

## Ueber die Ordnung Gastrotricha Metschn.

Von

Dr. **Hubert Ludwig**,

Privatdocent und Assistent am zoologisch-zootomischen Institut zu Göttingen.

---

Mit Tafel XIV.

---

Vom Standpunkte der Descendenztheorie aus verdienen diejenigen Organismen ein ganz besonderes Interesse, welche der Einreihung in das Fachwerk des Systemes Schwierigkeiten entgegenstellen. Einerseits sind sie am meisten geeignet zu zeigen, wie wenig oft unsere Classification in der Natur selbst begründet, wie wenig wir im Stande sind, scharfe, unverrückbare Grenzen zu ziehen zwischen Gruppen und Untergruppen bis herab zu den Arten. Sie sind aber auch andererseits dazu angethan, uns Fingerzeige zu geben über die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Formenreihen zu einander, Fingerzeige, die bei jenen Gruppen doppelt willkommen sein müssen, bei denen wir wegen der Weichheit des Körpers nicht erwarten können eine paläontologische Beurkundung ihrer Ahnen aufzufinden. Betrachtungen, wie ich sie hier in kurzen Worten angedeutet, waren es, die mich bewogen die Ordnung der Gastrotricha Metschn. an einigen ihrer Repräsentanten einer Untersuchung zu unterwerfen. Unsere Kenntnisse über diese Ordnung sind nämlich noch immer höchst lückenhaft und demnach auch die Frage nach ihrer Stellung im System noch keineswegs sicher beantwortet. Ueberhaupt sind über die Gastrotricha (Ichthydina) bis jetzt nur von wenigen Forschern genaue Mittheilungen gemacht worden, welche, wie aus dem Folgenden erhellen wird, von einer erschöpfenden Vollständigkeit noch weit entfernt sind. Der Letzte, welchem wir Beobachtungen über diese Thiere verdanken, ist **METSCHNIKOFF** <sup>1)</sup>, der sie in die

1) **EL. METSCHNIKOFF**, Ueber einige wenig bekannte niedere Thierformen. Diese Zeitschrift, XV. 1865. p. 450—458. Taf. XXXV.

Ordnung der Gastrotricha zusammenfasste. Vor ihm haben sich besonders EHRENBURG <sup>1)</sup> und MAX SCHULTZE <sup>2)</sup> um die Erforschung ihres anatomischen Baues bemüht. Auf die Angaben der genannten Forscher werde ich im Folgenden an den geeigneten Stellen zu sprechen kommen. Meine Untersuchungen wurden angestellt an den bei EHRENBURG als *Chaetonotus larus* und *Ichthydium podura* aufgeführten Arten. Ich fand die bei auffallendem Lichte weissen, bei durchfallendem Lichte ein wenig gelblich gefärbten Thierchen zwischen und an den Wurzelfäden von Wasserlinsen aus verschiedenen Tümpeln bei Göttingen. Sie bewegen sich durch mässig schnelles Schwimmen. Die häufigere Form ist *Chaetonotus larus*, mit dessen näherer Beschreibung ich beginne.

### *Ichthydium (Chaetonotus) larus* O. FR. MÜLLER.

Die Gestalt des *Chaetonotus larus* <sup>3)</sup> ist im Allgemeinen cylinderförmig, mit einer die Bauchfläche des Thieres darstellenden Abplattung; weiterhin erfährt diese Grundform des Körpers eine Abänderung durch eine gelinde Anschwellung des vorderen Endes, das wir als Kopfende bezeichnen können; endlich wird die hintere Körperhälfte durch den derselben eingelagerten Eierstock bedeutend nach beiden Seiten und namentlich nach dem Rücken hin aufgetrieben. Das Hinterende des Thieres gabelt sich in zwei Schwanzspitzen, vor deren Ursprung auf der Bauchseite der Darmtractus ausmündet. Die Mundöffnung liegt am vorderen Körperende und ist gleichfalls ventral gelagert. 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 Vergleich zur Grösse des Thieres selbst mächtige Entwicklung erreichen. Alle näheren Angaben über die Gestalt und Anordnung der Stacheln übergehe ich an dieser Stelle, um später ausführlich darüber zu sprechen. Auf der ebenen Bauchfläche des Thieres wird eine lebhaft wimpernde Wimperung wahrgenommen, vermittelt deren das Thier sich sowohl fortbewegt als auch seine Nahrung herbeistrudelt. Bezüglich der Grössenverhältnisse des *Chaetonotus larus* ergeben meine Messungen Folgendes: Die erwachsenen und geschlechtsreifen Thiere haben

1) EHRENBURG, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipz. 1838. p. 386—391. Taf. XLIII.

2) M. SCHULTZE, Ueber *Chaetonotus* und *Ichthydium* und eine neue verwandte Gattung. MÜLLER'S Archiv 1853. p. 241—254. Taf. VI.

3) Ich gebrauche hier noch den Gattungsnamen *Chaetonotus*, da ich erst weiter unten die Vereinigung der Gattung *Chaetonotus* mit der Gattung *Ichthydium* rechtfertigen werde.

eine Länge von 0,0937 — 0,15 Mm.<sup>1)</sup> Die jüngeren Individuen hingegen, welche eben erst das Ei verlassen haben, sind 0,07 Mm. lang.

Nach diesen wenigen über die allgemeinen Formverhältnisse unseres interessanten Thierchens vorausgeschickten Worten, wende ich mich zur näheren Beschreibung desselben und werde der Reihe nach die Haut, den Darmtractus, die Klebdrüsen, das Nervensystem, die Geschlechtsorgane und die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge schildern, soweit sich meine Untersuchungen auf diese Punkte erstrecken.

Die äussere Körperoberfläche des Ch. 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 lebhaftere 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. Da die Tasthaare ihre Beschreibung später finden werden, und es auch für die Endgriffel sich empfiehlt, ihre Schilderung erst bei der Besprechung der Kittdrüsen des Schwanzes, deren Ausführungscanäle sie umschliessen, zu geben, so haben wir hier nur die beiden erstgenannten Categorien der cuticularen Anhangsgebilde einer eingehenderen Darstellung zu unterziehen. Ich beginne mit den Rückenstacheln. Dieselben sind, wie schon aus ihrem Namen hervorgeht, auf die gewölbte Rückenseite des Thieres beschränkt. Sie fehlen der abgeplatteten Bauchseite, ferner der ganzen Oberfläche der Schwanzspitzen und dem vordersten Ende des Körpers, allwo sich die Cuticula zu einer Stirnkappe verdickt, auf die ich später nochmals mit einigen Worten zurückzukommen habe. Auf dem vorderen Drittheil des Thieres sind die Rückenstacheln sehr beträchtlich kleiner, etwa nur ein Viertel so gross als wie auf dem mittleren und hinteren Körperdrittel. Hier nehmen sie einen hohen Grad der Entwicklung an und stellen in ihrer Gesammtheit einen mächtigen Stachelbesatz dar. Die Stacheln sind auf der Körperoberfläche in Längsreihen angeordnet, welche nach hinten, entsprechend der grösseren Körperbreite des Hinter-

1) Bei der Angabe der Körperlänge sind die Schwanzspitzen stets mit einbegriffen.

endes etwas divergirend verlaufen. In den einzelnen Längsreihen, deren man, wenn man das Thier vom Rücken her betrachtet, ungefähr neun zählt, stehen die einzelnen Stacheln alternirend mit jenen der Nachbarreihen, also in der Quinquunxstellung. Was nun die Gestalt der einzelnen Stacheln betrifft, so sind zunächst zwei Haupttheile an jedem Stachel zu unterscheiden: die Basalplatte und der eigentliche Stachel. Erstere ist nach vorn (wenn man sich dieselbe in ihrer natürlichen Lage am Körper denkt) abgerundet und läuft nach hinten in zwei divergirende Fortsätze aus, wie dies in der Fig. 12 a dargestellt ist. An den grösseren Stacheln der hinteren Rückenoberfläche, die sich vorzugsweise zum Studium ihrer Gestalt eignen, hat sie eine Länge von 0,008 Mm. Hinsichtlich ihrer Beziehung zur Körpercuticula verdient hervorgehoben zu werden, dass sie nicht eine directe 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 Consistenz betrachtet werden darf. Von ihrer äusseren Oberfläche erhebt sich nun mit einer breiten dreistrahligen Wurzel der eigentliche Stachel. Der vordere Strahl der Stachelwurzel entspringt von der Medianlinie des vorderen Theiles der Basalplatte, während die beiden seitlichen Wurzelstrahlen von den Mittellinien der hinteren Fortsätze der Basalplatte sich erheben. Der Stachel selbst ist nach oben und hinten gekrümmt. Auch er ist, ebenso wie seine Wurzel, dreikantig, mit einer vorderen und zwei seitlichen hinteren Kanten. Der Durchmesser des Stachels nimmt an Grösse von der Basis an allmähig ab bis zur scharfen Spitze, in welche der Stachel ausläuft. Die grössten Stachel der hinteren Rückenoberfläche, welche ich maass, hatten eine Länge von 0,017 Mm. Diese Grösse schwankt jedoch bei den einzelnen Individuen bis zu einem Minimum von 0,010 Mm. Die kleineren Stacheln auf dem vorderen Drittel des Rückens unterscheiden sich von den soeben beschriebenen nicht nur durch die geringere Grösse, sondern auch durch die weniger deutliche Entwicklung einer Basalplatte, und ferner dadurch, dass sie dichter aneinander stehen. Während man jener von der Grenze des vorderen und mittleren Drittels der Körperlänge an bis zur Schwanzgabelung nur sechs oder sieben in jeder Längsreihe zählt, finden sich von diesen auf dem vorderen Drittel des Körpers etwa neun in jeder Längsreihe. Die Stacheln vermögen keine selbstständigen Bewegungen auszuführen. Die scheinbaren Bewegungen, welche man mitunter an ihnen zu beobachten glaubt, lassen sich bei aufmerksamer 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. So erklärt sich, dass EHRENBURG sagt <sup>1)</sup>, die Stacheln könnten sich sträuben und anlegen. Auch SCHULTZE <sup>2)</sup> stellt eine Einlenkung der Stacheln in Abrede.

