper; wenigst zahlreich trifft man sie am Grunde der Gewässer; doch giebt IMHOFF (30) einen *Chaet. maximus* (ob nach BÜTSCHLI oder EHRENBURG?) als Tiefenbewohner an und *Chaet. maximus* Ehrb. nennt er als sicheres Mitglied der Grundfauna des Achensees in Tirol. Sonnig gelegene





sind, welche aber eine große Ähnlichkeit mit solchen bei uns vorkommenden zeigen. Eine typische Verschiedenheit zwischen den Faunen beider Regionen ist nicht vorhanden, vielmehr machen sie den Eindruck von Parallelbildungen. Für die *äthiopische* Region haben wir nur eine einzige Angabe von EHRENBERG bezüglich *Ichthydium podura* O. Fr. Müller; diese Form will SCHMARDA in der *indischen* Region gefunden haben; doch glaube ich diese Angabe nicht als gesichert gelten lassen zu können, da uns keine nähere Schilderung von Seiten SCHMARDA's berechtigt, zu glauben, er habe wirklich das *Ichthydium podura* O. Fr. Müller gesehen; sind doch auch von späteren Forschern vielfache Missverständnisse gerade rücksichtlich dieser Form unterlaufen. Die australische Region ist bis jetzt ganz leer ausgegangen. Vorstehende Zusammenstellung möge die Übersicht erleichtern. Die Angaben über *Chaet. larus* O. Fr. Müller habe ich bis auf die EHRENBERG's in der Tabelle mit Fragezeichen versehen, da wir keine Gewähr haben, dass die beobachteten Formen wirklich zu dieser Species gehörten.

### III. Theil. Systematik.

#### Aufstellung des Systems.

C. G. EHRENBERG war es, der im Jahre 1830 die damals bekannten Formen als eine Familie, die der *Ichthydina*, zusammenfasste; er charakterisirt sie (Nr. 1, 1838, p. 386): »Animalia rotatoria, nuda, organo rotatorio unico, continuo, nec margine lobato.« In diese Familie gehörten die Gattungen *Ptygura*, *Ichthydium*, *Chaetonotus* und *Glenophora* mit zusammen sechs Species. F. DUJARDIN (Nr. 3, 1844, p. 565—570) behielt diese Familie nicht bei, sondern trennte *Ptygura* und *Glenophora* ab und setzte *Coleps* und *Planeriola* hinzu, er vereinigte diese Formen dann zu den »*symmetrischen Infusorien*« und fügte eine neue Form *Chaetonotus squammatus* hinzu. Seine Diagnose von *Chaetonotus* lautet: »Au de forme oblongue, convexes et hérissés de soies ou d'écailles en dessus, plans et pourvus en dessous de cils vibratiles très minces; terminés en avant par un bord arrondi, près duquel est une bouche distinct, et bifurques en arrière ou terminés par deux prolongements caudiformes.« Er stellt eben ein echtes *Lepidoderma*, ohne es zu wissen, zu *Chaetonotus*. P. H. GOSSE (Nr. 6, 1851, p. 198) nahm den Familiennamen *Ichthydina* wieder auf und beschrieb zu den ihm bekannten *Chaetonotus maximus*, *larus* und *squammatus* (*brevis* Ehrh. wird nicht erwähnt) das neue Genus *Dasydytes* mit zwei neuen Species *antenniger* und *goniathrix* sowie *Sacculus viridis* nov. gen. nov. spec. M. PERTY (Nr. 7, 1852, p. 47) berücksichtigte nur EHRENBERG's Arbeit, daher nur dessen vier Arten angeführt sind. Interessant ist es sicherlich, dass ihm Zweifel über die Haltbarkeit der EHRENBERG'schen Species auftauchten; er fragt, ob nicht *maximus*, *larus* und *brevis* Entwicklungsstufen einer Art seien. M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853) beschreibt *Turbanella hyalina* nov. gen. nov. spec. und stellt diese Form mit *Chaetonotus* und *Ichthydium* in die Familie der *Ichthydinen*. Er hält die Vermuthung aufrecht, dass *Chaet. maximus* und *larus* vielleicht auch *squammatus* identisch sein könnten. C. SCHMARDA (Nr. 14, 1861, I, 2. p. 8) beschreibt zwei neue Species, *Ichthydium tabulatum* und *jamaicense*

und kennt nur das Genus *Ichthydium*; er beschreibt es so: »Char.: Corpus indistincte annulatum. Caput et venter ciliis, dorsum convexiusculum setis capillaribus longis seriatim obtectum. Die Thiere dieser Gruppe haben ein deutliches Flimmer-epithelium am Kopfe und am Bauche. Der Rücken ist gewölbt und mit langen haarförmigen Borsten reihenweise besetzt.« A. PRITCHARD (Nr. 45, 1864, p. 664, 662) setzt in die Familie der *Ichthydina* folgende Formen: *Ptygura Melicerta*, *Dasydytes goniathrix* und *antenniger*, *Ichthydium podura*, *Chaetonotus maximus*, *larus*, *squamatus*, *brevis*, *Sacculus viridis*, *Glenophora Trochus*. In einer zweiten Arbeit schlägt P. H. GOSSE (Nr. 48, 1864, p. 392) statt *Ichthydina* den Namen *Chaetonotidae* vor. »Ich halte es für wünschenswerth, dass die Familie nach dem charakteristischsten und populärsten Genus, welches zweifellos *Chaetonotus* und nicht *Ichthydium* ist, genannt werden sollte. Es besteht aus Thierchen von mikroskopischer Kleinheit, von länglicher Form, mit bilateraler Symmetrie und mehr oder minder deutlicher Abtrennung des Kopfes. Der Körper ist mehr oder weniger mit schwingenden Cilien bedeckt und zum größten Theile mit langen Haaren (Stacheln) versehen. Der Nahrungskanal ist gerade, mit einer Öffnung an jedem Ende. Leben im Süßwasser.« Folgende Gattungen werden hierher bezogen: *Ichthydium*, *Chaetonotus*, *Dasydytes*, *Turbanella*, *Echinodera* Duj., *Taphrocampa* (Gosse). Neue Species werden beschrieben *Chaet. Slackiae*, *Chaet. gracilis*, *Taphrocampa annulosa*. *Chaet. maximus*, *larus* und *squamatus* werden nicht für synonym gehalten, *brevis* wird für eine zweifelhafte Species erklärt, da Niemand seit EHRENBERG sie gesehen habe. E. METSCHNIKOFF (Nr. 49, 1864) kennt *Ichthydium podura*, *Chaetonotus larus* (darunter versteht er *maximus*, *larus* und *brevis*), *Chaetonotus tessellatus* (fälschlich für *squamatus* Duj.), *Turbanella hyalina*, *Sacculus viridis* und bereichert uns mit folgenden neuen Ichthydinen: *Chaet. Schultzii*, *Chaet. hystrix*, *Chaetura capricornia* nov. gen. nov. spec. und *Cephalidium longisetosum* nov. gen. nov. spec.; ihm sind GOSSE's Arbeiten unbekannt gewesen, daher das Genus *Dasydytes* fehlt und es ihm entging, dass er in *Cephalidium* ein Synonym geschaffen hatte. E. CLAPARÈDE<sup>1</sup> glaubte in *Hemidasys* eine neue Gattung der Gastrotricha gefunden zu haben. *Sacculus* streicht er aus der Liste der Gastrotrichen und stellt diese Form zu den echten Rädertieren, was seither allgemein anerkannt wurde. H. LUDWIG (Nr. 23, 1875) will *Chaetonotus* und *Ichthydium* nicht als eigene Genera gelten lassen: »Die beiden Gattungen EHRENBERG's *Chaetonotus* und *Ichthydium* habe ich zu einer einzigen Gattung *Ichthydium* zusammengezogen, und zwar aus folgendem Grunde. Das unterscheidende Merkmal von *Chaetonotus* und *Ichthydium* ist nach EHRENBERG das Fehlen der Rückenstachel bei letzteren. Nach meinen Untersuchungen aber sind auch bei *Ichthydium* die Rückenstachel, wenn auch nur in rudimentärer Weise, vorhanden. Damit fällt also das trennende Merkmal hinweg und es steht nichts einer Vereinigung beider Formen zu einer einzigen Gattung im Wege.« Er führt ferner an: *Ichthydium larus* Ehrb., *Schultzii* Metschn., *hystrix* Metschn., *maximum* Ehrb., *podura* Müll., *jamaicense* Schm., *tabulatum* Schm., *Chaetura capricornia* Metschn., *Cephalidium longisetum* (soll heißen richtig *longisetosum*) Metschn., *Turbanella hyalina* Schultze, *Dasydytes goniathrix* Gosse, *antenniger* Gosse; von letzter Species meint er (p. 224, Anm. 2), dass sie vielleicht eine eigene Gattung vorstellen könne. Von CLAPARÈDE's *Hemidasys* sagt er: »Ob als sechste Gattung das Genus *Hemidasys* Clap. mit der einzigen Species *Hemidasys agaso* Clap. zu den Gastrotricha gezogen werden kann, scheint mir zum mindesten sehr zweifelhaft. Abgesehen von einigen anderen Or-

<sup>1</sup> E. CLAPARÈDE, Observations sur le Rotateurs. Ann. de science naturelles. Zool. V. Sér. Tom VIII. 1867. p. 46—23.

ganisationsverhältnissen ist es namentlich das Auftreten ventraler Anhänge, die nicht einfache Cuticularegebilde sind, sondern Fortsetzungen des Körperparenchyms umschließen, welches einer Vereinigung mit den Gastrotricha hindernd in den Weg tritt. Jedenfalls ist für jetzt eine Einordnung des *Hemidasys agaso* Clap. in das System kaum möglich.« Später (Nr. 32, 1886, p. 821) vertritt er abermals die Vereinigung von *Ichthydium* und *Chaetonotus* zum Genus *Ichthydium*; »Rücken mit Stacheln besetzt; Wimpern auf der ganzen Bauchfläche in Längsreihen; Tasthaare am Kopfende. Schwanzspitzen einfach. Sieben Arten«. O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876) bezeichnet im Gegensatz zu METSCHNIKOFF und LUDWIG den *Chaet. Schultzzi* als ident mit *Chaet. maximus* Ehrb., daneben bleibt *Chaet. larus* Ehrb. bestehen. *Hemidasys agaso* Clap. wird den Gastrotrichen zugezählt. C. L. SCHMARDA<sup>1</sup> nimmt im Gegensatz zu seiner ersten Ansicht zwei Genera, *Ichthydium* und *Chaetonotus* an. O. GRIMM stellt das Genus *Gastrochaeta* auf (Nr. 24a, 1877): »Zu der Form *Gastrochaeta* rechne ich auch *Desmoscolex chaetogaster* Greeff unter dem Namen *G. desmoscolecis* m., es scheint mir, dass es richtig wäre, aus diesen Formen zusammen mit *Trichoderma oxycaudatum*, *Desmosc. minutus*, *D. nematoides* etc. und den Repräsentanten der Gattung der *Echinoderes* eine besondere Familie, entsprechend der Familie *Gastrotricha* Metschn. zu bilden. Die *Gastrochaeta ciliata* ist das Verbindungsglied; sie hat am Bauche zwei Längsreihen von Borsten, und an der oralen Mündung Cilien, alles Übrige verhält sich wie bei *Chaetonotus*.« M. BRAUN (siehe Nr. 24a, 1884) stellt *Gastrochaeta* zu den *Gastrotrichen*. H. LUDWIG (Nr. 32, 1886) giebt wie 1875 fünf Gattungen mit dreizehn Arten als bekannt an. Die *Gastrotricha* beschreibt er (p. 820) wie folgt: »Körper klein, flaschen- oder wurmförmig, mit deutlich ausgeprägter bewimperter Bauchfläche; Rücken meist mit nach hinten gerichteten, in Längsreihen angeordneten Stacheln besetzt; Vorderende meistens mit Tasthaaren; Hinterende fast immer in zwei Spitzen gegabelt, welche die Ausführungsgänge zweier Klebdrüsen umschließen; Zwitter; Entwicklung ohne Metamorphose.« A. C. STOKES (Nr. 35, 1887, p. 80) ist geneigt *Chaetonotus* und *Ichthydium* unter dem Namen *Chaetonotus* zu vereinigen und führt dies auch im systemat. Theile aus; im Allgemeinen sagt er: »Si le classificateur considère se genre comme valide, quatre de nos formes américaines lui appartiennent. Cette coupe me plait peut et j'en suspecte l'exactitude. Les quatre formes en question sont les *Chaetonotus loricatus* (pl. II, fig. 6), *Chaet. rhomboides* (pl. II, fig. 34—35), deux formes qui ont le dos garni d'écaillés; *Chaet. concinnus* (pl. I, fig. 6), dont le dos et les côtés sont entièrement couverts de papilles sphériques; et *Chaet. sulcatus* (pl. I, fig. 15), dont les mêmes parties sont sillonnées de plis transversaux. Les moeurs, la structure interne, le mode de reproduction sont essentiellement similaires à ceux de *Chaetonotus*. Les poils du corps sont représentés chez eux par les quatre soies dorsales non signalées jusqu'ici.« C. CLAUS (Lehrbuch der Zoologie IV. Aufl.) führt die Genera *Chaetonotus*, *Ichthydium*, *Turbanella* an.

Es ist unnöthig, aus einander zu setzen, dass hier von den EHRENBERG'schen Gattungen nur *Ichthydium* und *Chaetonotus* als echte Gastrotrichen in Betracht kommen können; dessgleichen braucht nicht ausgeführt zu werden, dass *Sacculus* Gosse und *Taphrocampa* Gosse als echte *Rüderthiere* unter den Gastrotrichen nichts zu suchen haben. Auch *Gastrochaeta ciliata* Grimm ist, wie wir aus der oben citirten allerdings kurzen Beschreibung mit Sicherheit ersehen, kein zu den *Gastrotrichen*

<sup>1</sup> Zoologie. 2. Aufl. Bd. I. p. 473. 1877.



zu zählendes Thier, sondern eine den *Nematoden* verwandte Form, welche *Desmoscolex*, *Trichoderma* und *Chaetosoma* sehr nahe stehen. Ihr fehlt das wichtigste äußere Kennzeichen unserer Gruppe, die ventralen Flimmerbänder. Es bleiben uns zur Betrachtung die Genera: *Chaetonotus* Ehrenb., *Ichthydium* Ehrenb., *Dasydytes* Gosse, *Chaetura* Metschn., *Cephalidium* Metschn., sowie *Turbanella* M. Schultze und *Hemidasys* Clapar.

Dem Leser wird es aufgefallen sein, dass *Turbanella* und *Hemidasys* in dieser Arbeit keinen Platz gefunden haben und ich will dies gleich rechtfertigen.

Dass *Hemidasys*<sup>1</sup> zu den Gastrotrichen gehöre, hat schon, wie wir gesehen haben, LUDWIG in Zweifel gezogen, indem er vornehmlich auf die ventralen, hohlen Hautfortsätze hinwies. Seit wir die innere Organisation der Gastrotrichen genauer kennen und wissen, dass sie ein typisches Wassergefäßsystem, zwei Ovarien, echte Muskeln, ein Gehirn, periphere Nerven, eine primäre Leibeshöhle etc. besitzen, in der jedes Parenchym fehlt, werden wir von jeder Form, welche Ansprüche macht, in die Sippe der Gastrotrichen aufgenommen zu werden, den Nachweis einer diesen entsprechenden Organisation verlangen müssen. Dies gelingt uns bei unserem jetzigen Wissen für *Hemidasys* nicht. Seit CLAPARÈDE hat Niemand diese interessante Form gesehen. Mir gelang es nicht, an den von Triest geschickten Nereiden dieses Thier zu finden, mir stand eben nicht *Nereilepas caudata* zur Verfügung und *Hemidasys* scheint sich thatsächlich auf diesen Wirth zu beschränken. Daher müssen wir uns mit dem von CLAPARÈDE gegebenen Resultate begnügen und finden nun, dass derselbe weder über das Nerven- noch Muskel-system, weder über das Exkretionsorgan noch über die Ovarien positive Ergebnisse zu verzeichnen hat. Vielmehr ergeben sich wichtige Differenzpunkte darin, dass *Hemidasys* ein Parenchym besitzt, welches die Leibeshöhle fast ganz ausfüllt, dass ein entwickeltes männliches Geschlechtsorgan mit Hoden, Vas deferens und chitinigem Penis vorhanden ist, dass der Leib viel mehr abgeplattet ist, als der der Gastrotrichen, dass am Vorderende zwei kleine Wimpergrübchen, ähnlich wie bei den *Nemertinen* und einigen *Turbellarien* zu finden sind, dass die ventrale Bewimperung, welche bei den Gastrotrichen ausnahmslos in Form zweier, die ganze Ventralseite durchlaufender Cilienbänder entwickelt ist, nur ein einfaches, etwa bis zu  $\frac{2}{3}$  der Länge nach hinten reichendes Wimperfeld

<sup>1</sup> E. CLAPARÈDE, Observations sur le Rotateur. Ann. de Science naturelles. Zool. 5. Sér. Tom VIII. 1867. III. p. 16—23. Taf. IV, Fig. 5—9. — »Type d'un nouveau genre de Gastérotiches (Hemidasys agaso.« Abstract: LEUCKART'S Ber. Arch. für Naturg. p. 294. 1867. — Wird auch durch Litteraturverz. Nr. 23, p. 222 erwähnt.

vorstellt und dass endlich die Haut, dorsal ohne jede Erhebung, ventral eine Anzahl hohler Zipfel besitzt, in denen je ein plasmatischer Achsenfaden verläuft.

So lange die innere Organisation von *Hemidasys* nicht bekannt ist, kann man in keinem Falle diese Form den Gastrotrichen beizählen; dermalen wird es überhaupt unmöglich sein, *Hemidasys* einer Abtheilung im System einzufügen. Jedenfalls hat dieses Thier mehr Annäherung zu den Plattwürmern als anderen Klassen der niederen Würmer. Sollten spätere Untersuchungen eine Verwandtschaft mit den Gastrotrichen nachweisen, so werden doch die jetzt schon bekannten Differenzpunkte eine Einfügung in die Gastrotrichen selbst sehr erschweren. Die Gastrotrichen scheinen mit den *Rotatorien* näher verwandt zu sein, als mit *Hemidasys*. Diese Form müsste allen anderen Gastrotrichen entgegengestellt werden.

Aus ähnlichen Gründen trenne ich *Turbanella*<sup>1</sup> M. Schultze von unseren Thieren. Hier sind namentlich die dorsalen Hautzipfel, in welchen je ein starres feines Haar eingesenkt ist, das trennende Hindernis, sowie die über die ganze Bauchfläche sich erstreckende Bewimperung. Die Haut ist im Gegensatze zu den Gastrotrichen nicht chitinös. Ob sich die zwei kammartigen gezackten Lamellen, welche das Hinterende bilden, mit der Schwanzgabel der Gastrotrichen vergleichen lassen, ist sehr fraglich. Mit *Hemidasys* hat dieses Thier den Besitz von zwei Grübchen am Vorderende gemein. *Turbanella* und *Hemidasys* haben einen dem der Gastrotrichen ähnlich gebauten Ösophagus. Auf dieses stützt sich hauptsächlich M. SCHULTZE bei seiner Zuthellung von *Turbanella* an die *Ichthydinen*; seine übrigen Gründe, den Bau der Geschlechtsorgane, den Mangel eines Muskel-, Nerven-, Wassergefäßsystems betreffend, sind heute gegenstandslos geworden.

*Hemidasys* und *Turbanella* besitzen beide hohle Hautausstülpungen, haben beide eine ventrale, von der der Gastrotrichen abweichende Bewimperung und stehen dadurch den echten Gastrotrichen gegenüber. Wenn auch künftige genaue Untersuchungen sie mit einer, unseren Thieren entsprechenden inneren Organisation ausweisen könnten, so stehen sie doch zu den übrigen in einem solchen Gegensatze, dass sie eine, den Gastrotrichen gleichwerthige eigene Gruppe darstellen müssten.

Der Vollständigkeit halber mag hier noch der von BARROIS<sup>2</sup> entdeckte

<sup>1</sup> Siehe dieses Litteraturverzeichnis Nr. 9, p. 243—246; ferner GOSSE, dieses Verzeichnis Nr. 48, p. 402 (mit Ausnahme der Diagnose fast wörtlich nach SCHULTZE übersetzt). LUDWIG, dieses Verzeichnis Nr. 23, p. 206 (Diagnose).

<sup>2</sup> Compt. rend. 1877. Juli; Ann. a. Mag. of nat. Hist. Tom XX. p. 365. — LEUCKART's Ber. Arch. f. Naturg. p. 275. 1878.

Wurm erwähnt werden, welchen dieser Forscher als zu den Gastrotrichen gehörig bezeichnet. Dieses Thier besitzt das Aussehen der *Ichthydinen*, ist jedoch segmentirt und an den Segmenten mit unvollständigen Flimmerreifen ausgestattet. Die Muskulatur legt sich am Embryo mittels eines ventralen Keimstreifens an. Das Männchen besitzt einen Penis. Von dieser Form sehe ich hier selbstverständlich ganz ab.

Von den übrigen Gattungen werden bis auf *Cephalidium* alle beibehalten werden können. *Cephalidium* ist mit *Dasydytes* synonym, wie ich bei *Dasydytes* aus einander setzen werde, und hat daher zu entfallen.

Die uns bekannten Gastrotrichen lassen sich in zwei scharf unterschiedene Gruppen theilen, je nachdem sie ein gegabeltes oder ungegabeltes Hinterende besitzen; für die ersteren schlage ich die Bezeichnung *Ewichthydina*, für die letzteren den Namen *Apoda* vor. Zu den *Apoda* gehört *Dasydytes* Gosse und die von mir neu errichtete Gattung *Gossea*, welche ich im Nachfolgenden zu rechtfertigen suche. Die *Ewichthydina* sind in der äußeren Körperform unter einander wenig verschieden. Entweder ist die Haut ganz glatt, das alte EHRENBURG'sche Genus *Ichthydium* (da seit LUDWIG's Erörterungen zwei Formen mit wirklich ganz glatter Haut gefunden worden sind, entfällt die von diesem Forscher vorgenommene Zusammenziehung von *Ichthydium* und *Chaetonotus*), oder sie besitzt Schuppen allein, oder endlich sie hat Stacheln, welche auf Schuppen aufsitzen. Diese beiden letzteren Formenreihen waren bis jetzt theils als *Chaetonotus*, theils als *Ichthydium* in Anspruch genommen worden. Die Thatsache aber, dass bei einer Anzahl Gastrotrichen mit Sicherheit Schuppen ohne jede Spur von Stacheln vorkommen, lässt sich nicht mehr mit den Anforderungen der EHRENBURG'schen Diagnose von *Chaetonotus*, und eben so wenig mit der von *Ichthydium* in Einklang bringen und es empfiehlt sich diese Formen als ein eigenes Genus, welches ich *Lepidoderma* nenne, zusammenzufassen. Für *Chaetonotus* ist es noch nicht sicher, ob nicht hier ebenfalls zwei verschiedene Formenreihen zusammengeworfen sind. Von STOKES wird nämlich, so wie von SCHIMKEWITSCH und GOSSE, für mehrere *Chaetonotus*-Arten mit Bestimmtheit angegeben, dass die Stacheln direkt von der Haut, ohne Vermittelung von Schuppen entspringen; wenn wir von GOSSE's älteren Angaben (bei allen übrigen, von GOSSE als schuppenlos beschriebenen Arten, welche seither wieder gefunden worden sind, wurden Schuppen nachgewiesen) und von SCHIMKEWITSCH's nicht sehr eingehenden Beschreibung absehen, so bleiben uns doch noch die von STOKES, einem neueren und sorgfältigeren Forscher gegebenen Schilderungen, welche unsere Bedenken erregen, übrig. Wenn auch bei einigen Arten die



Schuppen so zart sind, dass erst bei Anwendung homogener Immersionen ihre Anwesenheit konstatiert werden kann, so ist es doch ganz gut möglich, dass stacheltragende und zugleich schuppenlose Formen vorkommen, welche dann aus dem Genus *Chaetonotus* ausgeschieden werden müssten. Die als schuppenlos bezeichneten und daher unserer Aufmerksamkeit besonders werthen Formen sind: *Chaet. formosus*, *acanthophorus*, *longispinosus*, *enormis*, *spinulosus*, sämmtlich von STOKES beschrieben, *Chaet. Slackiae* Gosse und *Chaet. Bogdanovii* Schimk.

Im Genus *Chaetonotus*, welches das artenreichste ist, macht sich eine Entwicklung von zwei Reihen bemerkbar, indem bei den einen die Stacheln am Rumpfe nicht mehr als doppelt so lang, bei den anderen aber daselbst auffallend verlängert sind. Ob Nebenspitzen an den Stacheln entwickelt sind oder nicht, ist nicht von demselben systematischen Werthe, wie die relative Stachelnlänge, da z. B. neben *Chaet. maximus* Ehrb. mit einfachen Stacheln eine diesem sehr ähnliche, von mir mit *Chaet. similis* bezeichnete Form mit Nebenspitzen vorkommt.

Die Verwirrung, welche in den Arten *Chaet. maximus*, *squammatum*, *larus* und *brevis* herrschte, konnte endlich gelöst werden. Die erste und die zwei letzten Arten sind nicht synonym, wie PERTY und METSCHNIKOFF annahmen, sondern gut unterscheidbar, wie auch *Ch. Schultzzei* Metschn. und *maximus* Ehrb. nicht identisch sind. Nur *Chaet. brevis* Ehrb. wird man in dem systematischen Theile vermissen, da diese Species nicht wieder zu erkennen ist; sie ist ein Sammelbegriff, welcher in die vielen kleineren *Chaetonotus*-Arten mit wenigen und stark verlängerten Stacheln am Hinterende aufzulösen ist. *Chaet. brevis* ist seit EHRENBURG thatsächlich von Niemand wieder erkannt und schon von DUJARDIN und GOSSE als zweifelhafte Species bezeichnet worden<sup>1</sup>. Die Diagnose EHRENBURG's passt eben so gut auf *Chaet. spinulosus* Stok., als auf *Ch. longispinosus* Stok., *Chaet. enormis* Stok., *Chaet. persetosus* mihi, welche Arten auch in der Größe den EHRENBURG'schen Anforderungen genügen. *Es ist also Chaet. brevis als eine nicht haltbare Art zu streichen.*

Es muss bei systematischer Bearbeitung der Gastrotrichen mit großer Genauigkeit und Geduld zu Werke gegangen werden, da man z. B. manchen subjektiven Täuschungen ausgesetzt ist, welche nur durch genaue Messungen vermieden werden können. Die Anwendung sehr

<sup>1</sup> Die wenigen Litteraturnotizen sind, wofern sie nicht in der historischen Einleitung aufgeführt sind, folgende: EHRENBURG, Nr. 4, p. 390. »Corpore ovato oblongo, sub apice turgido, leviter constricto, dorsi setis rarioribus, posticis longioribus, ovulis parvis.« Länge 0,06 mm. DUJARDIN, Nr. 3, p. 570; GOSSE, Nr. 48, p. 396; STOKES, Nr. 35, 1887, p. 452. Alle haben außer EHRENBURG keine eigenen Beobachtungen über *Chaet. brevis* zu verzeichnen.

starker und scharfer Linsen (homogene Immersionen sind fast unerlässlich) sichert uns allein davor, die oft schwierigen Skulpturverhältnisse der Haut zu verkennen oder zu übersehen. Was andererseits die Bestimmung einer Species sehr erschwert, ist das veränderliche Aussehen der Körperform; es ist dies durch das Fehlen sicherer relativer Maßverhältnisse bedingt. Wie ich bei zwei Formen nachweisen konnte, wechseln gerade Schwanz und Ösophagus in ihrem Längenverhältnisse zum Körper eben so sehr nach dem Alter des Thieres ab, wie die Breite des Kopfes; die relativen Dimensionen dieser Organe sind nun Merkmale, welche häufig als Speciescharaktere verwendet worden sind. Wir wissen jetzt aber, dass das Verhältnis von Kopfbreite und Körperlänge bei einem jungen Individuum von *Lepid. squammatum* 2 : 9, bei einem völlig erwachsenen derselben Species 4 : 9 sein kann, dem Beschauer also im ersten Falle ein relativ doppelt so großer Kopf vorzuliegen scheint. Ganz Gleiches ergibt sich für den Schwanz und den Ösophagus; der letztere variirt bei *L. squammatum* in seinem Verhältnis zur Körperlänge zwischen 4,3:10 und 3:10, bei *Chaet. maximus* Ehrb. zwischen 4,4:10 und 2,2:10. Es bleibt nichts Anderes übrig, als eine genaue absolute Messung der Dimensionen dieser Organe vorzunehmen, welche, wie im Kapitel Körperform dargelegt ist, unveränderliche Konstanten im Gastrotrichenkörper zu sein scheinen.

Wir werden nachstehende systematische Gliederung einhalten:

**I. Unterordnung: Euichthydina, mit Gabelschwanz.**

1. Familie Ichthydidae, ohne Stacheln.

Genus *Ichthydium*

Genus *Lepidoderma*.

2. Familie Chaetonotidae, mit Stacheln.

Genus *Chaetonotus*

Genus *Chaetura*.

**II. Unterordnung: Apodina, ohne Gabelschwanz.**

Genus *Dasydytes*

Genus *Gossea*.

**Bestimmungstabelle der Gattungen.**

Mit Gabelschwanz, Euichthydina . . . . . 1)

Ohne Gabelschwanz, Hinterende abgestutzt, Apoda 2)

1) Mit Stacheln 3); ohne Stacheln 4)

2)	}	Kopf mit Tentakel, Hinterende	
		schwach gelappt . . . . .	<i>Gossea mihi</i> . . . p. 354.
2)	}	Kopf ohne Tentakel, Hinterende	
		abgerundet . . . . .	<i>Dasydytes Gosse</i> . p. 348.

- 3) } Schwanzgabel einfach . . . . . Chaetonotus Ehrb. p. 311.  
 } Schwanzgabel dichotomisch . . . . . Chaetura Metschn. p. 347.  
 4) } Haut ganz glatt . . . . . Ichthydium Ehrb. p. 296.  
 } Haut mit Schuppen oder Höckern . . . . . Lepidoderma mihi p. 300.

**I. Unterordnung: Euichthydina.** Mit einfachem oder dichotomischem Gabelschwanz und Klebdrüsenapparat.

1. Familie Ichthyidiidae, Haut entweder nackt oder beschuppt oder mit Höckern besetzt, nie mit Stacheln.

### Ichthydium Ehrenberg 1830.

Ichthydium, C. G. EHRENBURG<sup>1</sup>; 1838; Nr. 1, p. 388.

Ichthydium, F. DUJARDIN<sup>2</sup>; 1844, Nr. 3, p. 570.

Ichthydium, A. PRITCHARD<sup>3</sup>; 1861, Nr. 15, p. 661.

Ichthydium, P. H. GOSSE<sup>4</sup>; 1864, Nr. 18, p. 392.

1) »Animal ex Ichthydinorum familia, ocellis carens, nec pilosum, pseudopodio furcato terminatum.«

2) und 3) = 1).

4) »Hinterende gegabelt, aber ohne Borsten.«

**Diagnose.** Hinterende gegabelt, Körper ohne Stacheln; Haut ganz nackt, ohne Stacheln, Schuppen oder Höcker (zwei Species).

**Ichthydium podura O. Fr. Müller 1786** (Taf. XIV, Fig. 15, 16).

Ichthydium podura, C. G. EHRENBURG<sup>1</sup>; 1838, Nr. 1, p. 388, 389, Taf. XLIII, Fig. II.

Ichthydium podura, F. DUJARDIN<sup>2</sup>; 1844, Nr. 3, p. 270.

Ichthydium podura, M. PERTY<sup>3</sup>; 1852, Nr. 7, p. 47.

Ichthydium podura, C. SCHMARDA<sup>4</sup>; 1861, Nr. 14, p. 7.

Ichthydium podura, A. PRITCHARD<sup>5</sup>; 1861, Nr. 15, p. 661, Taf. XXV, Fig. 356.

Ichthydium podura, P. H. GOSSE<sup>6</sup>; Juli 1864, Nr. 18, p. 392—393.

Chaetonotus podura, A. C. STOKES<sup>7</sup>; 1887, Nr. 35, p. 150.

1) »Corpore lineari-oblongo, sub apice turgido interdum trilobato saepe leviter constricto, furca postica brevi. Aufenthalt in Europa bei Paris, Kopenhagen, Straßburg und Berlin, im tropischen Nordafrika in Dongola beobachtet.« Folgt eine historische Darlegung. Sodann: »Ich sah es zuerst in Dongola, Nubien, zwischen Conferen des Nilwassers. Die damals 1824 entworfene Zeichnung ist in den Symbolis physicis mitgetheilt. Einen Wimperkranz am Munde habe ich in Dongola deutlicher gesehen als neuerlich, es kann aber der Wirbel bei der zu geringen Vergrößerung mir damals als Wimperkranz erschienen sein. Seit 1826 kenne ich das Thierchen aus dem freien Gewässer bei Berlin und seit 1834 halte ich das Dongalanische für dasselbe. Es ist farblos oder weißlich, aber oft durch Anfüllung



des breiten Darmes gelblich. Die Bauchfläche ist platt und bewimpert, die Rückenfläche gewölbt und unbehaart. Ich sah sehr große Exemplare ohne Spur von Rückenbehaarung, auch ist das Thierchen viel seltener als die folgende (behaarte) Gattung (*Chaet. maximus*). Ich sah es zuletzt am 7. Juli 1837 mit Oscillatorien. Einige Male sah ich deutlich ein Band von Wimpern längs der Bauchfläche; bei dem größten beobachteten Thierchen habe ich mich aber, freilich wohl nicht intensiv genug, umsonst bemüht, es direkt zu erkennen, obschon ich am Munde einen deutlichen Wirbel sah. Bei *Chaetonotus* habe ich neuerlich den Mund auffallend starr geöffnet und am Rande gekerbt, auch röhrenartig vorstehend gesehen, so dass ich auf den Gedanken kam, es könnte wohl ein Zahncylinder, wie bei *Nasula*, dort und hier vorhanden sein, dessen Vorschieben denn auch die dreieckige Kopfform periodisch bedingt. Dass es noch ein, diesem ähnliches, grünes Thierchen gebe, welches den wiederholten Irrthum mit dem Gabelschwanz der *Euglena* hervorgerufen habe, ist mir wegen des Mangels jenes Formenwechsels kaum wahrscheinlich, wäre aber doch möglich. Einige Male sah ich im hinteren verdickten Körper ein großes entwickeltes dunkles Ei, sonst aber blieb die Organisation unerkannt. Es schwimmt seltener als es kriecht. Größe  $\frac{1}{36}$  bis  $\frac{1}{12}$  Linie beobachtet.«

2) »M. EHRENBURG a formé le genre *Ichthydium*, pour un animal qui diffère des *Chaetonotes* par l'absence des poils, et qui présente de même son extrémité antérieure renflée en tête, et son extrémité postérieure bifurquée, et un tube digestif droit. La seule espèce de ce genre, *Ichthydium podura* a le corps long de 0,06 à 0,18 linéaire oblong. L'auteur cite comme synonyme, mais à tort, la *Cercaria podura* de MÜLLER, qui paraît plutôt se rapporter à quelque *Euglène*. En effet, MÜLLER dit qu'elle se ment en tournant sur son axe.«

3) »Bern, in Tümpeln mit Quellwasser, in Sumpfwässern, Torfgräben mit Lemna, unter Seerosenblättern, nicht oft. Juni bis September.«

4) »Dieses Geschlecht fand ich in Ceylon durch eine Form vertreten, die mit *I. podura* übereinstimmt.«

5) Gibt nur eine wörtliche Übersetzung der EHRENBURG'schen Angaben nebst einer Kopie der EHRENBURG'schen Fig. II 1, ohne dies jedoch anzugeben.

6) »Diese Form wurde oft von den früheren Beobachtern gesehen, wenn wir nämlich ganz sicher sein können, dass sie nicht mit *Chaetonotus larus* verwechselt worden ist.« Es folgt eine fast wörtliche Übersetzung sämtlicher EHRENBURG'scher Angaben über diese Species. Sodann schließt der Autor: »Diese Species scheint selten zu sein; ich habe sie nicht selbst getroffen, noch habe ich seit EHRENBURG's veröffentlichten Beobachtungen eine Nachricht von ihrem Vorkommen gefunden.«

7) »Le corps, d'après EHRENBURG, est linéaire oblong, la partie antérieure renflée, quelquefois trilobée, souvent légèrement resserrée, et la partie postérieure fourchue. Il lui donne une longueur variant de  $\frac{1}{432}$  à  $\frac{1}{114}$  de pouce. Les quelques individus que j'en ai observés avaient la cuticule tout entière lisse et nue, à exception des quatre soies dorsales, déjà signalées comme existant dans chaque espèce et des deux bandes longitudinales de cils ventraux. L'anneau oral n'est pas bordé de perles. L'oeuf, — sur le seul spécimen que j'ai vu, et que j'ai négligé de mesurer, — était entièrement lisse. Les animaux, dans les eaux voisines de ma demeure sont plutôt au dessous des mesures données par EHRENBURG.«

Eine Vergleichung aller Angaben zeigt uns, dass nur STOKES seit EHRENBURG diese Species mit Sicherheit gesehen hat. Die Erkennung war dadurch erschwert, dass EHRENBURG offenbar auch große *Ichthydiden*,

wie *Lep. squammatum* Duj., zu dieser Art zog, sonst ist seine Angabe von  $\frac{1}{12}$  Zoll = 0,4819 mm nicht leicht zu erklären. Hier soll bemerkt werden, dass STOKES in der nach EHRENBURG überetzten Stelle bezüglich der Längenangabe unrichtiger Weise  $\frac{1}{114}$  statt  $\frac{1}{144}$  Zoll setzt.

Dieses mit vollkommen glatter Haut versehene Thierchen fand ich in den Teichen der Brauerei Reininghaus bei Graz im Juni dieses Jahres zwischen Characeen.

Es erreichte nur eine Länge von 0,075 mm. Sein dicker Kopf ist durch die Absetzung des vorderen medianen Lappens schwach dreilappig mit großen Seitenlappen und verjüngt sich schwach und ganz allmählich in den breiten kurzen Hals. Die Breite des Kopfes betrug 0,0463 mm, die des Halses 0,0125 mm. Der Rumpf war dick, erweiterte sich nach hinten und verengte sich mit rascher Rundung in den Schwanz, dessen Zehen kurz waren und nur 0,00875 mm maßen; auffallend verkürzt sind die Endtheile des Fußes mit einer Länge von nur 0,0025 mm.

Die Haut war sehr weich, und wurde bei den verschiedenen Körperwendungen in breite und tiefe Falten geworfen, welche ihr mitunter namentlich im Profil ein gewulstetes Aussehen gaben, aber vollkommen inkonstant bald da, bald dort auftraten; in Taf. XIV, Fig. 16 ist das Thier mit zwei solcher Falten (*fa*) abgebildet.

Die inneren Organe weichen nur in den Dimensionen von denen anderer Species ab; wichtig ist davon die Länge des Ösophagus mit 0,0188 mm.

Die Tastaare waren wie überall am Halse und Hintertheile vorhanden; dazu kommt noch ein Paar solcher Haare am vorderen Kopftheile. In deren Nachbarschaft standen noch je circa drei Haare, von denen eines in schwach sichelförmiger Krümmung nach vorn gehalten, die anderen zwei schwingend bewegt wurden.

Die Cilienbänder der Unterseite waren ganz vorn durch einen schmalen Wimperstreifen verbunden, der Zwischenraum zwischen ihnen war ganz glatt, ohne Spur einer Struktur, wie ich mich mit homogenen Immersionen überzeugt hatte.

Neben der schwach längsgerippten Mundröhre (STOKES sah diese Streifen nicht), stand jederseits ein gerades kurzes Tasthaar nach vorn gerichtet da; ein Cilienstreifen zog sich von dieser Stelle nach den Flimmerbändern hinab (Fig. 16 *Ci*<sub>2</sub>). Die großen seitlichen Tastaare standen seitlich aber noch ventral neben diesem Flimmerstreifen eingepflanzt. Es ist wohl kein Zweifel, dass diese Species eher als jede andere Form beanspruchen kann, als EHRENBURG'S *I. podura* angesehen zu werden; dazu berechtigt sie der Mangel an jeglicher Bekleidung der

Haut. Von *I. sulcatum* Stokes ist diese Species leicht dadurch zu unterscheiden, dass sie keine verflachten Seitenränder und keine konstanten Runzeln der Haut besitzen; auch ist das Hinterende, namentlich der Übergang vom Rumpf in den Gabelschwanz bei *I. sulcatum* ein allmählicher, bei *I. podura* ein plötzlicher.

Diagnose: Körper gedrungen, Kopf breit, schwach dreilappig, 0,0463 mm; Hals breit, allmählich eingeschnürt, 0,0425 mm; Rumpf breit, hinten plötzlich abgerundet.

Ösophagus 0,0488 mm.

Haut ganz nackt, weich, kann in Falten gelegt werden. Mundröhre schwach längsgestreift; Fuß 0,00875 mm, deren Endtheile 0,0025 mm, Totallänge 0,075 mm.

Habitat: Ceylon (?); Deutschland: Berlin; Nordamerika, Ver. Staaten, Trenton (New Jersey); (Nubien?); Österreich: Graz, Reininghauser Teiche, Juni, Characeen (siehe außerdem die Angaben sub 4); Schweiz: Bern, Juni — September, Lemna, Seerosenblätter.

#### *Ichthydium sulcatum* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 47).

*Chaetonotus sulcatus*, A. C. Stokes<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 454, Taf. I, Fig. 45.

