

## Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden.

Von

Dr. Franz Vejdovský,

Docent am k. k. böhmischen Polytechnicum zu Prag.

---

Mit Tafel VI und VII.

---

Trotz vielfacher und schöner Untersuchungen, welche von einer Reihe ausgezeichneten Forscher über die anatomischen Verhältnisse der Tomopteriden angestellt wurden, bleibt noch Vieles, was von denselben zum Theil übersehen, zum Theil auch unvollständig erkannt wurde, zu ergänzen.

Die von mir untersuchten Exemplare der Gattung *Tomopteris* gehören zwei verschiedenen Arten an; die der einen Art, welche sich als *Tomopteris onisciformis* erwies, kamen mir von zwei Seiten zu. Einerseits wurden mir zwei Exemplare von Prof. Frič zum Studium überlassen, andererseits aber konnte ich auch die in den Sammlungen des böhmischen Landesmuseums in Prag aufbewahrten Exemplare einer näheren Untersuchung unterziehen. Beiderlei Exemplare stammen aus der Nordsee. Lebende Thiere derselben Gattung studirte ich in der zoologischen Station aus dem Hafen von Triest, wo sie während meines Aufenthaltes im Winter 1877 in einigen Exemplaren im pelagischen Wasser gefischt wurden. Es waren dies zwei erwachsene Weibchen, ein Männchen und ein junges Exemplar, so dass ich über die Organisation beider Geschlechter eingehendere Kenntnisse gewinnen konnte. Bei der Bestimmung der Triester Art stiess ich auf erhebliche Schwierigkeiten, da die bisher beschriebenen Formen der Gattung *Tomopteris* sich als nicht genügend charakterisirt erweisen. Nach dem Vergleiche der diesen Gegenstand behandelnden Literatur finde ich mich genöthigt, letztere Art als neu zu bezeichnen und schlage für dieselben den Namen *Tomopteris vitrina* vor.

In dem gegenwärtigen Aufsatze beabsichtige ich zunächst das Nervensystem und seine Verhältnisse zum Leibesschlauche, ferner die

sogenannten »rosettenförmigen Organe« auf den Flossen, dann die Geschlechtsverhältnisse, so weit mir dieselben zur Beobachtung kamen, zu behandeln und zuletzt die Speciescharaktere der bisher der Untersuchung unterzogenen Formen zu besprechen.

### I. Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Ueber das Nervensystem der Tomopteriden findet man verschiedene und grösstentheils nicht übereinstimmende Angaben. Busch<sup>1)</sup> äussert sich darüber folgendermassen: »Das Gehirn liegt in Form von zwei zusammenhängenden Kugeln, welche aus runden Zellen bestehen, an der Stelle des Kopfes . . . Ausserdem gelang es dem Herrn Geh. Rath MÜLLER einmal, unter dem Darmcanal einen sich verästelnden Streifen zu sehen, der vielleicht das Nervensystem vorstellte. Sonst ist es aber nie wieder gesehen worden, und auch alle Versuche, die wir mit Reagentien anstellten, um vielleicht ein deutliches Bild zu bekommen, blieben fruchtlos.«

Viel präciser als dieser und alle spätere Forscher hat GRUBE<sup>2)</sup> das Nervensystem von Tomopteris beschrieben. Das Wichtigste ist in dem hier wörtlich citirten Satz angegeben: »Der Nervenstrang erscheint bei manchen Exemplaren besonders deutlich als zwei in der Mittellinie der Bauchseite dicht neben einander liegende etwas opakere Stränge, welche vorn einen engen bald stark angeschwollenen Schlundring bilden, dessen obere Partie Herr Busch auch als zweilappiges Ganglion beschrieben und dargestellt hat. Die Bauchstränge selbst zeigten nirgends grössere Anschwellungen, erschienen aber bei stärkerer Vergrösserung durch eine Menge — in einem Körpersegment wohl 8 bis 9 — querer, in kurzen Abständen folgender Streifen, wie gegliedert, hin und wieder sehe ich mit Bestimmtheit nach rechts und links Nervenfasern austreten, ohne sie jedoch weiter, als bis in die nächste Nachbarschaft verfolgen zu können.«

LEUCKART und PAGENSTECHER<sup>3)</sup> haben dagegen vom ganzen Nervensystem nur den zweilappigen Hirnknoten aufgefunden. »Derselbe liegt dicht vor der Mundöffnung, im Innern des Kopfhöckers und entsendet ausser den Commissuren des Schlundringes jederseits einen ansehnlichen Stamm nach vorn in die Stirnlappen und seitlich in die Borstencirren.«

1) Busch, Einiges über den Tomopteris onisciformis. MÜLLER'S Archiv 1847. p. 485.