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. Nach EHRENBURG <sup>3)</sup> sind die Wimperhaare »in einer doppelten Reihe angebracht, welche ein handartiges Räderorgan bildet«. MAX SCHULTZE <sup>4)</sup> beschreibt sie von der von ihm mit EHRENBURG's *Chaetonotus maximus* für identisch gehaltenen Art mit folgenden Worten: »Die vordere Hälfte der Bauchfläche ist ganz mit zarten kurzen Cilien bedeckt, nach hinten sind die Cilien auf zwei Streifen am Rande beschränkt, welche am Schwanzende ineinander übergehen«. Keine von diesen beiden Beschreibungen kann ich völlig bestätigen; mir scheinen vielmehr die Wimperhaare bei *Ch. larus* in solcher Weise auf der Bauchfläche vertheilt, dass sie in vier Längsstreifen angeordnet sind, welche nach hinten, entsprechend der dort grösseren Breite der Bauchfläche, auseinander weichen und sich dadurch deutlich zu erkennen geben. Die beiden mittleren Wimperstreifen liegen bei der Ansicht von unten auf der hinteren Bauchfläche etwa um die Breite des Darmes von einander entfernt, die seitlichen Wimperstreifen sind in einem etwas geringeren Abstand nach aussen von ihnen gelegen. Einen Uebergang der Wimperstreifen der einen Seite in jene der anderen habe ich, im Gegensatz zu der Beobachtung MAX SCHULTZE's nicht wahrnehmen können (vergl. Fig. 8). Ob in einem jeden Wimperstreifen eine oder zwei, oder gar drei Reihen von Wimperhaaren stehen, konnte ich nicht mit Sicherheit unterscheiden.

1) EHRENBURG l. c. p. 389 in der Gattungscharacteristik u. 390 von *Ch. larus*.

2) MAX SCHULTZE l. c. p. 247.

3) EHRENBURG l. c. p. 389.

4) MAX SCHULTZE l. c. p. 248. Taf. VI, Fig. 5.

Von seinem *Chaet. maximus* sagt SCHULTZE<sup>1)</sup>, dass die Mitte der hinteren Hälfte der Bauchfläche sehr feine, dichtgestellte, starre Härchen trage, welche mit der Spitze nach rückwärts gerichtet sind. Bei *Ch. larus* konnte ich nur wenige derartige Härchen auffinden, welche in der Umgebung der Afteröffnung und dem Basalstück der Schwanzspitze angebracht sind, wie solches in Fig. 8 dargestellt ist.

Ich habe oben schon einmal vorübergehend der Stirnkappe Erwähnung gethan. Dieselbe ist eine in Fig. 15 im Profil abgebildete Verdickung der allgemeinen Körpercuticula am vorderen Pole des Thieres. Von oben gesehen hat sie eine Breite von 0,008 Mm. und nimmt von der Mundöffnung an nach dem Scheitel hin allmähig an Dicke zu, so dass sie an ihrem oberen Rande, woselbst sie plötzlich endet, die doppelte Dicke der Cuticula erreicht. Diese Stirnverdickung der Cuticula, die ich als Stirnkappe bezeichnet habe, ist bisher nirgends erwähnt oder abgebildet worden.

Zur Entstehung der Körpercuticula und ihrer Anhänge ist eine Matrix nöthig, die angenommen werden muss, wenn sie auch nicht als distincte Schicht, oder gar in ihrer genaueren Zusammensetzung erkannt werden konnte.

Der Darmcanal 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. Die Mundöffnung, welche in den Oesophagus 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. METSCHNIKOFF<sup>2)</sup> hat von der von ihm aufgefundenen Species *Ch. hystrix* an dem Mundringe einen Besatz von feinen verticalen Leisten (Verdickungen) beschrieben. Ein Gleiches findet sich bei *Ch. larus*. Bei letzterem Thiere wird der Mundring bald vorgestossen und ragt dann über das Niveau der Körperoberfläche hinaus, bald wird er zurückgezogen. Im ersteren Falle wird man lebhaft erinnert an die Darstellung, welche METSCHNIKOFF<sup>3)</sup> von seinem *Cephalidium longisetum* giebt, woselbst die Mundöffnung auf einer sogar bis über den vorderen Körperpol hinausragenden rüsselartigen Verlängerung angebracht ist. Bei hervorgestossenem Mundringe des *Ch. larus*

1) SCHULTZE l. c. p. 248. Taf. VI, Fig. 5.

2) METSCHNIKOFF l. c. p. 453. Taf. XXXV, Fig. 7 B.

3) Derselbe l. c. Fig. 4 o.

ist von den leistenförmigen Verdickungen der Innenseite desselben nichts zu bemerken, während sie bei zurückgezogenem Mundringe deutlich sichtbar sind. Ich möchte aus diesem Grunde die Leisten nicht als feste Gebilde ansehen, sondern als den optischen Ausdruck einer mit der Einziehung des Mundringes verbundenen feinen Faltenbildung. Mit dieser Auffassung steht die Erscheinung im Einklange, dass das Lumen des retrahirten Mundringes einen geringeren Durchmesser aufweist, als das Lumen des vorgestossenen. Zurückziehen und Vorstossen des Mundringes scheint nicht durch einen besonderen Muskelapparat bewerkstelligt zu werden — wenigstens vermochte ich nicht etwas Derartiges zu erkennen — sondern, wie mir dünkt, in passiver Weise durch die Contractionszustände des musculösen Oesophagus.

Im Grunde der Mundgrube liegt, wie schon bemerkt, die Mundöffnung. Dieselbe ist dreilippig und ihr Lumen dem entsprechend dreieckig. Auch der zunächst auf den Mund folgende Abschnitt des Vorderdarms besitzt ein dreieckiges Lumen, dessen Querschnitt weiter nach hinten hin eine rundliche Form annimmt. Die drei Lippen, welche die Mundöffnung umstellen, sind so angeordnet, dass wir eine dorsale und zwei laterale unterscheiden können. Die letzteren sind weniger stark entwickelt, als die erstgenannte und deshalb auch weniger leicht zu erkennen, während jene, sowohl von der Fläche als im Profil gesehen, ziemlich leicht zu sehen ist. Diese bisher gänzlich übersehene Gestaltung der Mundöffnung gewinnt, wie wir später sehen werden, eine Bedeutung bei der Erörterung über die systematische Stellung der Gastrotricha. Hier sei nur noch hingewiesen auf die in Fig. 6 gegebene Abbildung der Mundöffnung (vergl. auch Fig. 44).

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. Am besten werden diese Verhältnisse klar aus der beigefügten Abbildung (Fig. 45). Man ersieht daraus, dass der Vorderdarm sich dicht hinter der Mundöffnung schief nach oben und hinten wendet. Nur eine kurze Strecke weit wird diese Richtung beibehalten, um alsdann an der ersten Knickungsstelle überzugehen in eine Richtung, welche weit mehr als die vorige gegen die Längsachse des Thieres geneigt ist. Nochmals eine kleine Strecke weiter nach hinten gelangt man zu der zweiten Knickungsstelle, von wo an der Vorderdarm in der Richtung der Längsachse des Thieres seinen Verlauf nimmt. Wie schon METSCHNIKOFF<sup>1)</sup>

1) METSCHNIKOFF l. c. p. 454.

richtig beobachtet hat, wird der Vorderdarm aus zwei leicht erkennbaren Schichten gebildet: von einer inneren Cuticula, die nach aussen »von einer dicken Schicht umgeben ist, in der man bei einigen Arten deutliche Querstreifen beobachtet, während sie bei anderen Formen vollkommen homogen ist«. Diejenigen Arten, bei denen die Querstreifung vorkommt, sind nach den Abbildungen METSCHNIKOFF's *Ichthyidium ocellatum* Metschn. und *Chaetonotus tessellatus* Duj. Nicht beobachtet hat METSCHNIKOFF die Querstreifung bei *Chaetura capricornia* Metschn., *Cephalidium longisetum* Metschn., *Chaetonotus larus* Ehrb., *Chaetonotus hystrix* Metschn. Obschon nun bei unserem Thierchen METSCHNIKOFF keine quere Streifung am Oesophagus gesehen hat, ist dieselbe dennoch vorhanden, und dürfte es überhaupt zweifelhaft erscheinen, ihre völlige Abwesenheit bei den zuletzt aufgeführten Formen mit METSCHNIKOFF anzunehmen. Namentlich wenn man einen Ch. larus durch Zusatz einer sehr verdünnten Lösung von Osmiumsäure tödtet, wird am ganzen Vorderdarm eine Streifung sichtbar, welche, wie optische Längs- und Querschnitte lehren, radiär zu dem Lumen des Vorderdarms gestellt ist. Eine Störung erleidet die Querstreifung in ihrer Regelmässigkeit durch winzige körnige Massen, welche zwischen die einzelnen Streifen eingelagert sind (vergl. Fig. 14 u. 15). Am vorderen und hinteren Theile des Vorderdarmes ist die radiär gestreifte Schicht etwas dicker als im mittleren Theile, wodurch insbesondere der hintere Theil unter gleichzeitiger Ausweitung seines Lumens in Gestalt eines Bulbus anschwillt. Zu den beiden bis jetzt beschriebenen Schichten der Oesophaguswandung kommt dann endlich zu äusserst eine dünne structurlose Membran, die von METSCHNIKOFF nicht gesehen wurde. Man wird nicht umhin können der dicken, radiär gestreiften Schicht einen muskulösen Charakter zuzusprechen und in den eingelagerten kleinen körnigen Theilen kernartige Gebilde, in den radiären, hellen Streifen hingegen Muskelfibrillen zu sehen. Suchen wir uns die am lebenden Thiere sehr lebhaft vor sich gehende Erweiterung und Verengerung des Vorderdarmlumens mittelst dieser muskulösen Elemente klar zu machen, so müssen wir annehmen, dass die äussere structurlose Hülle des Vorderdarms einen ziemlich hohen Grad von Starrheit besitzt, so dass sie der Musculatur als fester Angriffspunct für deren Wirkung dienen kann. Durch Contraction der radiären Musculatur wird alsdann das Lumen der Speiseröhre erweitert, während es bei Relaxation bis zur gegenseitigen Berührung der Wände zusammenfällt. Hiermit stehen die Beobachtungen im Einklang, dass beim lebenden Thiere in der Ruhe das Lumen des Vorderdarmes bis auf ein Minimum verringert ist, während beim plötzlichen Einfluss heftig wirkender Agentien (z. B. Osmiumsäure

oder Goldchlorid) und dadurch verursachtem Tode des Thieres das Lumen, namentlich in dem bulbösen Endtheil, wo ja auch die Muscularatur am stärksten entwickelt ist, weit klafft.