1) »Le caractère particulier de cette forme réside dans les sillons transversaux, profonds, que l'on observe ordinairement d'une manière très nette sur le dos et les côtés de l'animal. Rarement, ils sont presque oblitérés ou représentés par quelques rides peu profondes qui passent en travers du dos. Le corps est très mou et flexible et plus hyalin que celui des autres espèces observées jusqu'ici, et les bords latéraux, qui sont tellement amincis qu'ils donnent au corps un aspect ailé, sont élégamment crénelés, ainsi que le dos, sur une vue de profil. La région postérieure (Pl. I, fig. 45), entre la bifurcation caudale et la convexité dorsale, est rétrécie et beaucoup plus longue que dans toutes les autres espèces, particularité qui semble caractéristique. Quant à l'ovaire, il paraît placé beaucoup plus en avant, ce qui donne à l'oviducte une longueur peu commune. L'anneau oral n'est pas remarquablement perlé. L'oesophage n'a pas plus du sixième de la longueur du corps entier. La taille varie de  $\frac{1}{136}$  à  $\frac{1}{237}$  de pouce. Dans la petite forme j'ai vu un oeuf ovarien paraissant près d'être expulsé, possédant un noyau, et, à côté, était un autre oeuf en voie de développement. C'est un *Ichthydium*, si ce genre doit être conservé.

Diagnose: Körper an den Seiten flügelartig verdünnt, hintere Rumpfregeion verlängert mit eingezogenen Rändern; Rücken und Seiten mit tiefen Querfurchen, selten nur mit einigen seichteren Runzeln versehen.

Mundring wenig längsgestreift. (Ösophagus nur  $\frac{1}{6}$  der



Totallänge, genaue Angabe fehlt.) Totallänge 0,1071 bis 0,1867 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton, New Jersey.

### Lepidoderma nov. gen. 1889.

Diagnose: Hinterende gegabelt, Körper ohne Stacheln, Haut mit Schuppen oder Höckern bedeckt (vier Species).

#### Bestimmungstabelle für Lepidoderma.

Mit Schuppen	}	Schuppen wappenschildförmig . . . . .	squammatum F. Dujardin.
		Schuppen spitz rhombisch	rhomboides A. C. Stokes.
		Schuppen in Form winziger spitzer Dreiecke, Kopf mit zwei stark lichtbrechenden Körperchen . . . . .	ocellatum Metschnikoff.
Mit halbkugelligen Papillen . . . . .		concinnum A. C. Stokes.	

*Lepidoderma squammatum* F. Dujardin 1841 (Taf. XII, Fig. 4—3, 6—9, 11).

*Chaetonotus squammatum*, F. DUJARDIN<sup>1</sup>; 1844, Nr. 3, p. 569, Taf. XVIII, Fig. 8.

*Chaetonotus squammatum*, P. H. GOSSE<sup>2</sup>; 1854, Nr. 6, p. 198.

*Chaetonotus squamosus*, M. SCHULTZE<sup>3</sup>; 1853, Nr. 9, p. 247.

*Chaetonotus squammatum*, A. PRITCHARD<sup>4</sup>; 1861, Nr. 14, p. 662.

*Chaetonotus squammatum*, P. H. GOSSE<sup>5</sup>; 1864 Juli, Nr. 18, p. 369, Pl. I, Fig. 6.

*Chaetonotus tessellatus*, E. METSCHNIKOFF<sup>6</sup>; 1864, August, Nr. 49, p. 451, Taf. XXXV, Fig. 8.

*Ichthydium maximum*, H. LUDWIG<sup>7</sup>; 1875, Nr. 23, p. 219.

*Chaetonotus squammatum*, O. BÜTSCHLI<sup>8</sup>; 1876, Nr. 24, p. 387, Anm.

*Chaetonotus squammatum* A. C. STOKES<sup>9</sup>; 1876, Nr. 35, p. 453.

*Chaetonotus tessellatus*, A. C. STOKES<sup>10</sup>; 1887, Nr. 35, p. 453.

*Chaetonotus loricatus*, A. C. STOKES<sup>11</sup>; 1887, Nr. 35, p. 560, Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 16—21.

1) »Corps allongé, un peu rétréci vers le tiers antérieur, et renflé au contraire dans sa moitié postérieure, long de 0,20 à 0,22; revêtu en dessus de poils courts, élarges en manière d'écailles pointues régulièrement imbriquées. Cet animal s'était multiplié beaucoup, au mois de janvier 1840 dans un petit bocal où j'avais conservé

des Spongillen en 1838, et que j'avais apporté de Paris à Toulouse avec tout ce qu'il contenait. Vu par dessus, ce Chaetonote paraît couvert d'écaillés transverses formant sept rangées longitudinales engrenées mutuellement; mais quand il se recourbe et quand il se laisse voir de profil, on reconnaît que les écaillés ne sont autre chose, que la base d'autant de poils courts qui recouvrent tout le dos et même le deux branches de la bifurcation postérieure. La bouche, qui ordinairement se voit comme une ouverture ronde bordée d'un anneau, m'a paru quelquefois entourée de quatre ou cinq petites papilles; les cils vibratiles de la face inférieure sont très longs, rayonnants, et ne se voient bien que sous le tiers antérieur. M. EHRENBURG a nommé *Chaetonotus maximus*, un espèce qui est peut-être la même que celle-ci; il lui assigne une longueur de 0,42 à 0,22, et dit que son oeuf est long de 0,07, mais il se borne à dire que le soies dorsales sont courtes et égales, sans mentionner leur disposition en écaillés. «

2) erwähnt den Namen.

3) »Auch *Chaet. squamosus* Dujardin könnte sich als ein Synonym (von *maximus* und *larus* Ehrb.) herausstellen.«

4) Eine fast wörtliche Übersetzung von DUJARDIN'S Diagnose, ohne eigene Beobachtung.

5) »Im Jahre 1850 fand ich ein Thier, welches ich für diese Species halte, in einer Flasche mit Wasser, welche zur Züchtung von Räderthieren in meinem Garten aufgestellt war. Die zu jener Zeit ohne Bekanntschaft mit DUJARDIN'S Beobachtungen gemachte Beschreibung lasse ich folgen. Länge  $\frac{1}{170}$  Zoll. In der Form ähnlich *Chaet. larus*, ziemlich breit im Verhältnis zur Länge. Beim ersten Blick erscheint der Körper ganz glatt; aber stark auf die Seite gewendet sieht man ihn von Haaren derart bedeckt, als wären sie wie nassgemachtes menschliches Haar in Locken zusammengeklebt, diese Locken trennen sich dann. Die Umrisslinie des Kopfes ist leicht fünflappig und an jeder Seite des Vorderendes sind einige lange schlanke Borsten, welche seitlich divergiren ähnlich den Borsten einer Katze, vorhanden. Längs der Ventralfläche laufen zwei durch die ganze Länge sich ausdehnende Reihen von schwingenden Cilien; sie scheinen vorn am längsten zu sein. Ich sah sie deutlich überall in Schwingung; die Bewegung, welche sich den herumschwimmenden Körperchen mittheilte, war stark und deutlich sichtbar. Die Körperchen werden jedoch ohne Spur eines Wirbels nur der Länge nach gegen hinten getrieben. Mund, Ösophagus und Darmkanal sind von denen der nächststehenden Species nicht verschieden; aber die Oberfläche des Körpers zeigt einige Besonderheiten; sie scheint in eine Anzahl von queren oder ringförmigen Falten geworfen, was möglicherweise durch die Anordnung der Haare in Locken verursacht wird. In dem vorderen Drittel ist eine Anzahl von queren dunklen, mit vieler Regelmäßigkeit in Quincunx angeordneten Flecken zu sehen, deren Natur ich nicht bestimmen kann, wenn es nicht Abtheilungen der Haarmassen sind; gewiss sind es keine Flecken von bestimmter Färbung. Das ganze Thier ist farblos, der Darm körnig; er erschien jedoch leer. Das Thier wollte kein Karmin annehmen. Reproduktionsorgane waren nicht zu unterscheiden. Die gegabelten Zehen waren an den Enden stumpf; bisweilen waren sie weit getrennt; dass sie weich sind, wurde dargethan, als eines der Enden bei einer Drehung des Thieres durch Pressung an das Glas gebogen war. Es besitzt die Fähigkeit der Kontraktion und Verlängerung in geringem Maße. Bei der ersteren werden die transversalen Runzeln deutlicher und das Thier wird kürzer und breiter. Mein Exemplar war sehr beweglich, kroch schnell und schwamm mit großer Geschwindigkeit, jedoch in unentschlüssener un-

stäter Art. Der Körper ist sehr biegsam und krümmt sich häufig so, dass er zweimal gekrümmt ist. «

6) »Wenn man nun die Gestalt der Rückenborsten als Arten-Kriterium der zur Gattung *Chaet.* gehörenden Formen annimmt, so muss man *Chaet. tessellatus* von DUJARDIN als eine besondere Species betrachten; und in der That unterscheidet sich diese von mir nicht selten in Charkow und in Gießen gefundene Art auffallend von allen übrigen durch die besondere schuppenartige Form der Rückenborsten (Taf. XXXV, Fig. 8).«

7) Siehe *Chaet. maximus* Ehrb. 5), sowie Folgendes: »Letztere Form (*Chaetonotus maximus* Ehrb.) halte ich, wie DUJARDIN selbst schon vermuthet hat, für identisch mit *Chaetonotus squammatus* Duj. Diese heißt bei DUJARDIN sowohl im Texte als auch in der Tafelerklärung *squammatus*, und weiß ich nicht, wie METSCHNIKOFF dazu gekommen ist, statt dessen *Chaet. tessellatus* Duj. zu schreiben. Auch SCHULTZE begeht eine Inkorrekttheit, indem er *Chaet. squamosus* Duj. schreibt. «

8) »Wahrscheinlich hat DUJARDIN schon die Basalplättchen der Borsten bei seinem *Chaet. squammatus* gesehen, denn er schreibt von diesem: »revêtu en dessus de poils courts élargis en manière d'écailles pointues régulièrement imbriquées.« METSCHNIKOFF nennt diese von DUJARDIN beschriebene Art, die er wieder auffand, fälschlicherweise immer *Chaet. tessellatus*. «

9) »DUJARDIN dit dans sa description que *Chaetonotus* est muni sur le dos, de courtes soies, élargies à la base en écailles pointues et régulièrement imbriquées. Vu de dessus il paraît couvert transversement de ces écailles qui forment sept rangées longitudinales, mais quand on examine le profil, on voit que les écailles sont les bases élargies d'autant de soies courtes qui garnissent le dos tout entier et même les deux branches de la bifurcation caudale. Je ne suis pas certain qu'aucune des formes, que j'ai rencontrées puisse être rapportée à celle-ci. Certainement, personne ne pourrait, avec les fins objectifs que nous avons aujourd'hui, tenir pour exact le fait avancé par DUJARDIN que les soies ou écailles ne peuvent être vues que sur l'animal examiné de profil. Dans un seul cas, j'ai vu pendant un moment un *Chaetonotus* qui pourrait être le *Chaet. squammatus*, mais je l'ai perdu avant d'avoir pu l'étudier convenablement. «

10) Je n'ai connaissance que d'une allusion accidentelle à cette forme dont je n'ai pu trouver la description originale. «

11) »Le corps entier, à l'exception des prolongements caudaux et de l'étroit espace ventral entre les deux bandes longitudinales des cils, est couvert d'écailles imbriquées, paraissant demi-circulaires, dont le bord libre, arrondi, est dirigé vers la tête de l'animal, c'est-à-dire dans le sens opposé à celui des écailles d'un poisson, et qui donnent au corps une apparence bizarre, mais jolie. Les bords libres de ces écailles transparentes semblent épaissis, mais cela doit être une erreur et on l'a omis sur la figure (Pl. II, fig. 16). Ces appendices s'étendent autour des bords latéraux à la marge externe des bandes ciliées, ou ils cessent. L'intervalle ventral est nu. En outre des cils ventraux, il y a de chaque côté de l'anneau oral une touffe de cils qui continue les groupes antérieurs de cils tactiles (Pl. I, fig. 5). Ces cils aussi bien que les soies tactiles, sont incurvées et leur fonction paraît être de créer un courant pour amener la nourriture, tandis que ceux des bandes ventrales sont principalement locomoteurs. L'animal a  $\frac{1}{185}$  de pouce de longueur. Ses mouvements sont rapides et »erratiques« lorsqu'on vient de le déposer sur le porte-objet, mais bientôt, il se calme et se livre à une recherche comparativement tranquille de sa nourriture. L'ouverture orale est placée obliquement (Pl. II, fig. 24) l'anneau oral était fortement perlé. L'oesophage occupe du tiers au quart de la longueur du



corps. Les bords de sa cavité sont finement et régulièrement crénelés. Chez les adultes mûrs, il y a souvent de diverticules latéraux temporaires, très remarquablement développés, ou passages, d'inégale longueur (Pl. II, fig. 49) qui paraissent s'étendre du canal central aux canaux latéraux. Ils s'ouvrent et se ferment à la volonté de l'animal, mais si c'est par une action musculaire irrégulière, ou si ce sont des parties normales de l'organe, je l'ignore. Il y a une variété rare qui diffère de la précédente par son corps plus petit, par ses écailles moins nombreuses et beaucoup plus petites, et par la présence de deux longues épines recourbées sur chaque bord latéral près de la partie postérieure. L'oeuf mesure  $\frac{1}{545}$  de pouce de longueur. Il a une surface et les deux extrémités qui sont armées de papilles creuses ou de courtes épines creuses; le sommet des papilles et des épines est bifide ou émarginé (Pl. II, fig. 20). Les longs et les courts appendices se rencontrent souvent sur le même spécimen. «

Dieses von mir hier häufig gefundene *Lepidoderma* hat einen schwach fünflappigen länglichen Kopf, an welchem der vordere mediane Lappen sich deutlich von den angrenzenden lateralen absetzt, während die Einziehung zwischen den hinteren und vorderen lateralen Lappen sehr undeutlich ist, einen allmählich und schwach eingeschnürten Hals und einen Rumpf, der bei schwach entwickelten Eiern nicht breiter als der Kopf ist.

Folgende Maße gab mir ein Thier ohne entwickelte Eier mit einer Totallänge von 0,493 mm.

Größte Breite des Kopfes von oben . . .	0,0330	mm
Größte Breite des Kopfes von der Seite .	0,0220	mm
Kleinste Breite des Halses von oben . .	0,0220	mm
Kleinste Breite des Halses von der Seite	0,0165	mm
Größte Breite des Rumpfes . . . . .	0,0330	mm
Länge des Ösophagus . . . . .	0,0445—0,0437	mm
Länge des Darmes . . . . .	0,4324	mm
Breite des leeren Darmes am Ösophagus	0,01276	mm
Breite des leeren Darmes hinten . . . . .	0,0096	mm.

Meine Exemplare schwankten in ihrer Länge zwischen 0,4187 mm bis 0,2 mm.

Die Grundform dieses Thieres wie aller übrigen ist ein Cylinder von elliptischem Querschnitte, dessen große Achse horizontal liegt, wie die Maße am Kopf und Hals ergeben. Am Rumpfe wird diese Form durch wechselnde Entwicklung der Eier fortwährend verändert.

Die Schwanzspitzen sind 0,022 mm lang. Sie sind nach abwärts gekrümmt, wesshalb bei einigermaßen stärkerer Quetschung eine Vergrößerung des Krümmungsradius eintritt. Durch diese Abflachung wird die Schwanzspitze um 0,00275 mm länger. Der Basaltheil der Schwanzspitzen misst 0,0440 mm, der Endtheil in normaler Lage eben so viel, nach Quetschung 0,0437 mm. Der ganze Körper ist mit Ausnahme

der beiden Flimmerbänder von Schuppen bedeckt, welche am Rücken und Bauche deutlich in alternirenden Längsreihen stehen.

Dieser Reihen zählt man an einem nicht gequetschten, von oben betrachteten Thiere am Kopfe, je weiter man von der Spitze gegen die breiteste Stelle nach hinten schreitet drei, fünf und sieben (Fig. 3). Am Halse erscheinen ebenfalls sieben Reihen. Der Rumpf zeigt acht Reihen und bei Quetschung, oder wenn er durch ein Ei aufgetrieben ist, kann man noch eine halbe Reihe mehr sehen (Fig. 9). Von der Spitze des Kopfes bis zu jener Stelle am Hinterleibe, wo die Schuppen ihre regelmäßige Form einbüßen, zählt man 26 Platten in jeder der mittleren Längsreihen.

An den Seiten schließen sich an diese Reihen noch andere an, welche bis zu den Flimmerbändern reichen, und zwar am Vorderende drei, am Rumpfe vier. Die an das Flimmerband angrenzende Reihe hat sehr kleine Schuppen. Der Übergang der drei vorderen in die vier rückwärtigen geht sehr einfach auf diese Weise vor sich, dass die Grenzreihe des Vorderendes sich von dem Flimmerband entfernt und ihre Schuppen allmählich größer werden, an ihrer Stelle aber am Anfang des Rumpfes eine neue Reihe kleiner Schuppchen auftritt.

Die Form der Schuppen ist je nach ihrem Platze verschieden (Fig. 7). Am vordersten Theil des Kopfes ist sie die eines Wappenschildes mit dreieckigem Vorderende bei einer Breite von 0,00625 mm und einer Länge von 0,0075 mm. Gegen rückwärts fortschreitend, treffen wir das dreieckige Vorderende allmählich im flachen Bogen sich abrundend. Die Halsschilder zeigen fast gerade Vorderränder. Sie sind 0,0025 mm breit und eben so lang. Am Hinterende bauchen sich die letzteren wieder dreieckig vor und sind 0,005 mm breit, 0,0075 mm lang. Das Hinterende jeder Schuppe ist etwas verjüngt und hört mit rundlichem zarten Rande auf.

Hinter der 26. Querreihe hört die Regelmäßigkeit der Beschilderung auf (Fig. 9); es folgt eine Querreihe kleinerer, eine Reihe größerer und nach ihr wieder eine Reihe sehr kleiner Schuppen. Sodann beginnen die Schuppen des Basaltheiles des Schwanzes in drei Querreihen mit successiver Abnahme der Schilderzahl von 3—4. Diese Schilder oder Schuppen sind alle sehr groß. Die innerste der ersten Reihe ragt über den Rand des von ihr bedeckten Körpertheiles nach innen hinaus und giebt, da dieser Rand sehr stark lichtbrechend ist, Anlass zu einer optischen Täuschung. Bei schwächeren Vergrößerungen ist man nämlich überzeugt, eine in den von den Schwanzspitzen eingeschlossenen Raum hineinstehende Borste zu sehen (Fig. 4 *Fb*). Diese Borste erweist sich bei genauerem Zusehen als der oben erwähnte Schuppenrand. Noch täuschender ist der Anblick, wenn die Schwanzspitze stark

nach abwärts eingeschlagen wird, wodurch, da die Schuppe nicht mit gekrümmt wird, ein noch größerer Theil des Schuppenrandes freigelegt wird.

Die Unterseite zeigt ebenfalls manche Eigenthümlichkeit ihrer Bedeckung.

Durch eine Querfurche wird der vorderste Theil des Kopfes von den Flimmerbändern geschieden und ist mit symmetrisch gelagerten Platten bedeckt, wie Fig. 1 zeigt. Knapp hinter der Mundröhre erheben sich zwei kleine, kurze, kegelförmige Spitzen (*Ke*). Der Raum zwischen den Flimmerbändern ist im vorderen Theile mit schmalen Querplatten bedeckt (*Pl*), welche nach rückwärts breiter werden. Im ersten Drittel der Körperlänge oder etwas dahinter treten an ihre Stelle Schuppenreihen (*Sch*).

Diese Schuppen stehen ebenfalls in alternirenden drei Längsreihen derart, dass sie den Eindruck schiefer Reihen machen, welche sich allmählich vom Rande des links vom Beschauer liegenden Flimmerbandes entfernen und dem rechten zustreben, während an der so entstehenden leeren Stelle eine neue Reihe mit kleinen Schuppen anfängt, welche allmählich größer werden. An den Rändern können sich ganz kleine Schuppen einfügen. Das Hinterende dieses ventralen Schuppenstreifens wird von vier mit ihren Rändern sich breit deckenden Platten geschützt, welche eine langgestreckt parabolische Form besitzen (*Sch*<sub>1</sub>). Der hier angrenzende Basaltheil des Schwanzes wird, ähnlich wie die dorsale Fläche desselben, von drei Reihen besonders geformter Schuppen bedeckt (Fig. 8); wie am Rücken zählt die erste Reihe drei, die zweite zwei, die dritte eine Schuppe, und eben so steht die innerste Schuppe über den Umriss des Körpers hinaus, besitzt hinten eine scharfe Ecke und giebt durch ihren verdickten Rand Veranlassung für das Bild einer kräftigen Borste. Der Mundring ist längsgerippt.

Ganz eigenthümlich erscheinen an den Seiten die Schuppen im Profil gesehen. Durch die complicirte Krümmung ihrer Oberfläche geben sie das Bild eines Schnörkel und verleihen der Umrisslinie des Körpers einen welligen gelockten Charakter (Taf. XII, Fig. 16). Wie im allgemeinen Theil näher beschrieben wird, laufen die Schuppen nach rückwärts in eine sehr dünne Platte aus, welche im Profil täuschend einer Borste gleich sieht. Diese Ähnlichkeit wird um so größer, wenn das Thier sich krümmt und nun die Plattenenden mehr von dem Körper abstehen; ganz besonders aber tritt die Täuschung ein, wenn ein Sandkörnchen oder sonst ein Fremdkörper unter eine Schuppe geräth und sie aufhebt, in welchem Falle im Profil die Ähnlichkeit mit einer Borste eine vollendete ist.



Es ist nicht schwer, die Identität aller oben angeführten Formen darzulegen. DUJARDIN hat ganz richtig von queren Schuppen, welche in sieben Längsreihen alternierend angeordnet sind und sich dachziegelartig decken, sprechen können und ließ sich nur durch die Profilansicht täuschen, als er diese Schuppen für die Basen kurzer Haare erklärte. Daher ist auch der Zweifel STOKES' an der Exaktheit der DUJARDIN'schen Beschreibung nicht am Platze. STOKES ist vielmehr durch mehrfache Ungenauigkeiten dahin gekommen, drei identische Formen neben einander, darunter die eine als neu zu beschreiben. Das Geschick hat dieser Species übel mitgespielt, wie uns ein kurzer historischer Überblick lehrt. DUJARDIN selbst, der EHRENBURG's *maximus* nicht kannte, ließ die Möglichkeit offen, dass sein *squamatus* dieselbe Species sein könnte, welche Vermuthung auch von M. SCHULTZE getheilt und von LUDWIG zur Gewissheit erhoben wurde. SCHULTZE machte zudem einen *squamosus*, METSCHNIKOFF einen *tesselatus* aus ihm, welche Irrthümer LUDWIG berichtigte. STOKES, der die Arbeit LUDWIG's citirt, übersah diese Berichtigung, und erklärt, in DUJARDIN's Arbeit diese Species *tesselatus* nicht habe finden zu können, was begreiflich ist, da sie niemals existirte. Sodann citirt er die Species *Ch. squamatus* Duj. und beschreibt darauf ein junges Exemplar derselben als *Ch. lorincatus* sp. n. In dieser Beschreibung ist außerdem zu berichtigen, dass der ventrale Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern nicht nackt, sondern beschuppt ist und die Schuppen des Rückens bei näherer Betrachtung nicht halbkreisförmig sind, wie sie erscheinen. Die von ihm angegebene Länge  $\frac{1}{155}'' = 0,1372$  mm fällt innerhalb der Länge unseres Thieres.

Nur Gosse hat dieses Thier wieder erkannt und gut beschrieben. Es wird auch seine Angabe, dass auf den ersten Blick der Körper ganz glatt, von der Seite aber von gelockten Haaren bedeckt erscheine, ganz klar, er hatte die geschnörkelte Profillinie der Schuppe mit lockigem Haar verglichen. Seine Längenangabe  $\frac{1}{170}'' = 0,1494$  mm stimmt mit unseren Maßen überein. Die Kopf- und Körperform nach Beschreibung und Zeichnung Gosse's ist dieselbe wie die unserer Species.

Diagnose: Der Körper mit Ausnahme der Flimmerstreifen und des Endtheiles der Schwanzspitzen mit glatten großen wappenschildförmigen Schuppen bedeckt, welche im Profil gekrümmten Borsten ähnlich sind, ohne eine einzige Borste. Zwei Schuppenpaare am Hinterende täuschen vier über den Körper vorstehende Borsten vor.

Schuppen am Kopfe und Halse in sieben, am Hinterleibe in acht alternirenden Längsreihen gestellt.

Kopf schwach fünfflappig, eben so breit wie der Hinterleib = 0,033 mm, allmählich in den wenig eingeschnürten Hals übergehend.

Zwischen den Flimmerbändern an der Bauchseite vorn Querringe, hinten Schuppen.

Mundröhre längsgerippt.

Totallänge 0,1187—0,2 mm (0,22 mm nach DUJARDIN).

Habitat: Deutschland: Gießen; Frankreich: Paris; England; Österreich: Graz; Nordamerika: Trenton, New Jersey.

**Lepidoderma ocellatum E. Metschnikoff 1864 (Taf. XV, Fig. 19).**

*Ichthydium ocellatum*, E. METSCHNIKOFF<sup>1</sup>; August 1864, Nr. 19, p. 451, Taf. 35, Fig. 1.

*Ichthydium podura*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, Nr. 23, p. 214—218, 220 und 222, Taf. XIV, Fig. 1—5.

*Ichthydium podura*, H. LUDWIG<sup>3</sup>; 1886, Nr. 32, p. 821, Fig. 777, 778.

1) »Aus der Gattung *Ichthydium* kenne ich eine neue, in der Provinz von Charkow von mir beobachtete Art, die ich nach der Eigenthümlichkeit, die sie darbietet, als *Ichthydium ocellatum* bezeichne. Diese in Taf. XXXV, Fig. 1 abgebildete flaschenförmige Art ist am Vorderende mit einigen ziemlich langen Haaren und außerdem noch mit einem flimmernden Haarüberzuge der Bauchfläche versehen.«

2) Was zunächst die Körpergestalt betrifft, so ist dieselbe mit derjenigen des *Chaetonotus* übereinstimmend. Die Größe ist aber etwas geringer, 0,083—0,14 mm; dabei misst die Körperbreite hinten 0,026—0,035, vorn 0,024—0,023 mm. Es kommt nicht selten vor, dass die Oberfläche des Körpers allmählich auftretende und wieder hinschwindende Einschnürungen und Anschwellungen zeigt (vgl. Fig. 2). Dieselben sind offenbar zurückzuführen auf Kontraktionszustände der unter der Cuticula liegenden protoplasmatischen Substanz der Körperwandung. Die Cuticula, welche den ganzen Körper überkleidet, hat eine Dicke von 0,0009 mm. Als Fortsätze derselben finden sich dieselben Gebilde, wie bei *Chaet. larus*, doch nicht ohne für die Art charakteristische Modifikationen. Die Wimperstreifen der Bauchseite sind eben so angeordnet, die einzelnen Wimperhaare sind 0,04 mm lang. Auch über die Endgriffel und die Klebdrüsen habe ich fast nur das bei dem *Chaet. larus* Gesagte zu wiederholen. Die Schwanzspitzen messen in ihrer Länge bei einem 0,12 mm langen Exemplar 0,0467 mm, wovon 0,007 mm auf den Endgriffel kommen. Auch die Tasthaare sind in derselben Gestalt und derselben Anordnung wie bei *Chaet. larus* vorhanden. Sie messen 0,0467—0,048—0,02 mm. Ihre Bewegung ist eine deutlich peitschenförmige. Die Rückenstachel sind hingegen sehr verschieden von denjenigen des *Chaet. larus*. Während sie bei letzterem Thiere namentlich auf der hinteren Partie der Rückenoberfläche eine für die Körpergröße des Thierchens gewaltige Entwicklung gewonnen haben, sind sie hier auf ein Minimum reducirt und dies in einem solchen Maße, dass sie bisher von Niemand erkannt wurden, ja EHRENBERG stellt sogar ihr Vorhandensein ausdrücklich in Abrede. Betrachtet man

aber ein Individuum vom Rücken her mit starken Vergrößerungen, so giebt sich zunächst ein System von Linien zu erkennen, welche im Allgemeinen in der Längsrichtung des Thieres über seinen Rücken hinziehen. Auf dem hinteren Leibesabschnitte verlassen die Linien die genaue Längsrichtung und biegen sich in sanfter Krümmung nach der Mittellinie der Rückenoberfläche (Fig. 4). Bei weiterem Studium dieser Linien löst sich eine jede derselben in eine große Anzahl hinter einander liegender Verdickungen der Cuticula auf, von welchen jede einzelne ungefähr 0,003 mm lang ist und eine zugespitzte Gestalt hat, indem das vordere Ende derselben breiter erscheint als das äußerst feine hintere. Man kann demnach in diesen Gebilden ohne Weiteres die Homologa der mächtigen Rückenstachel des *Chaet. larus* erblicken. Da man aber in den Seitenansichten des *Ichthydium podura* niemals ein Hervorragan dieser Cuticulargebilde über die Rückenoberfläche erkennt, so sind dieselben genauer nicht den ganzen Rückenstacheln des *Chaet. larus*, sondern nur den Basalplatten zu homologisiren.« (Die übrigen Angaben s. anatom Theil.) Sodann p. 220 »*Ichthydium podura* O. Fr. Müller = *Ichth. podura* Ehrenberg = *Ichth. ocellatum* Metschnikoff. Rückenstacheln rudimentär. Augen vorhanden, eben so zwei Rückenhaare. Die Thiere sind 0,08—0,14 mm lang.« p. 222 »METSCHNIKOFF hält sein *Ichth. ocellatum* für eine neue Art. Ich kann indessen darin nur das *Ichth. podura* EHRENBURG's wiedererkennen. METSCHNIKOFF's Meinung hat nur den einen Grund, dass seine Form Augen habe, die EHRENBURG'sche Art aber nicht. Da aber beide Formen in allen Beziehungen, so weit die Angaben EHRENBURG's reichen, eine völlige Übereinstimmung erkennen lassen, die augenlose Form aber seit EHRENBURG von Niemand wieder gesehen wurde, so scheint mir das Richtigste zu sein anzunehmen, dass EHRENBURG die Augen bei seinen Individuen übersehen hat, woraus ihm sicherlich kein Vorwurf erwächst. Hat doch auch METSCHNIKOFF die Rückenhaare an seinem *Ichthydium* übersehen, während er sie bei seinem *Cephalidium longisetum* abbildete.«

3) »*Ichth. podura* Müller. Fig. 778. Rückenstachel verkümmert; zwei Augen; hinten auf dem Rücken stehen zwei starre Haare; Länge 0,08—0,14 mm; häufig.«

Diese Species konnte ich in Graz leider nicht auffinden; ich muss mich daher begnügen, die Angaben LUDWIG's und METSCHNIKOFF's zu vergleichen und den Nachweis zu liefern, dass ich berechtigt bin, in dieser Form eine neue Art zu sehen. Da es mir gelungen ist, ein echtes *Ichthydium* aufzufinden, wird man mir zustimmen, wenn ich in dem von METSCHNIKOFF entdeckten und von LUDWIG wiedergefundenen Thiere (dass LUDWIG selbst beide für ident hält, geht aus seiner Zusammenstellung in Nr. 23, p. 220 hervor) eine von *podura* verschiedene Species erblicke, welche auch dann, wenn man das Genus *Lepidoderma* mit *Ichthydium* vereinigt lassen würde, niemals mit ihr zusammengeworfen werden dürfte. Die trennenden Merkmale sind erstens in der Beschaffenheit der Haut gelegen, welche bei *I. podura* ganz glatt, ohne jede Struktur, bei *Lep. ocellatum* mit feinen, in Längsreihen angeordneten, dreieckigen Verdickungen versehen ist; ein weiterer Unterschied ist das bei *Lep. ocellatum* von beiden Forschern konstatierte Vorkommen von lichtbrechenden Körpern am Kopfe, welche bei *I. podura* weder von EHRENBURG noch von mir gefunden wurden.



Endlich sind die Zehen bei beiden ganz anders geformt; *I. podura* hat ein winziges Endglied, welches weniger als ein Drittel so lang ist, als der Endtheil bei *Lep. ocellatum*.

LUDWIG gebührt das Verdienst, diese Form, welcher also der von METSCHNIKOFF beigelegte Name zu verbleiben hat, genau beschrieben zu haben. Ich glaube, dass er, indem er die winzigen dreieckigen Verdickungen der Haut beschrieb, die er selbst »Basalplatten« heißt, Schuppen im ganz gleichen Sinne gesehen hat, wie wir sie bei *Lepidoderma squammatum* Duj. kennen. METSCHNIKOFF hat leider keine Längenangabe gemacht.

Diagnose: Körpergestalt ähnlich der von *Chaetonotus* larus. Oberfläche mit feinen Längslinien versehen, welche aus hinter einander liegenden, dreieckigen Verdickungen bestehen. Schwanzendtheil 0,007 mm lang.

Totallänge 0,083—0,14 mm.

Habitat: Deutschland: Göttingen; Russland: Charkow.

*Lepidoderma rhomboides* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 4 a, b, c, d).

*Chaetonotus rhomboides*, A. C. Stokes<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 561, 562, Taf. II, Fig. 31—35.

1) »Les caractères de cette espèce, qui n'a pas encore été décrite jusqu'ici, sont la forme inaccoutumée de la tête, les petites écailles rhombiques et les appendices caudaux extrêmement longs. Le corps lui même est long et étroit, mesurant environ  $\frac{1}{86}$  de pouce en longueur. L'extrémité postérieure se divise en deux furculatures ou branches, dont chacune a de  $\frac{1}{3}$  à  $\frac{1}{4}$  de la longueur entière de l'animal. Ces branches s'amincissent graduellement à leur bout libre et sont composées d'environ vingt anneaux ou articles légèrement étranglés. Elles sont librement mobiles et flexibles et constituent des organes en forme de queue, uniques dans ce genre d'animaux microscopiques. A leur jonction avec l'extrémité postérieure du corps, elles sont séparées par une émargination plus ou moins marquée, comme on le voit dans la Pl. II, Fig. 34 ou un seul de ces appendices caudaux est représenté. Elles paraissent invariablement, au moins sur les différents individus que j'ai examinés, tout à fait creuses et vides. Il m'a été impossible de voir le conduit des glandes caudales, non plus que l'appareil musculaire de cette partie. La tête, large, est formée de trois lobes, dont un frontal et deux latéraux. Le premier se termine de chaque côté à un groupe unique, acuminé, de soies en forme de pinceau, ordinairement appliqué tout contre la partie antérieure des lobes latéraux, qui se terminent aussi à un pinceau de soies, unique, plus fort et plus remarquable que les pinceaux frontaux (Pl. II, Fig. 35). L'anneau oral est perlé et les cils oraux paraissent se projeter en touffe. Immédiatement derrière l'anneau oral est un sillon transversal étroit et profond, un peu plus petit que la moitié de la largeur de la tête à cet endroit, car celle-ci mesure environ  $\frac{1}{700}$  de pouce de large, tandis que le sillon n'a que  $\frac{1}{1500}$  de pouce de long. — Les poils tactiles sont très longs, et il y a plusieurs cils vibratiles additionnels, de chaque

côté de l'anneau oral, cils qui sont remarquablement droits et raides, bien que mobiles. Les cils ventraux sont disposés en deux longues bandes latérales, l'espace intermédiaire étant lisse et nu. Il n'a pas été observé de papilles oculiformes. Le dos et les cotés sont complètement recouverts d'une cote de maille formée d'écaillés rhombiques, transparentes, imbriquées. Elles n'ont pas plus de  $\frac{1}{5000}$  de pouce de long, et examinées sous un fort grossissement, présentent un aspect fort élégant. On a essayé de la reproduire dans la figure 32 (Pl. II) mais avec peu de succès. Les bords latéraux paraissent épaissis et le bord postérieur de chaque écaille semble porter une petite écaille supplémentaire triangulaire. Chacun de ces appendices cuticulaires a probablement la forme indiquée dans la fig. 34 (Pl. II) avec le bord postérieur tronqué, et leur arrangement est probablement celui qui est représenté fig. 33. L'épanouissement des bords latéraux peut être du au léger recouvrement des écailles transparentes, mais je n'ai pas d'explication à donner quant à la nature des petits triangles, bien évidents, cependant. L'oesophage est court, excédant rarement le sixième de la longueur total de l'animal. J'ai observé un système vasculaire aquifère dans cette espèce, mais les deux canalicules étudiées étaient marquées sur une si petite étendue et ont été si incomplètement étudiées que je ne puis maintenant que signaler leur incontestable existence. Cet intéressant animal était très abondant, dans les récoltes que j'ai faites alors que j'étudiais ses congénères, mais je n'ai pas vu l'oeuf émis, et je n'ai pas réussi à conserver l'individu vivant assez longtemps confiné pour que l'oeuf arrivât à maturité, alors même que j'en avais vu un en formation dans l'ovaire, ce qui, d'ailleurs, ne se trouve pas fréquemment. »

Zu STOKES' Beschreibung wäre zu bemerken, dass, wenn die Ränder der Schuppen wirklich verdickt sind und der doppelte Kontour nicht etwa durch dachziegelartige Deckung jeder einzelnen durchsichtigen Schuppe durch ihre nächsten Nachbarinnen zu Stande kommt, indem sie mit ihren Rändern über einander greifen, dass dann die kleinen Dreiecke sofort erklärt sind; sie sind die nicht verdickten Partien der Spitzen, welche unter die stumpfen Enden der vorderen Schuppen hineinreichen.

Diagnose: Körper lang und schmal, Rücken und Seiten mit spitzen rhombischen Schuppen bedeckt, welche nur 0,0051 mm lang sind und an den Rändern verdickt erscheinen; der Hinterrand jeder Schuppe scheint eine kleine supplementäre dreieckige Schuppe zu tragen. Schwanzspitzen  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ , so lang als der Körper und in beiläufig zwanzig leicht eingeschnürte Glieder getheilt; Kopf dreilappig, die Lappen unter einander und vom Halse durch sichelförmige Einziehungen getrennt. Ösophagus kurz, höchstens  $\frac{1}{6}$  der Totallänge (absolutes Maß fehlt); Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern nackt. Mundröhre längsgerippt.

Totallänge 0,2953 mm. Breite des Kopfes 0,0363 mm.

Habitat: Nordamerika: Trenton (New Jersey).

**Lepidoderma concinnum** A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 18 a, b).

*Chaetonotus concinnum*, A. C. Stokes<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 151, Taf. I, Fig. 6.

1) »Le corps est oblong et les bords latéraux sont beaucoup plus près de parallélisme que dans toutes les autres espèces observées. Le dos et les côtés sont couverts de petites saillies ou papilles, hémisphériques, serrées, disposées en rangées obliques et donnant à l'animal un joli aspect, remarquablement élégant. Les deux glandes caudales sont particulièrement grosses et apparentes. L'espace ventral, entre les deux bandes latérales de cils locomoteurs, est entièrement nu. Le corps a une longueur de  $\frac{1}{265}$  de pouce, et l'oeuf, dont la surface est lisse, mesure  $\frac{1}{467}$  de pouce de long.«

Diagnose: Körper an den Seiten geradlinig. Rücken und Seiten mit in alternierenden Längsreihen gestellten dicht gedrängt stehenden, halbkugeligen Papillen bedeckt. Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern nackt.

Länge 0,0920 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

2. Familie Chaetonotidae, Haut entweder mit Stacheln oder mit auf Schuppen aufsitzenden Stacheln bewaffnet.

Schwanzgabel einfach . . . . . *Chaetonotus*

Schwanzgabel dichotomisch, Haut gewulstet *Chaetura*.

**Chaetonotus** C. G. Ehrenberg 1830.

*Chaetonotus*, C. G. Ehrenberg<sup>1</sup>; 1838, Nr. 4, p. 389.

*Chaetonotus*, A. Pritchard<sup>2</sup>; 1861, Nr. 15, p. 661.

*Chaetonotus*, P. H. Gosse<sup>3</sup>; 1864, Nr. 18, p. 393.

1) »Animal ex Ichthydinorum familia, ocellis destitutum, dorso pilosum, pseudopodio furcato.«

2) = 1).

3) »Hinterende gegabelt, Körper mit Borsten bedeckt.«

Diagnose: Hinterende gegabelt, Haut mit Stacheln versehen, die entweder direkt oder auf Schuppen sitzen (18 Species).

**Bestimmungstabelle für Chaetonotus**<sup>1</sup>.

Rückenstacheln wenig an Länge verschieden (hinten nur etwa doppelt so lang als vorn) I.

Eine Anzahl Rückenstacheln auffallend verlängert II.

<sup>1</sup> *Chaetonotus longicaudatus* Tatem ist am Schlusse des system. Theiles angeführt, da seine Zugehörigkeit zu *Chaetonotus* nicht erwiesen und sogar höchst unwahrscheinlich ist. Siehe daselbst auch *Chaet. octonarius*.