2) GRUBE, Einige Bemerkungen über Tomopteris und die Stellung dieser Gattung. MÜLLER'S Archiv 1848. p. 456—468.

3) LEUCKART und PAGENSTECHER, Untersuchungen über niedere Seethiere. MÜLLER'S Archiv 1858. p. 594.

Bei KEFERSTEIN<sup>1)</sup> finde ich folgende Angaben über das Nervensystem von *Tomopteris scolopendra*: »Vom Gehirn geht nach vorn in der Medianlinie ein breiter Nervenstrang ab, der an der Rückenfläche vorn auf dem Kopfe zu enden scheint. Der Bauchstrang ist beim erwachsenen Thiere etwa 0,12 mm breit und besteht aus zwei dicht neben einander liegenden Strängen, die für jeden Fussstummel eine schwache Anschwellung bilden. An jeder solcher Anschwellung entspringt ein Nerv, der bis in die Fussstummel hinein zu verfolgen ist. Der Bauchstrang besteht aus feinen Längsfasern, mit zwischenliegenden Zellen, die namentlich in den Anschwellungen sich anhäufen und 0,012 mm gross sind. Auch in den austretenden Nerven findet man solche 0,012 mm lange, 0,008 mm breite kernhaltige Zellen, die ich für Ganglienzellen halten möchte.«

Auffallend in jeder Hinsicht ist die Mittheilung CARPENTER's über die Lage des Bauchstranges bei *Tomopteris onisciformis*, wonach derselbe auf der Rückenseite des Thieres liegen soll. Es heisst bei ihm<sup>2)</sup>: »From the central portion of the ganglionic mass, I thought that I could distinguish something very like the axis-band of nerve-fibre without its tubular sheath, passing backwards along the dorsal surface of the body, keeping near to the median line, but not exactly upon it, and passing at intervals not very regular through red spots, which seemed like aggregations of granules, or very minute cells, and of which there were commonly six or seven in each of the divisions of the body. From each side of the bilobed ganglion I thought that I could trace a similar fibre passing to the styliform appendage; and the membranous sheath of its stylet was studded at intervals with isolated red granules or minute cells, which appeared to me to be connected by delicate fibres having the same general resemblance to the axis-band of ordinary nervefibres.«

CARPENTER hat offenbar den ganzen Verlauf des Bauchmarkes richtig verfolgt, aber auf die Rückenseite verlegt. Auch in einer späteren Arbeit, in welcher CARPENTER mit CLAPARÈDE<sup>3)</sup> das Nervensystem von *Tomopteris* berührt, findet man eine Mittheilung, wonach der Bauchstrang diesen Forschern nicht zu Gesicht kam. »We were been unable, notwithstanding our careful and repeated search for it in living specimens, to detect the ventral nervous cord and oesophageal ring described by Grube; and we cannot but believe that he must have been deceived by appearances produced by the change which the textures of this deli-

1) KEFERSTEIN, Einige Bemerkgn. üb. *Tomopteris*. MÜLLER's Archiv 1864. p. 364.

2) CARPENTER, On *Tomopteris onisciformis* Eschscholtz; Trans. Linn. Soc. Vol. XXII. p. 353—362. Tab. 62.

3) CARPENTER and CLAPARÈDE, Further Researches on *Tomopteris onisciformis*. Ebendasselbst Vol. XXIII. p. 59—68. Tab. 7.

cate creature had undergone in the process of conservation to which his specimens of it had been subjected.«

Zuletzt ist noch einer kleinen Mittheilung ALLMAN's<sup>1)</sup> über das Nervensystem von *Tomopteris* zu erwähnen. ALLMAN hat den Bauchstrang nur bei jungen Thieren beobachtet und spricht von beiden Fasersträngen, ohne Ganglienzellen zu erwähnen.