Der zweite Hauptabschnitt des Verdauungscanales ist der gerade zum After verlaufende Magendarm oder Hinterdarm, auch Chylusdarm genannt. Nach hinten verengert sich allmählig sein Lumen, wie dies schon EHRENBERG richtig beschrieben und abgebildet hat. Derselbe ist bis jetzt in seiner Structur noch weit weniger genau bekannt geworden als der Oesophagus. So theilt METSCHNIKOFF<sup>1)</sup> nichts weiter darüber mit, als dass er auf seiner Oberfläche mit zahlreichen Fetttropfen versehen sei. Was es für eine Bewandniss mit diesen Fetttropfen hat, werden wir sogleich sehen. Bei der nahestehenden von SCHULTZE beschriebenen Art, *Ch. maximus*, giebt der letztgenannte Forscher<sup>2)</sup> an, der Darm sei dünnwandig und besitze eine durch kleine in seiner Wand liegende Körnchen bedingte leicht gelbliche Färbung. Es gelang mir in der Erkenntniss der Structur des Darmes weiter als meine Vorgänger vorzudringen, indem ich zu folgenden Resultaten gelangte. Die Wandung des Enddarmes ist im ganzen Verlaufe desselben gleichartig zusammengesetzt und besteht aus einer äusseren sehr zarten und structurlosen 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 *Ch. maximus* und mit den oben gleichfalls erwähnten Fetttropfen METSCHNIKOFF's, die demnach nicht auf der Oberfläche, sondern in den Zellen der Darmwand liegen. Die glänzenden Körnchen hielt ich anfänglich für Kernkörperchen, wozu ich um so mehr verleitet wurde, als dieselben von einer Vacuole, die dann als Kern zu deuten wäre, umgeben zu sein pflegen, und da ich im lebenden Thiere lebhaft wimmelnde Bewegun-

1) METSCHNIKOFF l. c. p. 454.

2) SCHULTZE l. c. p. 248.

gen an ihnen sah, meinte ich ähnliche Bewegungserscheinungen des Kernkörperchens vor mir zu haben, wie sie neuerdings von verschiedenen Seiten her beschrieben worden sind<sup>1)</sup>. Indessen bin ich in dieser Anschauung wankend geworden dadurch, dass ich erstens nicht immer eine Vacuole um die stark lichtbrechenden Körperchen erblicken konnte, zweitens eine Zelle oft zwei oder gar drei derartige Körperchen umschloss, endlich dadurch, dass diese Körperchen auf Zusatz von Essigsäure allmähig hinschmolzen. Andererseits kann ich nicht verschweigen, dass ich einen zweifellosen Kern in den Darmzellen nicht aufgefunden habe, während die Zellen selbst stets durch deutliche Contouren von einander abgegrenzt waren. Jene glänzenden Körperchen auf aufgenommene Nahrungsstoffe zurückzuführen, will auch nicht recht angehen, da man sie schon sehr frühzeitig im noch im Ei liegenden Embryo wahrnimmt, also zu einer Zeit, wo an eine Nahrungsaufnahme nicht gedacht werden kann. Demnach ist es für den Augenblick nicht möglich zu einer sicher begründeten Deutung dieser Körperchen zu kommen; vermuthungsweise könnte man auch noch an Ausscheidungsproducte denken. Die Contourlinie, welche die Darmzellen gegen das Darmlumen hin begrenzt, ist an ganz unversehrten, lebenden Individuen eine gerade Linie, in getödteten oder auch nur misshandelten Thieren hingegen wölbt sie sich nach innen hervor, und endlich wird mit zunehmender Quellung das Darmlumen immer weniger erkennbar. Sehr viel Mühe habe ich mir gegeben einen Wimperbesatz an den Darmzellen aufzufinden, aber mit durchaus negativem Ergebniss.

Weitere Elemente als die beschriebenen sah ich nicht in die Zusammensetzung der Darmwand eintreten. Obschon ich also auch keinerlei Dinge an dem Chylusdarm beobachtet habe, denen sich eine musculöse Natur zuschreiben liess, will ich doch nicht unerwähnt lassen, dass es mir mitunter schien, als wenn der Enddarm selbstständige Contractionen ausführe. Täuschungen sind jedoch hier so leicht möglich, dass ich den angedeuteten Beobachtungen kein weiteres Gewicht beilegen kann.

In frei und ungehindert umherschwimmenden Individuen fällt das weit klaffende Lumen des Enddarmes sehr ins Auge, sobald man nur bei ausreichender Vergrösserung und scharfer Einstellung untersucht. Ueber die Verbindung des Chylusdarmes mit dem Oesophagus möge Folgendes gesagt sein. Das bulböse Endstück der Speiseröhre ragt in

1) A. BRANDT, Ueber die Eiröhren der *Blatta orientalis*. Mém. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg. VII. Serie. T. XXI, Nr. 12. 1874, p. 48 sqq. TH. EIMER, Archiv f. mikroskop. Anat. XI. p. 325—328. mit Holzschnitten: Ueber amöboide Bewegungen des Kernkörperchens.

den Anfangstheil des Chylusdarmes hinein. Dadurch entsteht ringsum die Uebergangsstelle des Vorderdarms oder Oesophagus in den Hinterdarm ein seichtes nach vorn gerichtetes Diverticulum (vergl. Fig. 14). EHRENBURG beschreibt an derselben Stelle »pancreatische Drüsen« bei *Ch. maximus*, die ihm aber bei *Ch. larus* unklar geblieben sind. Aus seiner Abbildung <sup>1)</sup> geht offenbar hervor, dass seine pancreatischen Drüsen identisch sind mit der eben von *Ch. larus* beschriebenen Aussackung des Anfangstheiles des Hinterdarmes.

Mit der Afteröffnung mündet der Chylusdarm nach aussen. Ueber die Lage dieser Oeffnung findet sich bei den Forschern, welche sich um die Kenntniss der Gastrotricha bemüht haben, nur die unbestimmte Bezeichnung: »am Hinterende des Körpers« oder »zwischen den Schwanzspitzen«. Auch nicht in einer einzigen Abbildung ist die Lage der Endöffnung des Darmcanals bestimmt angegeben. Dies wird begreiflich, wenn man selbst versucht über die Endöffnung des Darmes ins Klare zu kommen. Lange habe ich mich abgemüht, bis es mir endlich gelang, das Gesuchte zu finden. 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 (vergl. Fig. 40). Was bei ihrer Aufsuchung am meisten hinderlich wird, ist der Umstand, dass man die Thiere gewöhnlich vom Rücken her zu Gesichte bekommt, also in einer Lage, die für die Aufsuchung der ventral gelegenen Afteröffnung nicht eben günstig ist. Er tappt man aber einmal Individuen in umgekehrter Lage, so vereiteln sie die sichere Beobachtung meistens wieder dadurch, dass sie, namentlich wenn sie nicht ganz plötzlich getödtet werden, das Hinterende des Körpers bauchwärts umbiegen.

In den bis jetzt gegebenen Beschreibungen und Abbildungen des *Ch. larus*, sowie der nächst verwandten Formen, werden die Schwanzspitzen als nicht weiter differenzirte Fortsetzungen der Körperdecke geschildert. 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 allmäliger Verjüngung aus demselben. Dasselbe grenzt sich durch eine feine aber deutliche schiefe von der Mittellinie des Thieres nach vorn und

1) EHRENBURG l. c. Taf. XLIII. III. 4.

aussen verlaufende Linie von dem Endgriffel ab. Während das Basalglied an erwachsenen Individuen 0,006 Mm. lang ist, beträgt die Länge des Endgliedes weit mehr: 0,0096 — 0,0142 Mm. Letzteres ist leicht gebogen, im Allgemeinen von schlank-cylindrischer Form, jedoch an beiden Enden etwas angeschwollen, am proximalen Ende mehr als am distalen, woselbst es einen quer abgestutzten Abschluss findet. In seiner Gesamtheit ist der Endgriffel eine cuticulare Abscheidung. In seinem Innern verläuft genau in seiner Mittellinie eine zarte Linie, welche sich am proximalen Ende gabelt und sich in die innere Begrenzungslinie der Cuticula des Basalgliedes fortsetzt. Am distalen Ende lässt sich die besagte Linie bis zu der kleinen queren Fläche verfolgen, welche daselbst den Endgriffel abschliesst. Was nun die Bedeutung dieser den Endgriffel der Schwanzspitzen durchsetzenden Linie angeht, so liegt schon ohne Weiteres die Vermuthung nahe, dass sie der Ausdruck einer Durchbohrung des Endgliedes sei, eines feinen Canales, welcher dasselbe durchzieht und auf seiner Endfläche ausmündet. Diese Wahrscheinlichkeit wurde zur Gewissheit erhoben durch folgende Beobachtungen: Man findet sehr häufig Individuen, welche an den Enden ihrer Schwanzgriffel kleinere oder grössere Haufen von Pflanzentheilchen, Sandkörnchen u. s. w. mit sich herumschleppen, die offenbar durch irgend einen klebrigen Stoff an die Endgriffel befestigt sind. Freilich brauchte dieser Klebstoff nicht nothwendigerweise von dem Thiere selbst herzuführen. Indessen wird dies Bedenken durch die weitere Thatsache beseitigt, dass, wenn man mit starken Vergrösserungen einem frei umherschwimmenden Thiere in seinen Bewegungen folgt, nicht selten der Moment wahrgenommen wird, in welchem ein feines winziges Tröpfchen einer hellen Substanz aus der Spitze eines Schwanzgriffels hervortritt. Damit ist der Beweis geliefert, dass wirklich durch den Schwanzgriffel ein Secret nach aussen entleert wird, und da durch dieses Secret mitunter fremde Körperchen an die Enden der Schwanzgriffel angebackt erscheinen, ist man berechtigt zu schliessen, dass dasselbe klebriger Natur sei. Nun ist auch klar, dass jene feine Linie, welche jeden Endgriffel durchzieht, der optische Ausdruck eines feinen Canales ist. Wo aber wird das klebrige Secret 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 Canal 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. Schon von EHRENBERG<sup>1)</sup> wurden im Fusse mancher Rotiferen zwei keulenförmige Gebilde beschrieben, die er als Fussmuskeln deutete. Ihre weitere Verbreitung lehrten die ausgedehnten Untersuchungen LEYDIG'S<sup>2)</sup> kennen, welcher Forscher zugleich die Unhaltbarkeit der EHRENBERG'schen Deutung erwies und die fraglichen Gebilde als drüsenförmige Körper bezeichnete. Aber erst GRENACHER<sup>3)</sup> gelang es, an Brachionusarten die Ausführungsanäle dieser Drüse zu erkennen, welche auch hier auf den Spitzen der Gabelfortsätze ausmünden und deren Secret auch hier wie bei Chaetonotus dazu dient, die Thiere zeitweilig an andere Körper zu befestigen. Als passender Namen für diese Drüsen empfiehlt sich die Bezeichnung »Klehdrüse«.

Nunmehr soll nach der Reihenfolge, in welcher wir die einzelnen Organe des Näheren schildern wollten, eine Besprechung des Nervensystems folgen. Damit kommen wir zu dem dunkelsten Winkel in unserer Kenntniss von der Organisation des Chaetonotus, denn es gelang mir ebensowenig 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 Oesophagus ein rundliches Gebilde in seinen Contouren sich darzustellen (wie ich dies in Fig. 15 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 ungemein 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 Ichthyidium podura nochmals mit einigen Worten zurückkommen müssen.

1) EHRENBERG I. C.