I.	Stacheln ohne Nebenspitzen	Kopf scharf vom Halse abgesetzt	Kopf fünflappig . . .	maximus Ehrb.
			Kopf dreilappig . . .	formosus Stock.
	Stacheln mit Nebenspitzen	Kopf allmählich in den Hals übergehend	Kopf parabolisc. . .	Slackiae Gosse
			Schuppen vorn rund mit suppl. Schuppe	acanthodes Stok.
	Stacheln ohne Nebenspitze	zwei Nebenspitzen nahe der Basis des Stachels am Rumpfe große Stacheln in sieben Längsreihen . . . . .	Schuppen rund, ohne suppl. Schuppe . .	brevispinosus mihi
			Schuppensechseckig	tabulatus Schm.
	Stacheln mit Nebenspitzen	eine Nebenspitze vor der Hauptspitze	Schuppen dreiflügelig . . . . .	hystrix Metschn.
			Schuppen wappenschildförmig . . . .	similis mihi
	Stacheln ohne Nebenspitze	zwei Paar verlängerte Stacheln am Halse, eines am Rumpfe, drei am Hinterende . . . . .		Schultzei Metschn.
				larus O. Fr. Müll.
II.	Stacheln mit einer Nebenspitze vor der Hauptspitze	die letzten Seitenstacheln nicht vergrößert	vier bis acht große Stacheln in zwei eng an einander stehenden Querreihen (Holzschn. V)	longispinosus Stok.
			vier bis sieben große Stacheln in zwei weit aus einander liegenden Querreihen (Holzschn. II, III)	spinulosus Stok.
Stacheln mit einer Nebenspitze vor der Hauptspitze	der letzte Seitenstachel vergrößert	vier Querreihen von großen Stacheln am Rumpfe (Holzschn. I) . . . . .		acanthophorus Stok.
			eine Querreihe von vier großen Stacheln knapp über dem Schwanze . .	spinifer Stok.
Stacheln mit einer Nebenspitze vor der Hauptspitze	die zwei letzten Seitenstacheln vergrößert	23 große Stacheln in sieben Längsreihen am Rumpfe (Holzschn. VI) . . . . .		macrochaetus mihi
			46 große Stacheln in fünf Längsreihen am Rumpfe (Holzschn. VII, VIII) . .	persetosus mihi
Stacheln mit einer Nebenspitze vor der Hauptspitze	die zwei letzten Seitenstacheln vergrößert	43 große Stacheln in fünf Querreihen am Rumpfe (Holzschn. IV) . . . . .		enormis Stok.

a) Vordere und hintere Rückenstacheln wenig an Länge verschiedenen (hintere nur etwa doppelt so lang wie die vorderen).

*Chaetonotus maximus* Ehrb. 1831 (Taf. XII, Fig. 4, 10, 12; Taf. XIII sämtliche Figuren mit Ausnahme von Fig. 5 und 10).

*Chaetonotus maximus*, C. G. EHRENBURG<sup>1</sup>; 1838, Nr. 1, p. 389, Taf. XLIII, Fig. III.

*Chaetonotus maximus*, M. PERTY<sup>2</sup>; 1852, Nr. 7, p. 47.

*Chaetonotus maximus*, WEISSE<sup>3</sup>; 1863, Nr. 9 b, III, p. 244.

*Chaetonotus gracilis*, P. H. GOSSE<sup>4</sup>; 1864, Nr. 48, p. 399, Taf. I, Fig. 8.

*Chaetonotus maximus, larus und brevis*, E. METSCHNIKOFF<sup>5</sup>; 1865, Nr. 19, p. 454, Taf. XXXV, Fig. 5.

*Ichthyidium maximum*, H. LUDWIG<sup>6</sup>; 1876, Nr. 23, p. 219.

*Chaetonotus larus*, O. BÜTSCHLI<sup>7</sup>; 1876, Nr. 24, p. 386, 387, Taf. XXVI, Fig. 7—9.

*Ichthyidium maximum*, O. E. IMHOF<sup>8</sup>; 1885, Nr. 30 a, p. 225.

*Ichthyidium maximum*, H. LUDWIG<sup>9</sup>; 1886, Nr. 32, p. 821.

*Chaetonotus gracilis*, A. C. STOKES<sup>10</sup>; 1887, Nr. 35, p. 152.

1) »Corpore elongato, sub apice turgido obtuseque triangulo leviter constricto, dorsi setis brevibus aequalibus. Aufenthalt: bei Berlin. Ich beobachtete diese größere Form später als die anderen erst im Herbst des Jahres 1834. Dann wieder am 6. April 1832 und 27. November 1834. Sie nahm auch leicht Farbstoffe auf, wobei besonders der lange Schlund als Straße zum Magen recht deutlich wurde. Den Mundrand sah ich neuerlich schwach gezahnt und zählte mehr als acht Zähnchen. Die Vertheilung der Borsten sah ich bei einigen deutlich in Längsreihen, bei anderen schienen sie schiefe Querreihen zu bilden. Mehrere Male sah ich ein einzelnes großes Ei im hinteren sehr ausgedehnten Körper, erkannte auch in dem Eie deutlich das Keimbläschen. Einmal sah ich das Legen des Eies durch die Auswurfs- und Sexualöffnung dicht über dem Zangenfuße. Ich sah nur langsames Kriechen als Bewegung. Schon im Jahre 1834 theilte ich eine weniger vollständige Abbildung des Darmkanales mit. Größe  $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{10}$  Linie, des Eies  $\frac{1}{30}$  Linie, Entwicklungszyklus also  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{10}$  Linie.«

2) »Bern, in verschiedenen Sumpfwässern, immer viel seltener als der folgende (*larus*), stets einzeln. April, November; Solothurn, Juli; Lugano, August. Sonst bis  $\frac{1}{12}$ ''' und noch kleiner beobachtet.«

3) Kommt in Petersburg vor. Wird nur der Name angeführt.

4) »Diese elegante Species, welche ich im Juli 1850 aus einem Teiche bei Leamington erhielt, ist durch die Schlankheit ihrer Form bemerkenswerth, welche nicht breiter wie die von *Chaetonotus larus* ist, während sie etwa zweimal so lang ist. Das Vorderende ist zu einem Kopfe erweitert, worauf es sich plötzlich zu einem engen Halse verjüngt, es ist annähernd dreieckig und in fünf wohlbezeichnete Lappen getheilt und an jeder Seite durch seitlich divergirende gerade Haare gefranst. In der Mitte des frontalen Lappens ist der Mund durchgebrochen, welcher eben so wie bei *Chaet. Slackiae* mit leicht vorstreckbaren Lippen versehen ist. Der Ösophagus ist von gewöhnlicher Form, aber sein vorderes Ende grenzt an die Spitze des Kopfes, ohne die Struktur und ohne solche Anhänge zu besitzen, welche bei der eben genannten Species zu sehen waren. Seine Länge ist ungewöhnlich, indem er sich nahe bis zur Mitte des Körpers ausdehnt, wo, gerade bevor er in den Darm übergeht, die dicke Muskelwand plötzlich schmaler wird, bis sie mit der Röhre selbst im Maße übereinzustimmen scheint. Der Darm ist an seinem Anfange konkav oder eher vielleicht, er ist mit einer pankreatischen Drüse an jeder Seite versehen, welche, wie häufig bei den Räderthieren der Fall, zugespitzt und ohrförmig ist. Diese Annahme jedoch beruht einzig auf der Form, denn ich habe keine Trennungslinie zwischen diesen Spitzen und dem Darne entdeckt, noch war ihre Substanz klar, sondern

mit fein granulirter Masse dicht gefüllt, wie der Darm. Das runde Ende, welches zweifellos die Stellung der Kloake bezeichnete, ist am Abhange des Rückens in einiger Entfernung vor der Fußgabel gelegen. Ich war nicht im Stande außer dem Nahrungskanale ein inneres Organ zu erkennen, obgleich die durch die Haare verursachte Undurchsichtigkeit geringer als sonst war. Die vordere Hälfte des Körpers zeigte die Basen der Haare als scheinbar in Quincunx gestellte sehr zarte Punkte. Die Seiten und der Rücken waren mit feinen nach rückwärts gekrümmten Haaren bewaffnet. Die Spitzen der Fußgabel waren schlank, annähernd cylindrisch und leicht an den gekrümmten Rändern erweitert. Das Thier kroch unruhig umher, indem es anscheinend nach Nahrung suchte, denn ich sah es verschiedene Male ungestüm nach einer Monade, welche in der Nähe unherschwamm, schnappen, indem es gleichzeitig den Mund öffnete. Einmal, glaube ich, sah ich es die Beute ergreifen und verschlucken, doch da dies das Werk einer Minute war, kann ich dessen nicht sicher sein. Ich habe nur ein Exemplar dieser Species erhalten.«

5) EHRENBERG hat drei zur Gattung *Chaetonotus* gehörende Arten beschrieben, die er als *Chaet. maximus*, *larus* und *brevis* bezeichnete, und denen DUJARDIN noch eine vierte — *Chaet. tessellatus* — hinzugefügt hat. Freilich sind die Diagnosen und Beschreibungen dieser Forscher zu mangelhaft, um daraus auf bestimmte Arten-differenzen zu schließen, wesshalb denn auch spätere Forscher, wie PERTY und SCHULTZE, die Identität aller eben erwähnten Arten vermuthet haben. Was die EHRENBERG'schen Formen anbelangt, so glaube ich sie zu einer einzigen, unter dem Namen *Chaet. larus* bezeichneten Art vereinigen zu dürfen, deren Hauptcharakter in der Gestalt der Rückenborsten besteht, die nicht, wie das SCHULTZE bei seiner Art beschreibt, aus zwei verschiedenen Theilen zusammengesetzt sind, sondern aus einer einzigen einfachen gekrümmten Borste bestehen (Taf. XXXV, Fig. 5).«

6) »*Ichthydium maximum* Ehrb. = *Chaetonotus maximus* Ehrb. = *Chaetonotus squammatus* Dujardin = *Chaetonotus squamosus* Schultze = *Chaetonotus tessellatus* Metschnikoff. Die Rückenstachel ziemlich gleich groß, kurz verbreitert, schuppenartig, sich dachziegelförmig deckend. Größe 0,12—0,22 mm.«

7) »Die kleine Art mit den einfachen Borsten hingegen, der *Chaet. larus* Ehrb., ist wohl überhaupt eines der verbreitetsten Süßwasserthiere, das ich fast in allen Sümpfen, Bächen und Flüssen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, antraf. Ich habe keine ausreichenden Messungen unserer Thiere angestellt, daher will ich bemerken, dass *Chaet. larus* nur wenig über ein fünfteil Millimeter lang wird.« Über die Kopfform und die Anordnung der Borsten siehe die Angaben bei *Chaetonotus Schultzei*. »Bei *Chaet. larus* sind die Verhältnisse (der Bewimperung) jedenfalls dieselben, auch hier habe ich die Querstreifung der die Cilien tragenden Bänder gesehen.« »Bei *Chaetonotus larus* zähle ich etwa 11 (Längsreihen auf dem Rücken).« »Bei *Chaet. larus* sind die Borsten sämmtlich einfach.« »Bei *Chaet. larus* hat es (das Basalplättchen) etwa die Gestalt eines Wappenschildes (Fig. 9), von der Basis der Borste laufen drei Chitinleistchen nach den Ecken des Schildes. Bei letzter Art konnte ich mich überzeugen, dass die Basalplättchen einer Längsreihe sich dachziegelartig decken (Fig. 9).«

8) Wurde am Grunde des Achensees gefunden.

9) *Ichthydium maximum* (Ehrb.). Folgt die gleiche Diagnose wie 5) mit dem Zusätze: Selten.

10) Giebt nur einen Auszug aus Gosse's Beschreibung, da er die Form nicht selbst beobachtet hat.

Der Nachweis, dass die erwähnten Formen identisch sind, stützt



sich auf die Übereinstimmung in der Form, vor Allem des Kopfes und dann auch des übrigen Körpers, in der Größe und in der Beschaffenheit der Stacheln.

Die von GOSSE und BÜTSCHLI (Fig. 8) gegebenen Zeichnungen zeigen vollkommen dieselbe Gestalt des Vorderendes, wie meine Fig. 4 auf Taf. XII. Der deutlich fünflappige Kopf setzt sich plötzlich von der schmälern Halspartie ab, der Körper ist, wenn das Thier, wie GOSSE es gesehen, jung und ohne entwickelte Eier ist, sehr schlank und nicht breiter als der Kopf, was mit der Angabe des britischen Forschers wohl übereinstimmt. EHRENBURG's Abbildungen des »*Chaetonotus maximus*« können dagegen bezüglich der Kopfform nicht ins Gewicht fallen, da dessen Zeichnungen von *Ch. maximus* und *larus* sämmtlich einander so ähnlich sind, wie ein Ei dem anderen. Die von METSCHNIKOFF gegebene Zeichnung ist eine Seitenansicht, welche die Länge und Vertheilung der Stacheln ganz gut wiedergibt. Die Schuppen hat er, da er mit zu schwachen Vergrößerungen arbeitete, nicht erkannt; leider fehlt die Längenangabe für den Körper. Als Länge wird sonst angegeben: von EHRENBURG  $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{10}$ ''' = 0,121—0,218 mm, von PERTY  $\frac{1}{12}$ ''' = 0,25 mm und »noch kleiner«, von GOSSE 0,127 bis circa 0,25 mm, von BÜTSCHLI etwas über 0,2 mm, von LUDWIG 0,12—0,22. Meine eigenen Messungen ergeben folgende Werthe: 0,1125, 0,1225, 0,125, 0,162, 0,173, 0,187, 0,216, 0,224 mm, welche Werthe sich innerhalb der citirten Zahlen bewegen, und am nächsten den Angaben von EHRENBURG, LUDWIG und BÜTSCHLI kommen. Von den höchsten Werthen sind sie nur um Unbedeutendes, um 0,026 mm verschieden, was auch auf unverschuldete Messungsfehler zurückgeführt werden kann, wenn man die unvollkommenen Apparate in Betracht zieht, deren man sich zur damaligen Zeit bedienen konnte. Der Ösophagus ist nicht so lang wie GOSSE angiebt, da dieser Forscher erstens ein junges Thier zeichnete (s. Kap. Körperform) und zweitens den vordersten Theil des Darmes zum Ösophagus rechnete; der Ösophagus ist aber im ganz erwachsenen Thiere immerhin länger als  $\frac{1}{3}$  des Körpers. Bei jungen Exemplaren ist er fast halb so lang als der Körper. Der Kopf misst 0,0250 mm, der Hals 0,0150 mm, der Rumpf 0,19—0,020 mm an der breitesten Stelle (alle Maße dorsal genommen), der Ösophagus ist 0,05 mm, der Schwanz vom Grunde der Gabel an 0,019 mm lang. Bei größerer Körperlänge verändert sich höchstens die Breite des Rumpfes, wenn nämlich ein Ei entwickelt ist.

Die Stacheln werden von EHRENBURG als kurz und gleich lang angegeben. Dies ist nun eigentlich nicht der Fall, da unser *maximus* nach meinen Messungen Stacheln besitzt, welche am Kopfe 0,005 mm, am Hinterende in der Regel 0,04—0,01225 mm lang sind, was mehr als

einer Verdoppelung in der Länge entspricht, wie auch BÜRSCHLI die Stacheln nach hinten allmählich an Länge zunehmen lässt. Doch konnte EHRENBURG ganz gut von »setis aequalibus« bei unserem Thierchen sprechen; es besitzt nämlich die Eigenthümlichkeit, dass die Seiten mit einer Reihe von Stacheln versehen sind, welche sowohl vorn, als auch am Hinterende circa 0,009—0,0125 mm lang sind. Bei etwas tieferer Einstellung erscheint das Thier daher wirklich mit gleich langen Stacheln bewehrt, indem die Differenz zwischen den langen Rückenstacheln und den Seitenstacheln meist verschwindend klein ist.

Die Stacheln (Taf. XIII, Fig. 7, 8) sind rundlich, obwohl sie von einer dreikantigen Basis entspringen, und ohne jede Nebenspitze; bei keinem der vielen seit einem Jahre untersuchten Exemplare konnte auch nur eine Spur eines Nebenstachels gesehen werden. Die Form der Schuppen hat BÜRSCHLI im Allgemeinen richtig beschrieben; mit zwei Ausnahmen hat jede die Gestalt eines dreieckigen Wappenschildes mit drei, zu den Ecken laufenden »Chitinleistchen«. Nur die beiden Schuppen, welche am Hinterende die Tasthaare tragen (Fig. 44), sind an den Seitenrändern eingezogen. Im Profil ist jede Schuppe gekrümmt, und zwar ist das vordere, dicke Ende nach abwärts, das in eine scharfe Schneide zulaufende hintere nach aufwärts gebogen, was die Verschiebbarkeit der in der Regel dachziegelartig sich deckenden Platten erleichtert. Die Schuppen des Kopfes sind 0,00375 mm, die des Hinterleibes 0,00625—0,0075 mm lang. Bei stark entwickelten Eiern und damit verbundener Vergrößerung des Umfanges rücken die Schuppen aus einander und decken sich nicht, wie auf Taf. XIII, Fig. 8 dargestellt ist. Der Hinterrand der Schuppen ist anders beschaffen, als BÜRSCHLI angegeben, indem eine tiefe parabolische Einziehung an den zwei hinteren Leisten bis zur Stachelwurzel herabläuft; die seichte Kurve, in welcher BÜRSCHLI den Hinterrand verlaufen lässt, konnte ich an keiner Schuppe entdecken, obwohl ich sie isolirte.

BÜRSCHLI giebt »etwa elf« Längsreihen von Stacheln an. Dies kann ich hinsichtlich der Halsgegend bestätigen. Doch zeigt der Kopf, wenn das Thier nicht gequetscht wird, nur etwa neun Reihen, der Hinterleib 14. Eine bedeutend größere Reihenzahl erscheint bei Quetschung durch das Deckblättchen. Im Ganzen zählt man am Kopf und Halse bis incl. der großen seitlichen Randstacheln 13 Reihen. Unter den Randstacheln findet man hier nur noch einige Reihen (zwei bis drei) kleiner Stacheln, am Hinterleibe inclusive der Randstacheln 13, wozu unter diesen gegen die Bauchseite noch jederseits vier Reihen kleiner Stacheln kommen.

Diagnose: Rücken und Seiten mit einfachen runden Stacheln bedeckt, welche nach hinten allmählich an Länge

zunehmen. Kopfstacheln 0,005 mm, Stacheln des Rumpfes 0,04—0,042 mm lang.

Seitenstacheln etwas kürzer als die längsten Rückenstacheln.

Schuppen am Hinterleibe 0,00625—0,0075 mm lang, von der Form eines Wappenschildes. Der Stachel entspringt am hinteren Rande der Schuppe. Kopf deutlich fünfklappig 0,026 mm breit, die zwei hinteren Lappen größer und breiter als die vorderen, Hals hinter dem Kopfe plötzlich stark eingeschnürt. Mittelfeld zwischen den Flimmerbändern von zarten, kleinen Schuppen mit je einem feinen Stachel bedeckt. Mundröhre längsgerippt. Ösophagus 0,05 mm lang. Totallänge 0,1125—0,225 mm.

Habitat: Deutschland: Berlin, Frankfurt a. M., Gießen; England: Leamington; Irland: Co. Westmeath<sup>1</sup>; Österreich: Graz, häufig durch das ganze Jahr in Gläsern mit Characeen; Schweiz: Bern, Solothurn, Lugano.

*Chaetonotus similis mihi* 1889 (Taf. XIII, Fig. 5, 40).

*Chaetonotus maximus*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 152.

1) »La forme que j'ai rapportée à cette espèce n'est pas commune ici. Celle-ci est décrite par son auteur comme un grand *Chaetonotus* ayant les soies du dos courtes et de la même longueur. Mais, à moins que j'ai fait une erreur de détermination, les appendices cuticulaires devraient être désignés comme épines, et elles sont quelquefois plus longues en arrière que dans les autres parties. Elles sont souvent courbées dans un sens indéterminé et disposées un peu en dehors de l'arrangement ordinaire longitudinal, de sorte, que l'animal a l'air malpropre, échelvé: c'est une bête de mauvaise mine. Les épines s'élèvent sur une base élargie, directement sur la surface cuticulaire et non par l'intermédiaire d'écailles. Elles sont très inégalement fourchues, avec une branche très petite qui n'est souvent qu'une petite projection linéaire. L'anneau oral est bordé d'un rang de perles. L'espace entre les bandes de cils ventraux est couvert de soies courtes, hispides, recourbées, avec deux ou plusieurs longs poils se projetant derrière le bord postérieur. L'animal a  $\frac{1}{120}$  de pouce environ de longueur. Je n'ai pas vu l'oeuf.«

Diese Form ist dem *Ch. maximus* Ehrb. sehr ähnlich, so dass ich sie anfänglich nur für eine Varietät desselben ansah; doch sind konstante Differenzen vorhanden. Der Kopf und überhaupt der Körper ist allerdings ganz gleich dem des *Ch. maximus* gebaut, und bei schwächerer Vergrößerung wird man beide Formen schwer aus einander halten

<sup>1</sup> ARCHER theilt im Dublin. Mikroskop. Klub am 26. Juli 1873 das Vorkommen dieser Form mit. Quart. Journ. micr. sc. Bd. XIV. 1874. p. 106. Da darüber keine eigene Publikation vorliegt, geschieht im Litteraturverzeichnis keine Erwähnung.



können, da auch die Körperlänge übereinstimmt. Stärkere Vergrößerung zeigt, dass die Stacheln bedeutend kräftiger d. h. breiter und dicker sind; die Länge eines Rückenstachels am Kopfe ist 0,0075 mm, die der längsten Rückenstacheln am Rumpfe aber 0,0188 mm was einigermaßen die Maße an *Chaet. maximus* übertrifft. Ähnlich ist es mit den Seitenstacheln. Diese messen vorn 0,01—0,0125, hinten 0,015 mm. Was diese Species aber von *maximus* auffallend unterscheidet, ist, dass alle Stacheln gegabelt (Fig. 10) sind und nahe der Spitze einen feinen Nebenstachel besitzen. Entsprechend der größeren Dicke der Stacheln sind sie auch dreikantig und die Schuppen erweisen sich viel stärker und leichter wahrnehmbar. Ihre Form ist der bei *Ch. maximus* gleich. Sonderbarerweise giebt es wieder Abarten dieser Species, welche den Rückentheil des Kopfes und Halses ohne Stacheln haben. Es erstreckt sich dieses stachellose Feld vom Kopfe als ein ovales, hinten schmaler werdendes Feld bis gegen das Ende des Halses. Dieses Feld ist nur mit den Schuppen bedeckt, welche sich hier sehr nahe liegen und dachziegelartig sich decken, und hat am Kopfe eine Breite von neun Schuppenreihen. Jede dieser stachellosen Schuppen ist 0,00375 mm lang und eben so breit. Eingeschlossen wird das Schuppenfeld ganz unvermittelt von wie gewöhnlich bestachelten Schuppen. Die Anzahl der Längsreihen beträgt 17—21 am ganzen Körper.

Obwohl STOKES behauptet, seine Form habe keine Schuppen, so halte ich sie dennoch für ident mit meiner hier gefundenen, da die Beobachtungen dieses Forschers über diese Species nur fragmentarisch sind und die Erkennung der Schuppen obwohl leichter wie bei *Chaet. maximus*, doch noch die Anwendung einer homogenen Immersion beansprucht, welche STOKES nicht gebrauchte. Die übrige Beschreibung stimmt mit meiner überein, wie auch seine Längenangabe von 0,2417 mm meine Ansicht sehr unterstützt.

Diagnose: Rücken und Seiten in Längsreihen mit dreikantigen, nebenstacheltragenden Stacheln besetzt. Stacheln des Kopfes 0,0075 mm, des Rumpfes 0,01375 mm; kräftig; dreikantig. Seitenstacheln 0,0088—0,0125 mm; Schuppen wappenschildförmig, Stachel am hinteren Rande entspringend; Kopf und Hals wie bei *Chaet. maximus* Ehrenberg. Ventraler Zwischenraum bedeckt von zarten, kurz bestachelten Schuppen. Mundröhre längsgerippt. Ösophagus 0,05 mm. Länge 0,1125—0,22 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey); Österreich: Graz, Bassin des ehemaligen botanischen Gartens, Teich im Koch'schen Garten, Juni, Juli.

**Chaetonotus Schultzzi** E. Metschnikoff 1851 (Taf. XV, Fig. 4).

*Chaetonotus maximus*, P. H. Gosse<sup>1</sup>; 1851, Nr. 6, p. 198.

*Chaetonotus maximus*, M. Perty<sup>2</sup>; 1852, Nr. 7, p. 47.

*Chaetonotus maximus*, M. Schultzze<sup>3</sup>; 1853, Nr. 9, p. 246—249, Taf. VI, Fig. 4, 5, 6.

*Chaetonotus maximus*, A. Pritchard<sup>4</sup>; 1861, Nr. 15, p. 662, Taf. XXI, Fig. 29, 30.

*Chaetonotus maximus*, P. H. Gosse<sup>5</sup>; Juli 1864, Nr. 18, p. 394 bis 396, Taf. I, Fig. 4, 5.

*Chaetonotus Schultzzi*, E. Metschnikoff<sup>6</sup>; Aug. 1864, Nr. 19, p. 451.

*Ichthydium Schultzzi*, H. Ludwig<sup>7</sup>; 1875, Nr. 23, p. 219.

*Chaetonotus maximus*, O. Bütschli<sup>8</sup>; 1876, Nr. 24, p. 385—389; Taf. XXVI, Fig. 4—6.

*Ichthydium Schultzzi*, H. Ludwig<sup>9</sup>; 1886, Nr. 32, p. 821, Fig. 779.

1) Wird nur der Name angeführt.

2) »Um Bern und Lugano bis  $\frac{1}{8}$ ''' groß.« »Im Kleinen einer Larve von *Dermestes* oder *Attagenus* ähnlich, aber farblos, durch die zahlreichen langen Haare jedoch dunkel. Wenn das Thier langsam und leicht gekrümmt in einem Kreise herumschwimmt, sind nur die Wimpern der inneren, konkaven oder Bauchseite thätig, die anderen steif ausgestreckt. Die steifen Wimpern oder Borsten der Hinterhälfte des Rückens sind manchmal  $\frac{1}{4}$  so lang als das ganze Thier. Unten an den Seiten stehen zarte nicht vibrirende Wimpern. Am Kopfe befinden sich (was E. nicht zeichnet) beiderseits zwei leichte Ausbuchtungen, aus welchen einige zarte, bewegliche, nach vorn gerichtete Haare hervorkommen, welche wie Fühler zum Tasten gebraucht werden. Der Mund befindet sich oben, Zerdrücken lehrt weiter nichts.«

3) »Die von mir untersuchten Exemplare zeigen auch in der Gestalt der Borsten Einiges von den Ehrenberg'schen Angaben Abweichendes und ich will es vorläufig unentschieden lassen, ob mir eine neue Species vorgelegen. Der in seiner Gestalt dem eines Igels vergleichbare Körper unseres *Chaetonotus* mit abgerundetem, verschmälertem vorderen und kugelig abgestutztem hinteren Körperende, über welches letztere ein kurzer Gabelschwanz hinausragt, mit stark gewölbter Rücken- und platter Bauchfläche ist in Fig. 4 vom Rücken, Fig. 5 vom Bauche und Fig. 6 von der Seite gesehen abgebildet. Die Rückenfläche ist mit sehr zahlreichen, reihenweise geordneten, rückwärts liegenden Stacheln bedeckt, welche an den Seitenrändern des Körpers und am Kopfende kleiner sind als auf der Mitte des Rückens und am Schwanz. Ehrenberg hat in die Charakteristik seines *Chaet. maximus* die Angabe aufgenommen, dass die Borsten des Rückens alle gleich lang seien. Sowohl in diesem Punkte als auch darin, dass ich die Borsten an ihrer Basis jede mit zwei kürzeren Nebenspitzen versehen finde, weichen die von mir beobachteten Exemplare von den Ehrenberg'schen ab. In ersterem Punkte stimme ich mit Perty überein, was die Nebenspitzen betrifft, so erwähnt ihrer auch Perty nicht. Dieselben sind freilich bei dem dichten Übereinanderliegen der Borsten nur bei sehr starken und guten Vergrößerungen zu erkennen.« »Die Bauchfläche ist frei von diesen Stacheln, die vordere Hälfte derselben ist ganz mit zarten kurzen Cilien bedeckt,

nach hinten sind die Cilien auf zwei Streifen am Rande beschränkt, welche am Schwanzende in einander übergehen.« »Die Mitte der hinteren Hälfte der Bauchfläche trägt sehr feine dicht gestellte, starre Härchen, welche mit der Spitze nach rückwärts gerichtet sind (vgl. Fig. 5).«

4) Text fast wörtlich nach EHRENBURG'S Diagnose von *Chaetonotus maximus* übersetzt. Keine eigenen Beobachtungen. Die Figuren sind jedoch Kopien nach SCHULTZE'S Fig. 4 und 6; aus diesem Grunde, und weil auch im allgemeinen Theil die Anatomie der Gastrotrichen in einer Übersetzung der SCHULTZE'Schen Beschreibung von dessen *Chaet. maximus* (unseren *Chaet. Schultzei*) geschildert wird, hat wohl der Autor den letzteren und nicht die EHRENBURG'Sche Form gemeint, daher ich diese Angabe hierher und nicht zu *Chaet. maximus* Ehrb. stelle.

5) »Im August 1851 fand ich in einem Teiche bei Stratford einen sehr großen *Chaetonotus*, welchen ich auf diese Species zu beziehen geneigt bin. Seine Länge war  $\frac{1}{70}$  Zoll, seine größte Breite  $\frac{1}{400}$  Zoll (mit Einschluss der Stacheln aber  $\frac{1}{300}$ ); die Länge der Zehen  $\frac{1}{580}$  Zoll. Die Dimensionen, gleich denen einer ganz erwachsenen *Notomata aurita*, bieten ihm dem freien Auge deutlich sichtbar dar und heben ihn unter allen anderen mir bekannten hervor. Er ist durch sein dichtes Fell von starren, stacheligen Borsten gleichmäßig gekennzeichnet, welche überall den Körper an seiner oberen Fläche und an den Seiten besetzen und gegen das Hinterende des Körpers länger sind. Die Zehen sind klein, schmal, oberflächlich mit Höckern besetzt und gekrümmt; sie können einander genähert und sogar gegenseitig gekreuzt werden. In der vorderen Hälfte des Körpers sind die Basen der Borsten deutlich in Quincunx gestellt, in etwa acht Reihen; diese Punkte sind sehr deutlich und kräftig. In der hinteren Hälfte verursachen die wachsende Länge und das Anliegen der Borsten einen dunklen Schatten; man kann jedoch durch Verstellung des Focus den cylindrischen Darm hindurch sehen. Der Kopf ist nur schwach gelappt und der Hals überhaupt kaum eingeschnürt. Der Mund besteht aus einer kurzen, deutlich vorstreckbaren Röhre mit einem dunklen ovalen Fleck an dem Boden in der Mitte, wo eine schmale, gerade Röhre entspringt und durch den weiten cylindrischen Ösophagus zum Darne geht, indem der Anfang des letzteren den Grund des ersten umfasst. An der Stirne und den Seiten des Kopfes sind sehr zarte gekrümmte Haare gleich Schnurrborsten vorhanden. Gerade unter dem unteren Rand des Mundes sind zwei kleine gekrümmte Organe, deren Enden verdickt scheinen und nach abwärts gebogen sind. Ovale helle Flecke, einer an jeder Seite des Kopfes, mögen wohl Augen sein. Die Gewohnheiten dieses Thieres waren sehr ähnlich denen der übrigen dieser Gattung. Es war unruhig, kroch ungeduldig unter den kleinen Mengen des Bodensatzes und drehte sich wiederholt, indem es sich bisweilen fast in einen Kreis zusammenrollte; fortwährend verkürzte und verlängerte es den Kopf, stieß den Mund vor und suchte mit dem Vordertheile, wie eine Raupe; bisweilen schwamm es munter. Ein viel kleineres Individuum von demselben Teiche hatte viel weniger Borsten; sie waren jedoch sehr grob und steif und gekrümmt. Eine Reihe von feinen, dicht gesetzten schwingenden Cilien lief die Seiten neben den Stacheln entlang. Ich glaube es war ein Junges von derselben Species. An einem eben erst gestorbenen Exemplar, welches auf der Seite lag, sah ich die laterale Form des Mundes und die Spuren von zahnartigen Streifen, die ihn umgaben; ich sah keine Stacheln die Bauchlinie entlang, sie bedeckten jedoch die ganzen Seiten. Gewisse unregelmäßige Linien können möglicherweise Falten der Haut gewesen sein. Der Darm war gekrümmt und endete beträchtlich kurz vor der Gabel; er schien nur eine deutliche Portion, durch ein Diaphragma geschieden, an



seinem vorderen Ende zu haben. Die Zehen waren gekrümmt. Ich beobachtete die eigenthümliche Struktur der Stacheln, welche SCHULTZE gesehen, nicht, kann aber nicht behaupten, dass sie nicht da war.«

6) »Die von M. SCHULTZE und wahrscheinlich auch von PERTY als *Chaet. maximus* bezeichnete Form muss also als Repräsentant einer neuen Art, die man wohl *Chaet. Schultzii* nennen kann, betrachtet werden.«

7) »Die hinteren Rückenstachel größer als die vorderen; sämmtliche sind nahe der Basis mit zwei kürzeren Nebenspitzen versehen.« »Darin, dass *Chaet. maximus* Schultze nicht identisch ist mit *Chaet. maximus* Ehrb. stimme ich mit METSCHNIKOFF vollständig überein.«

8) »EHRENBERG unterschied drei Arten seiner den Räderthieren zugesellten Gattung *Chaetonotus*, als *Chaet. larus*, *maximus* und *brevis*. Heut zu Tage bleiben uns von seinen Unterscheidungsmerkmalen hauptsächlich nur die Größenunterschiede übrig, und ich muss trotz der Einwendungen METSCHNIKOFF's in dem von M. SCHULTZE eingehender als *Chaet. maximus* beschriebenen Thiere auch die gleichnamige EHRENBERG'sche Art erkennen, und sehe darin, dass EHRENBERG die Gestalt der Borsten seines *Chaet. maximus* nicht richtig erkannte, keinen Grund, um anzunehmen, dass er die bei uns vorkommende große *Chaetonotus*art, trotz seiner so überaus reichen Erfahrung, überhaupt nicht gesehen habe. Ich bezeichne daher die größte der beiden von mir untersuchten Arten, die sich durch den Besitz dreizackiger Borsten auszeichnet, mit M. SCHULTZE als *Chaet. maximus* Ehrb.; sie ist, wenigstens in der Gegend von Frankfurt a. M., selten; ich traf sie bis jetzt nur einmal in einer flachen Wasseransammlung auf einer Wiese, in Gesellschaft von *Bursaria truncatella*, *Cyrtostomum leucas* und anderer Infusorien.« »Ich habe keine ausreichenden Messungen unserer Thiere angestellt, daher will ich nur bemerken, dass *Chaet. larus* nur wenig über  $\frac{1}{5}$  mm lang wird und der ausgewachsene *Chaet. maximus* mindestens die doppelte Länge erreicht.« »Ich mache nur auf den Unterschied aufmerksam, der in der Gestaltung des Kopfendes mehr oder weniger deutlich hervortritt, und der sich am besten durch die Vergleichung der Fig. 4 (*Chaet. maximus*) und Fig. 8 (*Chaet. larus*) ergibt.« »Ich finde nun bei dem seiner Größe wegen besser zu studirenden *Chaet. maximus*, dass sich die Cilien jederseits der Mittellinie der Bauchfläche in einem nahezu gleich breiten Band von dem Kopf- bis zum Schwanzende verfolgen lassen, zwischen welchen mit Cilien besetzten Bändern sich ein mittleres, cilienfreies Feld von etwa derselben Breite wie die ersteren findet. Dieses Mittelfeld ist eben so wie die gesammte übrige Körperoberfläche mit Borsten bedeckt, die jedoch hier ungemein klein bleiben, von vorn nach hinten allmählich an Größe zunehmend. Die die Cilien tragenden beiden Bänder der Bauchfläche zeigen eine sehr feine Querstreifung, die ich, da sie auch nach Zusatz concentrirter Essigsäure sichtbar bleibt, der Cuticula zuschreiben möchte.« »Am Kopf findet sich bei beiden Arten eine ziemliche Zahl langer, sehr zarter Haare, die zum Theil nach vorn, zum Theil nach den Seiten gerichtet sind. Besonders fällt ein Büschel sehr langer derartiger Haare jederseits am Beginn der Halsgegend auf, andere finden sich ziemlich zahlreich jederseits dicht neben der Mundöffnung und sind vielleicht nur als eine Fortsetzung der Cilienbänder der Bauchseite zu betrachten.« »Der gesammte Rücken und ein Theil der Bauchseite unserer Thiere sind bekanntlich mit ansehnlichen Borsten bedeckt, die denselben namentlich zu ihrem wunderlichen Aussehen verhelfen. Die Borsten beginnen hinter dem etwas aufgeblähten Munde klein und nehmen nach hinten stetig an Länge zu. Sie sind in Längsreihen angeordnet und die der benachbarten alternirend gestellt.« »Bei *Chaet. maximus*

15 Längsreihen auf dem Rücken.« Bei *Chaet. maximus* besitzt jede (Borste) in etwa ein Drittel ihrer Höhe zwei mäßig lange Seitenzacken (Fig. 2 und 3). Jede Borste erhebt sich, wovon man sich beim Zerdrücken des Thieres überzeugt, auf einem Basalplättchen. Bei *Chaet. maximus* ist dessen Hinterrand tief ausgeschnitten.« »Die Mundöffnung führt in eine geräumige, schüssel- bis röhrenförmige Mundhöhle, deren Wände längsgerippt sind, wie dies sich auch bei einer Anzahl Nematoden findet.« Das Übrige ist bei den einzelnen Organen citirt.

9) gleich 5) nur mit Längenangabe = 4 mm. Selten.

Jeder, der sich die Mühe nimmt, die EHRENBURG'schen Charakteristiken der *Chaetonotus*-Arten mit den neueren Beschreibungen derselben zu vergleichen, wird BÜTSCHLI's Ausspruch, dass von EHRENBURG's Unterscheidungsmerkmalen hauptsächlich nur die Größenunterschiede übrig bleiben, vollkommen beipflichten. In eben dieser Erwägung muss ich EHRENBURG's und SCHULTZE's *Chaet. maximus* als zwei verschiedene Species erklären. Halten wir uns vor Augen, dass EHRENBURG als größte Länge seines *Chaet. maximus*  $\frac{1}{10}$  Linie angiebt, was in mm umgerechnet 0,24829 mm beträgt, während die von BÜTSCHLI wieder aufgefundene SCHULTZE'sche Form circa 0,4 mm lang sein soll, so dürfte man kaum berechtigt sein anzunehmen, EHRENBURG, der genaue Beobachter, habe einen so bedeutenden Fehler der Messung gemacht. Fügen wir hinzu, dass *Chaet. maximus* Schultze nicht wie die EHRENBURG'sche Form einfache, sondern mit Nebenspitzen versehene Borsten besitzt, so ergeben sich hinreichende Verschiedenheiten für die Trennung beider Formen. Zweifellos hat auch PERTY in Lugano und Bern diese größten *Chaetonotus* gesehen, da er für die an diesen Stellen gefundenen Thiere  $\frac{1}{8}'' = 0,375$  mm Größe angiebt. GOSSE hat allerdings die zwei Nebenstacheln nicht gesehen, stellt aber ausdrücklich deren Anwesenheit nicht in Abrede. Seine Zeichnung jedoch, welche die Umriss des Körpers und die Anordnung der Stacheln recht gut wiedergiebt, sowie die Größenangabe von  $\frac{1}{70}$  Zoll = 0,363 mm, lassen uns mit Sicherheit dieses Thier als die Species BÜTSCHLI's wiedererkennen, welche mit der circa 0,2 mm großen früher beschriebenen *Chaetonotus*-Art nicht verwechselt werden kann. Dass PERTY wahrscheinlich auch langstachelige Formen, wie *Chaet. macrochaetus* mihi etc., gesehen (s. seine Angabe, dass die Borsten manchmal  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge hatten) und hierher bezogen hat, darf uns nicht Wunder nehmen und fällt eben so wenig ins Gewicht, als der Einwurf BÜTSCHLI's, dass EHRENBURG diese große Form nicht entgangen sein könne; bezeichnet doch BÜTSCHLI selbst diese Species als selten, und ist sie weder von METSCHNIKOFF, noch von LUDWIG, noch von STOKES, noch von mir gefunden worden.

METSCHNIKOFF erkannte die von M. SCHULTZE beschriebene Form als eine neue Species und nannte sie *Chaetonotus Schultzei*, was

auch LUDWIG acceptirte. Auch ich bin der Meinung, dass dieser Species dieser Name gebühre, obwohl die bei einer anderen Form zu verwendende Bezeichnung »*maximus*« eher für diesen Riesen unter den Gastrotrichen passen würde.

Diagnose: Rücken- und Seitenfläche gleichmäßig mit Stacheln bedeckt, welche sämtlich in etwa  $\frac{1}{3}$  der Länge zwei kräftige kürzere Nebenspitzen tragen. Stacheln nach hinten an Länge zunehmend, bis sie circa doppelt so lang sind, wie am Kopfe; Schuppen am Hinterrand tief parabolisch ausgeschnitten, vorn abgerundet. Der Stachel entspringt am Hinterrande. Hals kaum eingeschnürt; Kopf mit einem medialen und zwei schwachen seitlichen Lappen. Mittelfeld zwischen den Flimmerbändern an der Bauchseite mit kleinen hinten an Größe zunehmenden Borsten bedeckt. Augenflecke vorhanden. Mundröhre längsgerippt.

Länge 0,363—0,4 mm.

Habitat: Deutschland: Frankfurt a. M. (flache Wasseransammlung auf einer Wiese), Greifswald; Schweiz: Bern, Lugano; England: Stratford (Teich).

*Chaetonotus hystrix* E. Metschnikoff 1864 (Taf. XIV, Fig. 17—20).

*Chaetonotus hystrix*, E. METSCHNIKOFF<sup>1</sup>; 1864, Nr. 19, p. 451, Taf. XXXV, Fig. 7.

*Ichthyidium hystrix*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, Nr. 23, p. 219.

*Chaetonotus hystrix*, A. C. STOKES<sup>3</sup>; 1887, Nr. 35, p. 453.