2) FR. LEYDIG, Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Diese Zeitschr. Bd. VI. 1855. p. 1—120. Taf. I—IV.

3) H. GRENACHER, Einige Beobachtungen über Räderthiere. Diese Zeitschrift Bd. XIX. 1869. p. 483. Taf. XXXVII 4. Ueber die »kolbenförmigen Organe« LEYDIG'S im Fusse einiger Rotiferen.

Als Augen zu deutende Organe sind bei *Ch. larus* nicht vorhanden; wohl aber finden sich am vorderen Körperende Büschel von Haaren, welche vielleicht als Tasthaare bezeichnet werden können. Dieselben stehen an den Seiten des Kopfendes. Auf jeder Seite befinden sich zwei Büschel, das eine ungefähr in der Höhe des oberen Randes der Stirnkappe über dem Munde, das andere darunter und etwas nach hinten gerückt. Jedes Büschel besteht aus 4—5 feinen Haaren von nicht ganz gleicher Länge, sie messen 0,0462—0,0493 Mm., häufig ist es ein einziges Haar, welches in jedem Büschel die übrigen bedeutend an Länge übertrifft. Ein jedes Büschel ist in einer seichten kleinen Grube befestigt. Die Bewegungsweise der Haare macht auf den Beobachter durchaus den Eindruck des Willkürlichen. Von den früheren Untersuchern haben sowohl METSCHNIKOFF<sup>1)</sup> als auch SCHULTZE<sup>2)</sup> die langen Haare in der Umgebung der Mundöffnung erwähnt, ohne indessen Genaueres darüber anzugeben. Beide Forscher stehen insofern im Widerspruch mit meinen Beobachtungen, als sie die Tasthaare als unbeweglich und starr bezeichnen. Vergleichsweise möge darauf hingewiesen sein, dass SCHULTZE<sup>3)</sup> bei der von ihm entdeckten Gattung und Species *Turbanella hyalina* einen Kranz grösserer Wimperhaare am Kopfende des Körpers hinter dem Munde beschreibt und abbildet.

Von den Generationsorganen des *Ch. larus* sind bislang einzig die weiblichen bekannt. Dieselben sind von sehr einfacher Zusammensetzung, indem sie aus nichts anderem als einer Zellenmasse bestehen, welche über und zum Theil auch seitlich vom Darne gelegen ist. In ihr lässt sich eine deutliche Abgrenzung der einzelnen Zellen nicht erkennen, wohl aber in ihre homogene, feinkörnige Substanz eingebettet mehrere verschieden grosse Kerne. Nur um denjenigen Kern, der zunächst zum Keimbläschen eines heranreifendes Eies wird, ist die Grundsubstanz des Eierstockes deutlich abgegrenzt. Zugleich mit dem weiteren Wachstum 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 Contour von dem Dotter abgegrenzt und ist gegen mechanische Einwirkungen sehr nachgiebig: so erblickt man bei Contractionen 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

1) METSCHNIKOFF l. c. p. 453. Taf. XXXV, Fig. 1. 5. 7.

2) SCHULTZE l. c. p. 248. Taf. VI, Fig. 4. 5. 6 a.

3) Derselbe l. c. p. 243. Taf. VI, Fig. 4.

lichtbrechenden Keimfleck, der bald ganz homogen erscheint, bald wiederum kleinere Körnchen oder Bläschen in sich einschliesst. Die Zellen des Eierstockes reifen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander 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 Contour umgeben. Diese Membran entsteht, da eine andere Herkunft nicht wohl denkbar ist, durch die Thätigkeit der Eizelle, 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 distincten Zellkörpers, und weiterhin eines 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. Die letztere wurde bisher von allen Beobachtern vergeblich gesucht, nur EHRENBURG<sup>1)</sup> sagt von seinem *Ch. maximus*: »Einmal sah ich das Legen des Eies durch die Auswurf- und Sexualöffnung dicht über dem Zangenfuss«. Wenn nun schon nach diesem Wortlaut EHRENBURG's der Zweifel bestehen bleibt, dass er After und Geschlechtsöffnung für identisch halte (da die genaue Lage der Afteröffnung ihm nicht bekannt gewesen ist), so ist anderseits der Ort der Genitalöffnung doch nur im Allgemeinen von ihm bezeichnet. METSCHNIKOFF und SCHULTZE konnten bei ihren Untersuchungen die Geschlechtsöffnung nicht auffinden. Dem gegenüber bin ich nun in der Lage, Genaueres darüber mittheilen zu können. 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 hervorragt. Am Besten werden die Form und Lagerungsverhältnisse dieser Ausfuhröffnung der Eier klar durch die beigefügte Abbildung, Fig. 9. 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 direct beobachtet hat.

METSCHNIKOFF<sup>2)</sup> beschreibt ausser den im Vorhergehenden bespro-

1) EHRENBURG l. c. p. 389.

2) METSCHNIKOFF l. c. p. 454. Taf. XXXV, Fig. 5 on.

chenen noch eine zweite Art von Eiern des *Ch. larus*, die eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Er fand »in einigen Exemplaren eine Anzahl (bis zu fünfzehn) ovaler 0,019—0,026 Mm. langer Eier, die der dicken Eihüllen entbehrten und im Furchungsprocess begriffen waren«, und betrachtet dieselben, indem er an die ähnlichen Verhältnisse der Rotatorien erinnert, als Sommereier. Die Wintereier, die früher allein bekannt waren, sind nach ihm 0,06 Mm. lang. Nach meinen Messungen finde ich, dass das abgelegte Ei des *Ch. larus* nicht die von METSCHNIKOFF angegebene Grösse besitzt, sondern nur 0,043 Mm. in seinem längsten Durchmesser misst (Keimbläschen = 0,0115 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 indessen durchaus keinen Zweifel an der Richtigkeit desselben. — Eine schon wiederholt discutirte Frage ist, ob *Chaetonotus* — und die *Gastrotricha* überhaupt — getrennt geschlechtliche oder zwitterige Thiere sind. So sehr auch METSCHNIKOFF<sup>1)</sup> für die Getrenntgeschlechtlichkeit plaidirt, gelang es ihm dennoch nicht ein männliches Thier aufzufinden. Er vermuthet, es könne hier wie bei den Räderthieren ein weitgehender Dimorphismus beider Geschlechter vorhanden sein, der bis jetzt die Auffindung der männlichen Individuen verhindert habe. SCHULTZE<sup>2)</sup> hingegen beschreibt an *Ch. maximus* Hoden und Eierstock an denselben Exemplaren. Nach ihm liegt »der aus wenigen kugligen Zellenhaufen bestehende Hoden vor dem Eierstock über der Stelle des Verdauungscanales, wo Speiseröhre und Darm zusammenstossen. Haarförmige Spermatozoiden, wie es schien aus den Spermatozoidenkeimzellen durch einfache Verlängerung entstanden, wurden theils in Gruppen vereinigt, theils einzeln gesehen. Eine besondere die Hodenzelle umschliessende Haut schien zu fehlen«. Ebensowenig wie METSCHNIKOFF bin ich im Stande die angeführten Angaben SCHULTZE's zu bestätigen. Ich sah zwar häufig an der bezeichneten Stelle bei *Ch. larus* bei der Ansicht von oben winzige, zellige Elemente; dieselben sind indessen durchaus nicht verschieden von den zelligen Gebilden, welche im Vordertheil des Körpers die Leibeswand nach innen bekleiden. Haarförmige Samenfäden sah ich niemals. Dagegen fand ich ein Organ auf, welches bis jetzt völlig übersehen worden ist und von welchem ich nicht anstehe, zu behaupten, dass es der gesuchte Hoden ist. Man begegnet — aber selten — Exemplaren, welche sich schon beim ersten Anblick dadurch von den übrigen

1) METSCHNIKOFF l. c. p. 454.

2) SCHULTZE l. c. p. 249. Taf. VI, Fig. 4 f., Fig. 6 f.

unterscheiden, dass sie kein grosses Ei unter der Rückenhaut tragen, sondern an dessen Stelle nur eine feingranulirte Substanz, in welche mehrere verschieden grosse Kerne mit Kernkörperchen eingeschlossen sind. Diese Masse deute ich als einen Eierstock, der zur Zeit nicht in Function getreten ist. Aehnliche Bilder scheint auch METSCHNIKOFF <sup>1)</sup> gesehen zu haben. 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 ist und denselben seitlich eine kleine Strecke weit umgreift. Dasselbe ist begrenzt von einer feinen structurlosen 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 dem *Ichthyidium podura* auseinander zu setzen habe.

Die Fortpflanzung geschieht entweder durch hartschalige Eier, welche nach aussen abgelegt werden, die sog. Wintereier, oder durch die von METSCHNIKOFF entdeckten Sommereier, welche weit kleiner als jene sind und sich im Innern des mütterlichen Körpers entwickeln. Die Entwicklung selbst ist eine directe, indem keinerlei Larvenstadien auftreten. Ich hatte Gelegenheit dieselbe an den Wintereiern zu beobachten. Im November und December vorigen Jahres fand ich zahlreiche abgelegte Eier an den Wurzelfäden der Wasserlinsen anhängend, in den verschiedensten Stadien der Entwicklung. In den allerjüngsten Stadien schienen die Eier eben erst vom Mutterthiere abgelegt zu sein. Der mit feinen Deutoplasmakörnchen gefüllte Dotter, der im Uebrigen ganz licht und durchsichtig war, umschloss ein Keimbläschen und war nach aussen umhüllt von einer glashellen Dotterhaut. Das ganze Ei hatte eine ellipthische Gestalt und mass in seinem Längsdurchmesser 0,043 Mm., das Keimbläschen 0,0145 Mm. Während das Ei, so lange es noch im mütterlichen Körper eingeschlossen war, deutlich im Innern des Keimbläschens einen grossen Keimfleck erkennen liess, konnte ich letzteren in den abgelegten Eiern nicht wiederfinden; hier erschien vielmehr das Keimbläschen im Innern ganz homogen. Dies Verschwinden des Keimflecks darf wohl als erste Andeutung der begonnenen Embryonalentwicklung betrachtet werden. Die nunmehr folgenden Vorgänge am Ei, welche zur Bildung des Maulbeerstadiums und weiterhin des Embryos führen, habe ich nicht sämmtlich in lückenloser Weise verfolgen können. Indessen gelang es mir, die ersten Furchungsstadien an einem und

1) METSCHNIKOFF l. c. Taf. XXXV, Fig. 7 c.