1) »Außer den erwähnten (*Chaet. larus*, *Schultzi*, *tesselatus*) kenne ich noch eine andere Art von *Chaetonotus*, die ich für neu halte, und zwar wegen der besonderen Art von Rückenborsten, deren ich eine auf der Fig. 7 A abgebildet habe. Diese in den Sümpfen von Gießen gefundene Form (Fig. 7), die ich als *Chaet. hystrix* bezeichne, ist 0,12 mm lang.«

2) »Die hinteren Rückenstacheln größer als die vorderen, nahe der Spitze mit einer kürzeren Nebenspitze versehen. Thiere 0,12 mm lang.«

3) Hat die Form nicht selbst beobachtet und giebt folgende, der METSCHNIKOFF'schen Zeichnung entnommene Diagnose: »La surface dorsale est entièrement couverte de longues épines recourbées inégalement fourchues. Celles de la région centrale du dos sont le plus longues. Elles décroissent graduellement en longueur vers chaque extrémité.«

Diese seit METSCHNIKOFF von Niemand wiedergefundene Species ist in Graz nicht selten, wenn auch nur während des Sommers aufgetreten. In den über Winter stehenden Gläsern mit Wasserpflanzen konnte nie ein Exemplar entdeckt werden. Ich traf sie im großen Bassin des, inzwischen aufgelassenen Joaneums-Garten und in dem Teiche des Koch'schen Gartens. Wie alle Gastrotrichen in wechselnder



Größe vorhanden, schwankt die Körperlänge beträchtlich; mir kamen 0,09, 0,4, 0,13 mm lange Individuen unter, welche sämtlich geschlechtsreif waren und einen bedeutend angeschwollenen Hinterleib besaßen; sie scheinen sehr rasch geschlechtsreif zu werden, da es mir nicht glückte, Thiere mit unentwickelten Eierstöcken zu finden. Der Kopf ist länglich oval, mit zwei kaum merklichen Einziehungen jederseits, von welchen die vorderen etwas deutlicher erscheinen, und misst konstant 0,046 mm. Er geht ganz allmählich in den schmälern Hals über, der nur wenig eingeschnürt ist und eine geringste Breite von 0,044 mm besitzt. Auffallend kurz und schwächig ist der Ösophagus, bei welchem eine konstante Länge von 0,025 mm nachweisbar ist. Der Darm allerdings wechselt in seiner Länge nach der Größe des Thieres und ist in einem 0,09 mm messenden Thiere selbst 0,0688 mm lang; die Schwanzgabel bietet nichts Bemerkbares dar; es misst in toto eine Zehe 0,04375 mm, also so viel wie der Hals, wovon 0,0075 mm auf den Basaltheil kommen, der ziemlich gedrunken geformt ist. Die Bewaffnung der Haut besitzt die von METSCHNIKOFF (in seiner Fig. 7) angegebene Besonderheit; jeder Stachel trägt kurz vor der Spitze an seiner vorderen Seite einen kurzen Nebendorn. Die Stacheln sind für ihre geringe Länge sehr kräftig, deutlich dreikantig, wovon eine Kante nach vorn gerichtet ist (Fig. 18). Die Rückenstacheln des Kopfes messen 0,0025—0,00343 mm, nehmen nach hinten gleichmäßig an Länge zu, bis sie am Hintertheil 0,01—0,01375 mm lang sind. Die Seitenstacheln ( $Se_1$ ) sind klein und unansehnlich und nehmen vom Kopfe bis nach hinten von 0,00375—0,00625 mm an Länge zu, vor dem Schwanz ragt jederseits eine auffallend kräftige Borste seitlich hinaus ( $Se_2$ ). Am Kopf, Hals und Rumpf kann man inclusive der Randstacheln neun Längsreihen von Stacheln zählen, in deren mittelster 13 Stacheln zu finden sind. Ventral besitzt das Thier an seiner breitesten Stelle nur mehr drei Reihen kleiner Stacheln bis zu den Flimmerbändern. Jeder Stachel der Rückenfläche entspringt einer kräftigen Schuppe von typischer Form, welche aus einer vorderen parabolischen Platte und zwei hinteren seitlich divergirenden Flügeln bestehen. Die Botaniker würden ein Blatt dieser Form spießförmig nennen. In jede Ecke verläuft eine Leiste des dreikantigen Stachels, der von dem hinteren Schuppenrand sich erhebt. Die Schuppen decken sich nicht dachziegelig, sondern liegen weit von einander (Fig. 18). Die vordere mediane Platte einer Rückenschuppe ist 0,005 mm lang.

Der Zwischenraum zwischen den typischen zwei Flimmerbändern ist nicht nackt (Fig. 20), sondern trägt in alternirenden Reihen kleine zarte Schüppchen ( $vP$ ), welche hinten spitz abgerundet enden und in

einzelnen Fällen je eine zarte, nach hinten gerichtete Borste tragen. Hier tritt der Ausnahmefall ein, dass der nach hinten sehende Schuppenrand im Gegensatz zu den Rückenschuppen desselben Thieres und der Schuppen aller übrigen bekannten Gastrotrichen, verdickt ist und kräftiger hervortritt, wie der vordere. Die Schuppen decken sich nicht, bis auf die der hintersten Partie, indem daselbst erst vier Schuppen eng in einer Querreihe stehen und dann zwei lange schmale, sich daran fügend, den Schluss machen.

Die Rückenschuppe, welche das Tasthaar trägt, hat die auch bei anderen Formen wiederkehrende eigenthümliche Einrichtung, dass zwei im spitzen Winkel an der Schuppenspitze zusammenstoßende und nach hinten sich erhebende und aus einander weichende Schutzwände entwickelt sind (Fig. 49).

Der Mund ist sehr niedrig, daher die Längsstreifen sehr kurz.

Die Flimmerbänder gehen vorn in einander über.

Diagnose: Körper mehr gedrunken, mit neun Reihen von Stacheln, welche auf dreilappigen Schuppen entspringen. Stacheln am Kopfe 0,0025—0,00313 mm, am Hintertheile 0,01—0,01375 mm, Seitenstacheln kurz. Jeder mit kleiner Nebenspitze kurz vor der Spitze, entspringt am Hinterende der Schuppe. Kopf länglich oval mit zwei kaum merkbaren Einziehungen jederseits, 0,045 mm breit, Hals 0,04375 mm breit, Ösophagus 0,025 mm lang; Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern mit zarten, hinten verdickten Schuppen, auf welchen kurze Stacheln sitzen können. Mundröhre ganz kurz, längsgestreift.

Totallänge 0,09—0,13 mm.

Habitat: Deutschland: Gießen; Österreich: Graz. Auf Blättern von Wasserpflanzen.

#### **Chaetonotus formosus A. C. Stokes 1888.**

*Chaetonotus formosus*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1888, Nr. 35, p. 50, 51.

1) Récemment, dans une mare peu profonde, au bord d'une route, j'ai trouvé en abondance, nageant parmi les Algues confervoïdes, une belle espèce de *Chaetonotus*, non encore décrite, et à laquelle j'ai donné le nom de *Chaetonotus formosus* sp. nov. Les surfaces dorsale latérales et latéro-ventrales sont garnies de soies fines et courtes, recourbées et disposées en ordre quinconcial, chacune poussant directement sur la surface de la cuticule avec un léger élargissement basal, mais sans l'intermédiaire d'un épaississement en forme d'écaïlle. Ces soies sont toutes à peu près égales en longueur, mesurent  $\frac{1}{9000}$  de pouce, ou moins; celles de la tête et du cou sont un peu plus fortes que celles des autres parties. La tête est trilobée, avec les lobes latéraux proéminents et arrondies, le lobe antérieur ayant le bord frontal aplati et portant une petite plaque ou bouclier céphalique. La face ventrale

aplatie, porte deux bandes ciliaires, et l'intervalle est hérissé de petites soies recourbées. Les cils, autour de l'ouverture orale, sont essentiellement comme dans les autres formes et l'anneau oral est finement perlé. Les glandes caudales sont ordinairement distinctes, quelquefois très marquées. La longueur de l'animal est de  $\frac{1}{150}$  de pouce. Ces petits êtres se trouvent en grande abondance dans l'eau de cette mare jusqu'à ce qu'elle fut mise à sec par la chaleur du soleil, et quoique la plupart continuent un oeuf ovarien, souvent deux, je n'ai pas pu assister à l'expulsion de l'oeuf ni en trouver un seul dans la vase ou parmi les Algues.

Von dieser Species existirt keine einzige Abbildung.

Diagnose: Mit feinen kurzen ohne Schuppen mit einer leichten basalen Verdickung entspringenden Stacheln; alle Stacheln ungefähr gleich lang, 0,00283 mm oder weniger messend; die des Kopfes und Halses etwas stärker als die übrigen. Kopfdreilappig, mit abgerundeten, vorspringenden Seitenlappen; medianer Lappen mit einem kleinen Kopfschild.

Zwischenraum zwischen den Flimmerstreifen mit kleinen Borsten besetzt.

Mundröhre längsgerippt.

Totallänge 0,4819 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

*Chaetonotus Slackiae* P. H. Gosse 1864 (Taf. XV, Fig. 15).

*Chaetonotus Slackiae*, P. H. Gosse<sup>1</sup>; 1864, Nr. 18, p. 397—399, Taf. I, Fig. 7.

*Chaetonotus Slackiae*, A. C. Stokes<sup>2</sup>; 1887, Nr. 35, p. 151, 152, Taf. I, Fig. 7.

1) »Diese neue Species erlaube ich mir einer Dame zu widmen, deren leichter und eleganter Pinselührung die Mikroskopiker so sehr für die wundervollen und naturgetreuen Zeichnungen in ‚Marvels of Pondlife‘ zu Dank verpflichtet sind. Ich traf dieses Thier im Januar 1854. Seine Länge war  $\frac{1}{135}$  Zoll, seine größte Breite  $\frac{1}{600}$  Zoll. Die Verhältnisse sind ähnlich denen von *Chaet. larus*, doch ist der Umriss des Kopfes die Hälfte einer kurzen Ellipse, ohne Lappen und geht mit einem scharfen Winkel in den Hals über, welcher im Verhältnis zum Körper etwas schlanker ist als in der eben besprochenen Species (*Ichth. squammatum*). Diese Kopfform gewährt einen eigenthümlichen Anblick und ist die hervorragendste charakteristischste Erscheinung, welche mehr noch in der folgenden Species (*Chaet. gracilis*) und noch stärker im Genus *Dasydytes* hervortritt. Die Oberfläche des Körpers ist deutlich mit in Quincunx gestellten Punkten besetzt, der optische Effekt, glaube ich, von derart angeordneten Höckerchen oder Warzen, von welchen vielleicht die Haare entspringen. Der Rücken und die Seiten sind mit sehr feinen nach hinten gerichteten Haaren von nur mäßiger Länge bedeckt. Ich habe keine Spur von den Tasthaaren des Kopfes sehen können. Der Mund ist um Einiges größer als gewöhnlich und hinten plötzlich verengt. Der Ösophagus ist von normaler Form, ein Cylinder von sehr dicken durchsichtigen Wänden und von einer dünnen centralen



Röhre durchbohrt. Es überraschte mich zu beobachten, dass der Ösophagus nicht mit dem Munde zusammenhängt, sondern gerade hinter ihm beginnt, in Folge einer nicht leicht zu erklärenden Eigenthümlichkeit der Struktur (vielleicht durch eine plötzliche Vertiefung oder eine aus der Bildfläche hinausführende Krümmung bewirkt, obwohl durch unaufhörliche Handhabung der Mikrometerschraube dieser Umstand kaum unentdeckt geblieben sein könnte), augenscheinlich mit einem tiefer liegenden Centrum, wo die mediane Durchbohrung begann (Fig. 7). Eingebettet in der äußeren Wand des Verdauungsrohres, an jeder Seite des Vorderendes, liegt ein kleiner, ovaler, gut abgegrenzter Fleck, welcher zu Zeiten eine bestimmte Färbung zu haben schien und welcher mich an die Augenpunkte der Rotiferen erinnert. An dem hinteren Ende dieses durchbohrten Darmkanales (den wir etwa Ösophagus nennen), beiläufig in  $\frac{1}{4}$  seiner Länge, schien mir eine gewölbte Figur durch eine zarte Linie vom Reste abgegrenzt zu sein. Das Hinterende war leicht konkav und saß auf dem entsprechend konvexen Vorderende des Darmes, eine Abweichung von dem normalen Zustand, in welchem der Darm den Ösophagus umfaßt. An jeder Seite des Vorderendes des Darmes war eine ovale klare Blase gelegen, ganz von dem Ansehen, der Lage und der zweifellosen Funktion, wie die Drüsen, welche wir bei den meisten Räderthieren als pankreatische bezeichnen. Das am meisten interessante Ergebnis der Untersuchung jedoch war die Entdeckung eines Wassergefäßsystems vom selben Baue, wie der Rotiferen. Geschlängelte Kanäle laufen an jeder Seite der Leibeshöhle entlang (zwei an einer, aber nur eines auf der anderen Seite sichtbar), welche sehr deutlich nahe bis zum Fuß verfolgt werden können (besonders bei seitlicher Lage) und nach vorn zum Kopfe, wo sie mit einem keulenförmigen Bulbus enden. Unmittelbar vor diesem Paar von Bulben, jedoch ohne sichtbare Verbindung mit ihnen, waren zwei kugelige, stark lichtbrechende Bläschen vorhanden, welche wahrscheinlich mit einer Flüssigkeit gefüllt waren. Sie waren nicht in derselben Bildfläche, wie die kleinen Augenpunkte, deutlich zu sehen, folglich mußten sie in der entgegengesetzten Region (ventral) der Kopfhöhle liegen. Nach einer Weile konnte von diesen nur eines mehr gefunden werden. Das andere war verschwunden. Waren sie kontraktile Blasen? Die übrigen Eingeweide zeigten nichts Bemerkenswerthes.«

2) Hat diese Form nicht selbst beobachtet und giebt nur einen Auszug aus den Angaben Gosse's.

Diagnose: Kopf von der Form einer halben Ellipse mit rascher Verjüngung in den Hals übergehend. Borsten zart und von mäßiger Länge. Rumpf breiter als der Hals, 0,0423 mm.

Totallänge 0,1868 mm.

Habitat: England: Leamington.

*Chaetonotus acanthodes* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 14 a, b).

*Chaetonotus acanthodes*, A. C. Stokes<sup>1)</sup>; 1887, Nr. 35, p. 564, Taf. II, Fig. 28—30.

1) »Dans une petite mare à Sphagnum, près de mon habitation, j'ai pris un petit nombre de *Chaetonotus* mesurant  $\frac{1}{180}$  de pouce de longueur, dont la surface cuticulaire était pour la plus grande partie merveilleusement armée, la face ventrale ayant aussi une garniture protectrice. Il possède a la fois des épines et des

écailles; ces dernières sont imbriquées, leur bord libre est dirigé en avant, et chacune porte une petite écaille supplémentaire ou un épaissement en forme d'écaille, dont s'élève une épine recourbée (Fig. 29). A une petite distance aude-  
sus du centre du corps, la surface dorsale est traversée par une série de grosses et  
fortes épines s'élevant obliquement en haut et en arrière, et formant une espèce de  
haie épineuse au dessous de laquelle les appendices coniques sont petits et rares;  
quelquefois même tout à fait absents, excepté sur les bords latéraux. De chaque  
coté, près de la fourche, sont deux larges épines. Dans la figure 29, les écailles  
sont beaucoup plus correctes de forme que dans la fig. 28, où elles sont même trop  
arrondies et où l'apparence d'écailles doubles a été volontairement omise. L'espace  
ventral entre les bandes ciliaires est entièrement et densément garni d'épines  
courtes, fines, recourbées, ou piquants, et quatre ou cinq sois plus longues font  
saillie de la surface au-delà du bord de la bifurcation postérieure (fig. 30). Je n'ai  
pas vu d'oeuf.»

Diagnose: Körper und Seiten mit Schuppen bedeckt, welche je eine kleine supplementäre Schuppe tragen, auf welcher in der vorderen Körperhälfte je ein kurzer Stachel steht; hinter der Körpermitte schließt diese Stachelbewaffnung mit einer queren Reihe großer Stacheln ab; jenseits dieser die Stacheln selten, auch ganz fehlend; an jeder Seite der Schwanzgabel zwei große Seitenstacheln.

Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern dicht mit feinen Stacheln versehen, vier bis fünf davon länger und über den Grund der Schwanzgabel hinausgehend.

Totallänge 0,444 mm.

Habitat: Nordamerika: Trenton (New Jersey). (Zwischen Sphagnum.)

*Chaetonotus brevispinosus mihi* 1889 (Taf. XIV, Fig. 11—14).

*Chaetonotus larus*, C. H. FERNALD<sup>1</sup>; 1883, Nr. 28, p. 4247 (Holzschnitt 1, 2).

*Chaetonotus larus*, A. C. STOKES<sup>2</sup>; 1887, Nr. 35, p. 453, Taf. I, Fig. 11.

1) »Diese Thiere waren  $\frac{1}{225}$  Zoll lang, länglich, oben rund, hinten etwas verbreitert und an der oberen Fläche mit nach rückwärts gekrümmten Dornen besetzt, von denen die des hinteren Theiles die größten sind. Die untere Fläche ist flach, ohne Stacheln, hat aber vier Längsbänder von Cilien.« Es werden noch vier farbige Augen erwähnt (s. Kap. Sinnesorgane, Histor.).

2) »Le dos et les côtés sont garnis de rangées longitudinales de courtes épines coniques, quelquefois toujours, d'après la description d'EHRENBERG plus longues postérieurement. L'anneau oral n'est pas perlé, mais les cils oraux se projettent au delà du bord en une seule rangée de soies. L'arrangement des cils ventraux varie suivant les individus, peut-être suivant les différentes localités. Mais dans le plus grand nombre de ceux que j'ai vus, les cils forment deux bandes latérales longitudinales. Dans quelques cas, toute la surface ventrale antérieure, dans un espace égal a la longueur de l'oesophage, était entièrement ciliée, les cils se continuant en deux bandes jusqu'à la bifurcation caudale, et en deux étroites lignes

centrales s'étendant sur le même espace. On décrit ordinairement l'animal comme ayant quatre lignes de cils ventraux. FERNALD et LUDWIG ont observé tous les deux une couche externe de petites cellules entourant les grandes cellules de l'intestin, et LUDWIG a découvert sous la partie postérieure de l'intestin une glande qu'il pense être le testicule. Elle est remarquablement développée dans quelques individus; chez d'autres, elle n'est pas apparente. On la voit dans la planche II (fig. 44 c). Chez ceux que j'ai observés, la longueur de la glande était d'environ  $\frac{1}{2125}$  de pouce.»

Dieses mit auffallend kurzen Stacheln bewehrte Thierchen kam mir im Juni, Oktober und November 1888 und im Mai dieses Jahres nicht selten unter, es scheint demnach eine, die ganze wärmere Jahreszeit ausdauernde Form zu sein; auch die lokale Verbreitung um Graz war keine eng umgrenzte, sondern sie erstreckte sich auf die verschiedensten Tümpel.

Eine wichtige, die Wiedererkennung wesentlich fördernde Eigenschaft liegt in dem dicken Kopfe, der nahezu kreisrund erscheint und konstant 0,02 mm breit ist; vorn wird mitunter auf jeder Seite je eine schwache Einkerbung sichtbar; er geht kaum merklich in den ebenfalls dick erscheinenden Hals über, welcher nur sehr wenig schmaler ist.

Der Rumpf ist nicht breiter als die vordere Körperregion sondern misst nur 0,0188 mm und endet in einem kurzen Schwanz.

Kurz und dick zugleich, wie in keiner anderen Species, ist der Ösophagus, indem er, kaum länger als der Kopf breit, nur 0,0223 mm weit sich erstreckt und dabei sich am hinteren Ende bis zu 0,01425 mm verdickt.

Die Schwanzgabel ist 0,0425 mm lang, wovon 0,0088 mm dem Endgriffel angehören.

Der Mundring ist sehr kurz und ohne die bei anderen Species vorkommenden Längsstreifen, an deren Stelle feine Körnchen stehen. Der Büschel von Mundcilien ragt weit aus der Öffnung hervor.

Die Borsten sind sowohl auf dem Kopfe wie auf dem Halse und Hintertheile in elf Reihen angeordnet; die des Kopfes messen nicht nur dorsal, sondern auch an der Seite im Minimum nur 0,00188 mm und nehmen nach hinten allmählich an Größe zu; am Halse messen sie 0,0025—0,0037 mm; die längsten der hinteren Stacheln erreichen 0,00625 mm. Sie sind alle schwach gekrümmt, die letzten zwei Seitenstacheln sind jederseits verlängert und stark gekrümmt. Die dorsale Fläche des Körperendes besitzt vor der Schwanzgabel einige in zwei Reihen gestellte, kräftige, gerade Stacheln, von gleicher Länge, wie ihre gekrümmten Nachbarn. In der ersten Reihe stehen vier, in der hinteren sechs solcher Borsten. Zwischen den zwei mittleren der letzten Reihe ist eine kleine papillenartige Erhebung mit einer Einziehung an



ihrer Spitze zu finden, welche ich als Afteröffnung deute. Alle Stachel entspringen von dachziegelartig sich deckenden Schuppen, von der Form einer Kreisscheibe (Fig. 12) mit einem hinten angebrachten Kreisausschnitte. Beiläufig im Centrum erhebt sich der Stachel. Der Vorderrand jeder Schuppe ist verdickt.

Die Tasthaare des Halses und des Hinterleibes entspringen stachellosen Schuppen und werden an ihrer Basis von zwei kurzen borstenartigen Schutzwänden beschirmt. Ungewöhnlich ist das Vorkommen eines einzelnen Tasthaares zu jeder Seite des Kopfes, dort wo bei anderen Formen ein Büschel solcher Haare sich erhebt.

Die Unterseite trägt am Kopfe zwei Büschel lebhaft flimmernder Cilien zu den Seiten des Mundes; die Bauchseite besitzt die zwei bekannten Flimmerbänder, zwischen welchen zarte, runde Schuppen angeordnet sind. Am Hinterende schließen zwei lange schmale Schuppen diese Schutzdecke ab und tragen je eine über den Hinterrand hinausragende Borste (Fig. 13 *Sh*), zu welchen noch auf eigenen Schuppen zu beiden Seiten je zwei Borsten hinzukommen.

Am Vorderrand des Kopfes befinden sich vier paarweise liegende Körper, welche unsere Aufmerksamkeit besonders verdienen (*y*). Die beiden rückwärtigen lehnen sich an den Rand des großen seitlichen Kopflappens an (Fig. 14), sind spitz oval, bei einem größten Durchmesser von 0,005 mm und bei einer Breite von 0,00188 mm; die vorderen kleineren sind kreisrund und sind im mittleren Kopflappen dem Vorderrande fast anliegend zu beiden Seiten des Mundes gestellt, alle vier aber der dorsalen Fläche stark genähert. Jeder Körper ist mit schwarzen Punkten erfüllt, die besonders an den Rändern gehäuft stehen; man wird in ihnen Augen sehen dürfen.

An einem Exemplare fielen mir elf hellgrüne, unregelmäßig ovale und verschieden große Körper (Fig. 14 *x*) auf, welche zu je fünf und sechs am vorderen Rande des Kopfes vertheilt waren. Sie lagen theils dorsal, theils wie die hinteren größten ventral. Ihr vereinzelt Auftreten berechtigt mich, in ihnen Fremdkörper, etwa eingedrungene Algen zu sehen.

Der Nachweis, dass die bei von STOKES und FERNALD erwähnten Formen nicht zu *Chaet. larus*, sondern *Chaet. brevispinosus* gehören, ist nicht schwer zu führen. Allerdings kann ich mich bezüglich FERNALD nicht auf den Text berufen, denn seine Diagnose würde fast auf alle *Chaetonotiden* passen, mit Ausnahme der Angabe von vier Längsbändern, welche von LUDWIG herübergenommen ist, und der vier Augen, welche die Einreihung dieser Form unter *Chaet. larus* unmöglich machen, wie FERNALD erfahren hätte, wenn er LUDWIG'S Arbeit noch ge-

nauer benutzt hätte. Diese vier Augenflecke und die zwei Holzschnitte FERNALD's bestimmen mich meine Form und die in Frage stehende für synonym zu erklären. Die Holzschnitte, welche, was die Umrisse anbelangt, Original zu sein scheinen, zeigen die größte Ähnlichkeit mit *Chaet. brevispinosus*, wozu noch kommt, dass die Stacheln sämtlich kurz, wie bei meiner Form, erscheinen, so dass kein Zweifel obwalten kann, dass FERNALD diese Umrisse nach einem Exemplar von *Chaet. brevispinosus* gezeichnet hat.

Die Form und Länge der Stacheln ist es auch, welche eben so wie das nicht längsgestreifte Mundrohr, die Form von STOKES hierher verweist. Eine Bestätigung findet meine Ansicht in der Fig. 11 dieses Autors, welche die Stacheln vollkommen übereinstimmend mit meinen Angaben von *Chaet. brevispinosus* wiedergibt.

Diagnose: Körpergedrungen, dorsal mit elf Reihen von runden kurzen, nach hinten etwas länger werdenden kräftigen Stacheln besetzt. Kopfstachel und vordere Seitenstachel nur 0,00188 mm, Halsstachel 0,0025—0,0037 mm, längste Stacheln am Rumpfe 0,00625 mm. Die zwei letzten Seitenstacheln vor der Schwanzgabel lang und stark gekrümmt. Stacheln von der Mitte kreisrunder, hinten eckig ausgeschnittener Schuppen entspringend.

Kopf dick, fast kreisrund, 0,02 mm breit, schwach dreilappig, allmählich in einen dicken Hals übergehend.

Ösophagus kurz, 0,0223 mm lang und 0,01125 mm dick; ventraler Zwischenraum mit zarten Schuppen bedeckt.

Mundröhre gekörnt oder kurz gestreift.

Totallänge 0,095—0,149 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Orono (*Me*), Trenton (New Jersey); Österreich: Graz, in allen Tümpeln, Mai—November.

#### *Chaetonotus tabulatus* L. C. SCHMARDA (Taf. XV, Fig. 9).

*Ichthyidium tabulatum*, L. C. SCHMARDA<sup>1</sup>; 1864, Nr. 44, I, 2, p. 8, Taf. XVII, Fig. 149.

*Ichthyidium tabulatum*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, Nr. 23, p. 220.

1) »Char.: Corpus oblongo ovale, antice attenuatum, postice largum, furca brevis, dorsum tabulis hexagonis. Der vordere Theil des Körpers ist etwas schmaler, der hintere breiter in einen kurzen Gabelschwanz geendet. An dem abgerundeten Kopfe sitzen acht feine Fühlfäden, von denen die zwei mittleren Paare kurz, die zwei äußeren lang und geißelförmig sind. Der ganze Rücken ist mit kleinen sechseckigen Zellen besetzt, die in ihrer Mitte eine kleine Erhöhung haben, auf welcher sich eine kurze haarförmige Borste findet. Diese Täfelchen sind besonders

am vorderen Theile sehr deutlich, der dadurch ein schuppenartiges Aussehen erhält. Die Flimmerhaare werden erst bei stärkerer Vergrößerung sichtbar. Länge des Körpers 0,2 mm. Der Darm ist cylindrisch und hat in seinem vorderen Theile zwei gerade kurze Stäbchen, wie Rudimente von Kiefern. In der Mitte des Körpers sah ich bei einem Exemplare ein Ei. Im stehenden Wasser in der Nähe von Cali im Caucathale.«

2) Gibt eine kurze Charakteristik nach SCHMARDA's Angaben.

Diagnose: Körper vorn schmal, hinten breit; Rücken und Seiten mit regelmäßig sechseckigen Schuppen bedeckt; jede Schuppe trägt in ihrem Centrum auf einer kleinen Erhöhung eine kurze haarförmige Borste. Auf dem abgerundeten Kopfe acht feine »Fühlfäden«.

Totallänge 0,2 mm.

Habitat: Südamerika: Caucathal (in der Nähe von Cali im stehenden Wasser).

b) eine Anzahl Rückenstacheln ist auffallend verlängert.

*Chaetonotus acanthophorus* A. C. Stokes 1888 (Taf. XV, Fig. 41).

*Chaetonotus acanthophorus*, A. C. Stokes<sup>1</sup>; 1888, Nr. 35, p. 20, Taf. I, Fig. 43, 44.

4) »La surface supérieure de la tête et du cou et les bords latéraux du corps sont ornés de courtes soies recourbées, tandis que la région dorsale proprement dite porte quatre rangs d'épines recourbées, chaque série s'arquant en avant et comprenant cinq épines chacune avec une épine additionnelle de chaque côté du corps, près de la bifurcation postérieure. Les piquants sont finement et inégalement fourchus et s'élèvent sur une base élargie (fig. 44) de sorte que l'animal est presque entièrement recouvert d'une armure formée par ces bases élargies. L'anneau oral n'est pas perlé. Je n'ai pas vu l'oeuf. Le corps mesure  $\frac{1}{235}$  de pouce de longueur.«

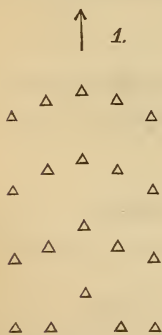


Fig. I.

Holzschnitt I giebt die Anordnung der großen Stacheln an.

Diagnose: Kopf und Hals mit kurzen Stacheln besetzt, am Rumpfe fünf Längsreihen von je vier großen Stacheln mit kleiner Nebenspitze kurz vor der Hauptspitze; die Reihen alterniren so wenig, dass die Stacheln gleichzeitig in vier nach vorn ausgebogenen Querreihen erscheinen.

Der letzte Seitenstachel an der Basis des Fußes groß. Alle Stacheln entspringen von erweiterter Basis, so dass der Kopf fast ganz von diesen Basen bedeckt ist.

Mundring nicht gestreift.



Totallänge 0,408 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

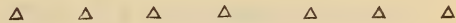
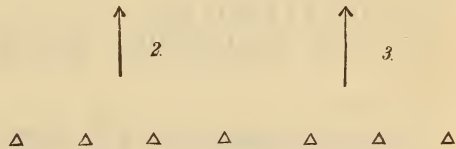
*Chaetonotus spinulosus* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 2, 12).

*Chaetonotus spinulosus*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 564, 565, Taf. I, Fig. 2, 3.

1) »Corps long de  $\frac{1}{376}$  de pouce. La surface cuticulaire est grossièrement granuleuse et le dos porte ordinairement sept épines inégalement fourchues, en deux rangées transversales la rangée antérieure composée de quatre épines et la rangée postérieure de trois. Quelquefois les épines latérales de la rangée postérieure manquent et la rangée antérieure n'en présente que trois. Les bords latéraux du corps sont munis de courtes soies coniques que j'ai constamment trouvées dans tous les spécimens que j'ai observés. L'oeuf a  $\frac{1}{750}$  de pouce de long et les extrémités ainsi qu'un côté sont hérissés de cils courts (fig. 3). L'embryon sort environ trente heures après que l'oeuf a été pondu, et, à peu près trente heures plus tard, on commence à voir dans le jeune *Chaetonotus* se former un oeuf ovarien dont le noyau devient visible six heures après. J'ai assisté à la ponte de l'oeuf et le parent est mort ensuite.«

Die Vertheilung der großen Stacheln wird aus den Holzschnitten II und III klar werden.

Diagnose: Oberfläche grob granulirt; am Rücken zwei Querreihen von ungleich gegabelten langen Stacheln, in der ersten, beiläufig in der Mitte des Körpers gelegenen Reihe drei bis vier, in der hinteren ein oder drei Stacheln. Seiten mit kurzen konischen Stacheln bewaffnet.



Länge 0,0675 mm.

Fig. II.

Fig. III.

Habitat: Nord-

amerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

*Chaetonotus enormis* A. C. Stokes 1888 (Taf. XV, Fig. 16).

*Chaetonotus enormis*, A. C. STOKES; 1888, Nr. 35, p. 49, Taf. I, Fig. 12.

1) »Les surfaces supérieure et latérale de la tête et du cou sont garnies de courtes soies recourbées qui s'étendent aussi tout le long des bords latéro-ventraux

du corps. Les parties centrale et postérieure de la région dorsale portent treize longues épines dirigées en arrière, mais peu recourbées. Elles s'élèvent directement de la surface cuticulaire par une base élargie, sans l'intermédiaire d'écaillés, et s'effilent vers leur extrémité, où elles sont inégalement bifurquées. Elles sont disposées comme le montre la figure 12: trois épines dans la première rangée transversale, antérieure, quatre dans la suivante, deux largement espacées, dans la troisième, trois dans la quatrième, la cinquième n'a qu'une épine placée au centre. De chaque côté, postérieurement, sont deux longues épines paraissant appartenir à la série des petites épines qui frangent les bords du corps. L'animal mesure  $\frac{1}{300}$  de pouce de long.»

Bezüglich Stachelvertheilung am Hinterende siehe beistehendes Schema.

Diagnose: Kopf, Hals und Seiten mit kurzen Stacheln versehen; mittlerer und hinterer Theil des Rückens mit 13 langen, ungleich gegabelten Stacheln, davon in der ersten Querreihe drei, in der zweiten vier, in der dritten zwei, in der vierten drei; darauf folgt noch ein medianer

Stachel. Die zwei letzten Seitenstacheln lang und ungleich gegabelt.

Totallänge 0,0847 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

*Chaetonotus longispinosus* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 3).

*Chaetonotus longispinosus*, A. C. Stokes<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 565, Taf. I, Fig. 8—10.

1) »Les épines, inégalement fourchues, varient en nombre de quatre à huit, ce dernier nombre étant le plus commun. Elles ont presque la moitié de la longueur du corps de l'animal, et s'élèvent de la région centrale du dos en deux rangées transversales, ordinairement de quatre épines chacune; elles sont arquées en dessus et en arrière (fig. 8) jusque près ou au delà des extrémités des branches cau-

dales, celles qui forment la série postérieure étant la plus longue. Au devant de la rangée antérieure, la surface est garnie de quelques soies recourbées, comme le montre la figure 9, et les bords du corps sont frangés de grosses soies raides. Les épines dorsales sont toujours sur deux rangées, mais leur nombre varie de quatre à trois dans une rangée et à cinq dans l'autre. Le corps à  $\frac{1}{345}$  de pouce de long. Je n'ai pas observé l'oeuf.»

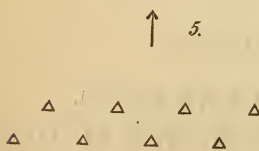


Fig. V.

Die Vertheilung der langen Stacheln ist im Holzschn. V schematisirt.

Diagnose: Hals mit kurzen Stacheln besetzt; in der Mitte des Körpers zwei Querreihen von vier bis acht sehr langen starken, ungleich gegabelten Stacheln, meist vier Stacheln in jeder Reihe (doch kommen auch Individuen mit drei Stacheln in der einen und fünf in der anderen vor); die der hinteren Reihe reichen bis zu den oder über die Schwanzspitzen.

Totallänge: 0,0736 mm.

Habitat: Nordamerika, Ver. Staaten: Trenton (New Jersey).

*Chaetonotus macrochaetus* mihi 1889 (Taf. XIV, Fig. 7—10).

Im Juni 1888 wurde diese Species zahlreich zugleich mit *Chaet. hystrix* Metschn. und *maximus* Ehrb. zwischen Characeen gefunden, welche ich dem großen Bassin des aufgelassenen Joaneumsgartens entnommen hatte; heuer gelang es mir nicht, sie in anderen stehenden Gewässern anzutreffen. In raschem Zuge schwammen die Thierchen munter umher und schienen einige Wochen in ungeheurer Zahl vorhanden zu sein. Im Herbste hingegen konnte ich aus demselben Bassin kein einziges Individuum entdecken.

An Größe kommt es einigermassen dem *Chaet. larus* O. F. Müll. nahe, mit welchem es überhaupt große Ähnlichkeit zu besitzen scheint. Ich will daher nur die Unterscheidungsmerkmale hervorheben.

Gleich *Chaet. hystrix*, *persetosus* etc. ist jeder Rückenstachel mit einer ziemlich großen Nebenspitze zu Beginn des obersten Drittels der Stachellänge versehen (Fig. 9), welche selbst als deutlicher Dorn vom Hauptstachel absteht. In dem Winkel zwischen beiden ist eine glas-helle Membran ausgespannt, welche sie verbindet.

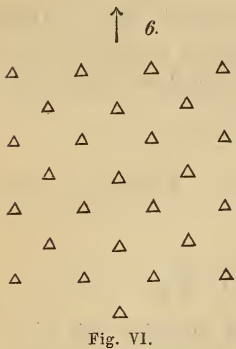
Alle Rückenstacheln sind merklich länger als bei den nächsten Verwandten, da schon die Kopfstacheln 0,0088 mm messen, denen die Halsstacheln gleich kommen, während die längsten Rückenstacheln am Rumpfe 0,0213 mm messen.

Die Seitenstacheln erscheinen zarter und nehmen vom Kopf nach hinten von 0,0062 mm bis 0,0125 mm allmählich zu. Mit diesen Seitenstacheln zählt man überall neun Längsreihen im dorsalen Anblicke.

Am Rumpfe werden die Rückenstacheln der sieben oberen Reihen plötzlich so ungemein lang, wie oben angegeben wurde. Die mediane Reihe zählt vier, die nächste ebenfalls vier, aber alternirend nach vorn verschoben, die dritte Reihe nur drei Stacheln, welche den drei ersten



der medianen Reihe gleichgestellt sind, die vierte Reihe hat abermals vier, zur zweiten Reihe gleichgestellte Stacheln. Das Schema der großen Stacheln ist nebenstehendes.



Die letzten zwei Seitenstacheln, welche ziemlich nahe an einander stehen, sind ebenfalls lang, kräftig, sehr stark gekrümmt und mit Nebenspitzen versehen.

Jeder Stachel nimmt seinen Ursprung von einer Schuppe, welche alle gleich geformt sind; man könnte diese Schuppen pflugscharförmig nennen (Fig. 9). Sie liegen im hinteren Körperteile weit aus einander, so dass sich nur die seitlich schmalen Flügel berühren und zusammen die Spitze der hinter ihnen liegenden Schuppe bedecken (Fig. 10). Zwischen ihnen

sieht man die unbedeckte Haut. Jede Schuppe hat drei, im hinteren Theile zusammenlaufende Firste, aus deren Vereinigungspunkt der Stachel entspringt; hinter dem Stachel ist noch ein schmaler Rand vorhanden. Eine Schuppe der großen Stacheln ist 0,0125 mm lang und 0,0088 mm breit. Ihre Flügel weichen in sehr stumpfem Winkel seitlich aus einander im Unterschiede von *Chaet. larus*, dessen Schuppen (Taf. XV, Fig. 5) nach Ludwig nach hinten gerichtete Flügel haben und daher eine tiefe parabolische Einziehung erleiden. Ich brauche wohl nicht erst auch darauf hinzuweisen, dass *Chaet. larus* keine Nebendornen auf seinen Stacheln trägt.

Der Ösophagus ist 0,032 mm lang.

Ein eigenthümliches Aussehen, welches ich auf der von Gosse gegebenen Abbildung von *Chaet. larus* wiedergegeben finde, zeigt diese Form in seinen vorderen Partien. Die hier dichter liegenden Schuppen lassen das Bild rhombisch sich kreuzender Linien erscheinen (Fig. 7, 8). Es scheint mir zweifellos, dass Gosse eine ähnliche Form, wie die vorliegende, oder vielleicht dieselbe mit seinem *Chaet. larus* vermengt hat und seine Zeichnung danach anfertigte, wie er auch sagt, dass der Charakter der längeren Rückenstacheln bisweilen außerordentlich stark ausgeprägt gewesen sei.

Der ventrale Zwischenraum trägt rundliche alternirende zarte Schuppen, deren hinterer Rand stärker verdickt ist als der vordere. Die Rückensinneshaare sitzen auf eigens eingerichteten Schuppen, welche zwei schräge, hinten aus einander weichende Schutzwände tragen, zwischen welchen das Sinneshaar entspringt (Fig. 10 a).

Diagnose: Ähnlich *Chaet. larus* neun Reihen Rücken-

stacheln inclusive Seitenstacheln. Kopfstachel 0,0088 mm lang; die Stacheln der sieben mittleren Reihen am Rumpfe stark verlängert, 0,0213 mm lang. Jeder dorsale Stachel mit Nebenspitze im letzten Drittel. Die Stachel entspringen vom hinteren Theile pflugscharförmiger großer Schuppen.

Ösophagus 0,032 mm lang.

Ventraler Zwischenraum mit rundlichen Schuppen.

Totallänge 0,077—01 mm.

Habitat: Österreich: Graz, Bassin des Joanneumgartens. Juni.

*Chaetonotus persetosus mihi* 1889 (Taf. XIV, Fig. 4—6).

Eine kleine 0,0775—0,084 mm lange zierliche Form, welche ich im Monat Mai 1889 recht häufig zwischen Wasserlinsen in einem Tümpel in Unterandritz bei Graz fand. Der gewaltige Stachelbesatz des hinteren Körpertheiles fällt dem Beschauer sofort auf, namentlich wenn das Thier sich auf die Seite legt (Fig. 2) und dadurch der Längenschied zwischen den vorderen und hinteren Stacheln ins rechte Licht gerückt wird.

Der Kopf ist rundlich und besitzt zwei schwache Einziehungen auf jeder Seite, wodurch fünf kaum merkliche Lappen entstehen; seine größte Breite liegt in den hinteren Lappen und beträgt konstant 0,0438 mm.

Allmählich schnürt sich die Halsregion hinter dem Kopfe ein bis zu einer geringsten Breite von 0,0425 mm.