demselben Ei unter den Augen ablaufen zu sehen, und zur Beschreibung dieser Vorgänge wende ich mich nunmehr. In einem der abgelegten Eier, welches noch ein deutliches Keimbläschen, aber keinen Keimfleck erkennen liess, wurde, während ich dasselbe betrachtete, das Keimbläschen immer weniger deutlich und verschwand schliesslich vollständig. Obschon ich mit der grössten Aufmerksamkeit beobachtete, konnte ich die näheren Details dieses Vorganges nicht erkennen. Insbesondere glückte es mir nicht ähnliche Vorgänge zu beobachten, wie sie jüngst von AUERBACH<sup>1)</sup> und BÜTSCHLI<sup>2)</sup>, und vordem von SCHNEIDER<sup>3)</sup> beschrieben worden sind. Vielleicht ist dieses negative Ergebniss nur darauf zurückzuführen, dass ich, um das Object nicht der Gefahr des Druckes auszusetzen, nicht zu Immersionssystemen greifen wollte. Es kam mir vielmehr zunächst vor allem darauf an, das Verschwinden des Keimbläschens überhaupt sicher zu constatiren und namentlich den Einwurf fern zu halten, es sei das Verschwinden des Keimbläschens kein normaler Vorgang. Zu diesem Behufe musste das Object möglichst schonend behandelt und in seiner weiteren Entwicklung verfolgt werden. Erwies sich letztere als eine normale, so durfte auch als festgestellt gelten, dass jenes Verschwinden des Keimbläschens als ein normaler Vorgang in der Entwicklung zu betrachten sei. Ich beobachtete also mit der grössten Spannung die weiteren Vorgänge, welche sich an dem in Rede stehenden Ei abspielten. Nachdem das Keimbläschen verschwunden war (Fig. 48), und zwar so, dass sich auch nicht eine Spur desselben in dem jetzt durchaus gleichartig aussehenden Dotter erkennen liess, traten in dem Dotter Contractionerscheinungen auf, welche indessen auch schon vor dem Verschwinden des Keimbläschens sich bemerkbar gemacht hatten. Ich schliesse letzteres daraus, dass die Dottermasse sich, als das Keimbläschen noch zu sehen war, von den Polen der Eihaut zurückgezogen hatte (Fig. 47). Nun aber nach dem Verschwinden des Keimbläschens trat der Dotter an den Polen des Eies wieder dicht an die umhüllende Dotterhaut, während rings um denselben, senkrecht zur Längsachse des Eies und ziemlich in gleichem Abstände von den Polen eine anfänglich nur sehr seichte Furche sichtbar wurde (Fig. 49). Diese Furche wurde in den nächsten Minuten immer tiefer (Fig. 20). Gleichzeitig sah man über die Oberfläche der

1) L. AUERBACH, Organologische Studien. 4 u. 2. Breslau 1874.

2) O. BÜTSCHLI, Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen, betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Diese Zeitschr. XXV. Bd. 1875. p. 201—213.

3) A. SCHNEIDER, Untersuchungen über Plathelminthen. Giessen 1873. p. 49. Taf. V, Fig. 3.

Dotterkugel Contractionswellen in bald langsamerem, bald schnellerem Tempo hinlaufen. Indem die Ringfurche immer tiefer in den Dotter hineinschnitt, zogen über die beiden Theile des Dotters, von der Furche ausgehend und nach den Polen hin sich verflachend, in der Längsrichtung des Eies, also quer zu der Ringfurche, falten- oder wulstförmige Erhebungen der Dottermasse (Fig. 21), welche aber wieder verschwanden, als endlich die Ringfurche die Dotterkugel völlig durchschnitten und damit in zwei gleich grosse Theilstücke zerlegt hatte — die ersten Furchungskugeln (Fig. 22). Während des ganzen soeben beschriebenen Processes war von Kernen oder kernähnlichen Gebilden durchaus nichts wahrzunehmen: der Dotter zeigte unverändert dieselbe gleichartige Beschaffenheit. Erst nach der völligen Abschnürung der beiden ersten Furchungskugeln traten, und zwar gleichzeitig in beiden, ziemlich im Centrum derselben undeutlich umrandete, rundliche Gebilde auf, welche nur durch den Mangel an dunklen Körnchen und dadurch bedingte grössere Helligkeit sich von der umgebenden Dottersubstanz unterschieden. Nach und nach wurde ihre Umgrenzung deutlicher und es war kein Zweifel mehr, dass sie die Kerne der ersten Furchungskugeln darstellten. Eine Membran haben diese Kerne ebensowenig als die Furchungskugeln selbst (Fig. 23). Nachdem das Ei eine kurze Zeit in diesem Zustande verharret hatte, begannen wiederum Contractionen der Dotterkugeln, die sich darin manifestirten, dass sie an den Polen bald dicht an die Eihaut herantraten, bald von derselben zurückwichen. Nun trat das merkwürdige Phänomen ein, dass die Kerne der beiden Furchungskugeln wiederum verschwanden, in ganz eben solcher spurlosen Weise, wie zur Zeit das Keimbläschen (Fig. 24). Es wurden die Contractionen der beiden Furchungskugeln recht lebhaft und es trat an beiden eine sie rings umgreifende Einschnürung auf, senkrecht zu der ersten Theilungsebene, durch welche die beiden ersten Furchungskugeln aus der Eizelle entstanden waren (Fig. 25). Durch das Weitergreifen der besagten Einschnürung wurden schliesslich die beiden Furchungskugeln in je zwei, ziemlich gleiche Theile zerlegt, so dass nunmehr die ganze ursprüngliche Dottermasse des Eies in vier ziemlich gleich grosse Furchungskugeln getheilt war. Während dieser Zertheilung sowohl, als auch noch einige Zeit nachher waren die Contractionen des Protoplasmas ungemein lebhaft und man erblickte deshalb die vier Theilzellen mit beständig wechselnder, oft tiefe Einsenkungen und entsprechende Erhebungen zeigender Contour, bis sich dieselben nach und nach abrundeten. Erst jetzt wurden wieder Kerne in den Furchungszellen bemerklich, anfänglich, wie oben, undeutlich umgrenzt, allmählig aber immer schärfer hervortretend. Die Kerne der beiden Theilzellen

der einen der primären Furchungskugeln traten etwas später auf als diejenigen der anderen (Fig. 26 u. 27). Hier war ich leider genöthigt, die Beobachtung abzubrechen, bei welcher ich bis dahin ununterbrochen dasselbe Ei im Auge behalten hatte. Die sämmtlichen an demselben beschriebenen Vorgänge verliefen in der Zeit von 10 Uhr 20 Min. bis 1 Uhr. Obschon in der eben gegebenen Schilderung der ersten Entwicklungsvorgänge am Ei des *Ch. larus* manche anderweitig längst bekannte Verhältnisse sich wiederfinden, auf welche ich nicht erst speciell zu verweisen brauche, habe ich es dennoch für zweckmässig gehalten, den ganzen Process, so wie ich ihn unter meinen Augen ablaufen sah, zu beschreiben. Hervorheben möchte ich insbesondere zwei Punkte, erstens das Verschwinden des Keimbläschens, zweitens das in ganz derselben Weise verlaufende Verschwinden der Kerne der beiden ersten Furchungskugeln. Beide Punkte dürften eine weitere Bedeutung beanspruchen. Während noch in jüngster Zeit mit grösster Bestimmtheit als eine für das ganze Thierreich gültige Thatsache von ED. VAN BENEDEN <sup>1)</sup> der Satz ausgesprochen wurde, dass die Kerne der Furchungszellen directe Abkömmlinge des Keimbläschens seien, entstanden durch Theilung desselben, ist anderseits neuerdings die auch früher schon vertretene Ansicht, dass die Kerne der Furchungskugeln Neubildungen seien, das Keimbläschen hingegen zu Grunde gehe, in sehr reger Weise von verschiedenen Seiten aus laut geworden. Ich brauche, ohne weit zurückzugreifen, nur an die jüngst erschienenen Abhandlungen von AUERBACH <sup>2)</sup> und BÜTSCHLI <sup>3)</sup> zu erinnern. Meine oben mitgetheilten Beobachtungen stehen im Wesentlichen im Einklang mit denjenigen der letztgenannten Autoren. Da bei der Entstehung der vier Furchungszellen die Kerne der erstgebildeten beiden Furchungszellen verschwinden, so tritt die Frage an uns heran, ob derselbe Vorgang auch bei den weiteren Theilungen der Furchungszellen stattfindet. Wenn auch hierüber die directe Beobachtung noch nicht gemacht ist, so dürfte dennoch wohl kaum daran gezweifelt werden, dass der Process, durch welchen aus den vier Furchungszellen acht und aus dieser wieder sechzehn u. s. w. hervorgehen, nicht verschieden ist von demjenigen, durch welchen jene vier Zellen aus den beiden ersten Furchungszellen entstanden sind, dass also auch das hier beobachtete Verschwinden der Kerne vor der Theilung ebenfalls dort stattfindet. Nun ist aber ferner die Entstehung der ersten beiden Furchungszellen ebenfalls verbunden mit

1) ED. VAN BENEDEN. Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf. Mém. cour. et des sav. étr. publ. p. l'Acad. roy. des scienc. de Belg. T. XXXIV.

2) AUERBACH l. c.

3) BÜTSCHLI l. c.

einem vorhergehenden Verschwinden des Keimbläschens, also des Kernes der Mutterzelle. Sonach kann man wohl mit Recht die Frage aufwerfen, ob überhaupt das beliebte Schema der Zelltheilung: Theilung des Kernes mit nachfolgender Theilung des Zellenleibes aufrecht zu erhalten ist, oder ob nicht vielmehr sich der andere Satz vertheidigen lässt, dass bei jeder Zelltheilung der Kern der Mutterzelle verschwinde und dann später erst in den Theilzellen neue Kerne auftreten. Die wunde Stelle dieser Streitfrage liegt offenbar da, wo es sich darum handelt, das Verschwinden des Kernes der Mutterzelle zu deuten. Ist das Verschwinden des Kernes nur eine optische Täuschung, hervorgerufen durch ein geändertes Lichtbrechungsvermögen, oder aber ist es der Ausdruck eines wirklichen Zerfalls, einer Auflösung des Kernes in der umgebenden Zellsubstanz? Ersteres werden jene festzubalten geneigt sein, die das herkömmliche Schema der Zelltheilung nicht aufgeben wollen, Letzteres wird seine Anhänger namentlich unter denjenigen finden, die der Meinung sind, es kehre jedes Individuum, also auch das einfachste Individuum, das uns jede Zelle repräsentirt, im Beginne seiner Entwicklung auf die niedrigste Form des organischen Seins, auf den Zustand des hülle- und kernlosen Protoplasmaklumpchens zurück. Es ist klar, dass sich hierfür jetzt noch Meinung und Meinung gegenüberstehen. — Diesen Streit der Meinungen aber nach der einen oder anderen Seite hin siegreich zu entscheiden, wird nur dann möglich sein, wenn wir das Verschwinden und das Neuentstehen der Kerne auf das Genaueste zu studiren trachten. Dazu sind in der jüngsten Zeit die besten Anläufe genommen von den bereits des öftern genannten Forschern, und es steht zu hoffen, dass die Bemühungen derselben zu dem gewünschten Ziele führen werden, uns über die Bedeutung des Kernes für das Zelleben aufzuklären. Doch kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung zu unserem *Chaetonotus* zurück! Wie schon bemerkt, habe ich die embryonale Entwicklung nicht in allen Stadien verfolgen können. Das Wenige, was ich davon gesehen, sei hier mitgetheilt. Der Embryo durchläuft ein Morulastadium. Später, wenn der Körper, der sich aus der ganzen Masse der Furchungszellen anlegt, schon in seiner Gestalt im Grossen und Ganzen fertig ist, hat er eine zusammengekrümmte Lage, und zwar so, dass die Bauchseite des hinteren Körperabschnittes die Bauchseite des vorderen Abschnittes bedeckt. Die glänzenden Körnchen, welche sich in den Darmzellen des ausgebildeten Thieres finden, erblickt man ziemlich frühzeitig im Innern des Embryos, woselbst sie, entsprechend den beiden Zellreihen, welche den Darm constituiren, in zwei Längsreihen neben einander liegen. Sie schienen mir bei den Embryonen kleiner zu sein als bei den ausgebil-