Der Rumpf ist schlanker als der Kopf, auch wenn er ein ziemlich großes Ei trägt. Die Schwanzgabel ist ohne besondere Eigenschaften, in toto 0,0425 mm lang, wovon 0,0075 für den Endtheil entfallen.

Der Ösophagus ist kurz, nur 0,0225—0,025 mm lang und in seiner Mitte stark eingeschnürt. Der Mundring ist niedrig, daher die Längsstreifen sehr kurz erscheinen. Die Mundborsten scheinen zu fehlen.

Am Kopf und am Halse zählt man neun Längsreihen alternirender Stacheln, inclusive der Seitenstacheln. Die Seiten- und Rückenstacheln sind an dieser Körperregion sehr klein und erreichen nur 0,0025 mm Länge, nach hinten nehmen die Seitenstacheln allmählich an Größe zu, bis sie 0,00375—0,00625 mm lang werden. In dieser Größe besetzen sie den seitlichen Rand des Körpers bis zu einer bestimmten Grenze, welche sie in je zwei in der Nähe des Hinterendes stehenden ziemlich weit von einander entfernten großen Seitenstacheln finden. Die Rücken-

stacheln werden hinter der Körpermitte plötzlich sehr lang und stark und zwar nehmen nur die fünf mittleren Längsreihen daran Theil, während die zwei äußersten Stachelreihen des Rückens in gewöhnlicher Größe weiterziehen. Den Übergang zu den drei mittleren Stachelreihen vermitteln etwa halb so lange Stacheln. In der mittleren Längsreihe stehen vier lange Stacheln in ziemlich gleichen Entfernungen, von denen der erste der längste ist und 0,0125—0,01875 mm misst, während die übrigen dieser und der anderen vier Reihen 0,015 mm an Länge erreichen. In der nächst anschließenden Reihe findet man drei Stacheln, deren Stellung aber eine bemerkenswerthe ist, indem die zwei ersten davon meist so stehen, dass sie beide zwischen dem ersten und zweiten der mittleren Reihe zu stehen kommen, während der letzte zwischen dem dritten und vierten der mittleren Reihe entspringt; dadurch entsteht eine bemerkenswerthe Lücke in dieser Reihe zwischen dem dritten und vierten Stachel; die äußerste Reihe besitzt ebenfalls

drei Stacheln, die mit dem ersten, zweiten und dritten der mittleren Reihe gleich gestellt sind. Das Schema der Vertheilung der großen Stacheln wäre folgendes. (Im Holzschnitte VII sind die ersten zwei, im Holzschnitte VIII die ersten drei Stacheln, welche nur Übergangstacheln sind, zu groß ausgefallen.)



Fig. VII.

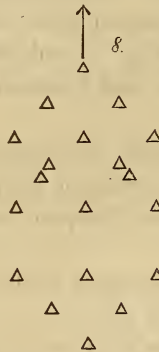


Fig. VIII.

In seitlicher Stellung zählt man am Rumpfe von den äußersten großen Stacheln bis zum Flimmerband noch fünf Reihen

kleiner Stacheln, indem unter den Seitenstacheln noch drei Stachelreihen sich einschieben.

Sämmtliche Stacheln entspringen von Schuppen ganz bestimmter Form, die etwas Ähnlichkeit mit denen von *Chaet. hystrix* Metschn. haben, es ist jedoch die vordere mediane Platte kräftiger und die seitlichen Flügel treten an Größe zurück (Fig. 4). Die vordere Platte ist an einem 0,015 mm langen Stachel 0,005 mm lang. Der Stachel ist immer dreikantig und entspringt von der hinteren Grenze der Schuppe.

Jeder Stachel hat kurz vor der Spitze eine kleine Nebenspitze.

Die die hinteren Tasthaare tragenden Schuppen liegen neben dem hintersten medianen Stachel und besitzen zwei vorn zusammenstoßende,



nach hinten höher werdende Schutzwände; ihre Umrisse sind von denen der übrigen Schuppen nicht verschieden.

Die Unterseite besitzt zwischen den Flimmerbändern eine eigenthümliche Panzerung, welche auf den ersten Anblick den Eindruck rhombischer Schuppen macht (Fig. 5), stärkere Vergrößerung zeigt alternirende Reihen von länglichen sechseckigen Schuppen; es wechseln immer zwei große mit einer großen und zwei kleinen Schuppen ab. Am hinteren Ende wird diese Panzerung durch zwei lange rechteckige Platten abgeschlossen (*y*), die eine Borste tragen; vor diesen liegen noch zwei ovale blattförmige Schüppchen mit je einem zarten Stachel (*x*).

Der Kopf zeigt die gewöhnliche Vertheilung der Sinneshaare. Von dem vordersten der ventralen Büschel steht eine einzige Flimmer meist gerade ausgestreckt nach vorn.

Die Flimmerbänder sind vorn verbunden.

Das Hinterende weicht etwas von der bekannten Struktur ab. Vor Allem ist der Basaltheil des Fußes durch eine deutliche Querlinie, dem Ausdruck der Grenze der verdickten Oberhaut, vom Körper abgetrennt. Auf diesem verdickten Hauttheile, der vorn von den drei Schuppen der Tasthaare und des letzten großen Stachels, seitlich von den hinteren großen Seitenstacheln umgrenzt wird, liegt eine Anzahl schmaler langer Schuppen (Fig. 6), welche jede in der Mitte einen Kiel, offenbar eine liegende Borste oder eine Leiste, besitzt. Die vier mittleren dieser dachschindelförmigen Platten stehen derart, dass sie ein gleichschenkeliges Dreieck mit einspringender Basis formiren; links und rechts von den Schenkeln liegt noch eine gleich große Platte, kleinere schließen sich am Hinterrande an.

Diagnose: Kopf schwach fünflappig, 0,04375 mm breit; Hals allmählich eingeschnürt, 0,0425 mm breit. Mit neun Reihen alternirender Stacheln, welche am Kopfe und Hals 0,0025 mm lang sind. Hinter der Körpermitte werden die Stacheln der fünf mittleren Reihen 0,045—0,04875 mm lang. Die mediane Reihe hat vier, die beiden seitlichen Reihen haben je drei Stacheln in bestimmter Stellung. Seitenstacheln vorn 0,0025, hinten 0,00375—0,00625 mm lang. Die zwei letzten Seitenstacheln fast so groß wie die langen Rückenstacheln.

Ventraler Zwischenraum mit sechseckigen Schuppen bedeckt; Ösophagus 0,0225 mm. Mundröhre kurz, längs gestreift.

Totallänge 0,0775—0,08125 mm.

Habitat: Österreich: Unterandritz bei Graz. Mai.

**Chaetonotus larus Fr. Müller 1784 (Taf. XV, Fig. 5).**

*Chaetonotus larus*, C. G. EHRENBURG<sup>1</sup>; 1838, Nr. 4, p. 390, Taf. XLIII, Fig. IV.

*Chaetonotus larus*, F. DUJARDIN<sup>2</sup>; 1844, Nr. 3, p. 570, Taf. XVIII, Fig. 7, I.

*Chaetonotus larus*, P. H. GOSSE<sup>3</sup>; 1854, Nr. 6, p. 498.

*Chaetonotus larus*, M. PERTY<sup>4</sup>; 1852, Nr. 7, p. 47.

*Chaetonotus larus*, M. SCHULTZE<sup>5</sup>; 1853, Nr. 9, p. 246, 247.

*Chaetonotus larus*, J. F. WEISSE<sup>6</sup>; 1854 und 1863, Nr. 9a, p. 380; Nr. 9b, p. 244.

*Chaetonotus larus*, A. PRITCHARD<sup>7</sup>; 1864, Nr. 45, p. 662, Taf. XXV, Fig. 357, 358.

*Chaetonotus larus*, P. H. GOSSE<sup>8</sup>; 1864, Nr. 48, p. 393, 394, Taf. I, Fig. 4—3.

*Chaetonotus maximus, larus, brevis*, E. METSCHNIKOFF<sup>9</sup>; 1865, Nr. 49, p. 454.

*Ichthydium larus*, H. LUDWIG<sup>10</sup>; 1875, Nr. 23, p. 194—214, Taf. XIV, Fig. 6—29.

*Chaetonotus larus*, O. A. GRIMM<sup>11</sup>; 1877, Nr. 24a, p. 445.

*Ichthydium larus*, H. LUDWIG<sup>12</sup>; 1886, Nr. 32, p. 824.

1) »Corpore elongato, sub apice turgido, obtuse triangulo leviter constricto, dorsi setis posterioribus longioribus. Aufenthalt: Danzig?, Kopenhagen!, Straßburg?, Linz?, Landshut!, Berlin!. Dieses häufige, und über Europa weit verbreitete Thierchen ist wahrscheinlich von früheren Beobachtern mit *Ichthydium* verwechselt worden, da die Borsten bei geringen Vergrößerungen nicht erkannt werden.« Es folgt eine geschichtliche Darlegung über die Angaben der Autoren vor EHRENBURG, welche daselbst nachgelesen werden mag. Sodann fährt der Autor fort: »Das Thierchen lebt im freien schlammigen Gewässer der Gräben, kriecht beweglich, schwimmt selten, kann aber seine Borsten spreizen und anlegen. Ich sah es 1826, 1827, 1828, 1830, 1834 im Sommer, am 23. Juni 1832 und 4. Juni 1837 bei Berlin, auch 1830 schon Indigo aufnehmen. Ich habe immer nur ein entwickelt großes Ei gesehen und eiertragende Individuen waren nach hinten dicker, eierlose hatten den Kopf dicker als den Leib. Das Ei hatte etwa  $\frac{1}{3}$  der ganzen Körperlänge. Den Mund schien mir eine Röhre von acht Zähnchen auszukleiden. Pankreatische Drüsen blieben unklar. Die in Längsreihen angeordnete Behaarung störte die Durchsichtigkeit. Größe  $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{18}$  Linie beobachtet.«

2) »Corps allongé, renflé au milieu, un peu étranglé, en manière de cou au-dessous du quart antérieur qui est arrondi comme une tête, long de 0,10 à 0,14; hérissé en dessus de longs cils non vibratiles. J'ai observé fréquemment cet animal dans les vases où je conservais depuis plusieurs mois ou même depuis plusieurs années de l'eau de Seine ou de l'eau de marais avec des herbes aquatiques. Quand on le voit de profil, on reconnaît bien que son dos est couvert d'aspérités entre lesquelles sortent de longs cils droits. M. EHRENBURG caractérise cette espèce par la plus grande longueur de ses soies dorsales postérieures; il lui attribue un oeuf aussi long que le tiers du corps.«

3) Wird nur der Name angeführt.

4) »Gemein in Sumpfwässern. Bern, Januar bis September; Solothurn, Juli; Leukerbad, August; Handeck, August; Monte Bigorio bei Lugano, August; Torfmoor von Gonten in Appenzel, August. In einem Feuerteich bei St. Gallen unter Lemna, August; Zürich im See, August (auch bei München, März, Juni 1830 beobachtet). Die Behaarung wechselt ungemein, bald ist er sehr zottig, zugleich mit gewaltigen Zangen versehen, bald wieder fast glatt mit kleineren Zangen, dann sehr ähnlich dem *Ichthyidium podura*. Es fragt sich noch, ob nicht *Chaet. maximus*, *larus* und *brevis* nur verschiedene Entwicklungsstufen seien.«

5) »EHRENBERG beschrieb den *Chaetonotus maximus* zuerst als besondere Species. Ob dieselbe mit *Chaet. larus* zusammenzufassen, wie man vermuthen dürfte und PERTY es auch als offene Frage ausspricht, kann ich nicht entscheiden, da ich letztere Art nicht ausreichend beobachtet habe.« Anmerk.: »Der wesentlichste Unterschied beider Arten scheint mir in der Größe zu liegen. Doch giebt EHRENBERG als geringste Länge erwachsener Exemplare von *Chaet. maximus* und als höchste für *Chaet. larus* gleichermaßen  $\frac{1}{18}$ '' an.«

6) Das Vorkommen in Petersburg wird konstatiert.

7) Text fast wörtlich nach EHRENBERG übersetzt. Figuren sind nur Kopien der EHRENBERG'schen Fig. IV, 1, 2, Taf. XLIII. Keine eigenen Beobachtungen.

8) »Ist die am häufigsten beobachtete Species aus der ganzen Familie; sehr häufig zwischen Conferven und anderen Wasserpflanzen gefunden. Sie ist im Vergleiche mit anderen von mäßigen Dimensionen,  $\frac{1}{400}$  bis  $\frac{1}{200}$  Zoll lang. Ihr Körper ist nicht ganz viermal so lang als breit; der Kopf ist rundlich oder schwach dreieckig und geht unmerklich in den dicken Hals über, welcher ihn von dem anschwellenden Abdomen trennt. Das Hinterende ist tief gegabelt, die zwei divergirenden Zehen laufen in ein bisweilen stumpfes Ende aus. EHRENBERG unterscheidet diese Art darin, dass die Haare auf dem hinteren Theile des Rückens länger als auf dem vorderen sind. In dieser Unterscheidung stimme ich mit ihm überein; die Species, welche ich gesehen habe, besitzt diesen Charakter scharf, bisweilen außerordentlich ausgedrückt. Es sind wenig solcher langen Haare; sie springen aus dem dichten Fell von kurzen Haaren, welche den ganzen Körper und am dichtesten rückwärts bedecken, hervor. Wahrscheinlich ist es dies, auf was sich DUJARDIN bezieht, wenn er bemerkt, »wenn wir es im Profil sehen, erkennen wir, dass der Rücken mit Rauigkeiten bedeckt ist, zwischen welchen die langen geraden Haare hervorspringen« (Hist. natur. p. 570). Niemand hat, so viel ich weiß, einen sonderbaren Umstand bemerkt, dass nämlich die Seiten des Kopfes mit einigen sehr langen feinen Haaren versehen sind, welche seitlich hervorstehen und divergirend sich leicht nach vorwärts krümmen, ähnlich den Schnurrborsten einer Katze. Ich sah dieses Thier sich häufig biegen und plötzlich gerade strecken, die Zehen einander nähern, und zwar von einander unabhängig, mit einer Bewegung, welche von einer gewöhnlichen Cilienbewegung sehr verschieden war. Auf jeder Seite des Kopfes wird ein starker Cilienstrom erzeugt, durch welchen schwimmende Körperchen gegen den Kopf getrieben und dann plötzlich die Hälfte des Körpers abwärts gestoßen werden. Kräftige Cilienströme sind der unteren Fläche des Halses entlang zu sehen. Ich bin nicht oft im Stande gewesen, diese Ströme auf zwei Bänder zurückzuführen, obgleich die letzteren gelegentlich nahe bis zum Grunde der hinteren Spalte und dann plötzlich sich aufwärts wendend und die Seiten entlang vorwärts laufend aufgefunden werden. Der Mund erscheint mir oval, klein, leicht vorstreckbar; EHRENBERG beschreibt ihn als eine mit acht Zähnen versehene Röhre. Er führt in einen Pharynx von sehr dicken durchsichtigen Wänden und einer sehr



engen Durchbohrung, welcher in  $\frac{1}{3}$  der Totallänge des Thieres in einen geraden Darm von gleichem Durchmesser wie der Pharynx führt. Dieser ist, wie ich gesehen habe, im Allgemeinen farblos, mit unregelmäßigen klaren Massen angefüllt und endet beträchtlich über der Schwanzgabel an einer gekrümmten queren Linie. Diese Linie ist zweifellos die Außenlinie des geschwollenen krummen Rückens und bezeichnet die Stelle der Kloake, welche, wie häufig der Fall, nur im Augenblick der Funktion sichtbar ist.« »Ich habe das Reproduktionssystem im unthätigen Zustande gesehen, nur als helles, lichtbrechendes Organ von großem Umfange und unregelmäßiger Form, welches in der Abdominalhöhle lag und sich gelegentlich bis zum Halse nach vorn erstreckte. In einem Falle bin ich ziemlich sicher, dass ich in einem Theile seiner Länge ein gewundenes Wassergefäß gesehen habe, welches an einer Seite hinabließ (Fig. 3). Die Bewegungen dieses kleinen Thieres sind sanft und voll Anmuth, eine Art Gleiten oder Kriechen über die Wasserpflanzen, selten ein Schwimmen. Einmal sah ich ein Paramaecium ungeschickt an einen ahnungslosen Chaetonotus herankommen, worauf dieser sogleich seine Geschwindigkeit verdoppelte, als ob er erschreckt wäre, bald aber seinen Gleichmuth wiedergewann.«

9) Siehe *Chaet. maximus* 4).

10) »Der Rücken des Thieres ist mit Stacheln besetzt, welche auf dem vorderen Theile der Rückenoberfläche weit kleiner sind als auf dem mittleren und hinteren Theile, woselbst sie eine im Vergleiche zur Größe des Thieres selbst mächtige Entwicklung erreichen.« Die Länge der erwachsenen und geschlechtsreifen Thiere wird mit 0,0937—0,45 mm (incl. Schwanzspitzen) angegeben, die der jüngeren, eben aus dem Eie geschlüpften mit 0,07 mm. Die Rückenstacheln fehlen auf der Bauchseite, auf den Schwanzspitzen und auf der Stirnkappe. Auf dem vorderen Drittheil des Thieres sind die Rückenstacheln nur ein Viertel so groß, wie am mittleren und hinteren Körperdrittel. Die Stacheln stehen in ungefähr neun alternirenden Längsreihen (Quincunxstellung). Jeder Stachel ist aus einer Basalplatte und einem eigentlichen Stachel zusammengesetzt. Die Basalplatte ist vorn abgerundet und läuft nach hinten in zwei divergirende Fortsätze aus. An den großen Stacheln ist sie 0,008 mm lang. Von ihr erhebt sich mit breiter dreistrahliger Wurzel der eigentliche dreikantige Stachel, welcher nach oben und hinten gekrümmt ist und spitz ausläuft. Die längsten Stacheln maßen 0,047 mm; Schwankungen bis zu 0,04 mm kommen vor. Die vorderen kleineren Stacheln stehen dichter. In jeder Längsreihe sind neun kleine vordere und sechs bis sieben große hintere Stacheln. Die Cilienbänder werden von Ludwig als in der Vierzahl vorhanden geschildert. Am hinteren Theile der Bauchfläche werden einige wenige kleine Borsten beschrieben. Der Basaltheil des Schwanzes ist 0,006 mm, der Endtheil 0,0096 bis 0,0412 mm. Der Endtheil ist leicht gebogen, schlank cylindrisch, an beiden Enden etwas angeschwollen, und quer abgestutzt. Auf jeder Kopfseite stehen zwei Büschel von Haaren, vielleicht Tasthaare, von welchen das eine in der Höhe des oberen Randes der Stirnkappe über dem Munde, das andere darunter und etwas nach hinten gerückt ist. Der Mundring hat einen Besatz von vertikalen Leisten.« Im systematischen Theile heißt es: »*Ichthydium larus* O. Fr. Müller = *Chaetonotus larus* Ehrenberg. Die hinteren Rückenstachel größer als die vorderen, aus einer nach hinten gegabelten Basalplatte und einem dreikantigen Stachel bestehend. Größe der Thiere 0,09—0,45 mm.«

11) Das Vorkommen in Libau wird konstatiert.

12) »*Ichth. larus* Müll. (Fig. 777), die hinteren Rückenstachel größer als die vorderen, sämmtliche sind dreikantig und ohne Nebenspitzen. Länge 0,09—0,45 mm. Häufig. Das abgelegte längliche Winterei ist 0,043 mm lang.

Die Speciesbeschreibung EHRENBERG's verursachte den späteren Zoologen große Schwierigkeiten für die Wiedererkennung. Es ist zweifellos, dass EHRENBERG verschiedene Formen, deren Haare hinten länger erschienen, ohne weitere Unterscheidung hierher bezog. Wir kennen wenigstens jetzt außer *Chaet. larus* noch *Chaet. spinifer* Stokes, *Chaet. macrochaetus* mihi, *hystrix* Metschn., bei welcher die hinteren Rückenstacheln bedeutend länger sind, als die vorderen, und deren Körperlängen innerhalb der von EHRENBERG für *larus* angegebenen Dimensionen 0,03638—0,1243 mm liegen. Auch GOSSE dürfte diese jetzt leicht zu unterscheidende und die langstacheligen Formen STOKES' unter dem Namen *larus* zusammengefasst haben, wenigstens drängt sich uns dieser Gedanke unwillkürlich auf, wenn man seine Beschreibung der Rückenstacheln liest. PERTY, der bald zottige Thiere mit großen Zangen, bald fast glatte mit kleineren Zangen beobachtete, kam desshalb auf die Vermuthung, alle drei EHRENBERG'schen *Chaetonotus*-Arten als verschiedene Entwicklungsstufen einer Form ansehen zu dürfen. Die gleiche Unsicherheit bezüglich der Speciesbestimmung befiel M. SCHULTZE und E. METSCHNIKOFF. Letzterer erklärte kurzweg alle drei Formen für identisch und fasste sie unter dem Namen *larus* zusammen. Erst LUDWIG löste die Verwirrung, da er eine Form gefunden hatte, auf welche am besten von allen diesbezüglich in Frage kommenden Thieren die EHRENBERG'sche Diagnose passt. Zugleich gab er zuerst von ALLEN, welche *Chaet. larus* gesehen haben wollten, eine so genaue Beschreibung desselben, dass wir ihm für die an Stelle eines Sammelraumes für ungenügend bestimmte *Chaetonotus*arten gesetzte wohl umgrenzte Speciesdiagnose zu Dank verpflichtet sein müssen. Leider wurde dieselbe von den beiden amerikanischen Naturhistorikern FERNALD und STOKES, welche beide LUDWIG's Arbeit kannten und citirten, übersehen oder flüchtig gelesen, so dass beide von *larus* grundverschiedene kurzstachelige Thiere als *Chaet. larus* ausgaben. Die Länge von 0,0937—0,15 mm nach LUDWIG lässt sich mit den Angaben EHRENBERG's vereinen; mit ihr stimmen auch die Maße GOSSE's und DUJARDIN's überein. GOSSE bezeichnet die Länge des Körpers mit 0,0635—0,127 mm, DUJARDIN mit 0,1—0,14 mm. GOSSE zeichnet am Vorderende des Thieres ein Netzwerk von sich kreuzenden, regelmäßigen Linien, was sich auf die durch die Schuppen hervorgebrachte Zeichnung zurückführen lässt. Endlich stimmen EHRENBERG's, GOSSE's und LUDWIG's Angaben über die Kopfform völlig überein. Wenn man aber auch mit Rücksicht auf die verschwommenen Angaben EHRENBERG's von der Kopfform absieht, so bleiben doch genügend Anhaltspunkte übrig, um diese Species hinreichend zu kennzeichnen. Die Vermuthung, dass diese Form vielleicht

eben so wie alle übrigen bis nun bekannten Species mit besonders verlängerten hinteren Stacheln eine Nebenspitze an jedem Stachel trüge, glaube ich nicht hegen zu dürfen, da Ludwig in Fig. 42 und 43 einen Stachel in so bedeutender Vergrößerung abbildete, dass ihm eine Nebenspitze unmöglich entgangen sein könnte; auch wird von ihm im Texte nie einer solchen Erwähnung gethan.

Diagnose: Rücken- und Seitenfläche mit einfachen dreikantigen Stacheln bedeckt, welche auf dem vorderen Drittheil nur  $\frac{1}{4}$  so groß sind als auf dem mittleren und hinteren Körperdrittel und welche am vorderen Drittel in neun, am mittleren und hinteren Drittel des Körpers in sieben Längsreihen stehen. In jeder Längsreihe 15 bis 16 Stacheln, davon sechs bis sieben große. Größte Stacheln 0,040—0,017 mm lang. Schuppen der größten Stacheln 0,008 mm lang, hinten tief parabolisch ausgeschnitten, vorn abgerundet. Der Stachel entspringt am Hinterrande der Schuppe. Kopf schwach rundlich dreieckig angeschwollen. Hals wenig eingeschnürt. Zwischen den Flimmerbändern an der Bauchseite nur in der Umgebung des Afters und auf dem »Basalstück« der Schwanzspitze einige kleine Borsten. Mundröhre längsgerippt.

Länge 0,09—0,15 mm.

Habitat: In Deutschland, England, Schweiz überall häufig zwischen Wasserpflanzen; Frankreich: in der Seine und in Sumpfwasser; Dänemark: Kopenhagen.

*Chaetonotus spinifer* A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 23 a—e).

*Chaetonotus spinifer*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 562, 563, Taf. II, Fig. 23—27.

1) »Parmi les Lemna et les Riccia d'un marais peu profond, j'ai trouvé plusieurs spécimens d'un *Chaetonotus* bien armé, mesurant environ  $\frac{1}{130}$  de pouce de longueur et ayant les surfaces latérales et dorsale couvertes d'écaillés arrondies et imbriquées dont le bord libre était dirigé en avant comme chez les *Chaet. lorincatus* et *Chaet. rhomboides*. Sur chaque écaille s'élève une forte épine recourbée dont l'extrémité distale est finement et inégalement fourchue, la base élargie et épaissie. Cette disposition est représentée dans la Fig. 27 (Pl. II). Les épines ne partent pas du centre des écailles, mais du voisinage de la partie postérieure et entre les bords des écailles contigues de chaque côté. La bifuration, ici comme sur l'autres appendices de ce genre, peutêtre décrite comme un petit éperon ajouté à l'épine courbe simple. Elle peut facilement passer inaperçue. Les épines sont plus grandes et plus fortes dans le dos, décroissant graduellement sur le cou et la tête, et rapidement sur les parties postérieures tandis qu'en travers de la surface dorsale, immédiatement au dessous de la fourche caudale, est une série supplémentaire de quatre



piquants plus longs et plus forts que tous ceux des autres parties du corps. L'anneau oral est fortement perlé. Les cils adoraux externes forment une touffe, continuée de chaque côté sur la surface ventrale par une série de cils comme disséminés. L'espace entre les bandes ciliaires ventrales est lisse et nu, excepté près de l'extrémité postérieure où sont cinq soies disposées comme le montre la Fig. 23 (Pl. II), les deux dernières (postérieures) étant obscurément fourchues; les autres sont simples. L'oesophage présente, sur la partie postérieure de deux des bords internes, un épaissement formant comme deux accolades opposées (Fig. 24) dont les pointes centrales sont longues, acuminées, atteignant presque la paroi externe, tandis que les extrémités postérieures s'allongent en se recourbant en dehors pour atteindre aussi la paroi. Ces épaissements ne sont visibles que quand l'animal est vu par le dos ou par le ventre. Les oeufs varient un peu pour la taille et beaucoup pour l'ornementation. Il y en a trois modèles. Dans l'un, le côté et les extrémités portent des prolongements courts, forts et creux, dont les bouts sont tronqués et divisés en quatre ou cinq pointes quand on les regarde par le dessus (Fig. 25). Les oeufs ainsi armés mesuraient  $\frac{1}{345}$  de pouce de long. Dans un autre, les appendices sont des épines longues, coniques et creuses dont l'extrémité distale est tri ou quadrifide, à branches paraissent très fines et délicates quand on les voit de profil, mais vues de dessus s'effilant à leur bout et se terminant en une bifurcation très écartée (Fig. 26). Ces oeufs mesuraient  $\frac{1}{360}$  de pouce de long. Dans le troisième modèle, un côté et les extrémités de la membrane étaient couvert d'un réseau irrégulier de lignes saillantes dont les mailles avaient quatre, quelquefois cinq angles, tandis que le côté opposé de l'oeuf était couvert de rugosités formées par de fines lignes un peu sinueuses. — Ces oeufs avaient  $\frac{1}{320}$  de pouce de longueur.«

**Diagnose:** Rücken und Seiten mit abgerundeten Schuppen bedeckt; die starken, gekrümmten, am Ende ungleich gegabelten Stacheln erheben sich nicht im Centrum der Schuppen, sondern weiter hinten, zwischen den benachbarten Schuppen. Stacheln am Rücken am größten, nach vorn und hinten an Länge abnehmend, nach hinten rasch kleiner werdend; unmittelbar über der Schwanzgabel eine Reihe von vier Stacheln, stärker und länger als am übrigen Körper. Zwischenraum zwischen den Flimmerbändern nackt, bis auf fünf Borsten am Hinterende, von welchen die zwei hinteren schwach gegabelt sind.

Mundröhre längsgerippt.

Totallänge 0,1956 mm.

**Habitat:** Nordamerika: Trenton, New Jersey (auf Lemna und Riccia).

**Chaetonotus Bogdanovii** Schimkewitsch 1886 (Taf. XV, Fig. 6).

*Ichthyidium Bogdanovii*, W. M. SCHIMKEWITSCH<sup>1</sup>; 1886, Nr. 31, Sp. 148—150, Fig. 4.

1) »Fundort: Gouvernement Nowgorod, Bezirk Borowitschewsky im See Kontschansky, auf dem Gute der Fürstin Suworowa, unweit des Dorfes Derevkowa.

Diese zu beschreibende Form gehört nach der Klassifikation von LUDWIG zur Gattung *Ichthyidium* (*Chaetonotus* Ehrb.): Das Ende des Körpers ist gegabelt, mit einfachen, schwanzartigen Anhängen; die Bauchseite besitzt einen flimmernden in Längsreihen angeordneten Haarbesatz, die Rückenoberfläche ist mit Stacheln bedeckt, am Kopfe befinden sich Tasthaare. Die Merkmale der Art *Ichth. Bogdanovii* sind (Fig. 4): Rückenstacheln von gleicher Größe, in Längsreihen angeordnet, die Stacheln sind ohne Basalplatte und nach rückwärts gekrümmt, am Rücken finden sich sechs Paare borstenförmiger Anhänge, der Mund befindet sich am vorderen Körperende, ein Paar Büschel von Tasthaaren ist vorhanden. Das eigentliche Merkmal für die zu beschreibende Art ist die Anwesenheit von Borsten am Rücken. Zwei Paare dieser Anhänge sind am Halstheile angeordnet, ein Paar an der Grenze des zweiten und letzten Drittels des Körpers und drei Paare am hinteren Theile des Körpers. Von den Halsanhängen ist der hintere kleiner und sitzt höher (näher der Medianlinie), von den hinteren Anhängen ist der vordere größer und sitzt tiefer (mehr an der Seite herab), die zwei übrigen sind von gleicher Größe und sitzen in einer Linie. Der Mund ist am Vorderende und am Grunde einer nicht sehr großen Höhlung gelagert, welche vor dem Munde liegt. Bei der Bewegung ist das vordere Drittel des Körpers immer aufwärts aufgehoben. Am Rücken des hinteren Drittels des Körpers ist eine pulsirende Blase deutlich zu bemerken. Das Vorhandensein der pulsirenden Blase, welches bisher bei *Gastrotricha* nicht bemerkt wurde, verändert ein wenig die Ansicht über den Bau des Exkretionsorgans. Augenscheinlich beschreibt BÜTSCHLI ganz irrigerweise, dass die ausführenden Kanäle der Exkretionsorgane sich nach dem vorderen Körpertheile richteten, wo sie nach seiner Meinung sich öffneten. Eine pulsirende Blase habe ich auch bei einer anderen Art beobachtet, welche wahrscheinlich mit *Ichth. larus* identisch ist. Es ist klar, dass die Öffnung dieser pulsirenden Vacuole nur im rückwärtigen Theile liegen kann und wahrscheinlich über dem Anus zu finden ist;« folgt eine im allgemeinen Theile im Auszuge mitgetheilte Besprechung der systematischen Stellung.

Zu bemerken ist, dass diese Species gewiss keine pulsirende Vacuole besitzt, sondern diese Angabe auf ungenügende Beobachtung zurückzuführen ist. Schon ein Blick auf die Zeichnung beweist uns, dass der Autor kein dem Wassergefäßsystem angehöriges Gebilde vor sich hatte, sondern den großen Zellenkern eines bereits am Rücken gelangten großen Eies für eine kontraktile Vacuole ansah. Ein solches Gebilde konnte er natürlich an jedem anderen geschlechtsreifen *Gastrotrichen* ebenfalls finden. Wieso SCHIMKEWITSCH dieser »Blase« Kontraktilität zuschreibt ist auch unschwer zu erklären. Wie schon LUDWIG (s. *Anatom. Theil*, p. 280, Reifen der Eier) beschrieb, ist der wasserklare Eikern sehr zartwandig und verändert leicht passiv seine Form, indem er jedem Drucke sofort nachgibt, dann aber wieder die alte Gestalt annimmt. Darauf ist die »Kontraktilität« dieses Gebildes zurückzuführen.

Diagnose: Rückenstacheln kurz, von gleicher Größe; am Rücken sechs Paare von längeren borstenförmigen Anhängen, davon zwei Paare am Halse, von denen das

hintere kleinere näher der Medianlinie steht, ein Paar an der Grenze des zweiten und letzten Drittels des Körpers, drei Paare am Hinterende, von denen die zwei hinteren kleiner sind und näher der Medianlinie stehen. Bei der Bewegung ist das vordere Körperende immer emporgehoben.

Längenangabe fehlt.

Habitat: Russland: Gouvernem. Nowgorod, im See Kontschansky.

### *Chaetura*<sup>1</sup> Metschnikoff 1864.

Schwanzgabel dichotomisch, Körper mit Stacheln versehen. Haut gewulstet.

*Chaetura capricornia* Metschnikoff 1864 (Taf. XV, Fig. 22).

*Chaetura capricornia*, E. METSCHNIKOFF<sup>1</sup>; 1864, Nr. 49, p. 452, Taf. XXV, Fig. 2, 3.

*Chaetura capricornia*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, Nr. 23, p. 220.

1) »Außer den eben hervorgehobenen Formen habe ich noch zwei, die ich für Repräsentanten zweier besonderer Gattungen halte, beobachtet. Die eine von diesen ist langgestreckt und nicht flaschenförmig wie *Chaetonotus*, *Ichthydium* und meine andere neue Gattung; ihr Kopf ist selbst etwas breiter als der übrige Körper (Taf. XXXV, Fig. 2); der Rücken ist mit einigen hinter einander stehenden Erhebungen versehen, die Bauchseite ist mit einem Überzug von Flimmerhaaren bedeckt; auf dem Rücken des Schwanzendes befindet sich eine Reihe von starken gekrümmten Borsten (Fig. 2, 3 c). Am Hinterende sind zwei dichotomische Furcalanhänge vorhanden, die für das Thier sehr charakteristisch sind (Fig. 2, 3). Ich beobachtete im Sommer 1863 während meines Aufenthaltes in meiner Heimat (Charkow) nur ein einziges Exemplar dieser an Größe dem *Chaet. larus* gleichen Form, die ich als *Chaetura* (nov. gen.) *capricornia* (nov. sp.) bezeichne. Sie wurde in einem Sumpfe aufgefunden.«

2) Gibt eine kurze Charakteristik nach METSCHNIKOFF'S Angaben.

Diagnose: Kopfbreiter als der übrige Körper; Rücken mit einigen hinter einander stehenden Erhebungen versehen; über dem Schwanze eine Querreihe von starken gekrümmten Stacheln.

Genauere Längenangabe fehlt.

Habitat: Russland: Charkow, Sumpfwasser.

II. Unterordnung: Apodina. Ohne Gabelschwanz, Hinterende entweder einfach abgerundet, oder gelappt und dann mit Haarbüscheln versehen.

<sup>1</sup> Dieser Genusname ist übrigens schon 1825 von STEPHENS in seiner General Zoology für eine Gattung aus der Familie der Hirundinidae verwendet worden.



Genus *Dasydytes* Gosse 1851.

*Dasydytes*, P. H. GOSSE<sup>1</sup>; 1854, Nr. 6, p. 498.

*Dasydytes*, A. PRITCHARD<sup>2</sup>; 1864, Nr. 45, p. 661.

*Dasydytes*, P. H. GOSSE<sup>3</sup>; 1864, Nr. 48, p. 399.

*Cephalidium*, E. METSCHNIKOFF<sup>4</sup>; 1864, Nr. 49, p. 452.

*Cephalidium*, H. LUDWIG<sup>5</sup>; 1875, Nr. 23, p. 220.

*Dasydytes*, H. LUDWIG<sup>6</sup>; 1875, Nr. 23, p. 221.

*Dasydytes*, A. C. STOKES<sup>7</sup>; 1888, Nr. 35, p. 20.

1) »Eyes absent; body furnished with bristle-like hair; tail simple, truncate.«

2) Nur eine Wiederholung der Diagnose Gosse's 1).

3) »Kopf deutlich; Hinterende außerordentlich einfach, abgestutzt; Körper mit Haaren versehen.«

4) Giebt keine eigene Genusdiagnose.

5) *Cephalidium* Metschn.: Rückenstachel vorhanden, Kopfende ringsum bewimpert, eben so die ganze Bauchfläche. Schwanzspitzen fehlen. Tasthaare fehlen.«

6) »Rückenstacheln vorhanden. Schwanzende einfach abgestumpft ohne Schwanzspitzen.«

7) Übersetzung der unter 1) gegebenen Diagnose und die Behauptung, dass seit 1854 keine Beobachtung noch Zeichnung eines *Dasydytes* gegeben worden sei.

Es würde sich hier nur darum handeln, die Synonymität zwischen *Dasydytes* und *Cephalidium* zu beleuchten. Dass METSCHNIKOFF nichts von Gosse's Arbeit aus dem Jahre 1854 wusste, ersieht man aus seinen Anführungen; auch konnte ihm die fast gleichzeitig erschienene zweite Publikation Gosse's bei Abfassung seines Manuskriptes nicht wohl bekannt gewesen sein, daher wir die Aufstellung des Genus *Cephalidium* begrifflich finden. Dasselbe hat jedoch zu entfallen, da Gosse's Genus das ältere ist. STOKES und LUDWIG war nur die erste Arbeit von Gosse bekannt. Unrichtig ist daher die Behauptung STOKES', dass seit 1851 bis zu seiner Entdeckung des *Das. saltitans* keinerlei Beobachtungen und Zeichnungen über *Dasydytes* veröffentlicht worden seien, da in zwischen Gosse und METSCHNIKOFF drei Species dieser Gattung genau beschrieben. Der Hauptcharakter, welcher in dem deutlich abgesetzten Kopfe, dem einfachen Hinterende und der Bewaffnung mit Borsten besteht, trifft für *Dasydytes* und *Cephalidium* zu. Dass bei *Cephalidium* der Kopf ganz bewimpert ist, kann eben so wenig, wie z. B. der doppelte Cilienkranz bei *Dasydytes saltitans* als Genus- sondern nur als Artcharakter gelten. Die von LUDWIG in die Genusdiagnose aufgenommene Angabe METSCHNIKOFF's von der ganz bewimperten Bauchfläche wird sich als ein Beobachtungsfehler herausstellen, wenigstens hat *Dasydytes saltitans* zwei Cilienbänder. Wir werden für *Dasydytes* folgende Diagnose aufstellen: Mit Borsten versehen; Kopf deutlich abgesetzt,

ohne Tentakel; Hinterende abgerundet, ohne Schwanzgabel (drei Species).

### Bestimmungstabelle für *Dasydytes*

Borsten lang, gleichmässig gekrümmt	}	Kopf ganz bewimpert	<i>D. longisetosum</i> E. Metschnikoff.
		Kopf mit zwei Ringen von alternirenden schwingenden Cilien . . . . .	<i>D. saltitans</i> .
Borsten im scharfen Winkel geknickt . . . . .			<i>D. goniatrix</i> P. H. Gosse.

*Dasydytes longisetosum* E. Metschnikoff 1864 (Taf. XV, Fig. 24).

*Cephalidium longisetosum*, E. METSCHNIKOFF<sup>1</sup>; 1864, Nr. 49, p. 452, Taf. XXXV, Fig. 4.

*Cephalidium longisetum*\*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, Nr. 23, p. 221.

1) »Eine andere zur Familie der Ichthydinen gehörige Form ist mir gleichfalls nach einem einzigen Exemplare bekannt, das ich in Gießen im Herbste des vorigen Jahres beobachtet habe. Diese kleine, 0,08 mm lange Art, die ich *Cephalidium* (nov. gen.) *longisetosum* (nov. sp.) nenne, hat wiederum eine flaschenförmige Gestalt (Taf. XXXV, Fig. 4) und einen abgestutzten breiten Kopf, dessen Vorderende einen abgesonderten Mundapparat trägt und der auf seiner ganzen Oberfläche mit langen Flimmerhaaren versehen ist. Auf den Kopf folgt ein dünner Hals, welcher in den breiten Körper übergeht; dieser ist auf der Rückenfläche mit sehr langen, starken Borsten, auf der Bauchseite mit kleinen Flimmerhaaren besetzt; am Hinterende befinden sich keine Furcalanhänge, aber an den Seiten desselben ist rechts und links eine gerade auf einem Knöpfchen sitzende Borste (Fig. 4 a) vorhanden, die offenbar ein Tastorgan darstellt.«

2) »Rückenstachel sehr lang, nur auf dem hinteren Leibesabschnitte; Mundring rüsselartig verlängert; zwei Rückenhaare vorhanden. Größe des Thieres 0,08 mm.«

Zu dieser Species wäre zu bemerken, dass der »gesonderte Mundapparat« wohl nichts Anderes als ein Homologon des bei *Das. saltitans* und bei *Chaet. formosus* vorhandenen Kopfschildes sein dürfte und die Bewimperung der Bauchfläche gleich allen Gastrotrichen in zwei Längsbändern angeordnet sein wird.

Diagnose: Körper mit deutlich abgesetztem Kopf und Hals; Kopf oval, ganz bewimpert, vorn mit einer Platte (Kopfschild) versehen. Rückenfläche der hinteren Halspartie und des Rumpfes mit sehr langen starken Borsten versehen, welche über den Körper hinten hinausragen. Am Hinterende zwei Tastborsten.

Totallänge 0,08 mm.

Habitat: Deutschland: Gießen (Herbst).

\* Irrigerweise für »*longisetosum*«.

**Dasydytes saltitans A. C. Stokes 1887 (Taf. XV, Fig. 20).**

*Dasydytes saltitans*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1887/88, Nr. 35, p. 20—22, 49—50, Taf. I.

1) » Pour la forme, cette espèce présente une lointaine ressemblance avec les *Chaetonotus*, mais en diffère par le corps plus court, la présence d'un cou plus distinctement formé et l'extrémité postérieure non furchue. Le corps, incolore et transparent, est irrégulièrement ovale, et moins de trois fois aussi long que large. Sa structure interne n'est pas très différente de celles des *Chaetonotus*, mais, dans son aspect général, l'animal manque de la forme élégante et des mouvements gracieux de ceux-ci. L'absence du double prolongement caudal, si remarquable dans certains *Chaetonotus*, nuit à la beauté des *Dasydytes* dont l'extrémité postérieure est simplement arrondie ou convexement tronquée; ses mouvements sont beaucoup moins doux, glissants et faciles. L'habitat des deux animaux est le même, le fond des mares peu profondes, bien que, si la surface est couverte de Lemna, l'un et l'autre peuvent sans doute être pris avec ces plantes dont ils visitent la face inférieure pour y chercher leur nourriture, ou dans les nombreuses radicelles des quelles leurs petits corps peuvent rester emmelés. La tête de l'espèce dont je m'occupe, et probablement de toutes, est aplatie et distinctement trilobée, le lobe antérieure étant le plus petit, le moins arrondi et portant sur le bord frontal une plaque incolore, d'apparence chitineuse, ou bouclier céphalique. Les deux surfaces de la tête sont ciliées de cils très longs et fins, disposés en deux séries transversales ou circulaires, ceux du cercle antérieur se recourbant en arrière, tandis que ceux du cercle postérieur se dirigent en avant et sont ordinairement animés d'un mouvement vibratile dans cette direction. Les lobes latéraux de la tête se fondent dans cette partie rétrécie qui forme un cou très net et égale ou excède la longueur de la tête. Le corps est mobile, extrêmement flexible, car le *Dasydytes* se tournent continuellement de côté et d'autre à la recherche de sa nourriture, tantôt se redressant en dessus, tantôt se recourbant vers le ventre. Il ne peut pas tourner sur lui-même, par rotation; autant que j'ai pu le voir, la rotation ne s'accomplit que par une révolution partielle de tout le corps. Le mouvement de flexion cervicale se fait principalement quand le *Dasydytes* se renverse sur le dos, presque toujours en faisant un saut en fléchissant le cou sous le ventre et relevant le reste du corps en avant. Ce fait se produit rarement et cette position n'est gardée que quelques instants, ce qui rend difficile et fatigante l'étude de la surface ventrale, car l'observateur ne peut avoir qu'un aperçu rapide et insuffisant des appendices qu'elle présente. Le corps proprement dit est ovale, la surface dorsale convexe et la surface ventrale aplatie. De chaque côté de la région antérieure, près de la base du cou, de chaque épaule, si je puis ainsi dire, s'élèvent de quatre à six grosses soies dont chacune égale, ou dépasse la longueur totale du corps de l'animal. Ces appendices naissent à des distances égales sur la face inférieure des bords latéraux et se recourbent en dessus sur la région dorsale, le groupe de droite passant par dessus le corps en se dirigeant obliquement en arrière vers le bord gauche, tandis que les soies du groupe de gauche s'étendent de même vers le bord droit, les deux groupes se croisant au dessus de la région postéro-dorsale et se prolongeant considérablement au delà de l'extrémité postérieure arrondie du corps (Pl. I. 4888). Les soies sont très robustes à leur point d'origine, près duquel elles montrent ordinairement une courbure irrégulièrement sigmoïde, puis elles s'amincissent et se courbent, sans former



d'angles abrupts et sans montrer aucun signe de bifurcation, à leur extrémité distale. Elles paraissent s'élever directement sur le corps sans l'intermédiaire de plaque, d'écaïlle ou d'épaississement cuticulaire quelconque. Le *Dasydyle* peut tout juste séparer les soies d'un groupe de celles de l'autre, mais au delà je n'ai pas observé qu'il puisse les gouverner d'aucune façon. Accidentellement, on les voit étendues irrégulièrement sur les côtés du corps de l'animal donnant à celui-ci un aspect en désordre et comme échevelé, mais, s'il y a là un effet de la volonté de l'animal, ou non, je n'en sais rien. — A quoi ces soies peuvent servir, on ne le voit pas. Elles sont probablement tactiles et peut-être protectrices. Sans elles, la surface dorsale serait tout à fait nue, sauf qu'elle port deux poils tactiles fins, presque verticaux, sur la région postérieure, poils dont chacun naît sur une petite papille placée près des bords latéraux. — La face ventrale est ordinairement, et obstinément, tenue en contact avec les objets submergés, ou, au moins, tournée vers la surface sur laquelle nage l'animal. » *Dasydyles* n'a que  $\frac{1}{300}$  de pouce de longueur. « Les cils ventraux sont longs, fins, et comparativement peu nombreux. Ils sont disposés en deux bandes longitudinales près des bords latéraux comme dans la plupart des espèces de *Chaetonotus*. La région centrale entre les bandes paraît recouverte de soies courtes, fines et non mobiles disposition qu'on retrouve aussi à peu près chez plusieurs formes de *Chaetonotus*. Près du centre de cette région du corps proprement dit de l'animal prennent naissance quatre soies, deux longues et deux courtes, le plus longues dépassant de beaucoup l'animal entier en longueur, et les soies des deux groupes se prolongeant bien au delà du bord postérieur du corps. Elles naissent, comme les appendices dorso-latéraux directement de la surface cuticulaire et ont, vers leur base, une courbure irrégulièrement sigmoïde. Ce sont les soies sauteuses dont il a été parlé plus haut et leur courbure basale est la seule inégalité qu'elles présentent, toute la partie qui suit va en s'amincissant graduellement jusqu'au bout. Les mouvements ordinaires du *Dasydyles* quand il nage sont un peu plus rapides que ceux des *Chaetonotus*, mais le premier a de plus le pouvoir de faire des sauts subits sur la côté à l'aide sans doute de ces longues soies ventrales, et de se lancer tout à coup à une distance deux fois plus grande que la longueur de son corps, disparaissant ainsi du champ du microscope. C'est pour cette raison que je l'ai désigné sous le nom de *Dasydyles saltitans* nov. sp. — Ces sauts sont exécutés d'une façon si subite qu'il est impossible de voir par quel mécanisme. Ils sont probablement produits par la détente de ces quatre soies, se mouvant ensemble ou séparément, le saut résultant du recul et de la réaction de l'eau. L'ouverture orale est presque apicale. Elle est entourée, d'une élevation annulaire et paraît ciliée reproduisant essentiellement ce qui existe chez les *Chaetonotus*. L'oesophage est presque droit extrêmement musculaire antérieurement lorsqu'il n'est pas en expansion, s'étendant à travers la tête et le cou pour se terminer dans la cavité digestive, laquelle, en forme de large sac, occupe presque tout le corps proprement dit. L'oesophage a aussi un mouvement de happement semblable à ce qui existe dans le même organe chez les *Chaetonotus*. Les aliments sont avalés par succion; des Infusoires relativement grands, et vivants, et des particules organiques sont également acceptés. Quand la particule alimentaire pénètre dans la partie antérieure de l'oesophage, elle est poussée plusieurs fois en avant et repoussée en arrière comme si elle était goûtée avant d'être admise. Au-dessus et sur les côtés du sac digestif, on voit indistinctement ce que je crois être un ovaire. Je n'ai jamais vu l'oeuf à aucun état de développement ovarien.

Jedenfalls ist diese Species und *Cephalidium longisetosum* Metschn.

sehr nahe verwandt. Kopf und Hals setzen sich bei beiden vom übrigen ovalen Körper ab, und die Anzahl der großen Rückenborsten stimmt ebenfalls überein, eben so besitzen beide ein Kopfschild und am Hinterende Tastborsten. Verschieden sind sie darin, dass bei *Das. longisetosum* der ganze Kopf bewimpert sein soll, während *Das. saltitans* nur zwei Wimperreihen besitzt; auch fehlt *Das. longisetosum* die ventrale Borstenbewaffnung.

Diagnose: Körper mit deutlich abgesetztem Kopf und Hals; Kopf dreilappig, medianer Lappen in eine Platte (Kopfschild) auslaufend. Zwei Ringe von alternierend gestellten schwingenden Cilien umsäumen den Kopf, die nach hinten gerichteten dieser Cilien reichen bis über den Hals, die nach vorn gerichteten sind bedeutend kürzer. Vier oder sechs starke Borsten entspringen ohne Schuppen von der Grenze zwischen Hals und Rumpf, laufen schief über den Rücken, kreuzen die der anderen Seite am Hinterende und reichen noch bedeutend über den Körper hinaus. In der Mitte der Ventralseite entspringen jederseits zwei Borsten, eine lange krumme, und eine gerade kurze, ebenfalls ohne Schuppen, und reichen weit über das Hinterende hinaus. Zwischenraum zwischen den ventralen Cilienstreifen mit Borsten versehen.

Totallänge 0,0847 mm. Bewegung schwimmend und springend.

Habitat: Nordamerika, Vereinigte Staaten: Trenton (New Jersey).

*Dasydytes goniathrix* P. H. Gosse 1851 (Taf. XV, Fig. 8).

*Dasydytes goniathrix*, P. H. Gosse<sup>1</sup>; 1851, Nr. 6, p. 198.

*Dasydytes goniathrix*, PRITCHARD<sup>2</sup>; 1864, Nr. 15, p. 664.

*Dasydytes goniathrix*, P. H. Gosse<sup>3</sup>; 1864, Nr. 18, p. 400, 401, Taf. II, Fig. 9—12.

*Dasydytes goniathrix*, H. Ludwig<sup>4</sup>; 1875, Nr. 23, p. 224.

*Dasydytes goniathrix*, A. C. Stokes<sup>5</sup>; 1888, Nr. 35, p. 20.

1) »Hairs long, each hair bent with an abrupt angle: neck constricted. Length  $\frac{1}{146}$  th. inch. Leamington.«

2) Wörtliche Wiedergabe von 1) ohne eigene Beobachtung.

3) »Haare lang, jedes in einem scharfen Winkel abgebogen; Hals sehr stark eingezogen. Diese sehr interessante Form wurde aus einem Teiche bei Leamington im Juli des verflossenen Jahres (1863) erhalten. Die Länge des Körpers beträgt  $\frac{1}{150}$  Zoll; gemessen bis zu den Spitzen der Haare  $\frac{1}{110}$  Zoll. Der Kopf ist fast kreisrund, so breit wie der Körper, ohne Lappen und ist von dem schlanken Halse

scharf gesondert. Der Mund hat die Gestalt einer konstant vorgestreckten abgestutzten Lippe oder Röhre. Der Körper ist ziemlich schlank, nach hinten verbreitert und läuft in ein abgerundetes oder abgestutztes Ende ohne Spur eines Gabelfußes aus. Einen sehr eigenthümlichen und sonderbaren Charakter besitzt das Thier in seinen sehr langen Borsten, welche an jeder Seite des Rückens sich erheben und schief nach rückwärts zielen; sie fehlen augenscheinlich längs der Medianlinie, welche sich in einem Kiele erhebt. Jede Borste ist nahe an ihrer Spitze in einem scharfen Winkel abgebogen (s. Fig. 42), so dass es aussieht, als ob sie abgebrochen und wieder angeleimt worden wäre. Der vordere Theil des Kopfes ist mit langen, nicht geknierten zarten Haaren versehen, welche zwei nach rückwärts gerichtete Pinsel bilden, einen an jeder Seite. Gleich wie bei den echten Räderthieren werden starke und sichtbare Wirbelströme an jeder Seite des Kopfes erzeugt (Fig. 9); an einem Exemplare sah ich deutlich, dass sie durch die Haarpinsel am Kopfe erzeugt waren und dass dies sehr lange schwingende Cilien waren. Die ventrale Fläche ist mit sehr kurzen feinen Haaren besetzt, welche hinten länger werden (Fig. 40), zweifellos Cilien von ungewöhnlicher Entwicklung, durch welche starke, der Länge nach rückwärts laufende Ströme, als Fortsetzung der Kopfwirbel erzeugt werden. Die Röhre des Ösophagus ist immer deutlich, doch sind seine Wände nur zu sehen, wenn das Thier breitgedrückt ist; dann sieht man, dass er spindelförmig ist, sich durch ein Dritttheil des Körpers ausdehnt, wo seine Röhre in den weiten cylindrischen Darm einmündet, welcher ein breit abgestutztes Vorderende besitzt. Ein kurzes Stück des letzteren ist hell, während das übrige von dunkler, granulirter Nahrung eingenommen ist; möglicherweise ist es eine pankreatische Drüse von abnormer Form, da sie den hinteren Theil des Ösophagus umfasst oder anders gesagt von einer einfachen Röhre durchbohrt ist (Fig. 9). In einem Exemplar war dieser Theil sehr dunkel, während der Darm granulirt war. Die Kloakenöffnung scheint am wirklichen Ende des Körpers zu liegen, da vor dieser Stelle weder das Ende des Darmes noch eine Verminderung seines Durchmessers zu erkennen war. Zu wiederholten Malen habe ich den Akt der Fäcesentleerung gesehen, einmal wo ein ovaler klarer Körper ausgeworfen wurde, welcher, ehe er dem Körperende nahe lag, mich sehr in Verlegenheit brachte; es war wahrscheinlich eine unverdaute Hülle eines kleinen Thierchens, welches verschlungen worden war. In einem Exemplar nahm ein großer, sehr heller Eingeweidekörper von unregelmäßiger Form den größten Theil des Körpers ein und zwar über dem Darm, wo er den Rücken zu einem Höcker erweiterte. Nach einigen Stunden entwickelte dieses Organ, welches zuerst strukturlos schien, eine Eizelle mit ihrem Kern, erwies sich also als Ovar. Das ganze Thier ist von einer blassgrauen Farbe; es kriecht nicht wie *Chaetonotus*, sondern es schwimmt gewöhnlich schnell herum, hält sich jedoch nahe dem Grunde des Wassers. «

4) »Rückenstachel lang, scharfwinkelig gebogen. Keine Augen. Thiere 0,17 mm lang.«

5) Übersetzung der Diagnose 4).

Diagnose: Körper schlank, Kopf deutlich vom schlanken Halse abgesetzt, fast kreisrund, so breit als der Körper, ohne Lappen, mit einer vorderen Einziehung. Hals und Rumpf mit langen, in scharfem Winkel abgebrochenen Stacheln besetzt, welche in der gekielten Mittellinie fehlen. Am Kopfe zwei Wimperbüschel.



Totallänge 0,1693 mm.

Habitat: England: Teich bei Leamington (Juli).

### Gossea nov. gen.

Diagnose: Am Kopfe Tentakel; Hinterende ohne Schwanzgabel, gelappt, mit Büscheln von starren Haaren versehen (eine Species).

Bei der großen Gleichförmigkeit, welche das Schwanzende im Allgemeinen bei den Gastrotrichen zeigt (wir kennen im Ganzen nur drei Modifikationen), wird man der eigenthümlichen, von *Dasydytes* und den *Eulichthydinen* abweichenden, Gestaltung desselben ein größeres Gewicht beilegen müssen. Zudem besitzt diese Form am Kopfe Anhänge, welche bei keiner anderen Gastrotrichenspecies wiederkommen, so dass es gerechtfertigt sein dürfte, diese Form von den übrigen sich durch gemeinsame Merkmale nahestehenden Verwandten abzutrennen und als Repräsentanten eines neuen Genus zu betrachten, wofür ich dem verdienstvollen Gastrotrichenforscher P. H. Gosse zu Ehren den Namen *Gossea* vorschlage.

#### *Gossea antennigera* P. H. Gosse 1851 (Taf. XV, Fig. 7).

*Dasydytes antenniger*, P. H. Gosse<sup>1</sup>; 1851, Nr. 6, p. 198.

*Dasydytes antenniger*, PRITCHARD<sup>2</sup>; 1861, Nr. 15, p. 661.

*Dasydytes antenniger*, P. H. Gosse<sup>3</sup>; 1864, Nr. 48, p. 401, 402, Taf. II, Fig. 13, 14.

*Dasydytes antenniger*, ARCHER<sup>4</sup>; 1873, Dublin Microscopical Club, 26. Juli. Quart. Journ. of m. sc. Bd. XIV. p. 106. 1874.

*Dasydytes antenniger*, H. Ludwig<sup>5</sup>; 1875, Nr. 23, p. 221.

*Dasydytes antenniger*, A. C. Stokes<sup>6</sup>; 1888, Nr. 35, p. 20.

1) »Hair short, downy; a pencil of long hairs at each angle of the posterior extremity of the body: head furnished with two club-shaped organs resembling antennae. Length  $\frac{1}{170}$  th inch.«

2) Wiederholung der unter 4) angeführten Diagnose, ohne eigene Beobachtung.

3) »Haare kurz, flaumig; an jeder Ecke des Hinterendes steht ein Pinsel von langen Haaren; Kopf mit zwei keulenförmigen Organen, ähnlich Antennen versehen; gefunden im Pferdeteich von Hampstead Heath im August 1850. Es ist ein wenig kleiner als das vorgehende (*Das. goniathrix*), seine Länge ist nur  $\frac{1}{170}$  Zoll; gemessen jedoch bis zu den Spitzen der Haare  $\frac{1}{140}$  Zoll. In seinen allgemeinen Umrissen und in einigen Besonderheiten der Organisation scheint es von *Chaetonotus* weniger zu differiren, als die vorgehende Species. Der Kopf ist rund, so breit als der Körper, der Hals ist nur wenig eingeschnürt. Die obere Fläche ist mit kurzen, dichten, nach rückwärts gerichteten Haaren bedeckt, welche augenscheinlich in Quincunx gestellt sind. Das Hinterende ist annähernd dreilappig, der mittlere Lappen ist mit einem terminalen Büschel von divergirenden Haaren versehen, die äußeren Lappen

tragen jeder einen Pinsel von viel längeren Haaren, welcher von ihrer äußeren Seite entspringt und sich mit seiner Spitze dem entgegengesetzten Pinsel nähert oder ihn sogar kreuzt (Fig. 44). Von der Spitze des Kopfes entspringt der vorstehende röhriige Mund; an jeder seiner Seiten fallen lange Haare nach rückwärts, wie bei *Das. goniathrix* und verursachen durch ihre Schwingungen einen vollkommenen Wirbel an jeder Seite (Fig. 43), während noch ein accessorischer Strom an den Seiten und wahrscheinlich ganz den Bauch entlang hinabläuft. Der am meisten bemerkenswerthe Charakter dieser Species liegt in der Anwesenheit von ein Paar Antennen oder Tentakeln; sie sind nahezu so lang wie die Breite des Körpers; sie sind leicht gekeult und an jeder Seite des röhriigen Mundes placirt, von wo sie in einer Kurve nach vor- und auswärts springen. Nahe der Mitte des Kopfes ist eine kleine rundliche Masse, dem Anscheine nach etwas geronnen, welche ich für ein Gehirnganglion halte. Ein ungewöhnlich breiter und langer Ösophagus, hinten bauchig und in seiner Mitte von einer Röhre durchbohrt, leitet vom Munde zu dem nahezu cylindrischen Darne. Dieser erweitert sich ein wenig vorn, um das angeschwollene Ende des Ösophagus zu umfassen, und dehnt sich fast bis zum Hinterende aus. Er war mit Nahrung von intensiver einförmig grüner Farbe gefüllt und enthielt viele Luftbläschen, namentlich nahe dem Vorderende. An jeder Seite des vorderen Theiles dieses Organs konnte ich undeutlich einen länglichen schlanken Körper verfolgen, wahrscheinlich ein gewundenes Gefäß, welches an einer Seite mit einem kleinen ovalen hellen Organe zusammenzuhängen schien. Da es bisweilen ganz deutlich war, während ich ein anderes Mal keine Spur davon sehen konnte, dürfte es wahrscheinlich eine kontraktile Blase sein. Die ganze Umrisslinie des Thieres schien einen welligen, gekerbten Charakter, als Anzeichen einer höckerigen Oberfläche, zu besitzen, wie bei *Chaet. Slackiae*, wenn es nicht eine optische Täuschung, durch die Haare hervorgebracht, war. Dies kleine Thier war sehr lebhaft, schwamm mit großer Schnelligkeit und hielt selten still; wenn es in einer Zelle von Wollfasern war, machte es sehr ausdauernde und von Erfolg gekrönte Versuche, die Barriere zu durchbrechen, indem es seinen flachen Kopf unter eine Faser steckte und sich bemühte, bis es den Körper gleichfalls durchzwang.«

4) ARCHER berichtet, dass er in der Grafschaft Westmeath *Dasydytes antenniger* gefunden habe und sagt: »The creature seemed to have the power to depress and elevate the antennae.«

5) »Rückenstachel kurz, flaumartig; jederseits am hinteren Körperende ein Büschel langer Haare (Stachel oder Rückenhaare?). Zwei keulenförmige Taster. Keine Augen. Größe des Thieres 0,45 mm.« »Es erscheint wahrscheinlich, dass genauere Angaben, als sie GOSSE gegeben, dazu führen werden *Das. antenniger* als Repräsentanten einer neuen Gattung zu betrachten.«

6) Übersetzung der Diagnose 4), ohne eigene Beobachtung.

Diagnose: Kopf und Hals zu einem länglichrunden Stück vereinigt; am Kopfe zwei Büschel von schwingenden Cilien zu Seiten des Mundes. Körper mit kurzen, flaumigen Haaren bedeckt. Hinterende dreilappig mit einem medianen Kamme von kurzen und zwei seitlichen Büscheln von langen Haaren.

Totallänge 0,4494 mm.

Habitat: England: Teich bei Hampstead Heath (August).

## Ungenau beschriebene Species:

**Chaetonotus jamaicensis C. Schmarda** (Taf. XV, Fig. 10).

*Ichthydium jamaicense*, C. SCHMARDA<sup>1</sup>; 1864, Nr. 14, II, p. 8, Taf. XVII, Fig. 148 a, b.

*Ichthydium jamaicense*, H. LUDWIG<sup>2</sup>; 1875, p. 220.

1) »Char.: Corpus oblongo ovale, postice attenuatum, furcatum. Der Körper ist länglich oval, vorn etwas breiter, das hintere verschmälteste Ende geht in einen kurzen Gabelschwanz aus. Der Rücken ist etwas gewölbt und mit kurzen haarförmigen Borsten besetzt, welche auf kleinen Hervorragungen sitzen. Der Bauch ist flach. Länge des Thieres 0,2 mm. Am vorderen Theile des Bauches, etwas vom Anfange entfernt, ist die Mundöffnung, die in einen einfachen geraden Darm führt, der unter dem Gabelschwanz endet. — Die zwei oben erwähnten drüsigen Organe sind außer allem Zusammenhang mit dem Darne. Im stehenden Wasser in der Nähe von S. Anne in Jamaika.«

2) »Körper nach hinten verschmälert. Die kurzen Rückenstachel stehen auf kleinen Hervorragungen. Größe des Thieres 0,2 mm. Jamaika.«

Diagnose: Kopf breiter als der übrige Körper, unregelmäßig rundlich; Hals nicht unterschieden; Stacheln kurz.

Totallänge 0,2 mm.

Habitat: Jamaika, S. Anne.

**Chaetonotus octonarius A. C. Stokes 1887.**

*Chaetonotus octonarius*, A. C. STOKES<sup>1</sup>; 1887, Nr. 35, p. 564, Taf. I, Fig. 4.

1) »C'est une forme petite et active, aisement reconnaissable à sa disposition des épines dorsales recourbées. Elles sont inégalement fourchues et placées sur deux rangées latérales longitudinales de trois épines chaque avec une épine centrale antérieure et une centrale postérieure. Cette espèce ne paraît pas commune, je n'en ai rencontré qu'un exemplaire, que j'ai négligé de mesurer. Elle exige de nouvelles études.«

↑ g.

△

△

△

△

△

△

△

Fig. IX.

Von dieser Species haben wir bis jetzt außer der Vertheilung der langen Stacheln, welche ich im Schema Fig. IX beifüge, nichts erfahren; doch scheint mir die Beibehaltung der Species mit Rücksicht auf die sonst nirgends so geartet spärliche Vertheilung der langen Stacheln ganz gut möglich. Die im Original gegebene Abbildung wird durch dieses Schema ersetzt. Um sie in Taf. XV einzusetzen, fehlte die Längenangabe.



**Chaetonotus (?) longicaudatus Tatem 1867.**

*Chaetonotus longicaudatus*, F. G. TATEM<sup>1</sup>; Nr. 49 a, p. 251, 252, Taf. X, Fig. 4.

1) »*Chaetonotus longicaudatus* (mih) is by no means uncommon in some of the ponds in the neighbourhood of Reading, and is altogether an elegant creature in its proportions and movements, and, as seen in the cage, stealing trough the various patches of decaying vegetable matter, on which it feeds, remarkably resembles some of the viverrine animals. The body is smooth, elongated, and but little dilated at the posterior extremity above the foot; the neck encircled by a ruff of reflexed setae; head slightly trifoliate; mouth infundibuliform, sucturiol; oesophagus straight, longitudinally plicate (obvious enough when observed in the act of swallowing comparatively large masses of decaying vegetable matter); stomach on elongated cone, terminating in a short rectum and anus, opening just above and between the toes, which are very long and annulate; rotatory organ circular, abdominal, as in the other species of the genus; length  $\frac{1}{80}$  to  $\frac{1}{100}$ . The figure which accompanies this is  $\times 380''$ .

Diese Form wage ich nicht nach der ungenügenden Beschreibung TATEM's in das System einzureihen. Auch die von TATEM gegebene Abbildung ist so mangelhaft, dass sie mehr verwirrt als aufklärt; sie ist im nebenstehenden Holzschnitte (Fig. X) getreu wiedergegeben und

rechtfertigt meine Kritik, da an ihr die als glatt bezeichnete Haut vielfache Pünktchen zeigt, wie wenn kurze Stachelchen oder kleine Schüppchen daran wären. Wir können



Fig. X.

nicht entscheiden, ob dieses Thier ein *Ichthydium*, *Chaetonotus* oder ein *Lepidoderma* ist. Der geringelte Fuß erinnert allerdings an *Lep. rhomboides* Stok., aber die eigenthümliche Form des Kopfes mit den zwei Augenflecken mahnt sehr an Rotatorienlarven, der Ösophagus, welcher nicht nematodenartig gebaut ist, weicht ganz und gar vom ausnahmslosen Typus der Gastrotrichen ab, indem er längsgefaltet ist, das »Räderorgan« wird als abdominal und cirkulär beschrieben, was vollends mit den Gastrotrichen nicht übereinstimmt. Bevor der Platz dieses Thierchens im Systeme bestimmt werden kann, ist eine neuerliche genauere Untersuchung nöthig, welche entscheiden wird, ob wir überhaupt eine Gastrotrichenform vor uns haben, und wenn, ob die »reflexed setae« Borsten oder, wie es wahrscheinlicher ist, Wimpern sind, ob diese Wimpern einen geschlossenen Ring bilden, ob dieser Ring vor oder hinter dem Mund vorbeizieht und ob die Zehen thatsächlich geringelt und vielleicht in ihren Ringen beweglich sind. Dieses Thier kann gegebenen Falls ein wichtiges Bindeglied zwischen den Rotatorien

und Gastrotrichen sein, und andererseits die Euichthydinen mit den Apodinen verbinden. Vielleicht ist einer der britischen Forscher so glücklich, diese höchst interessante Species bei Reading wieder aufzufinden.

Zu bemerken hätte ich, dass der beigegebene Holzschnitt nicht wie die übrigen der Systematik dienenden Abbildungen auf den Tafeln in 525facher Vergrößerung gezeichnet wurde, sondern mit Rücksicht auf den Raum nur in 175facher Vergrößerung. Das Thier würde in 525facher Vergrößerung annähernd in der Länge dem *Lepidoderma rhomboides* (Taf. XV, Fig. 4 d) gleich kommen, indem es eine Länge von 0,254 bis 0,317 mm besitzt.

#### IV. Allgemeiner Theil.

C. G. EHRENBERG (Nr. 1, 1838, p. 384—386) stellt die Gastrotrichen zu den *Holotrocha*, Einrädertieren, zu welchen auch die *Oecistina* gezählt werden; er schreibt ihnen ein echtes Räderorgan in Form eines elliptischen Bandes an der Bauchseite zu. Er hebt hervor, dass seine *Ichthydina* sich durch die Form des Nahrungskanales wie auch durch den Mangel an Zähnen von den übrigen Rädertieren unterscheiden.

S. KUTORGA (Nr. 2, 1841) schließt sich ganz an EHRENBERG an.

F. DUJARDIN (Nr. 3, 1841) schafft p. 565 die provisorische Gruppe der »*Infusoires symmetriques*«, welche verschiedene Typen einschloss, die unter sich ohne Zusammenhang dastehen sollten und von welchen er hofft, dass spätere Untersuchungen ihnen einen passenderen Platz anweisen würden. Die *Ichthydinen* werden p. 568 hierher gestellt, und von den Rädertieren, seinen Systoliden, entfernt, da sie keine Zahnbewaffnung und keine resistente Haut besäßen und ihnen die für die Rädertiere charakteristische Kontraktionsfähigkeit fehle. Auch stellten (p. 569) die Wimpern der ventralen Fläche kein Räderorgan dar.

C. v. SIEBOLD (Nr. 4, 1845) schloss sich EHRENBERG's Anschauungen an; p. 174 finden wir *Ichthydium* und *Chaetonotus* im Vereine mit *Conochilus*, *Oecistes* etc. bei den *Monotrocha*.

Bei J. VAN DER HOEVEN<sup>1</sup> finden wir unsere Thiere bei den *Hydatineen* mitten unter den *Rotatorien*.

C. VOGT (Nr. 5, 1851, p. 214) scheidet *Ichthydium* und *Chaetonotus* aus, um sie zu den *Strudelwürmern* zu bringen.

P. H. GOSSE (Nr. 6, 1851, p. 198) führt die *Ichthydina* als erste Familie der *Rädertiere* an.

<sup>1</sup> J. VAN DER HOEVEN, »Handbuch der Zoologie. I. 1850. p. 190. Nach der zweiten holländischen Auflage.

M. PERTY (Nr. 7, 1852, p. 47) erklärt die Stellung der *Ichthydina* in der Klasse der Würmer für ungewiss, führt sie aber am Schlusse der *Räderthiere* an.

L. SCHMARDA (Nr. 8, 1853, p. 744) zählt die *Ichthydina* bei den *Rhabdocoelen* auf.

M. SCHULTZE (Nr. 9, 1853, p. 249—253) bringt sie ebenfalls bei den *Rhabdocoelen* unter und begründet seine Anschauung eingehend. Eine Vereinigung mit den *Rotatorien* sei unmöglich, da das Wimperorgan am Munde, Wassergefäße, Muskeln und Nerven, ein gegliedertes schwanzartiges Ende bei keinem Räderthiere vermisst würden und den *Ichthydinen* fehlten, während diese dagegen eine bewimperte Bauchfläche besäßen. Dessgleichen seien auch die *Nemathelminthen* nicht zu berücksichtigen, da nur der Darm dafür, die Körpergestalt aber, die Bewimperung der Oberhaut, die hermaphroditischen Geschlechtsorgane und die haarförmigen Spermatozoiden dagegen sprächen. Auch die Ringelwürmer, obwohl *Turbanella* in der Wimperung und undeutlichen Gliederung an Entwicklungszustände solcher erinnere, werden bei Seite gelassen, da den übrigen Ichthydinen jede Andeutung einer Ringelung fehle. Mit den *Turbellarien* hätten sie große Ähnlichkeit; der ungegliederte kleine Körper erinnere an kleine Strudelwürmer; sie besäßen, wenn auch nur ventral, Hautwimpern und eine sanft gleitende Bewegung bei Mangel anderer lokomotorischer Organe; Nerven, Muskeln und Gefäße fehlten, wie bei manchen kleinen Rhabdocoelen. Doch vergisst M. SCHULTZE nicht auch trennende Momente anzuführen, wie die konsistentere Haut, die gegen das Körperparenchym scharf abgesetzte Darmhülle, den Cilienreif bei *Turbanella*, die nur theilweise Bewimperung der Haut. Doch passten die Ichthydinen zu den Turbellarien immer noch besser als zu den Ringelwürmern. Da sie jedoch keiner Turbellarienordnung sich einfügen lassen, werden sie im Vereine mit Microstomen und *Dinophilus* vorläufig zu den Arhynchien gestellt. Darin wären die *Ichthydina* als *Monoica*, die übrigen als *Dioica* anzusehen. Sollten bei *Echinoderes* Bauchwimpern gefunden werden, so würde auch diese Form hierher gehören.

R. LEUCKART (Nr. 40, 1854, p. 355) führt vorläufig nach dem Vorgange SCHULTZE's die »*Ichthydini*« als Anhangsgruppe der *Turbellarien* an. Die Vermuthung SCHULTZE's, dass *Echinoderes* ebenfalls zu den Ichthydinen gehöre, scheint LEUCKART nicht zulässig, da diese Form ohne Spur von Wimpern sei und einen festen Chitinpanzer trage.

M. PERTY (Nr. 44, 1854) führt die Klassen Ringelwürmer, Helminthen und Wirbler an. Zu den *Helminthen* stellt er Turbellarien, Trematoden,



Cestoiden, *Acanthocephala*, *Nematoidea* und die *Ichthydina*, zu den Wirblern die Rotatorien und Bryozoen.

F. v. LEYDIG (Nr. 12, 1855, p. 112) äußert sich dahin, dass *Ichthydium* und *Chaetonotus* von den *Rotatorien* ausgeschieden werden müssten, da sie einen ungliederten Körper und einen nach *Nematoden*-Typus gebildeten Darm besäßen, während das Wimperorgan, Respirationsorgane, Muskeln und Nerven vermisst würden; zudem seien sie hermaphroditisch und besäßen stecknadelförmige Spermatozoen. Später (Nr. 13, 1857, p. 118) nennt er die *Ichthydinen* eine Anhangsgruppe der *Turbellarien*.

L. SCHMARDA (Nr. 14, 1859, I, 4, p. XIV) meint, dass die *Ichthydinen* sich am besten an die *Naideen* oder an die *Turbellarien* anschließen und sagt I, 2, p. 7, wo er sie als eine Abtheilung der *Naideen* auführt, dass man sie eben so gut zu den *Turbellarien* stellen könne, da auch bei diesen, wenigstens in einer *Species*, Borsten vorkämen.

A. PRITCHARD (Nr. 15, 1861) hat, ähnlich wie SCHMARDA, zwei Meinungen; p. 380 werden die *Ichthydina* bei den *Infusorien* behandelt, p. 660 als erste Familie der *Räderthiere* angeführt.

E. CLAPARÈDE (Nr. 16, 1863) meint, dass die Abwesenheit der Wimpern und die Gliederung des Körpers hinreichende Unterscheidungsmerkmale zwischen *Echinoderen* und *Ichthydinen* seien, um die Nichtvereinigung derselben zu rechtfertigen.

E. EHLERS (Nr. 17, 1864, p. 7) sagt, *Ichthydium* und *Chaetonotus* seien mit Unrecht den *Rotatorien* beigezählt worden; sie stellten nach den Haarborsten bei *Turbanella* und der Organisation des Verdauungstractus zu urtheilen eine kleine gesonderte Wurmabtheilung vor, welche sich am besten den *Nematoden* anschliesse.

P. H. GOSSE (Nr. 18, 1864, p. 405, 406) zögert nicht, die *Chaetonotidae* zu den *Rotiferen* zu stellen. Wassergefäße mit der vermeintlichen kontraktilen Blase, Drüsen und die Cilienwirbel seien wie bei den *Rotatorien*. Da GOSSE *Taphrocampa*, welches ein echtes *Räderthier* ist, zu den *Chaetonotidae* zählt, ist es ihm leicht auch im Gehirne, in den Kiefern, dem Fuße, der Kloake etc. Ähnlichkeiten zu finden. Die langen Tastborsten werden den schwingenden Borsten von *Floscularia* und *Stephanoceros* gleichgestellt und die hakenförmigen Kopfanhänge, die er bei *Chaet. Schultzii* zu sehen glaubte, mit ähnlichen Gebilden, den Stirnhaken, bei *Melicerta* verglichen. Er sieht in dem Cilienringe am Kopfe und in den seitlichen borstentragenden Fortsätzen bei *Turbanella*, sowie in der Form des Kopfes bei *Echinodera* und *Taphrocampa*, in den Terminalbüscheln bei *Gossea antennigera* Anknüpfungspunkte für eine Verwandtschaft mit den *Anneliden* und ist geneigt, die *Chaetonotidae* zwischen

*Rotiferen* und *Anneliden*, mit einer größeren Annäherung zu den ersteren, zu stellen.

E. METSCHNIKOFF (Nr. 49, 1864, p. 455—458) erklärt sich mit den Einwänden DUJARDIN's und M. SCHULTZE's gegen die Anschauung EHRENBERG's nicht einverstanden. Gegen DUJARDIN wendet er ein, dass bei *Albertia crystallina* die Kiefer ebenfalls rückgebildet seien und die Bewegungen einiger *Notommata*-Arten sich gar nicht von denen der *Ichthydinen* unterschieden; auch sei die Behauptung von der Konsistenz der Haut unrichtig. Über SCHMARDA's Ansicht wird nicht viel gesprochen und auf die Angabe von den Kieferrudimenten bei *Ichth. jamaicensis* wegen der Ungenauigkeit der Beschreibung gar kein Gewicht gelegt. M. SCHULTZE wird zu widerlegen versucht, indem auf die dem Räderorgan entsprechenden Kopfwimpern bei *Cephalidium* und auf das andererseits zu einem ventralen Wimpersaum reducirte Räderorgan bei *Diglena forcipata*, *Furcularia* und einigen *Notommata*-Arten hingewiesen wird. Ferner fehlten vielen niederen Rotatorien differenzirte Muskeln und Nerven eben so wie den *Ichthydinen* und sei auch das Nervensystem noch bei vielen Rotatorien unbekannt; endlich sollten die Wassergefäße bei einigen Rotatorien nur aus der kontraktile Blase bestehen und bei *Albertia crystallina* gänzlich fehlen. Es wird dann ein eingehender Vergleich zwischen den *Turbellarien* und *Ichthydinen* gezogen. Während bei den *Turbellarien* der Körper eine typische Abplattung besitze, nie Flaschen- oder Retortenform und nie Furcalanhänge zeige, habe kein *Ichthydium* eine ähnliche Abplattung des Körpers und besäße jedes Flaschen- oder Retortenform und Furcalanhänge. Die Wimperhaare, bei *Turbellarien* auf einer weichen cuticulalosen Epithelschicht stehend, seien bei den *Ichthydinen* auf die Bauchfläche beschränkt und stünden mit der Cuticula in Verbindung. Die *Ichthydinen* besäßen außerdem cuticuläre feste Auswüchse, man könne sie also nicht mit den *Turbellarien* zusammenstellen. Überhaupt dürfe man der einfachen Organisation der *Ichthydinen* keinen so großen systematischen Werth beilegen, da man sonst alle mit ähnlichen Mängeln versehene Thiere zusammenfassen oder die *Ichthydinen* zu den Infusorien stellen müsse. Dessgleichen wendet sich METSCHNIKOFF gegen die von EHLERS angeführte Meinung, und erklärt, dass er in dem Darmapparate der *Ichthydinen* keine wichtigen Verwandtschaftsbeziehungen zu den Nematoden sehen könne. Muskelwandung am Ösophagus hätten auch Rotatorien und Tardigraden, geraden Darm besäßen eine Menge niederer Thiere. Die übrigen Organisationseigenthümlichkeiten hätten aber nichts Gemeinschaftliches. METSCHNIKOFF tritt nun für die Verwandtschaft mit den *Räderthieren* ein. *Chaetura* habe Ähnlichkeit in der Körperform mit gewissen wei-

chen Räderthieren, z. B. *Notommata tardigrada*, die Furcalanhänge der Ichthydinen seien analog denen der Rotatorien, Räderorgan und Kopfwimperung bei *Cephalidium* seien zu vergleichen, beide Gruppen hätten zweierlei Eier und die Tastorgane am Kopfe der *Ichthydinen* schlossen sich an die gleichen Bildungen der Rotatorien an. Verschiedenheiten zeigten sich in dem Fehlen der Kiefer und in dem Auftreten der Bauchwimpern bei Ichthydinen nebst einigen untergeordneten Verschiedenheiten. Die Ichthydinen seien eine besondere den Räderthieren verwandte Gruppe, die mit *Gastrotricha* zu bezeichnen wären, gegenüber den Räderthieren, welche *Cephalotricha* heißen sollten. Beide Ordnungen wären zu einer Klasse (*Ciliati* Leuckart exclusive *Bryozoa*) zu vereinigen und zu den Würmern zu stellen, mit welchen sie einige Verwandtschaft besäßen, während sie viel entferntere Beziehungen mit den Arthropoden verbänden. P. 464 spricht er die Überzeugung aus, dass *Echinoderes* gewiss keine bemerkenswerthe Verwandtschaft mit den *Ichthydinen* zeige. In seiner Arbeit über *Apsilus*<sup>1</sup> kommt METSCHNIKOFF abermals auf die Verwandtschaft der Räderthiere und Gastrotrichen zu sprechen und erwähnt eine von ihm bei Göttingen gefundene *Notommata*-Species, deren Bauchfläche bis zur Hälfte bewimpert war. In Bezug auf die Bauchwimpern hätten die Gastrotrichen auch mit Annelidenlarven (*Spio*) Ähnlichkeit, dessgleichen wird eine auffallende Verwandtschaft mit *Dinophilus* hervorgehoben.