deten Thieren, aber eben so zahlreich. Die Endgriffel entstehen als Cuticularegebilde auf dem gegabelten hinteren Körperende (den Basalgliedern der Schwanzspitzen). Als erste Anlage der Rückenstachel zeigen sich kleine warzige oder halbkuglige Erhebungen der Körpercuticula; sie sind auf dem hinteren Rückenabschnitte beträchtlich grösser als auf dem vorderen Abschnitte, entsprechend der verschiedenen Grössenentwicklung der ausgebildeten Stachel. Wenn der Embryo beinahe zum Ausschlüpfen reif ist, hat er die in Fig. 28 abgebildete Gestalt. Sein Kopfende liegt zwischen den Schwanzspitzen, deren Endgriffel von rechts und links den vordersten Leibesabschnitt in sich fassen. Beim Ausschlüpfen des Embryos 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 (Fig. 29). Die Wimpern der Bauchfläche beginnen schon innerhalb des Eies ihre Thätigkeit.

#### *Ichthydium podura* O. Fr. Müller.

Wie bei der nahen Verwandtschaft der Gattung *Ichthydium* mit der Gattung *Chaetonotus*, eine Verwandtschaft, die mir in den Bemerkungen zur Systematik noch einige Worte abnöthigen wird, ist von vornherein zu erwarten, dass die anatomische Untersuchung hier, namentlich in Bezug auf die Lage und den Bau der innern Organe keine wesentlichen Differenzen zu verzeichnen hat. In Folge dessen kann ich mich denn auch bei der nunmehr zu gebenden Beschreibung des *Ichthydium podura* O. Fr. Müller kürzer fassen, als mir bei *Ch. larus* möglich war.

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 allmählig auftretende und wieder hinschwindende Einschnürungen und Anschwellungen zeigt (vergl. Fig. 2). Dieselben sind offenbar zurückzuführen auf Contractionszustände 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 *Ch. larus*, doch nicht ohne für die Art charakteristische Modificationen. Die Wimperstreifen der Bauchseite sind ebenso angeordnet, die einzelnen Wimperhaare sind 0,04 Mm. lang. Auch über die Endgriffel und die Klebdrüsen habe ich fast nur das bei dem *Ch.*

larus Gesagte zu wiederholen. Die Schwanzspitzen messen in ihrer Länge bei einem 0,12 Mm. langen Exemplare 0,0167 Mm., wovon 0,007 Mm. auf den Endgriffel kommen. Auch die Tasthaare sind in derselben Gestalt und derselben Anordnung wie bei Ch. lar. vorhanden. Sie messen 0,0167—0,018—0,02 Mm. Ihre Bewegung ist eine deutlich peitschenförmige. Die Rückenstachel sind hingegen sehr verschieden von denjenigen des Ch. 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 Maasse, dass sie bisher von Niemandem 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 Ch. larus erblicken. Da man aber in den Seitenansichten des *Ichthydium podura* niemals ein Hervorragendes dieser Cuticulargebilde über die Rückenoberfläche erkennt, so sind dieselben genauer nicht den ganzen Rückenstacheln des Ch. larus, sondern nur den Basalplatten zu homologisiren. Die bei Ch. larus besprochene Stirnkappe ist ebenfalls bei *Ichth. podura* deutlich ausgebildet, vergl. die Abbildungen, namentlich Fig. 4. Ein Gebilde aber, welches wir bei Ch. larus nicht kennen gelernt (obschon es vielleicht auch dort noch nachweisbar sein wird), ist ein eigenthümliches starres Haar, welches auf dem hintersten Abschnitte des Rückens rechts und links über und vor dem Ursprung der Schwanzspitzen eingepflanzt ist (Fig. 4). Ein jedes dieser beiden 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 maass 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* gesehen wor-

den<sup>1)</sup>. Dieser Forscher betrachtet sie 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. Dann aber ist es nöthig für jene beiden einzeln stehenden Haare einen anderen Namen zu gebrauchen, um nicht zwei Dinge, die mir wenigstens nicht ganz gleichartig zu sein scheinen, mit demselben Namen zu nennen. Ich möchte dafür das Wort »Rückenhaare«, zugleich im Gegensatz zu den Rückenstacheln vorschlagen.

Von einem centralen Nervensystem konnte ich noch weniger als bei *Ch. larus* auffinden; nicht einmal das dort gesehene fragliche runde Gebilde über dem Oesophagus 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 u. 3  $\approx$  angedeutet habe. Die einzelnen polygonalen Zellen umschlossen einen winzigen runden Kern und maassen nicht mehr als 0,003 Mm. Wäre es nicht denkbar, dass diesen Zellen die Function des centralen Nervensystems zukäme? Ich neige mich um so mehr zu dieser Vermuthung, als ich diese Zellen auch bei *Ch. larus* wiederfand (Fig. 15), während das bei *Ch. larus* beschriebene fragliche runde Organ bei *Ichth.* fehlte und gerade deshalb seine Existenz bei *Ch. larus* wiederholt in Zweifel gezogen werden muss. 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 findet, als solche anzusprechen. Dasselbe besteht jederseits aus einem in eine nach innen sich vorwölbende Verdickung der Cuticula eingelagerten elliptischen Körper von kaum 0,0015 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. Bis jetzt sind diese sogenannten Augen nur bekannt durch METSCHNIKOFF, der ihr Vorkommen bei seinem *Ichthydium ocellatum*<sup>2)</sup> constatirt hat, worauf ich in den Bemerkungen zur Systematik nochmals zurückzukommen habe.

Ueber den Darmtractus ist bei *Ichth.* nichts wesentlich Differentes von *Ch. larus* zu bemerken. Am Oesophagus ist die bulböse Anschwellung des hinteren Abschnittes weniger deutlich. Am Hinterdarm lässt sich die Zusammensetzung aus einzelnen Zellen nicht so klar erkennen,

1) METSCHNIKOFF l. c. p. 452. Taf. XXXV, Fig. 4a.

2) Derselbe l. c. p. 454. Taf. XXXV, Fig. 4.

auch fehlt die bei *Ch. larus* vorhandene Bildung eines seichten Diver-ticulums am Beginn desselben. Ein Querschnitt des Oesophagus ist in Fig. 5 abgebildet.

Die Geschlechtsorgane stimmen gleichfalls mit denjenigen des *Ch. larus* überein. Der Hoden misst in seiner Längsrichtung 0,044, in seiner Querrichtung 0,003 Mm. Die kleinen glänzenden Kügelchen, welche denselben erfüllen und die ich als Samenelemente deute, liessen ebensowenig wie bei *Ch.* 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 allmählig sich steigernden Druck ausgesetzt. In Folge dessen borst die Wandung des Hodens und ihm entströmten die kleinen Kügelchen, die alsdann hin und herwimmelnd 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 Function 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*, wie 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 nacheinander in Function, 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 Stande der Kenntniss 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.

Ueber die Entwicklung des *Ichth. podura* liegen mir keine eigene Beobachtungen vor. Indessen dürfte schon aus dem Wenigen, was METSCHNIKOFF darüber mittheilt, mit Sicherheit zu entnehmen sein, dass auch hier keine wesentliche Differenzen von *Ch. larus* bestehen. Den betreffenden Angaben METSCHNIKOFF's gebührt das Verdienst, zuerst die Abwesenheit jeglicher Metamorphose bei den *Gastrotricha* nachgewiesen zu haben.

Sowohl bei *Ch. larus* als bei *Ichth. podura* habe ich es unterlassen von der Leibeshöhle zu sprechen, um dies hier zusammenfassend thun zu können. Dieselbe ist namentlich im vorderen Abschnitte des Körpers in der Umgebung der Speiseröhre 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.

### Bemerkungen zur Systematik.

In systematischer Hinsicht sind es zwei Gesichtspuncte, von welchen ich ausgehe, um den mitgetheilten Beobachtungen einige Bemerkungen hinzuzufügen. Zunächst fragt es sich, welche Arten aus der Gruppe der *Gastrotricha* Metschn. bis jetzt bekannt sind und welche von ihnen zu Gattungen vereinigt werden können. An zweiter Stelle ist dann die weitere Frage zu behandeln, wo die *Gastrotricha* ihre nächsten Verwandten finden und welche Stellung ihnen demnach im System anzuweisen sei. Wenden wir uns zuvörderst an die zuerst aufgeworfene Frage! Ich werde dieselbe in der Weise zu beantworten suchen, dass ich die Gattungen und Arten so aufführe und kurz characterisire, wie es mir nach einer kritischen Vergleichung der fremden und eigenen Beobachtungen am richtigsten erscheint. Dann werde ich daran einige erläuternde Worte knüpfen <sup>1)</sup>.

### *Gastrotricha* Metschn.

Kleine, wurmförmige Thiere mit deutlich ausgeprägter Bauchfläche. Ein gerade von vorn nach hinten verlaufender, in einen muskulösen Vorder- und einen zelligen Hinterdarm getheilter Verdauungscanal. After und Mundöffnung ventral. Körper mit einer Cuticula bekleidet, welche verschiedenartige Anhangsgebilde trägt. Wimpern finden sich meist nur auf der Bauchfläche; selten auf dem ganzen Kopfabschnitte. Hinterende meist gablig gespalten. Ohne erkennbares Nervensystem.

1) Hier seien noch zwei Citate angefügt, auf welche im Folgenden Bezug genommen ist.

DUJARDIN, *Histoire naturelle des Infusoires*. Paris 1844. p. 458—570. Taf. XVIII. Fig. 7 u. 8 (in den Suites à Buffon).

E. CLAPARÈDE, *Miscellanées zoologiques*. *Annales des sciences naturelles*. 5. Sér. T. VIII. 1867. p. 5—36. pl. 3—6. III. Type d'un nouveau genre de *Gastrotriches*.

L. K. SCHMARDA, *Neue wirbellose Thiere* I. 2. Leipzig 1864.

Zwitter? Fortpflanzung ohne Metamorphose durch Sommer- und Winterier.

#### 4. Gattung. *Ichthydium*.

*Chaetonotus* Ehrenberg plus *Ichthydium* Ehrenberg.

Rücken mit Stacheln, Wimpern auf der ganzen Bauchfläche in Längsreihen. Tasthaare am Kopfende. Schwanzspitzen einfach.

##### 1. *Ichthydium larus* O. Fr. Müller.

= *Chaetonotus larus* Ehrenberg. l. c. p. 390. Taf. XLIII, Fig. IV.

Die hinteren Rückenstachel grösser als die vorderen, aus einer nach hinten gegabelten Basalplatte und einem dreikantigen Stachel bestehend. Grösse der Thiere 0,09—0,15 Mm.

##### 2. *Ichthydium Schultzii* Metschn.

= *Chaetonotus maximus* Schultze l. c. p. 246 sqq. Taf. VI. Fig. 4, 5, 6.

= *Chaetonotus Schultzii* Metschnikoff l. c. p. 451.

Die hinteren Rückenstachel grösser als die vorderen; sämtliche sind nahe der Basis mit zwei kürzeren Nebenspitzen versehen.

##### 3. *Ichthydium hystrix* Metschn.

= *Chaetonotus hystrix* Metschnikoff. l. c. p. 451. Taf. XXXV, Fig. 7.

Die hinteren Rückenstachel grösser als die vorderen, nahe der Spitze mit einer kürzeren Nebenspitze versehen. Thiere 0,12 Mm. lang.

##### 4. *Ichthydium maximum* Ehrbg.

= *Chaetonotus maximus* Ehrenberg. l. c. p. 389. Taf. XLIII, Fig. III.

= *Chaetonotus squamatus* Dujardin. l. c. p. 589. Taf. XVIII, Fig. 8.

= *Chaetonotus squamosus* Schultze. l. c. p. 247.

= *Chaetonotus tessellatus* Metschnikoff. l. c. p. 454. Taf. XXXV, Fig. 8.

Die Rückenstachel ziemlich gleich gross, kurz, verbreitert, schuppenartig, sich dachziegelförmig deckend. Grösse der Thiere 0,12 bis 0,22 Mm.

##### 5. *Ichthydium breve* Ehrbg. *species dubia*.

= *Chaetonotus brevis* Ehrenberg. l. c. p. 390. Taf. XLIII, Fig. V.

6. *Ichthydium podura* O. Fr. Müller<sup>1)</sup>.

= *Ichthydium podura* Ehrenberg. l. c. p. 388 u. 389. Taf. XLIII, Fig. II.

= *Ichthydium ocellatum* Metschnikoff. l. c. p. 454. Taf. XXXV, Fig. 4.

Rückenstacheln rudimentär. Augen vorhanden; ebenso zwei Rückenhaare. Die Thiere sind 0,08—0,14 Mm. lang.

7. *Ichthydium jamaicense* Schmarda. l. c. p. 8. Taf. XVII, Fig. 148a u. 148b.

Körper nach hinten verschmälert. Die kurzen Rückenstachel stehen auf kleinen Hervorragungen. Grösse des Thieres 0,2 Mm. Jamaica.

8. *Ichthydium tabulatum* Schmarda. l. c. p. 8. Taf. XVII, Fig. 149.

»Der ganze Rücken ist mit kleinen sechseckigen Zellen besetzt, die in ihrer Mitte eine kleine Erhebung haben, auf welcher sich eine kurze haarförmige Borste findet«. Acht Tasthaare, von denen die zwei mittleren Paare kurz, die zwei seitlichen lang und geisselförmig sind. Im Vorderdarm »zwei kurze Stäbchen, wie Rudimente von Kiefern«. Das Thier ist 0,2 Mm. lang. Caucathal in Südamerika<sup>2)</sup>.

2. Gattung. *Chaetura* Metschnikoff.

Rückenstachel vorhanden. Wimpern auf der ganzen Bauchfläche. Die Schwanzspitzen dichotomisch (Tasthaare fehlen?).

9. *Chaetura capricornia* Metschn. l. c. p. 452. Taf. XXXV, Fig. 2, 3.

Rücken (mit mehreren hintereinander stehenden Erhebungen?) nur am hintersten Ende über der Gabelung des Schwanzes mit einer queren Reihe starker Stachel versehen.

3. Gattung. *Cephalidium* Metschnikoff.

Rückenstachel vorhanden, Kopfende ringsum bewimpert, ebenso die ganze Bauchfläche. Schwanzspitzen fehlen. Tasthaare fehlen.

1) Die ältere Synonymik des *Ichth. podura* und *Ichth. larius* habe ich nicht wieder aufgeführt, da dieselbe bereits bei EHRENBURG eine vollständige Zusammenstellung gefunden hat, worauf ich verweise.

2) Die beiden SCHMARDA'schen Arten sind die einzigen bis jetzt bekannten ausereuropäischen Formen (nur *Ichth. podura* wurde von EHRENBURG auch in Nordafrika beobachtet).

Inwieweit »die Erhebungen und sechseckigen Zellen des Rückens«, von denen SCHMARDA spricht, mit dem von mir unterschiedenen Basaltheile der Rückenstachel identisch sind, ist aus seinen Angaben und Abbildungen nicht ersichtlich.

Bedeutungsvoll für die Zusammenstellung der Gastrotricha mit den Rotatorien ist auch das von SCHMARDA angedeutete Kieferrudiment von *Ichth. tabulatum*.

10. *Cephalidium longisetum* Metschn. l. c. p. 452. Taf. XXXV, Fig. 4.

Rückenstachel sehr lang, nur auf dem hinteren Leibesabschnitte; Mundring rüsselartig verlängert; zwei Rückenhaare vorhanden. Grösse des Thieres 0,08 Mm.

#### 4. Gattung. *Turbanella* Schultze.

Rückenstachel vorhanden; Wimpern auf der ganzen Bauchfläche; Schwanzspitze in Form zweier kammförmig ausgezackter Lamellen; Kopf durch eine Einschnürung vom übrigen Körper abgesetzt, auf seiner ganzen Oberfläche bewimpert; Tasthaare vorhanden.

11. *Turbanella hyalina* Schultze l. c. p. 243. Taf. VI, Fig. 1, 2, 3.

Rückenstachel stehen jederseits in einer doppelten Reihe, jeder derselben trägt auf seiner Spitze nochmals ein feines starres Härchen. Der Kopfabschnitt besitzt einen Kranz von Tasthaaren. Die Thiere sind 0,45—0,56 Mm. lang. Marine Form.

#### 5. Gattung. *Dasydites* Gosse<sup>1)</sup>.

Rückenstachel vorhanden. Schwanzende einfach abgestumpft, ohne Schwanzspitzen.

12. *Dasydites goniathrix* Gosse. l. c. p. 498.

Rückenstachel lang, scharfwinklig gebogen. Keine Augen. Thiere 0,47 Mm. gross.

13. *Dasydites antenniger* Gosse. l. c. p. 498<sup>2)</sup>.

Rückenstachel kurz, flaumartig; jederseits am hinteren Körperende ein Büschel langer Haare (Stachel oder Rückenhaare?). Zwei keulenförmige Tasthaare. Keine Augen. Grösse des Thieres 0,45 Mm.

In den gegebenen Diagnosen der Gattungen sind als Hauptunterschiede berücksichtigt das Vorhandensein oder Fehlen, sowie die Form der Schwanzspitzen, dann die Vertheilung der Wimpern und das Vorhandensein oder Fehlen der Tasthaare und Rückenstachel. Für die Artunterscheidung sind besonders wichtig Form und Anordnung der Rückenstachel.

1) PH. H. GOSSE, A Catalogue of Rotifera found in Britain. Annals and magazine of natural history. 2. Ser. Vol. VIII. London 1854. Spt. p. 497. Die zweite dort von Gosse neu aufgestellte Gattung *Sacculus* ist schon durch CLAPARÈDE l. c. aus der Ordnung der Gastrotricha entfernt worden.

2) Es erscheint wahrscheinlich, dass genauere Angaben als sie GOSSE gegeben, dazu führen werden D. antenniger als Repräsentanten einer neuen Gattung zu betrachten.

Die beiden Gattungen EHRENBURG'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 EHRENBURG das Fehlen der Rückenstachel bei dem 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.

Darin, dass Chaetonotus maximus Schultze nicht identisch ist mit Chaetonotus maximus Ehrbg. stimme ich mit METSCHNIKOFF vollständig überein. Letztere Form halte ich, wie DUJARDIN selbst schon vermuthet hat, für identisch mit Chaetonotus squamatus Duj. Diese heisst bei DUJARDIN sowohl im Texte als auch in der Tafelerklärung squamatus, und weiss ich nicht, wie METSCHNIKOFF dazu gekommen ist, statt dessen Ch. tessellatus Duj. zu schreiben. Auch SCHULTZE begeht eine Incorrectheit, indem er Ch. squamosus Duj. schreibt. Ob ferner der Ch. brevis Ehrbg. zusammenfällt mit einer der beiden andern EHRENBURG'Schen Arten, möchte ich für fraglich halten. METSCHNIKOFF hält sein Ichthydium 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, soweit die Angaben EHRENBURG'S reichen, eine völlige Uebereinstimmung erkennen lassen, die augenlose Form aber seit EHRENBURG von Niemanden wieder gesehen wurde, so scheint es mir das Richtige 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. Ob als eine sechste Gattung das Genus Hemidasys Clap.<sup>1)</sup>, mit der einzigen Species Hemidasys agaso Clap. zu den Gastrotricha gezogen werden kann, scheint mir zum Mindesten sehr zweifelhaft. Abgesehen von einigen anderen Organisationsverhältnissen ist es namentlich das Auftreten ventraler Anhänge, die nicht einfache Cuticulargebilde 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.

1) CLAPARÈDE l. c.