R. GREEFF (Nr. 20, 1869, p. 73) hält mit denselben Gründen wie LEUCKART die Vermuthung, dass *Echinoderes* zu den *Ichthydinen* gehörten, für unbegründet.

P. HARTING<sup>2</sup> zählt die Gastrotrichen zu den *Coelelmia* (Nematoden und Chaetognathen).

C. GEGENBAUR<sup>3</sup> reiht die Ichthydinen den Turbellarien an und hält *Turbanella* und *Echinoderes* für Zwischenformen zwischen den gegliederten und ungegliederten Würmern.

H. A. PAGENSTECHE (Nr. 22, 1875, p. 122) spricht sich entschieden für eine Verwandtschaft der Echinoderen mit den Rotatorien aus und meint den Hakenkranz der Echinoderen mit dem Radapparat der Räderthiere vergleichen zu können.

H. LUDWIG (Nr. 23, 1875, p. 223—225) schließt sich im Allgemeinen METSCHNIKOFF an und führt als weiteres Verwandtschaftsmoment die Klebdrüsen an. Nur bezüglich der Beziehungen zu den *Nematoden* stimmt er EHLERS bei, da die Übereinstimmung zwischen dem Darmtrac-

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. XVI. p. 354. 1866.

<sup>2</sup> P. HARTING, »Leerboek van de grondlegins d. Dierkunde«. 1869/70.

<sup>3</sup> C. GEGENBAUR, »Grundzüge der vergleichenden Anatomie«. 2. Aufl. 1870.



tus der Gastrotrichen und dem der Nematoden eine weit gehende, sich auf Structur des Ösophagus und Chylusdarmes erstreckende sei. Es seien die dreilippige Mundöffnung und das anfänglich dreieckige Lumen des Ösophagus ganz so bei den Nematoden vorhanden. Zudem seien die Darmzellen bei den Rotatorien mit Wimpern versehen, welche bei Gastrotrichen wie Nematoden fehlten; ferner fänden sich Cuticularfortsätze wie bei den Gastrotrichen auch bei freilebenden *Nematoden* in großer Verbreitung, ja sogar die Gabelung des Schwanzendes und der Klebdrüsenapparat fänden sich bei Nematoden wieder, erstere bei den Männchen von *Pseudalius inflexus* Duj. und *Gordius*, letzterer bei *Enoplus* und anderen. Ein gleichzeitiges Auftreten von Klebdrüsen und Gabelschwanz sei allerdings nicht beobachtet. Ein Vorkommen zweierlei Eier fände sich bei *Dermatoxys veligera*. Unterscheidungsmerkmale blieben nur in der Bewimperung des Bauches und des Kopfes sowie in der Ausbildung einer Bauchfläche gegenüber den Nematoden aufrecht. Die *Gastrotricha* seien Bindeglieder zwischen den *Nematoden* und den *Rotatorien*; die Räderthiere hätten sich von den Nematoden abgezweigt und eine eigenartige Ausbildung erfahren und seien im System zuerst die Nematoden und dann die Räderthiere, unter diesen aber in erster Linie die *Gastrotricha* und dann die *Cephalotricha* zu behandeln. In der Vergleichung der Entwicklungsgeschichte der Räderthiere und Nematoden würde der Schlüssel zur sicheren Lösung der Frage liegen.

O. BÜTSCHLI (Nr. 24, 1876, p. 390—411) vereinigt die *Gastrotricha* und *Echinoderen* unter dem Namen *Nematorhyncha* und begründet dies in eingehender Weise. Er wendet sich zunächst gegen GREEFF und LEUCKART und sucht deren Einwand, dass die Echinoderen keine Wimperung haben daher nicht mit den Ichthydinen zu vergleichen seien, damit zu schlagen, dass er auf die Wichtigkeit der Wimpern bei den Räderthieren hinweist, wo doch einige Formen theils ohne, theils mit reducirter Wimperung aufträten. Sodann geht er zu positiven Gründen über und sagt, dass die Körperform bei beiden Gruppen auffallende Übereinstimmung zeige, namentlich in der Gabelung des Schwanzendes; und wenn auch die Furcalanhänge bei *Echinoderes* nicht beweglich seien, sondern die Form großer Borsten angenommen hätten, so sei doch die Homologie nicht zu bezweifeln, da die Gabelung sich bei *Echinoderes* auch noch auf das eigentliche Schwanzende erstrecke. Der Rüssel von *Echinoderes* wird in rudimentärer Form im Mundringe von *Chaetonotus* mit seinem Kranze gekrümmter Borsten wiedergesehen und als eine mächtige ausstülpbare Mundhöhle betrachtet, deren eigentliche Wände durch das mit chitinen Längsleisten versehene zweite Segment, welches dem längsgerippten Mundring entspräche, vorgestellt würde.

Die Borsten der Echinoderen seien in Bau und Richtung nicht von denen der Gastrotrichen zu unterscheiden. Die sogenannten Segmente seien eben so wenig echte Metameren wie die Glieder eines Arthropodenfußes und nur auf höhere Entwicklung der Muskulatur zurückzuführen. Geschlechtsorgane, Darm und Nervensystem zeigten völlige Übereinstimmung; nur die Geschlechtsöffnungen im Schwanzring bei *Echinoderes* seien bei *Chaetonotus* noch nicht aufgefunden. Da die Seitengefäße bei nahe verwandten Nematoden bald vorhanden seien, bald fehlten, könne auch darauf, dass bei den Echinoderiden noch keine Wassergefäße gefunden worden seien, kein besonderes Gewicht gelegt werden. Als ein Zeichen von Verwandtschaft zwischen *Nematorhynchen* und *Räderthieren* dürfe das Vorkommen von Furcalanhängen und Wassergefäßen bei beiden Gruppen betrachtet werden. Jedenfalls hätten jene abweichenden Formen der Räderthiere deren Räderorgan ganz oder fast fehle und deren Gestalt eine langgestreckte sei, die nächsten Beziehungen mit den *Nematorhynchen*. Doch möchte er nicht mit METSCHNIKOFF die Gastrotrichen und Rotatorien als Ciliaten vereinigen, da zwischen diesen beiden Gruppen im Bau der Geschlechtsorgane, der Ausmündung der Wassergefäße in die Kloake, der Abgliederung des Hinterendes zu einem sehr beweglichen Fuß und der damit zusammenhängenden konstanten dorsalen Lage des Afters wichtige Verschiedenheiten bestünden. Übergehend zu den Beziehungen der *Nematorhynchen* zu den *Nematoden* stimmt BÜTSCHLI GREEFF bei, wenn dieser die Verwandtschaft beider Gruppen hervorhebt, zumal da das Männchen von *Gordius* regelmäßig eine Schwanzgabel besitzt, die schon den Embryonen beiderlei Geschlechts eigen ist und an den Fuß der Räderthiere erinnert. Die Verdauungsorgane seien ganz gleich gebaut und die Bewaffnung des Rüssels ließe sich mit der Ausrüstung der Mundhöhle der Nematoden mit Stacheln und Zähnen vergleichen. Am auffallendsten sei diese Übereinstimmung zwischen dem Rüssel der *Gordius*-Larven und der *Nematorhynchen*. Der erstere werde nämlich später ausgestülpt und besitze einen doppelten Hakenkranz. Sein Stilet erinnere an ähnliche Bildung freilebender Nematoden. Die Muskulatur sei wesentlich anders, doch könne die Möglichkeit des Hervorgehens der einfachen Muskulatur eines *Meromyariers* aus den Muskeleinrichtungen der Gastrotrichen kaum bezweifelt werden. Das Centralnervensystem sei bei beiden Gruppen gleich und eben so mündeten die Wassergefäße bei den Gastrotrichen höchst wahrscheinlich in der vorderen Körperhälfte, wie die homologen Seitengefäße bei den Nematoden. Die Geschlechtsorgane der Nematoden seien im Allgemeinen, namentlich was die Ovarien anbelange, paarig angelegt und mündeten durch einen gemeinsamen Ausfüh-

rungsgang nach außen. Da jedoch von BÜTSCHLI auch zwei dicht neben einander gelegene weibliche Geschlechtsöffnungen nachgewiesen worden waren, so vermuthet er darin einen Hinweis, dass ehemals die Ausführungsöffnungen getrennt waren und findet damit eine neue Verbindung mit den Echinoderen. Erwähnt wird auch, dass sowohl bei Nematoden als bei Räderthieren Klebdrüsen vorkommen. Entschieden wendet sich BÜTSCHLI gegen die Ansicht von der Metamerie der *Echinoderen*. Außer Skelett und Muskeln sei ähnlich wie bei Räderthieren nichts, was auf Segmente deute, vorhanden. Gliedmaßen könne man in den Chitinhaken, welche in einem Kranze um die Eingangsöffnung des Ösophagus stehen, nicht sehen. Diese Haken werden gegenüber GREEFF nur als modificirte Rüsselborsten bezeichnet, welche keine Ähnlichkeit mit einem Arthropodenfuß haben. Den gegliederten Füßen der Arthropoden entsprächen die Furcalanhänge der Nematohynchen und Räderthiere, da sie durch eigene Muskeleinrichtungen bewegliche Ausstülpungen der Leibeswände seien; würde ein *Echinoderes* segmentirt werden, so fänden diese Furcalanhänge, sich wiederholend, an den Seiten Platz und würden Füße werden etc. Zum Schluss wird ein Stammbaum aufgestellt, nach welchem *Anneliden* und *Arthropoden* sich tief an der Wurzel von einander spalteten, die *Rotatorien*, *Nematoden* und *Nematohynchen* gehören der *Arthropoden*-Richtung an und haben mit *Anneliden* nichts gemein. An diesem Seitenzweige sitzen die *Rotatorien* am tiefsten, die *Nematoden* mit ihrem Seitenaste, den *Nematohynchen* etwas höher, während der Hauptstamm zu den *Arthropoden* leitet.

L. K. SCHMARDA<sup>1</sup> stellt die *Ichthydina* zu den *Borstenwürmern* und zwar zu den *Abranchiata*, zugleich mit den *Naiden*, *Chaetopteriden*, *Lumbriciden* etc.; er führt sie daselbst als erste Familie an, als Thiere ohne Segmente, mit Borsten in Querreihen, mit Cilien am Kopf und Bauch.

H. A. PAGENSTECHE (Nr. 25) ist Bd. II, 1877, p. 90 mit METSCHNIKOFF'S Eintheilung einverstanden und meint, dass die Zutheilung zu den *Räderthieren* jedenfalls das Geeignetste sei; nur blieben sie in dieser Klasse auf einer überall niedrigen Stufe stehen. Im Band IV, 1884, p. 60 spricht er sich wegen des Vorkommens von Wassergefäßen noch entschiedener für METSCHNIKOFF aus; p. 332 sagt er, dass die *Gastrotrichen* und *Echinoderes* sich abwärts und aufwärts den *Räderthieren* anschließen. Die *Gastrotrichen* stünden den *Anneliden* näher, da sie wirkliche Wimperhaare der Cuticula auf der äußeren Körperwand, da sie Tastborsten, Rückenstacheln, Schwanzgriffel und geknäuelte Wassergefäße besäßen, die *Echinoderes* dagegen rückten in Mangel jeder Gliede-

<sup>1</sup> L. K. SCHMARDA, Zoologie. 2. Aufl. Bd. I. 1877. p. 473.



rung und Segmentalorgane und wegen der deutlichen Gliederung des Cuticularskelettes den Arthropoden näher.

H. A. NICHOLSON<sup>1</sup> möchte die »*Chaetonotus*« als *Rotatorien* betrachten; da sie aber kein echtes einziehbares Räderorgan, keine Kiefer besäßen und die ventrale Fläche mit Cilien bekleidet hätten, so wären sie eine abweichende Gruppe derselben.

TH. HUXLEY<sup>2</sup> meint p. 172, dass die *Gastrotricha* mit Unrecht zu den Rotatorien gestellt worden seien, da sie sich durch den Mangel eines Kaumagens und die Anordnung der Wimpern unterschieden; wahrscheinlich bildeten sie eine Verbindungsgruppe zwischen den *Rotiferen* und den *Turbellarien*, welche sich den Rotiferen in *Dinophilus* näherten. Auf p. 590 stimmt er dem Vorschlage BÜRSCHL'S vollkommen bei, und theilt die *Nematorhyncha* ebenfalls in *Gastrotrichen* und *Atrichen*.

HATSCHEK (Nr. 26, 1878, p. 101) vereinigt die *Gastrotrichen* und *Echinoderen* zur Klasse der *Cephalotricha* und meint, dass in deren Bau derselbe Grundtypus ausgeprägt sei, wie bei den Rotatorien. Man müsse diese Gruppe für ursprünglicher und tiefer stehend halten, als die der Rotatorien, namentlich mit Rücksicht auf die tieferstehende Ausbildung der Muskulatur. Es sei, obwohl in der Entwicklung der Ichthydinen kein Velum nachgewiesen sei, doch sehr wahrscheinlich, dass sie und mithin die ganze Gruppe vom Trochozoon abzuleiten seien.

GIARD (Nr. 27, 1880) giebt einen Stammbaum der niederen Würmer, in welchem die *Gastrotricha*, *Prothelminthen* und *Dicyemiden* von den *Orthonectiden* abgeleitet werden. Aus den Prothelminthen entwickelten sich Turbellarien und Trematoden.

O. SCHMIDT<sup>3</sup> lässt die *Echinoderen* sich den *Nematoden*, die *Gastrotrichen* sich den *Turbellarien* und *Räderthieren* nähern, ohne ihnen eine bestimmte Stellung angewiesen zu haben.

A. LANG führt im Zool. Jahresberichte für 1883 beim Referate über die Arbeit Nr. 28, *Chaetonotus* unter den *Rotatorien* an.

A. GÖTTE (Nr. 29, 1884) ist dafür, die *Gastrotrichen* und *Echinoderen* auch weiterhin anhangsweise bei den niederen Würmern überhaupt anzuführen.

L. ÖRLY setzt in seinem Referate im Zool. Jahresberichte (über Nr. 30, 1885) die *Gastrotricha* als Anhang an den Schluss der *Nematoden*.

W. M. SCHIMKEWITSCH (Nr. 31, 1886, Sp. 149, 150) meint, dass durch

<sup>1</sup> H. A. NICHOLSON, Manual of Zoology. p. 234. 1878.

<sup>2</sup> TH. HUXLEY, »Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Thiere«. Übers. von SPENGLER. p. 172 und 590. 1878.

<sup>3</sup> O. SCHMIDT, Handbuch der vergl. Anatomie. (1872. p. 94) 1882. p. 79.

seine Entdeckung der kontraktilen Blase die *Gastrotricha* noch mehr an die *Räderthiere* genähert würden, als es durch das Vorhandensein besonderer Klebdrüsen ohnehin geschehe, dass aber auch die Ähnlichkeit des Nahrungskanals mit dem der *Nematoden* zu beachten sei. Zwischen den Meinungen EHLERS' und METSCHNIKOFF's sei kein Widerspruch, da beide auf Thatsachen sich stützten. Er hält es für sehr wahrscheinlich, dass *Nematoden*, *Gastrotricha* und Rotatorien drei Zweige eines und desselben Stammes darstellen. BÜTSCHLI's Ansicht, dass die Echinoderen zu den Arthropoden führten, sei noch zweifelhaft, doch sei der von ihm gegebene Stammbaum ziemlich annehmbar. Man könne, gestützt auf die Embryologie und auf die Übergangsformen, zeigen, dass die Hauptgruppen der Würmer in ihrer Entwicklung ein Wimperstadium durchlaufen und veränderte Repräsentanten solcher Stadien in der gegenwärtigen Fauna vorhanden seien. Die Planarien könne man als die nächsten Verwandten und Nachkommen des Wimperstadiums der Cestoden und Trematoden ansehen, die Nemertinen als Nachkommen des Wimperstadiums der Hirudineen und vielleicht der Anneliden überhaupt. Dann können die *Gastrotricha* als das Wimperstadium der *Nematoden* angesehen werden.

H. LUDWIG (Nr. 32, 1886, p. 820 und 822) spricht von der nahen Verwandtschaft der Gastrotrichen mit den Räderthieren, und dass man sie mit den *Echinoderidae* vereinigt habe, ohne sich für eine bestimmte Stellung zu entscheiden.

Eben so unbestimmt bleibt ihre Stellung in der britischen Encyclopädie (Nr. 33, 1886, Bd. XXI, p. 8); sie werden als wahrscheinlich mit den Rotiferen verwandt bezeichnet.

W. REINHARD (Nr. 34, 1887, p. 454—454) wendet sich entschieden gegen eine Verwandtschaft der *Echinoderes* mit den *Gastrotrichen*. Als ersten Grund führt er an, dass kein *Echinoderes* ohne Segmentirung sei, während *Gastrotricha* dies nie zeigten. Er fasst die Segmente nicht wie BÜTSCHLI und alle anderen Zoologen als Pseudosegmente auf. Der Mundring von *Chaetonotus* sei durchaus nicht dem Echinoderenrüssel zu vergleichen, bei keiner *Gastrotrichen*form sei der Mundring stärker entwickelt, bei keinem *Echinoderes* sei der Rüssel rudimentär. Der Mundring bei *Chaetonotus* würde nicht durch eigene Muskeln bewegt, wie der Echinoderenrüssel; der letztere sei eher noch mit dem Annelidenrüssel zu vergleichen, obwohl dieser Vergleich auch nur ein oberflächlicher wäre. Der Echinoderenrüssel sei ein Organ von ganz eigenthümlichem Bau und besonderer Bewaffnung, und BÜTSCHLI's Vergleich desselben mit einem stark entwickelten Mundraum von *Chaetonotus*, dessen Wand das sogenannte zweite Segment bilde, sei eben so

unrichtig, wie die Gleichstellung dieses sogenannten zweiten Segmentes mit der gerieften Mundröhre. Der Rüssel nehme mehr als das zweite Segment ein, welches außerdem keine Streifung zeige. Sodann sei die große Ähnlichkeit im Baue der Verdauungsorgane, auf welche BÜTSCHLI sich berufe, nicht vorhanden; die Afteröffnung der Gastrotrichen liege nach BÜTSCHLI auf der Rücken-, nach LUDWIG auf der Bauchseite, bei den Echinoderes befände sie sich aber am Ende des Analsegmentes. Der Magen sei bei *Chaetonotus* eine direkte Verlängerung des Ösophagus, bei den Echinoderen mit ihm in einen Winkel vereinigt, wo der Ösophagus sogar von der Rückenseite dem Magen etwas aufliege. Die Frage nach dem Nervensystem hält er für die Gastrotrichen gar nicht gelöst, indem er die beiden verschiedenen Beschreibungen BÜTSCHLI's und LUDWIG's über das Nervensystem einander gegenüber stellt. Was GREEFF und CLAPARÈDE für Nervenganglien bei Echinoderes hielten, stünde in gar keiner Beziehung zum Nervensystem. Dasselbe sei in vier Erhöhungen an der Grenze zwischen Ösophagus und Darm gelegen. Die von BÜTSCHLI entdeckten Wassergefäße bei *Chaetonotus*, welche den Wassergefäßen der Rotatorien und der sog. Kopfniere entsprächen, seien im Aussehen und in der vermuthlichen Lage der Ausführungsöffnung von denen bei Echinoderes ganz verschieden. Weitere Unterschiede findet REINHARD in den Geschlechtsverhältnissen. Die *Gastrotricha* seien nach M. SCHULTZE Zwitter, und beiderlei Produkte gleichzeitig entwickelt, nach LUDWIG trete die männliche Geschlechtsreife vor der weiblichen auf und das Ovar sei unpaar, nach BÜTSCHLI allerdings seien paarige Ovarien zu finden, aber auch dieser sähe in kleinen Körperchen um den Darm Spermatozoen. Dies sei Alles bei den Echinoderen anders; daselbst seien die Geschlechter getrennt und besäßen mit besonderen Hüllen versehene Geschlechtsdrüsen. In den Ovarien der Echinoderes lägen die reifen Eier hinten, bei den Gastrotrichen dagegen vorn; bei den Echinoderen reiften immer mehrere Eier gleichzeitig, bei *Chaetonotus* immer nur eines. Weitere Differenzen führt REINHARD in dem Fehlen der äußeren Wimperung bei den Echinoderes an, sie sei da nur im Exkretionsorgan vorhanden. Bei den Gastrotrichen dienten die Wimpern zur Fortbewegung, die Echinoderes bewegten sich durch andere Organe fort. Die Klebdrüsen der Gastrotrichen fehlten bei den Echinoderes ganz, dessgleichen die sternförmigen kontraktilen Zellen der ersteren. Die Echinoderes besäßen neben den auch bei Gastrotrichen gefundenen Muskeln Rückenbauchmuskeln, die in jedem Segmente vorkämen. Endlich seien alle Echinoderes Meeresthiere. Diese Gründe genügten REINHARD, eine Vereinigung dieser beiden Gruppen als »sehr falsch« zu bezeichnen.



C. CLAUS fügt anhangsweise die Gastrotrichen und Echinoderiden den Rotatorien an<sup>1</sup>, wie es auch in den meisten anderen Lehrbüchern geschieht.

Wenn wir die vorliegende historische Übersicht überblicken, finden wir vier Hauptrichtungen vertreten. Die älteste hält unter Führung EHRENBURG's die Gastrotrichen einfach für *Räderthiere*, eine spätere, welche von C. VOGT eingeschlagen wurde, möchte sie als *Turbellarien* erklären, eine dritte, in welcher METSCHNIKOFF voransteht, will eine Verwandtschaft mit den *Räderthieren* nachweisen und eine vierte meint mit EHLERS am besten die Gastrotrichen den *Nematoden* zuzuzählen. Daneben laufen parallel Versuche, auch Beziehungen zu den *Echino-deren* festzustellen. Eine Anzahl von Zoologen hielt die systematische Stellung dagegen für eine ganz unsichere.

Am meisten Anhänger der Zahl nach hat die zweite Ansicht gefunden, und auch Namen von schwerem Gewicht, wie M. SCHULTZE, LEUCKART, LEYDIG, GEGENBAUR sind in dieser Reihe zu finden. Die nunmehr zum größten Theile aufgeklärten anatomischen Verhältnisse setzen uns in den Stand, diese Ansicht nicht weiter in Betracht ziehen zu müssen. Eben so wird man mir zustimmen, wenn ich über den Versuch DUJARDIN's, die Gastrotrichen für *Infusorien* anzusehen, sowie über die Ableitung, welche GIARD gegeben hat, und welche die Gastrotrichen so wie die *Dicyemiden* von den *Orthonectiden* herleiten will, hinweggehe.

Wenden wir uns nun, um zur EHRENBURG'schen Anschauung überzugehen, welche von SIEBOLD, GOSSE etc. getheilt wurde, den *Räderthieren* zu, und suchen wir die Organisation derselben mit der unserer Gastrotrichen in Einklang zu bringen.

Die Frage nach einem typischen Räderorgan muss verneinend beantwortet werden. Es ist weder das Vorderende einziehbar, noch wird es von Wimperkränzen umsäumt. Ein Versuch, die zwei Cilienbänder am Bauche als modificirtes Räderorgan zu betrachten, ergiebt, dass wir dann drei Möglichkeiten vor Augen haben müssen. Entweder sind in den Bändern beide Cilienkränze der Rotatorien vereinigt, oder sie werden von dem modificirten präoralen oder postoralen Kranz allein gebildet. Für die erstere Möglichkeit spricht gar nichts, weder ist die zwischen den beiden Kränzen typische Wimperrinne vorhanden, noch ist überhaupt die leiseste Andeutung einer Trennungslinie in jedem Cilienbände zu treffen. Wir sehen eben von der irrthümlichen Angabe LUDWIG's bezüglich der vier Cilienstreifen ganz ab. Sollte aber nur der

<sup>1</sup> Lehrbuch der Zoologie. p. 382. 1887.

postorale oder präorale Wimperkranz erhalten sein, so fordert dies eben so wie im ersten Falle die Annahme, dass bei gleichzeitigem Schwunde des anderen Kranzes der ganze Rücken und die Seiten des Körpers aus dem Scheitelfelde hervorgegangen seien, während die ganze postorale Region zum schmalen von den Cilienbändern eingeschlossenen Zwischenfelde zusammengedrängt worden sei. Nun läge aber der After im Scheitelfelde, was uns berechtigt, diesen Erklärungsversuch von vorn herein als einen gewaltsamen über Bord zu werfen. Übrigens hilft diese letztere Erkenntnis auch die erste früher erwähnte Möglichkeit widerlegen. Sollten die erwähnten Gründe nicht als genügend angesehen werden, so möge noch hingewiesen werden, dass dann auch der Gabelschwanz sammt Klebdrüsenapparat nicht mit den gleichen Organen der Rotatorien verglichen werden könnte, da dann der Fuß der Rotatorien der postoralen, der der Gastrotrichen der präoralen Region angehören würde, eine gleichfalls gewaltsame Trennung. Eben so widerspräche einer derartigen Deutung die Anordnung der Sinnesorgane, wie später erörtert werden soll.

Leichter wird es uns beim Wassergefäßsystem eine Ähnlichkeit mit dem der Rotiferen nachzuweisen. Ein verknäueltes Rohr jederseits, ein etwas abweichend geformter Flimmerlappen sind es, in denen wir sofort die typischen Theile des Protonephridiums der Räderthiere wieder erkennen. Allerdings treten gewisse Differenzen hervor, so z. B., dass hier nur ein langer, stabförmiger Flimmerlappen entwickelt ist, gegenüber mehreren mehr dreieckig geformten bei den Räderthieren, dass ferner das nicht flimmernde Rohr nur einen kleinen Theil der Leibeshöhle durchzieht, wogegen dasselbe bei den Räderthieren vom Enddarm bis über das Gehirn hinaus die Leibeshöhle durchläuft, und während bei den Räderthieren nur bei einigen Species an bestimmten Stellen des Verlaufes des Rohres Aufknäuelungen vorkommen, ist bei allen Gastrotrichen bis auf eine einzige Schlinge das ganze Rohr fest verknäuelte. Endlich ist die Mündungsweise des Exkretionssystems verschieden; bei den Gastrotrichen öffnen sich die Röhren getrennt, ohne jede Beziehung zum Darm, an der Bauchseite innerhalb der Flimmerbänder; dies muss wohl als am meisten ins Gewicht fallend betrachtet werden.

Das Wassergefäßsystem beider Tiergruppen entspricht also dem gleichen Typus, es steht bei beiden auf dem Stande des Protonephridiums, nur dass die Organisationshöhe verschieden ist. Wir werden das Protonephridium der Gastrotrichen als tiefer stehend ansehen müssen, und zwar mit Rücksicht auf die einfache Zahl der Flimmerlappen und die paarigen Mündungen der beiden Röhren. Für die Stellung der

Gastrotrichen entscheidend ist es, dass kein Räderthier ein Wassergefäßsystem besitzt, wie es die Gastrotrichen haben, und umgekehrt die Gastrotrichen nie ein Exkretionssystem vom Baue der Räderthiere zeigen. Diese Überzeugung verhindert uns, die Gastrotrichen auf Grund dieses wichtigsten Organs in die Klasse der Rotatorien selbst zu stellen.

Vielleicht ist es jedoch möglich, die Kopfniere der Räderthiere von der der Gastrotrichen abzuleiten. Seiner Zeit machte ich darauf aufmerksam, dass die Nephridien bei *Callidinen* und bei *Discopus* in ihrem Verlaufe an einer Stelle der Körperwand befestigt sind, und ich konnte mich schon damals der Vermuthung nicht entschlagen, dass diese Verbindung mit dem Ektoderm eine tiefere Bedeutung besäße, und die Röhren hier mündeten, ehe sie sich nach hinten verlängerten und mit dem Enddarme in Verbindung traten. Diese zwei Anheftungsstellen entsprechen in ihrer Lage den zwei Mündungen dieses Organs bei den Gastrotrichen. Man wird also diese Mündungsart nicht nur als die ursprüngliche ansehen, sondern konsequenterweise die bei den Räderthieren vorhandene Verlängerung der Röhren von hier bis zum Enddarm als später hinzugekommen betrachten müssen.

In höherem Maße stimmen die beiderseitigen Verhältnisse des Muskelsystems überein. Kontraktile Faserzellen spannen sich hier wie dort theils in der Leibeshöhle aus, theils haben sie sich dauernd an die Haut angelegt. Zwar fehlen die Quermuskeln im Anschlusse an die ganz andere Bewegungsart, welche eine bedeutendere Streckung des Körpers überflüssig erscheinen lassen, es sind jedoch ganz wie bei *Discopus* die ventralen Hautlängsmuskeln entfallen und nur die zwei dorsalen ausgebildet. Die Leibeshöhlenmuskeln sind in gleicher Weise in einer vorderen und hinteren Gruppe angeordnet, deren Trennungsgebiet in der Nähe der Exkretionsmündungen, entsprechend den Anheftungsstellen der Wassergefäßkanäle bei den Räderthieren, liegt.

Das Muskelsystem der Gastrotrichen ist nicht nur vom selben Typus wie das der Räderthiere, sondern seine Ausbildung fällt nahezu innerhalb der Modifikationen, wie sie bei den Räderthieren auftreten. Eine einschneidende Verschiedenheit findet sich nur im durchgreifenden gänzlichen Mangel der Quermuskeln. Mit dem Muskelsystem im Zusammenhange steht die Fähigkeit einer Formveränderung des Körpers. Dem entsprechend fehlt die Scheingliederung des Körpers bei den Gastrotrichen; nicht einmal der Gabelfuß hat abgegliederte verschiebbare Ringe der Haut.

Schon oben wurde erwähnt, dass der Gabelschwanz der Gastrotrichen und der Rotatorien als homologe Bildungen anzusehen sind.



Beide liegen im ausgebildeten Thiere ventral vom After, wenn auch bei den ersteren derselbe noch gar nicht weit vom hinteren Ende des Körpers entfernt, in Folge dessen der eigentliche Fuß recht kurz ist. Der Hauptsache nach besteht der Gastrotrichenfuß aus den beiden mächtigen Zehen, an welchen die Endpartie zu einer cuticularisirten Röhre ausgezogen ist, eine Bildung, welche an gewissen Räderthieren in den langen Borsten des Fußes wieder gesehen wird. Nicht minder giebt uns der beiden Gruppen zukommende Klebdrüsenapparat Berechtigung, einen Vergleich zu ziehen. So wie z. B. bei den *Philodiniden* jede Zehe, beziehungsweise jede Fußhälfte zwei Reihen von Drüsenzellen besitzt, enthält auch bei den Gastrotrichen jede Seite des Gabelschwanzes zwei Drüsen, hier allerdings syncytial entwickelt, deren ausführende Fortsätze in den Endtheil jeder Zehe eingehen und bis zur Spitze ziehen. Es differirt demnach der Drüsenapparat in so weit, als bei dem Mangel eines stärker entwickelten Fußes keine Vereinigung der Ausführungsgänge in einem unpaaren Stücke, wie bei den Räderthieren statthat, sondern die der beiden Seiten von einander getrennt gleich in die Zehen laufen, ebenfalls nur eine quantitative, keine qualitative Verschiedenheit.

Dieselbe Sachlage treffen wir auch beim Nervensystem. Bei den Räderthieren ist das einfache Gehirnganglion dort, wo es bekannt ist, vom Ektoderm getrennt und in die Tiefe gerückt und nur durch Nervenfasern mit den oberflächlich sitzenden Sinneszellen verbunden, bei den Gastrotrichen ist es erst in der Ausscheidung aus dem Ektoderm begriffen, namentlich was den vorderen Theil betrifft. Während es schon dem Ösophagus anliegt und an ihm herabhängt, wie bei den Räderthieren, stecken einzelne Abtheilungen noch im Ektoderm; es sind die Sinneszellen mitten im Gehirn direkt eingebettet und ohne verbindende Nervenfasern, gewiss ein ursprünglicherer Zustand.

Recht gut lassen sich die am Halse und Hinterende stehenden Tasthaare mit entsprechenden Organen bei den Räderthieren vergleichen. Bei Gelegenheit meiner Arbeit über *Discopus* wies ich nach, dass der unpaare dorsale Taster aus zwei Tastern entstanden sein müsse, welche auch jetzt noch bei gewissen Formen erhalten sind. Dieser ursprünglichere Zustand ist bei den Gastrotrichen in denkbar einfachster Form vorhanden, je eine Sinneszelle auf jeder Seite des Halses trägt ein Haar. Die hinteren Sinneshaare entsprechen den seitlichen Tastern der Räderthiere. Wir werden auch die Sinneszellen am Vorderende mit den innerhalb des Räderorgans, bei den *Philodiniden* im Rüssel konzentrirten Sinneszellen vergleichen dürfen.

Es darf uns nicht Wunder nehmen, wenn wir auch bei dem weiblichen Geschlechtsorgane einen tiefer stehenden Grad der Ausbil-

ung antreffen. Das Ovarium ist einfach, ohne umkleidende Haut, und die dem Darne anliegenden Eier wachsen, ohne dass ein Dotterstock ihnen das Material zuführen würde. Darin finden wir einen bestimmten Unterschied von den Räderthieren. Männliche Organe kennen wir noch nicht mit Sicherheit, daher wir diese Geschlechtsverhältnisse besser nicht in die Vergleichung einbeziehen.

Endlich bietet uns der Verdauungstract Verhältnisse, welche wir allerdings bei Räderthieren nicht finden. Zwar ist der Mitteldarm ganz wie bei den Rotatorien von einem im gefüllten Zustande birnförmigen Enddarm durch einen Sphincter geschieden und setzt sich so wie dort der Enddarm in ein, bei den Gastrotrichen allerdings sehr kurzes Rectum fort, aber der Vorderdarm ist durchgehends ganz abweichend gebaut; es fehlen die Kiefer in dem nematodenartigen Ösophagus ausnahmslos nach den bisherigen Erfahrungen, andererseits besitzt kein Räderthier eine derartig entwickelte Speiseröhre und ein solches Mundrohr.

Aus Allem geht hervor, dass die *Gastrotrichen keinesfalls den Räderthieren zugezählt werden können*, dass aber METSCHIKOFF das Richtige getroffen hatte, als er eine nahe Verwandtschaft der *Gastrotrichen* mit den *Rotatorien* behauptete. Die Mehrzahl der Organe der ersteren zeigt den gleichen Typus wie die entsprechenden der Räderthiere, nur stehen sie auf niedrigerer Stufe der Ausbildung, so dass wir behaupten dürfen, Gastrotrichen und Rotatorien entstammen demselben Zweige, nur haben sich die ersteren schon früher abgespalten.

Da wir die Rotatorien als umgebildete Abkömmlinge der *Trochophora* ansehen, so sind wir genöthigt auch die Gastrotrichen von dieser Form abzuleiten. Die inneren Organe bereiten einer solchen Anschauung keine Schwierigkeiten, sie stimmen im Gegentheile vollkommen mit der Organisation einer *Trochophora* überein. Die äußere Gestalt jedoch scheint uns auf den ersten Blick bedeutende Hindernisse in den Weg legen zu wollen. Schon im Anfange der Besprechung wurde dargelegt, dass kein Räderorgan im morphologischen Sinne vorhanden ist. Wir haben hier Thiere vor uns, welche die Wimperkränze nahezu gänzlich eingebüßt haben und bei welchen das vom hinteren Kranze bis an das Hinterende reichende ventrale Wimperfeld, wie es HATSCHK z. B. bei *Eupomatus* beschrieben hat, dafür zur überwiegenden Ausbildung gelangte und zum alleinigen Fortbewegungsmittel wurde. Die besondere Umbildung in zwei Streifen etc. ist als sekundäre Abänderung zu bezeichnen.

Als einen Rest der Wimperkränze hat man vielleicht die vordere Verbindung der zwei Cilienbänder und die von hier nach vorn ziehen-

den Cilienreihen anzusehen; eine genauere Ausführung dieses Gedankens wird erst möglich, wenn auch die Gattungen *Dasydytes* und *Gossea* mit modernen Hilfsmitteln untersucht sein werden, denn eben diese Formen scheinen in der theilweise erhaltenen aber leider sehr unzulänglich studirten Bewimperung des Vorderendes größere Reste des larvalen Wimperapparates zu besitzen. *Dasydytes saltitans* Stokes mit seinen zwei interessanten Wimperkränzen wird jedoch nur dann als ursprüngliche Form herbeizuziehen sein, wenn es sich herausstellen sollte, dass der erste Kranz vor dem Munde vorbeizieht, was nach der Beschreibung von STOKES nicht zu sein scheint. Allerdings hat STOKES an eine Vergleichung mit einer *Trochophora* nicht gedacht und vielleicht daher diesem wichtigen Punkte nicht die gewünschte Aufmerksamkeit geschenkt.

Obwohl die typischen Kränze fehlen, können wir aus anderen Organen auf die heiläufige Ausdehnung des Scheitelfeldes schließen. Zweifellos gehört die vorderste Partie des Kopfes, in der die Sinneszellen liegen, der Region der Scheitelplatte an; dass wir gerade in der Mitte dieser Region die kahle Stirnkappe treffen, darf uns nicht Wunder nehmen, sie entwickelte sich am Vorderende im Anschlusse an die Bewegungsart als Schutz gegen unvermeidliche Stöße. Nun entspricht das Paar der Tasthaare am Halse dem Rückentaster der Rädertiere, welcher bekanntlich schon außerhalb der Wimperkränze liegt; es wird der Wimperapparat der Stammform also jedenfalls vor diesen Tasthaaren vorbeigezogen sein. Da die Kränze den Mund zwischen sich fassten, so können wir uns demnach eine Vorstellung von der Ausdehnung des Scheitelfeldes am Gastrotrichenkörper machen.

Gewiss auffallend ist der Parallelismus bei Rotatorien und Gastrotrichen bezüglich des Fehlens und Auftretens eines Fußes. Dies giebt uns die Möglichkeit, uns eine Vorstellung von der gemeinsamen Stammform zu erwerben. Wollte man, wie es auf den ersten Blick das Einfachste zu sein scheint, die fußlosen Formen als die niedersten ansehen, wozu namentlich unter den Gastrotrichen die theilweise Bewimperung des Kopfes bei *Dasydytes goniathrix* Gosse, *saltitans* Stokes und *longisetosum* Metschn. ein weiteres Argument wäre, so müsste man eine fußlose Stammform annehmen, und folgerichtig glauben, dass sich der Fuß mit dem Klebdrüsenapparat in beiden Reihen unabhängig und zufällig in übereinstimmender Weise entwickelte, was mir aber kaum plausibel erscheint; im Gegentheil ist die Einrichtung des Fußes eine so übereinstimmende, dass es natürlicher ist, die Fußlosigkeit als das Ergebnis einer Rückbildung anzusehen. Dazu berechtigten einerseits auch offene Erscheinungen von Rückbildung anderer Organe bei den



fußlosen Rädertieren und andererseits die Thatsache, dass die Klebdrüsen eine weitere Verbreitung besitzen und z. B. auch bei den verwandten Nematoden vorkommen, also jedenfalls einer früheren Stammform eigen waren. Wir müssen also die *Eulichthydinen* als jene Formen ansehen, welche sich direkt aus der Stammform entwickelten und ihre Wimperkränze einbüßten, während die *Apodinen* sich früher abzweigten und unter theilweiser Bewahrung von Resten dieser Kränze eine Rückbildung der Fußanlage erfuhren.

Als die gemeinsame Stammform der Rotatorien und Gastrotrichen haben wir eine Trochophora anzusehen, welche bereits Klebdrüsen und Gabelfuß besaß und am Rücken der postoralen Region mit zwei hinter einander liegenden Paaren von Tastorganen versehen war, welche bei den Gastrotrichen in einfachster Form, bei den Rotatorien als dorsale und laterale Taster persistiren. Ich möchte nur hinzufügen, dass ich bereits im allgemeinen Theile meiner Schrift über *Discopus* auf die Wichtigkeit der Taster für die Stammform der Rädertiere hinzuweisen Gelegenheit nahm.

In welchen Beziehungen stehen nun die *Gastrotrichen* zu den *Echinoderen*? Ist BÜTSCHLI's Zusammenfassung beider Gruppen zu einer einzigen gerechtfertigt oder müssen wir LEUCKART, CLAPARÈDE, METSCHNIKOFF, GREEFF und REINHARD zustimmen, welche von einer Verwandtschaft beider nichts wissen wollen? Vergleichen wir wie vorhin die einzelnen Organe beider Gruppen. Von vorn herein muss man nicht nur wie oben die männlichen Genitalorgane aus gleichem Grunde vollkommen ausnehmen, sondern wir müssen hier leider auch auf eine Einbeziehung des Nervensystems zur Besprechung verzichten, da dies bei den *Echinoderes* noch unbekannt ist.

Wenden wir uns zum Darne. Im Gegensatze zu REINHARD muss ich eine bedeutende Ähnlichkeit des Verdauungstractus der Gastrotrichen und Echinoderes behaupten und ich brauche diesbezüglich nur auf die nicht widerlegten Ausführungen BÜTSCHLI's hinzuweisen. Denn dass bei den *Echinoderes* der muskulöse Ösophagus bei eingezogenem Rüssel in einem Winkel zum Darne stehe, kann doch nicht ernstlich als ein stichhaltiger Gegengrund angesehen werden. Allerdings ist der Echinoderenafter terminal, doch weise ich darauf hin, wie ich es schon in der *Discopus*arbeit gethan habe, dass höchst wahrscheinlich die Stammform der Rädertiere und hiermit auch der Gastrotrichen, deren After ohnehin noch nicht weit vom Hinterende abgerückt ist, eine terminale Darmmündung besaß.