Nun aber tritt an uns die Frage heran, wo wir die Gastrotricha überhaupt unterzubringen haben. Am ausgedehntesten hat diese Frage METSCHNIKOFF erörtert und möge es mir gestattet sein, an das Ergebniss, zu welchem METSCHNIKOFF gekommen ist, anzuknüpfen. Er hält die Gastrotricha für nächste Verwandte der Räderthiere, die er ihnen als Cephalotricha an die Seite stellt. Dieser Ansicht hat sich auch CLAPARÈDE <sup>1)</sup> angeschlossen, während CLAUS <sup>2)</sup> mehr zu der Ansicht M. SCHULTZE's hinneigt, der aus unseren Thierchen eine mit den rhabdocoelen Turbellarien zu vereinigende Gruppe machte. Es ist nicht zu verkennen, dass namentlich die Ausbildung eines Gabelschwanzes und die Aehnlichkeit des Wimperapparates der Gastrotricha mit demjenigen mancher Räderthiere sehr für die Vereinigung derselben mit den letzteren spricht. Auch die Fortpflanzung durch zweierlei Eier findet bei den Räderthieren ihr bekanntes Analogon. Diesen bereits von METSCHNIKOFF angeführten Gründen kann ich hinzufügen, dass auch die bei den Rotatorien vorhandene Klebdrüse der Schwanzspitzen bei den Gastrotricha sich wiederfindet, und so nehme ich keinen Anstand, mich der Auffassung METSCHNIKOFF's im Grossen und Ganzen anzuschliessen und nach seinem Vorgange in der Classe der Rotatoria zwei Ordnungen nebeneinander zu stellen; die Cephalotricha und die Gastrotricha. Indessen über die Beziehungen, welche die letzteren zu anderen Formenreihen darbieten, möchte ich noch Einiges bemerken. EHLERS hat in seiner Monographie der Borstenwürmer I. p. 7 die Meinung ausgesprochen, die Ichthydinen seien den Nematoden anzuschliessen wegen der Haarborsten bei Turbanella und der Organisation des Verdauungstractus bei allen. METSCHNIKOFF aber äussert, die von EHLERS angeführte Aehnlichkeit sei nur eine untergeordnete und verliere jede Bedeutung, wenn man die übrigen nichts Gemeinschaftliches zeigenden Organisationsverhältnisse der Ichthydinen und Nematoden dagegen halte. Ich vermag in diesem Punkte METSCHNIKOFF nicht beizustimmen. Einmal ist die Uebereinstimmung des Darmtractus von Ichth. larus und Ichth. podura mit demjenigen der Nematoden doch eine so weitgehende, dass man ihr sicherlich nicht jede Bedeutung absprechen kann. Man vergleiche nur meine Angaben über die Structur des Oesophagus und Chylusdarmes der beiden genannten Formen mit den Angaben und Abbildungen SCHNEIDER's <sup>3)</sup> von Nematoden; insbesondere sei hier aufmerksam gemacht auf die dreilippige Mundöffnung und das anfänglich dreieckige

1) CLAPARÈDE I. c. p. 48.

2) CLAUS, Grundzüge der Zoologie. 2. Aufl. 1872. p. 286 u. 332.

3) A. SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. Berlin 1866. Die Uebereinstimmung lässt sich bis in das feinste Detail verfolgen.

Lumen des Oesophagus, Verhältnisse, die in ganz eben solcher Weise bei den Nematoden wiederkehren. Während ferner bei den Rotatorien, so weit bekannt die Darmzellen wimpfern, ist dies bei den Gastrotricha, wie auch bei den Nematoden nicht der Fall. Die Bewaffnung der meisten Gastrotricha mit stacheligen Cuticularfortsätzen findet sich, wie namentlich die neueren Untersuchungen gelehrt haben, bei den freilebenden Nematoden in grosser Verbreitung wieder. Ja selbst die Gabelung des Schwanzendes und die Klebdrüsen begründen keine völlige Trennung der Gastrotricha von den Nematoden. Eine sehr ausgeprägte Zweitheilung des Schwanzendes findet sich z. B. bei den Männchen *Pseudalius inflexus* Duj., ferner den Männchen der Gattung *Gordius*; selbst bei den Weibchen der letztgenannten Gattung fehlt sie nicht vollständig<sup>1)</sup>. Andererseits ist von Wichtigkeit, dass die Gabelung des Schwanzes nicht allen Gastrotricha zukommt, denn sie mangelt dem *Cephalidium longisetum* Metschn. Eine Klebdrüse aber findet sich, mit ihrem Ausführungsgang die Schwanzspitze durchbohrend, bei der Gattung *Enoplus* und anderen<sup>2)</sup>. Ein gleichzeitiges Auftreten einer Gabelung des Schwanzes und einer Klebdrüse ist allerdings meines Wissens bei Nematoden noch nicht beobachtet. Was ferner die eigenthümliche Fortpflanzungsweise der Gastrotricha wie auch der Cephalotricha durch zweierlei Eier betrifft, so möge an eine freilich noch räthselhafte Angabe SCHNEIDER's erinnert sein, der bei einem Nematoden, *Dermatoxys veligera* zweierlei Eier beobachtet hat<sup>3)</sup>. Nach dem Gesagten kann also nur noch in dem Vorhandensein der Wimpern auf der Bauchfläche und bei einigen Arten auch auf dem ganzen Kopfe, sowie in der scharfen Ausprägung einer Bauchfläche ein stichhaltiges Unterscheidungsmerkmal der Gastrotricha von den Nematoden gefunden werden. Wenn ich nun auch, wie schon gesagt, der Art und Weise, wie METSCHNIKOFF unsere Thiere mit den echten Räderthieren in Beziehung gebracht hat, beipflichte, so erkenne ich andererseits in ihnen Formen, welche eine directe Vermittlung anbahnen zwischen der Organisation der Nematoden einerseits und der Rotatorien andererseits. Es dürfte damit ein neues Licht auf die Stellung der Räderthiere fallen und bei dem jetzigen Stande unserer Erkenntniss die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass wir in den Rotatorien eine Thiergruppe haben, welche sich von dem Formenkreise der Nematoden abgezweigt und eine eigenartige Aus-

1) Vergl. A. SCHNEIDER l. c. p. 244 u. 254. Taf. XII, Fig. 10, Taf. XIII, Fig. 9, Taf. XIV, Fig. 2 u. 3.

2) Vergl. die Arbeiten von EBERTH, BASTIAN u. BÜTSCHLI über freilebende Nematoden.

3) A. SCHNEIDER l. c. p. 287.

bildung erfahren hat. Beachtenswerth dürfte auch der Umstand sein, dass wir nicht unter den parasitisch lebenden, sondern unter den freilebenden Nematoden die meisten Berührungspuncte mit den Organisationsverhältnissen der Gastrotricha, so die Stacheln und die Klebdrüse, wiederfinden. Um dieser Beziehung im System einen Ausdruck zu geben, wird es sich empfehlen, die Räderthiere hinter den Nematoden zu behandeln und zwar an erster Stelle die Gastrotricha, dann die Cephalotricha.

Schliesslich sei es mir gestattet auf das Interesse hinzudeuten, welches eine sorgfältige vergleichende Untersuchung der Embryonalentwicklung der Nematoden mit derjenigen der Rotatorien haben wird. Ihre Aufgabe wird es sein, obiger Ansicht über die Stellung der Räderthiere entweder festeren Boden zu geben oder sie als unhaltbar zu erweisen.

Göttingen, 11. Juni 1875.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XIV.

Fig. 1. *Ichthyidium podura*, vom Rücken gesehen. *k*, Stirnkappe, *oe*, Oesophagus, *i*, Darm, *a*, Auge, *o*, Ei mit Keimbläschen und Keimfleck, *d*, die Klebdrüse, *f*, Endgriffel, *b*, Rückenhaare. Von den Tasthaaren ist jederseits nur das obere Büschel zu sehen.

Fig. 2. *I. podura*, vom Bauche gesehen. *m*, Mundöffnung, *z*, innere zellige Auskleidung der Körperwand am vorderen Leibesabschnitt, *o*, unentwickelter Eierstock, *t*, Hoden.

Fig. 3. *I. podura*, vorderes Körperende, vom Rücken gesehen. *l*, Leibeshöhle, *z* wie in der vor. Figur.

Fig. 4. *I. podura*, vorderes Körperende im Profil gesehen. *s*, Stirnkappe, *w*, Wimperhaare.

Fig. 5. *I. podura*, Querschnitt des Oesophagus. *D*, dorsale, *V*, ventrale Seite.

Fig. 6. *I. larus*, Mundöffnung von unten gesehen. *D*, dorsale, *V*, ventrale Seite. Die stärkere Ausbildung der Oberlippe gegenüber den beiden seitlichen Lippen wird aus der Figur ersichtlich.

Fig. 7. *I. larus*, Mundring mit den leistenförmigen Verdickungen.

Fig. 8. *I. larus*, hinteres Körperende vom Bauche gesehen. *i*, durchscheinender Darm, *in*, innerer, *ex*, äusserer Wimperstreifen, *h*, kurzer, starrer Haarbesatz der Afterumgebung.

Fig. 9. *I. larus*, hinteres Körperende vom Rücken gesehen, um die Geschlechtsöffnung *g* zu zeigen.

Fig. 10. *I. larus*, hinteres Körperende vom Bauche gesehen, um *an*, Afteröffnung und *t*, Hoden zu zeigen.

Fig. 11. *I. larus*, Klebdrüse mit ihrem den Endgriffel durchsetzenden Ausführungsgange.

Fig. 12. *I. larus*, Rückenstachel bei colossaler Vergrößerung von oben. *a*, Basalplatte, *b*, der dreikantige Stachel.

Fig. 13. *I. larus*, Rückenstachel von eben solcher Vergrößerung von der Seite.

Fig. 14. *I. larus*, Darmtractus. *k*, Mundring. Am Oesophagus, der sich nach hinten zu dem Bulbus *oe'* erweitert, springt vorn die Oberlippe hervor, *i*, Darm, *i'*, Divertikel am Beginn des Darmes (EHRENBERG's pankreatische Drüse).

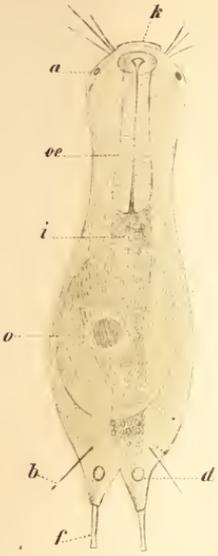
Fig. 14 a. *I. larus*. Zellen des Darmes im Profil mit Vacuola und dunklen Körnchen.

Fig. 15. *I. larus*, vorderer Körperabschnitt im Profil. Zeigt die Stirnkappe, *n*, das räthselhafte Organ. Endlich soll die Abbildung dazu dienen, die Structurverhältnisse des Oesophagus zu erläutern.

Fig. 16—29. Entwicklungsstadien von *I. larus*, zu deren Erklärung der Text zu vergleichen ist.

Sämmtliche Abbildungen mit Ausnahme der Fig. 11, 12 u. 13 sind bei ungefähr 500facher Vergrößerung gezeichnet.

1.



10.



12.



13.



14.



16.



17.



15.



14.a.



22.



28.



29.







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Hubert

Artikel/Article: [Ueber die Ordnung Gastrotricha Metschn. 193-226](#)