Im Wassergefäßsystem kann jetzt um so mehr, da die paarigen Mündungen der Kanäle bei den Gastrotrichen entdeckt sind, eine

Annäherung an Echinoderes gefunden werden und ich kann nur meine angegebenen Ortes niedergelegte Anschauung, dass auch das Exkretionssystem von *Echinoderes* dem Typus der Trochophoraniere angehöre, bestätigt finden. Nur ist die Echinoderenniere am niedrigsten organisiert und steht auf dem Stande des einfachen Wimperschlauches ohne Flimmertrichter bei der *Eupomatus*-Larve.

Dass im Ovarium von Echinoderes die reifen Eier hinten, bei den Gastrotrichen aber vorn gelegen seien und dass ferner bei Echinoderes mehrere, bei Gastrotrichen immer nur ein einziges reife, wie REINHARD behauptet, ist, was die Gastrotrichen anbelangt, unrichtig. Im Gegentheil liegen die sich bildenden Eier hinter dem Ovarium und rücken erst sekundär mit zunehmender Reife an den Seiten hinauf und endlich auf die dorsale Seite des Darmes, und die Anzahl der sich bildenden Eier ist eine größere, nur dass ein Ei, ähnlich wie bei den Rädertieren, im Wachstum voraus ist und Ursache war, dass bisher die kleineren übersehen wurden.

Dass das Fehlen der äußeren Wimperung bei den Echinoderes und das Auftreten der dorsoventralen Muskel keine stichhaltigen Gründe für die Behauptung liefern, Echinoderes hätte gar keine Beziehungen zu den Rotatorien und damit auch keine solchen zu den Gastrotrichen, habe ich schon eingehend widerlegt und verweise, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die diesbezüglichen Ausführungen<sup>1</sup>.

Es ist gewiss nicht meine Absicht, die Rotatorien, beziehungsweise Gastrotrichen, als nahe Verwandte der Echinoderes zu bezeichnen, wie ja aus den Vergleichen hervorgeht, dass die meisten Organe wohl vom gleichen Typus, aber von sehr ungleicher Ausbildung sind, aber so aller Beziehungen bar, wie REINHARD es darstellt, sind eben diese Gruppen durchaus nicht und keine gegensätzlichen Momente fordern eine weite und scharfe Trennung. Dass *Gastrotricha* und *Echinoderes* nicht so nahe verwandt sind, dass man sie mit BÜRSCHLI als *Nematorhyncha* vereinigen könnte, gebe ich zu, der durchgreifende Mangel äußerer Gliederung bei den Gastrotrichen, das konstante Fehlen der äußeren Flimmerung und der niedere Ausbildungsgrad des Wassergefäßsystems bei Echinoderes werden uns gewiss, eben so wie das Vorkommen eines eigenthümlichen Rüssels bei eben dieser Form verhindern BÜRSCHLI zu folgen. Es ist die Organisation der Gastrotrichen der der Rädertiere entschieden näher stehend, als die der Echinoderes.

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. XLVII. p. 353. Der Raumparasitismus und die Anatomie von *Discopus synaptae* n. g., n. sp.

Nichtsdestoweniger glaube ich, dass die Echinoderes dem Variationsgebiete der Gastrotrichenurform entsprossen sind. Die Gründe dafür liegen vor Allem in der Gabelung des Hinterendes und dem Baue des Darmkanales; zwischen den beschuppten Stacheln der Gastrotrichen und den Panzerplatten von Echinoderes mit ihren Borsten ist kein grundsätzlicher Unterschied. Kann nicht jede Panzerplatte aus einer oder mehreren großen Schuppen, wie sie *Chaetonotus* hat, entstanden sein? Dass ich mit BÜTSCHLI und HATSCHEK die entsprechende Muskulatur von *Echinoderes* als sekundär entstanden betrachte, habe ich schon seiner Zeit ausgesprochen. Den Rüssel von Echinoderes aus den Mundgebilden bei *Chaetonotus* abzuleiten hat schon BÜTSCHLI versucht. Doch glaube ich nicht, dass wirklich der Rüssel mit seinem großen Hakenkranze an seinem kugeligen Theile und einem Kranze kleinerer Borsten an der Spitze nur aus dem Mundraume von *Chaetonotus* hervorgegangen sei, sondern mir scheint es, dass mehr als dies, dass auch ein Theil des Körpervorderendes überhaupt in die Rüsselbildung einbezogen worden ist. PAGENSTECHEr wollte den Radapparat der Räderthiere mit dem großen Borstenkranze vergleichen, was keinen Anklang fand. Wenn wir die interessante Form *Dasydytes saltitans* Stokes ins Auge fassen, wird unser Blick durch die zwei Kränze von Cilien gefesselt. Könnte man sich nicht vorstellen, dass, ähnlich wie bei *achaeten Gephyrëen*, der Vordertheil des Körpers im Inneren geborgen und bis über die zwei Cilienkränze eingestülpt wurde und dass der an der Spitze des Echinoderenrüssels liegende kleine Borstenkranz nun dem Borstenkranze der Mundhöhle bei *Chaetonotus* entspricht? Die Rückzieher des Rüssels wären dann nichts Anderes als die großen Rückziehmuskeln des Vorderendes bei Gastrotrichen. Bei dieser Ableitung kommt der Räderapparat der Rotatorien vor der Hand gar nicht in Frage, da es zweifelhaft und unentschieden ist, ob die Cilienkränze von *Dasydytes* mit ihm etwas zu thun haben.

Nach dieser Abschweifung wollen wir die letzte, von EHLERS zur Vergleichung herbeigezogene Gruppe, die der *Nemadoten*, ins Auge fassen. Die von EHLERS, LUDWIG und BÜTSCHLI geltend gemachten Gründe, Bau des Vorderdarmes, Klebdrüsen und gegabeltes Hinterende betreffend, bestehen auch heute noch zu Recht und machen eine Abstammung der Nematoden von einer den Gastrotrichen und Echinoderen gemeinsamen Ahnenform wahrscheinlich, so dass sie also auch den Räderthieren entfernt verwandt wären. Doch machen andere Eigenschaften, wie eine ventrale Lage des Afters, Bau der weiblichen Geschlechtsorgane, die bedeutend verschiedene Form und Mündungsart des Wassergefäßsystems, die differente Ausbildung des Nervensystems und der Muskeln eine



Zutheilung der Gastrotrichen zu den Nematoden unmöglich. Weniger Einwände könnte man erheben, wollte man die Echinoderen dahin stellen, zumal man leicht die terminale Lage des Afters bei Echinoderes als Ausgangspunkt für die Verschiebung desselben auf die Bauchseite bei den Nematoden ansehen kann.

Über die Beziehungen zu *Dinophilus* werde ich mich erst äußern können, wenn ich meine diesbezüglichen Untersuchungen abgeschlossen haben werde.

Indem ich verzichte, einen Stammbaum aufzustellen, in der Erwägung, dass das gewöhnliche Geschick eines solchen darin besteht, meist nach kurzer Zeit einen großen Theil seiner Äste zu verlieren, möchte ich mit kurzen Worten die Stellung der Gastrotrichen präcisiren. LUDWIG hat die Räderthiere von den Nematoden unter Vermittelung der Gastrotrichen abgeleitet und erklärte die Nematoden als ursprünglicher. Wir werden, seit wir die phylogenetische Bedeutung der Trochophora kennen gelernt haben, eine andere Auffassung haben müssen. Die Gastrotrichen haben sich von derselben Ahnenreihe, welcher die Räderthiere entstammen, sehr früh abgespalten und haben sich in gleicher Richtung aus- und umgebildet, wie die Räderthiere, nur blieben sie auf tieferer Stufe stehen. Aus dem Variationsgebiet der Gastrotrichenwurzel selbst, welche durch den Nematodenösophagus charakterisirt ist, scheint sich ein anderer Zweig, in bedeutend verschiedener Art entwickelt zu haben, dem die *Echinoderes* und *Nematoden* entstammten. Ein interessanter Übergang ist von den Gastrotrichen durch die *Echinoderes* zu den Nematoden bezüglich der Wimperung zu sehen. Bei den Gastrotrichen noch äußerlich in typischer Weise erhalten, ist sie bei den *Echinoderes* nur mehr auf das Exkretionssystem beschränkt und fehlt bei den Nematoden auch schon in diesem. Die Gastrotrichen sind den Räderthieren nicht einzureihen, sondern stellen eine ihnen gleichwerthige Abtheilung im System dar, beide sind parallele Zweige eines Astes. *Gastrotrichen* und *Echinoderes* sind weiter von einander entfernt, als *Gastrotrichen* und *Räderthiere*. Die *Gastrotrichen* sind im System in jener Abtheilung, welche die *Scolecida* (Protonephridozoa) im Sinne HATSCHEK'S enthält, vor den Räderthieren zu behandeln. Die *Echinoderes* scheinen sich zu den *Nematoden* ähnlich zu verhalten, wie die *Gastrotrichen* zu den Räderthieren, keinesfalls aber sind *Gastrotrichen* und *Echinoderes* zu einer systematischen Einheit zu vereinigen.

In folgender Diagnose mögen die Gastrotrichen gekennzeichnet werden.

**Gastrotricha:** Ohne einziehbaren Radapparat am Vorderende, mit zwei Cilienbändern längs der ganzen Bauch-

fläche, mit zweigeknäuelten, je einen langen stabförmigen Flimmerlappen tragenden und getrennt in der Mitte der Bauchfläche ausmündenden Wassergefäßkanälen, mit einfachem, zum Theil noch im Ektoderm befindlichen Gehirnganglion, einfachen Muskelzellen, paarigen Ovarien, muskulösem, an die Nematoden erinnernden Vorderdarm ohne Kieferapparat, mit geradem drüsenlosem Mitteldarm, mit birnförmigem Enddarm, Rectum und dorsalem After; mit primärer Leibeshöhle.

Ob die Gastrotrichen mit den Rädertieren zu einer Klasse, ähnlich wie es METSCHNIKOFF seiner Zeit versuchte, etwa als »Ciliaten« zu vereinigen sind, in welchen beide als selbständige Ordnungen zu erscheinen hätten, oder ob sie eigene Klassen bilden, dürfte sich zu Gunsten der ersteren Ansicht entscheiden lassen, da, obwohl die Gastrotrichen durch ihre gleichzeitige Verwandtschaft mit den Nematoden und Echinoderen eine selbständigere Stellung beanspruchen, doch die oben dargelegten Gründe den engeren Anschluss beider ersteren Gruppen rechtfertigen. Wenn für diese Klasse der Name »Ciliati«, da er schon von LEUCKART einst in einem anderen Sinne gebraucht worden ist, nicht annehmbar erscheinen sollte, könnte man diese Formen, weil sie die nächsten Abkömmlinge der Trochophora darstellen, unter dem Namen »Trochelminthes« zusammenfassen.

Graz, im Juli 1889.

### Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind nach einer WINKEL'schen homogenen Immersion 1/14 gezeichnet.

#### Tafel XI.

Fig. 1. Gehirn von *Chaetonotus maximus* Ehrb. von der dorsalen Seite. 4400:1. Oc. IV. *aT*, vorderes Tastbüschel; *d*, dorsale, in Fortsätze ausgezogene Zellen; *G*<sub>1</sub>, Ganglion für *aT*; *G*<sub>2</sub>, Ganglion für die seitlichen Tastaare; *G*<sub>3</sub>, Ganglion an den Seiten des Ösophagus; *G*<sub>4</sub>, Ganglion am Retractor-muskel; *lT*, seitliches Tastbüschel; *Oe*, Ösophagus; *P*, Punktsubstanz; *R*, Retractor des Vorderendes; *Z*, Ganglienzellkern am Ende des Ösophagus.

Fig. 2. Dasselbe von der Unterseite. 4400:1. Oc. IV. *aG*, spitz auslaufende Ganglienzellen; *G*<sub>1</sub> und *G*<sub>2</sub> wie in Fig. 1; *G*<sub>5</sub>, Ganglion für *vCi*; *K*, Kerne der Hypodermis; *M*, Mundrohr; *N*, Nervenfasern; *Oe*, Ösophagus; *R*, Retractor des Vorderendes; *R*<sub>I</sub> und *R*<sub>II</sub>, dessen Äste; *vCi*, ventrales Tastbüschel.

Fig. 3. Übersicht der Anatomie von der Bauchseite. 525:1. *D*, Mitteldarm;

*G*, Gehirn; *hM*, hintere ventrale Muskeln; *hS*, hinterer seitlicher Muskel; *Kl*, Klebdrüsen; *Mr*, Mundrohr; *O*, Ei; *Oe*, Ösophagus; *Ov*, Ovarium; *R*, Retractor des Vorderendes; *R<sub>1</sub>*, *R<sub>2</sub>*, dessen Äste; *Schm*, Schwanzmuskel; *vM*, vorderer ventraler Muskel; *Wa*, Wassergefäßsystem.

Fig. 4. Hinterende von *Lepidoderma squammatum* Duj. von der Bauchseite. 1400 : 1. *Ba*, Basaltheil des Schwanzes; *E*, Endtheil desselben; *ED*, Enddarm; *hM*, hinterer ventraler Muskel; *K<sub>1</sub>*, *K<sub>2</sub>*, die beiden Klebdrüsen; *O*, Ei; *Schm*, Schwanzmuskel; *y*, Ganglienzelle (?).

Fig. 5—8. Vier Schnitte aus einer Querschnittsserie durch *Chaetonotus maximus* Ehrb. Die Stacheln wurden Raummangels halber ausgelassen. 1000 : 1.

Fig. 5. Schnitt durch das Gehirn in der Höhe des zweiten Ganglions. *fm*, gefaltete Membran zwischen den seitlichen und oberen Muskeln des Ösophagus; *G*, Gehirn; *G<sub>2</sub>*, großer Kern im seitlichen Ganglion; *Hy*, Hypodermis; *L*, Lumen des Ösophagus; *Me*, äußere Grenzmembran des Ösophagus; *Ob*, oberer Theil der Muskulatur; *S*, seitliche Theile der Muskulatur; *Wi*, Wimpern der ventralen Flimmerbänder.

Fig. 6. Schnitt durch die hintere Gegend der Punktsubstanz. *fm*, gefaltete Membran zwischen den Muskelpartien; *Hy*, Hypodermis; *L*, Lumen des Ösophagus; *Ob*, obere Muskelpartie des Ösophagus; *P*, Punktsubstanz; *R<sub>2</sub>*, Ast des Muskels *R*; *S*, seitliche Muskelpartie des Ösophagus; *Wi*, ventrales Flimmerband.

Fig. 7. Schnitt durch den Mitteldarm in der Höhe des Wassergefäßes. *Gl*, Glanzkörper; *Hy*, Hypodermis; *Md*, Mündungsröhren des Wassergefäßsystems; *Wa*, Wassergefäßsystem; *Zk*, Kern der Darmzelle.

Fig. 8. Schnitt durch den Rumpf. *D*, Mitteldarm; *Do*, Dotterschüppchen; *Hy*, Hypodermis; *Ke*, Kern; *Kk*, Kernkörperchen; *O<sub>1</sub>*, unreifes Ei; *O<sub>2</sub>*, reifes Ei; *Wi*, ventrales Flimmerband.

Fig. 9. Längsschnitt durch das Hinterende von *Chaetonotus maximus*. 600 : 1. *A*, After; *D*, Mitteldarm; *Ed*, Enddarm; *Kl*, Klebdrüse; *Kz*, die kurzen Stacheln; *O*, Ei; *Re*, Rectum; *Sh*, die hintersten langen Stacheln; *Sph*, Sphincter.

Fig. 10. Verdauungskanal von *Lepidoderma squammatum* Duj. 840 : 1. *Bo*, Mundborsten; *D*, Mitteldarm; *fm*, gefaltete Membran zwischen den Muskelpartien; *Gl*, Glanzkörper; *gZ*, die letzten vorspringenden Zellen des Blasendarmes; *Kl*, Klebdrüsen; *L*, Lumen des Ösophagus; *Mr*, gefaltetes Mundrohr; *Oe*, Ösophagus; *Re*, colabirtes Rectum; *Reu*, reusenartige Krause; *Sp<sub>1</sub>*, vordere, *Sp<sub>2</sub>*, hintere Speicheldrüse; *Za*, zahnähnliche Cuticularleisten.

Fig. 11. Optischer Längsschnitt durch das Vorderende von *Chaetonotus maximus* Ehrb. 800 : 1. *Bo*, Mundborsten; *G*, Gehirn; *Mr*, Mundrohr; *Oe*, Ösophagus; *Sk*, Stirnkappe.

Fig. 12. Darstellung der Wasserströmung.

Fig. 13. Eibildung bei *Chaetonotus maximus*. 600 : 1. *D*, Mitteldarm; *O<sub>1</sub>*, am weitesten ausgebildetes Ei mit fertigen Dotterschüppchen *Do*; *O<sub>2</sub>*, jüngeres Ei der anderen Seite mit Dotterschüppchen in Bildung (*Do<sub>1</sub>*); *O<sub>3</sub>* und *O<sub>4</sub>*, unreife Eier; *Oe*, Ösophagus.

Fig. 14. Hinterende von *Lepidoderma squammatum* von unten. 900 : 1. *D*, Mitteldarm; *Kl*, Klebdrüsen; *O<sub>1</sub>*, *O<sub>2</sub>*, *O<sub>3</sub>*, *O<sub>4</sub>*, Eier; *Ov*, Ovarien; *Re*, Rectum; *X*, als Hoden beschriebenes Organ.

Fig. 15. Hinterende von *Chaetonotus maximus* von der Seite. 600 : 1. *D*, Mitteldarm; *Kl*, Klebdrüsen; *O*, Ei; *Ov*, Ovar; *Rm*, Rückenhautmuskel.



Fig. 16. Darmkanal von *Chaetonotus persetosus mihi*, vom Rücken. 875:4. *D*, Mitteldarm; *Gl*, Glanzkörper; *Oe*, Ösophagus; *Re*, Rectum.

## Tafel XII.

Fig. 1. *Lepidoderma squammatum* Duj. von der Unterseite. 790:4. *Bo*, Mundborsten; *E*, Fußendtheil; *Fb*, Schuppen des Basaltheiles, welche Borsten vortäuschen; *Fl*, Flimmerband; *hCi*, hinteres seitliches Cilienbüschel; *Ke*, kegelartige Cuticularverdickung; *Kr*, Kerne des Flimmerbandes; *Mr*, Mundrohr; *lT*, seitliches Tastbüschel; *Pl*, Panzerplatten; *Sch*, ventrale Schuppen; *Sch<sub>1</sub>*, hinterste ventrale Schuppen; *Sch<sub>2</sub>*, vorletzte Schuppen.

Fig. 2. *Lepidoderma squammatum* Duj. vom Rücken. 525:4. *hT*, hinteres, *vT*, vorderes, *lT*, seitliches Tastbüschel; *t*, Tastaare des Rückens.

Fig. 3. Kopf von derselben Species, vom Rücken. 850:4. Bezeichnung wie in voriger Figur.

Fig. 4. Kopf von *Chaetonotus maximus* Ehrb., von oben. 4700:4. *Sk*, Stirnkappe; sonst wie Fig. 2.

Fig. 5. Wassergefäßsystem von *Chaetonotus maximus* Ehrb. 4700:4. *D*, Mitteldarm; *Fb*, Flimmerband; *Fl*, Flimmerrohr; *G*, Gehirn; *Md*, Mündung des Exkretionssystems; *O*, Ei; *Oe*, Ösophagus; *R*, Retractor; *Schl*, Wassergefäßschlinge; *Wa*, Wassergefäßsystem.

Fig. 6. Haut von *Lepidoderma squammatum* Duj. im optischen Querschnitt.

Fig. 7. Rückenschuppen derselben Species. *a*, erste Kopfschuppe; *b*, zweite; *c*, Halsschuppe; *d*, Rumpfschuppe.

Fig. 8. Hinterende dieser Species von unten. 800:4. *Ba*, Basaltheil; *E*, Endtheil des Fußes; *Fb<sub>1</sub>* und *Fb<sub>2</sub>*, Schuppen, deren Rand Borsten vortäuschen kann; *Fl*, Flimmerband; *Sch*, ventrale Schuppen; *Sch<sub>1</sub>*, letzte, *Sch<sub>2</sub>*, vorletzte Schuppen.

Fig. 9. Dasselbe von der Rückenseite. 800:4. *A*, After; *Ba*, Basaltheil; *E*, Endtheil des Fußes; *Fb*, Borsten vortäuschende Schuppen; *t*, Tastaare.

Fig. 10. Hinterende von *Chaetonotus maximus* Ehrb. vom Rücken. 800:4. *A*, After; *Ba*, Basaltheil; *E*, Endtheil des Fußes; *Hb*, hinterste Rückenborsten unter dem After; *Se*, Seitenstacheln; *Se<sub>1</sub>*, die zwei letzten stärkeren Seitenstacheln; *Sk*, die kurzen Rückenstacheln um die Tastaare *t*.

Fig. 11. Normale Form der ventralen Schuppen von *Lepidoderma squammatum*.

Fig. 12. Stachel *St* von *Chaetonotus maximus* auf der Cuticula (*Cu*) aufsitzend.

Fig. 13. Stachelartige Hauterhebung bei *Philodina aculeata*. 4200:4. *Cu*, Cuticula; *Hy*, Hypodermis; *K*, Kern; *St*, Stachel.

## Tafel XIII.

Fig. 1. *Chaetonotus maximus* Ehrb. von der Unterseite. 840:4. *Bo*, Mundborsten; *dS*, vorstehende dorsale Stacheln; *hCi*, hinteres seitliches Cilienbüschel; *Ke*, Kegel der Cuticula; *Mr*, Mundrohr; *lT*, seitliche Tastaare; *Pl*, Platten der Cuticula; *Sa*, vorstehender dorsaler Stachel des Basaltheiles; *Sch*, Schuppen; *Sch<sub>1</sub>*, hinterste Schuppen; *Se*, Seitenstacheln; *vb*, Verbindungsband der Flimmerstreifen; *vCi*, vorderes Cilienbüschel; *vS*, ventrale Stacheln des Basaltheiles.

Fig. 2. Ei dieser Species. 4300:4.

Fig. 3. Der Embryo dieses Eies in gleicher Lage. *Bo*, Mundborsten; *D*, Mitteldarm; *E*, Endtheil des Gabelschwanzes; *G*, Gehirn; *Gl*, Glanzkörper (?); *Me*, Eimembran; *Mr*, Mundrohr; *Oe*, Ösophagus.

Fig. 4. *Chaetonotus maximus* Ehrb. vom Rücken. 525:4. *dS*, letzte Rückenstacheln; *hT*, hintere, *vT*, vordere, *lT*, seitliche Tasthaare; *Sa*, dorsaler Stachel des Basaltheiles; *Se*, Seitenstachel; *Se<sub>1</sub>*, letzte Seitenstacheln; *Sk*, Stirnkappe; *t*, Tasthaare.

Fig. 5. *Chaetonotus similis* n. sp. 525:4. Bezeichnung wie in Fig. 4.

Fig. 6. Eben aus dem Ei geschlüpfter *Chaetonotus maximus* Ehrb. 800:4.

Fig. 7. Kopfstachel, von oben.

Fig. 8. Rumpfstachel, von oben.

Fig. 9. Rumpfstachel, von der Seite. Alle drei von *Chaetonotus maximus*. Alle drei Figuren 2400:4.

Fig. 10. Rumpfstachel von *Chaetonotus similis* n. sp., von der Seite. 2400:4.

Fig. 11. Junger *Chaetonotus maximus* Ehrb. von der Seite. 700:4. *Ci*, ventrales Cilienband; *D*, Mitteldarm; *F<sub>1</sub>*, oberes, *F<sub>2</sub>*, unteres Seitenfeld; *G*, Gehirn; *Mr*, Mundrohr; *Oe*, Ösophagus; *Sa*, dorsaler Stachel des Basaltheiles; *Sk*, Stirnkappe; *t*, Tasthaare.

Fig. 12. Die Organe des eben dem Ei entschlüpften Embryo von *Chaetonotus maximus* Ehrb. 800:4. *D*, Mitteldarm; *G*, Gehirn; *Kl*, Klebdrüsen; *Mu*, Mund; *O*, Ei; *Oe*, Ösophagus; *Wa*, Wassergefäßsystem.

#### Tafel XIV.

Fig. 1. *Chaetonotus persetosus mihi*, vom Rücken. 525:4. *t*, Tasthaare des Rückens; *Se<sub>1</sub>*, Seitenstachel; *Se<sub>2</sub>*, letzte Seitenstachel.

Fig. 2. *Chaetonotus persetosus*, von der Seite. 525:4. *st*, Stirnkappe; *t*, Tasthaare.

Fig. 3. Kopf von *Chaetonotus persetosus* von der Unterseite. *fl*, Flimmerbänder; *I*, erstes; *II*, zweites Flimmerbüschel; *s*, seitliche Tasthaare; *S*, Seitenstacheln.

Fig. 4. Langer Rückenstachel von *Chaetonotus persetosus* sammt Schuppe. *X*, Nebenspitze.

Fig. 5. Hinterende von *Chaetonotus persetosus* von unten. *fl*, Flimmerbänder; *S*, Seitenstacheln; *SI*, *SII*, die zwei letzten großen Seitenstacheln; *y*, die zwei letzten schmalen Schuppen des ventralen Zwischenraumes; *x*, die zwei vorletzten ovalen Schuppen desselben; *z*, die sechseckigen Schuppen.

Fig. 6. Hinterende von *Chaetonotus persetosus* von oben. *B*, Basaltheil des Gabelschwanzes; *E*, Endtheil des Gabelschwanzes; *L*, Schuppen von schmaler Form; *Ms*, letzter medianer Rückenstachel; *t*, hinterste Tasthaare auf den Schuppen aufsitzend; *SII*, letzter Rückenstachel.

Fig. 7. *Chaetonotus macrochaetus mihi*, vom Rücken. 525:4. *t*, Tasthaare; *Se*, Seitenstacheln; *Se<sub>2</sub>*, letzte Seitenstacheln.

Fig. 8. Derselbe, von der Seite.

Fig. 9. Langer Rückenstachel mit Schuppe von *Chaetonotus macrochaetus*. *S*, Stachel; *ns*, Nebenspitze; *P*, Schuppe.

Fig. 10. Stellung der Schuppen am Rücken des Hinterendes von *Chaetonotus macrochaetus*. *v*, vorn; *h*, hinten.

Fig. 10a. Schuppe, welche das hinterste Tasthaar trägt. *Th*, das Tasthaar; *W*, die Schutzwand.

Fig. 11. *Chaetonotus brevispinosus mihi*, 525:4; vom Rücken. *t*, Tasthaare;

*x*, grüne Körper (Algen?); *y*, augenähnliche Organe; *Se*<sub>1</sub>, Seitenstacheln; *Se*<sub>2</sub>, letzte Seitenstacheln.

Fig. 42. Stachel (*S*) dieses *Chaetonotus* mit Schuppe (*P*).

Fig. 43. Ventrale Ansicht des Hinterendes von eben demselben. *Fl*, Flimmerbänder; *Sh*, hinterste Stacheln des Zwischenraumes; *Se*<sub>1</sub>, Seitenstacheln; *Se*<sub>2</sub>, die letzten zwei Seitenstacheln; *vP*, Schuppen des Zwischenraumes.

Fig. 44. Ventrale Ansicht des Vorderendes, von demselben. *B*, Borstenkranz; *Mr*, Mundröhre; *Q*, Querlinie.

Fig. 45. *Ichthyidium podura* O. F. Müller, vom Rücken. 525:4. *aT*, vorderes Tastbüschel; *hT* und *t*, Tastaare.

Fig. 46. Dasselbe von der Unterseite. *Ba*, Basaltheil des Gabelschwanzes; *Ci*, vorderes ventrales Cilienbüschel; *Ci*<sub>2</sub>, hinteres ventrales Cilienbüschel des Kopfes; *E*, Endtheil des Schwanzes; *fa*, Falten der Haut; *fl*, Flimmerbänder; *lt*, seitliches Tastbüschel des Kopfes; *Mu*, Mund.

Fig. 47. *Chaetonotus hystrix* Metschnikoff, 525:4; vom Rücken. *aT*, vorderes Tastaar; *hT*, hinteres, *lt*, seitliches Tastbüschel des Kopfes; *t*, Tastaare; *Se*<sub>1</sub>, Seitenstacheln; *Se*<sub>2</sub>, hinterste Seitenstacheln.

Fig. 48. Zwei Rückenstacheln aus einer Längsreihe des Hinterleibes von derselben Species in ihrer Stellung zu einander. *S*, Hauptstachel; *ns*, Nebenstachel, *P*, dreiflügelige Schuppe.

Fig. 49. Das hintere Tastaar (*t*) derselben Species mit der Schuppe (*P*), und den Schutzwänden (*W*).

Fig. 20. Dieselbe Species von unten. *Ci*<sub>1</sub>, *Ci*<sub>2</sub>, vorderes; hinteres Cilienbüschel des Kopfes; *Fl*, Flimmerbänder; *hS*, hinterste ventrale Stacheln des Zwischenraumes; *Mu*, Mund; *Se*, Seitenstachel; *Se*<sub>2</sub>, der letzte Seitenstachel; *vP*, ventrale Schuppen.

#### Tafel XV.

Alle Figuren bis auf Fig. 6 in 525facher Vergrößerung.

Fig. 1. *Chaetonotus* Schultzei Metschn., Fig. 1a, Rückenstachel, nach Gosse und BÜTSCHLI.

Fig. 2. *Chaetonotus spinulosus* Stokes, nach Stokes.

Fig. 3. *Chaetonotus longispinosus* Stokes, nach Stokes.

Fig. 4. *Lepidoderma rhomboides* Stokes, nach Stokes. *a*, Kopf von der Unterseite; *b*, Schwanz; *c*, Rückenschuppen; *d*, Totallänge.

Fig. 5. Rückenstachel von *Chaetonotus larus* O. F. Müller, nach LUPWIG. Die Linie links giebt die Totallänge des Thieres an.

Fig. 6. *Chaetonotus Bogdanovii*, in seitlicher Ansicht, in willkürlicher Vergrößerung nach SCHIMKEWITSCH.

Fig. 7. *Gossea antenniger*, nach Gosse.

Fig. 8. *Dasydytes goniathrix*, nach Gosse.

Fig. 9. *Chaetonotus tabulatus*, nach SCHMARDA.

Fig. 10. *Chaetonotus jamaicensis*, nach SCHMARDA.

Fig. 44. *Chaetonotus acanthophorus*, nach Stokes.

Fig. 42. Eischalenstück von *Chaetonotus spinulosus*, nach Stokes.

Fig. 43. Eischalenstück von *Lepidoderma squammatum*, nach Stokes.

Fig. 44. *a*, Hinterende von *Chaetonotus acanthodes*, nach Stokes; *b*, Totallänge.

Fig. 45. *Chaetonotus Slackiae*, nach Gosse.



Fig. 16. *Chaetonotus enormis*, nach STOKES.

Fig. 17. *a*, Hinterende von *Ichthydium sulcatum*; *b*, Totallänge, nach STOKES.

Fig. 18. *a*, Hinterende von *Lepidoderma concinnum*; *b*, Totallänge nach

STOKES.

Fig. 19. *Lepidoderma ocellatum* Metschnikoff, nach LUDWIG.

Fig. 20. *Dasydytes saltitans*, nach STOKES.

Fig. 21. *Dasydytes longisetosum*, nach METSCHNIKOFF.

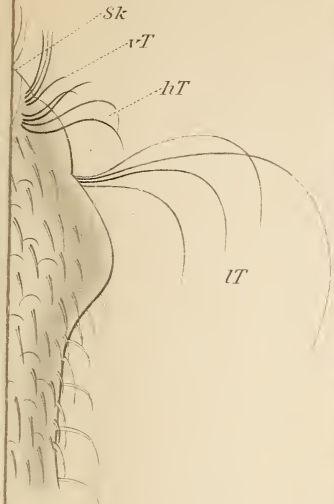
Fig. 22. *Chaetura capricornia*, nach METSCHNIKOFF.

Fig. 23. *Chaetonotus spinifer* Stokes. *a*, Rückenstacheln; *b*, Hinterende von unten; *c*, *d*, Eischalenstücke; *e*, Totallänge.

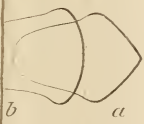




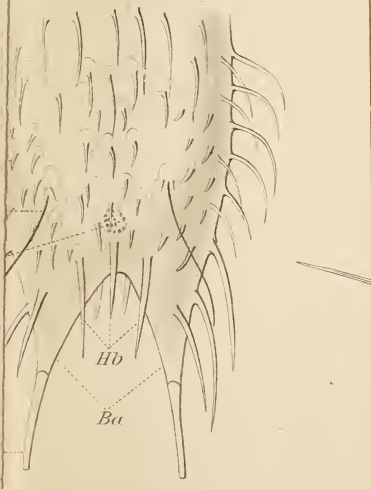




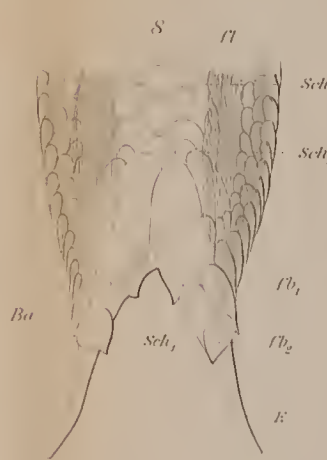
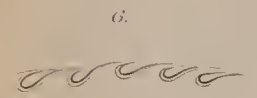
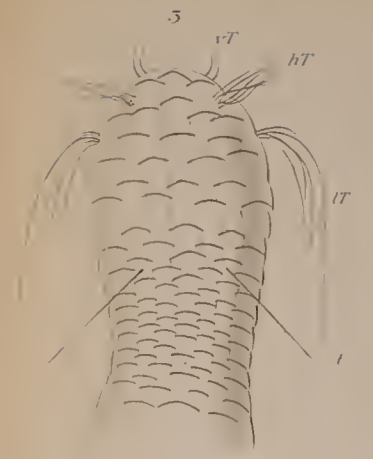
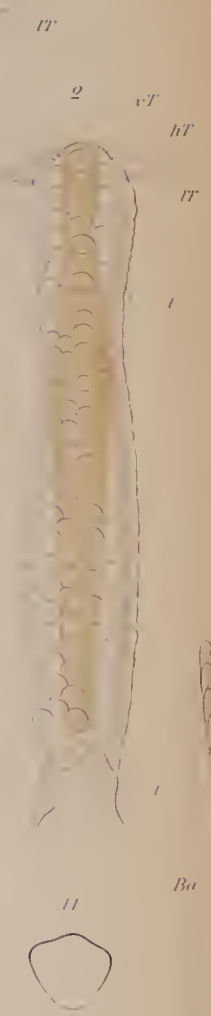
*ft*  
*D*



10.

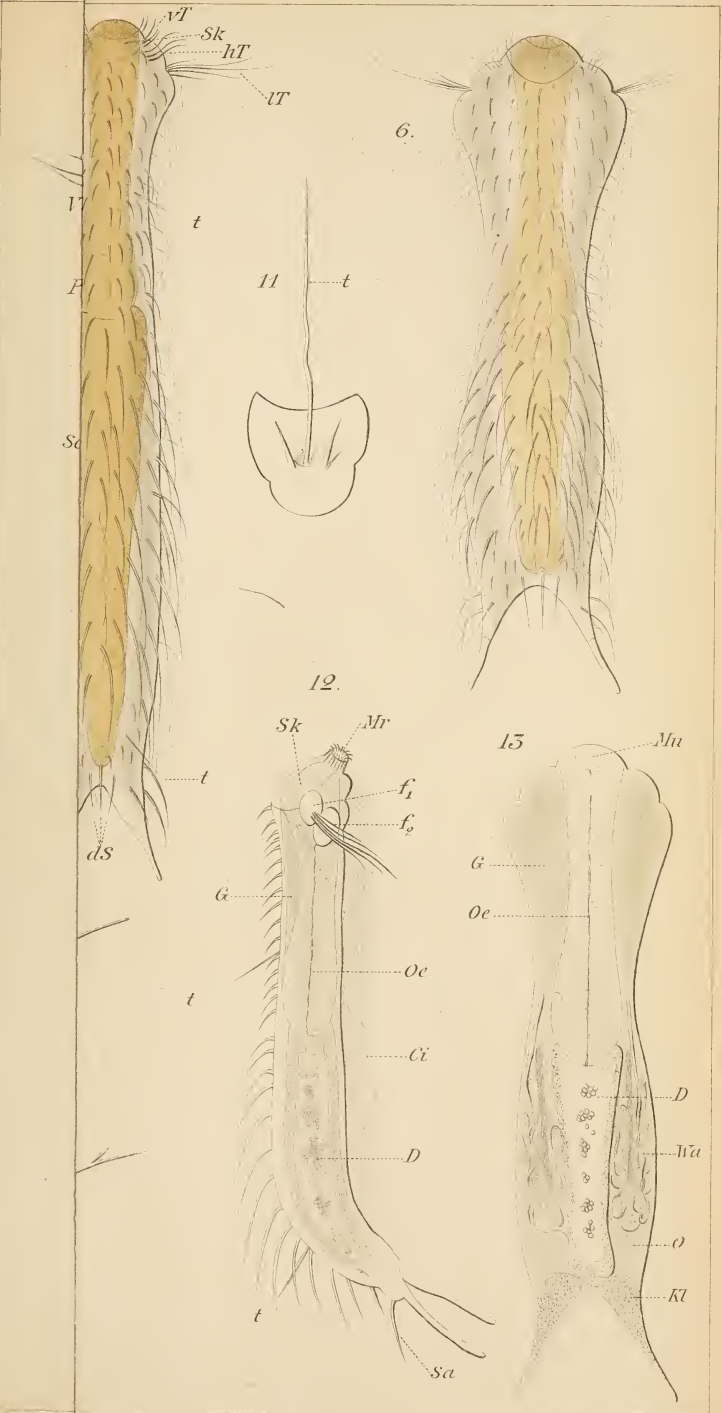










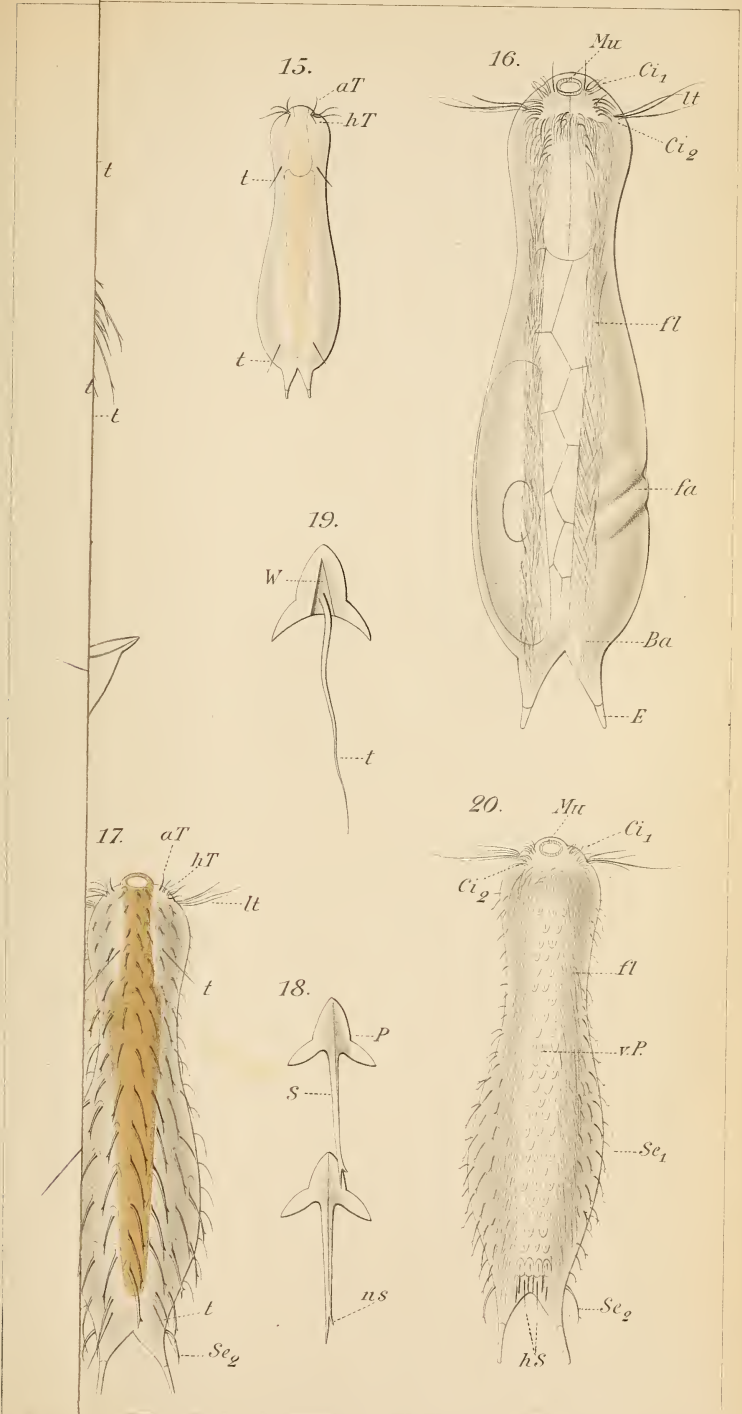
















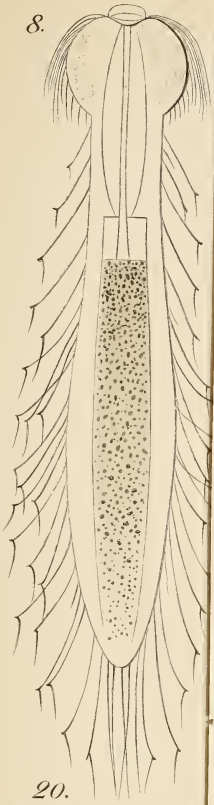








8.



20.