Zur definitiven Entscheidung über das Nervensystem der *Tomopteris* habe ich nachstehende Beobachtungen an *Tom. vitrina* angestellt. An lebenden Thieren kann man deutlich Folgendes beobachten: Im dem Mundlappen, d. h. in dem Körperabschnitte, an dessen Bauchseite die Mundöffnung liegt, und welche zu beiden Seiten lange, mit Borsten ausgerüstete Cirren entsendet (Fig. 1, 2 c<sup>2</sup>), sieht man ohne Schwierigkeiten ein dreieckiges, aus runden Zellen bestehendes Gebilde, das sich sogleich als Gehirn verräth (Fig. 1, 2 gh). Sein vorderer Rand ist schwach bogenförmig gekrümmt, fast gerade, ungetheilt, nicht aus zwei Hälften, wie bei allen bisher beobachteten Arten, bestehend. Die Seitentheile des Gehirnganglions bei *Tom. vitrina* verlaufen nach hinten und bilden einen abgerundeten Umriss am hinteren Rande. An das Neurilemm der hinteren Partie inserirt sich zu beiden Seiten ein Muskelstrang, der auf der anderen Seite an die Leibeswand befestigt ist. Die aus dem Gehirn abgehenden Schlundcommissuren, so wie die von früheren Forschern aus dem vorderen Rande des Gehirns austretenden Nervenäste lassen sich an lebenden Thieren von der Rückenseite aus nicht beobachten. Besieht man aber das Thier von der Bauchseite aus, so erkennt man gleich und leicht sowohl die breiten Schlundcommissuren, als auch die beiden Faserstränge des Bauchmarkes, sammt ihren Verästelungen (Fig. 11).

Zur Erkenntniss des ganzen Verlaufes der Faserstränge verhelfen nebst dem die dunkel violett pigmentirten Punkte und Fleckchen, die der ganzen Länge nach in der Mittellinie der Bauchseite in unregelmässigen Abständen liegen. Dieselben kommen auch bei *T. onisciformis* als Anhäufungen von rothem Pigment vor und wurden von allen früheren Forschern gesehen, von CARPENTER auf die Rückenseite des Thieres verlegt. Die Pigmentflecke bei *T. vitrina* (Fig. 11 pn) verzweigen sich in zahlreiche, in alle Richtungen auslaufende Strahlen; auf solche Weise zeigte die Pigmentverästelung zugleich den Verlauf der feinsten Nervenäste, die in den Fasersträngen des Bauchmarkes ihren Ursprung nehmen und sich in den Muskelschichten des Leibesschlauches

1) ALLMAN, On some recent results with the towing net on the south coast of Ireland. Paper read at the Meeting of the British Association Bradford. Nature 1873. Tom. IX. p. 74.

verlieren. Demnach fasse ich das erwähnte Pigment als einen Beleg des Bauchstranges und seiner Verzweigungen auf. Nach der Behandlung der lebendigen Thiere mit Osmium und Alkohol und nach der Färbung desselben mit Picrocarmin verschwinden die violetten Pigmentflecke und der Bauchstrang bietet dann ein ganz anderes Bild seines Baues. Die Seitenäste, welche man früher in dem ganzen Verlaufe des Bauchstranges in den verschiedensten Verzweigungen in der Leibeswand zu verfolgen vermochte, und die hie und da von deutlichen glänzenden Ganglienzellen begleitet wurden, sind nach der Behandlung mit den erwähnten Reagentien sehr schwer wahrzunehmen. Dagegen treten die beiden Faserstränge und die Ganglienzellen in den schönsten Configurationen hervor. Der Vergleich der Fig. 11 mit Fig. 12 (diese nach, jene vor der Behandlung mit Osmium, Alkohol und Picrocarmin) kann uns die Unterschiede veranschaulichen. Die Centralfurche zwischen beiden Fasersträngen, welche an lebenden Thieren stellenweise mit violetten Flecken und Punkten verdeckt wurde, und hie und da glänzende Ganglienzellen zum Vorschein kommen liess, ist jetzt weniger deutlich. Das ganze Nervensystem, d. h. das Gehirn sammt den Schlundcommissuren und dem Bauchstrange, von der Bauchseite aus beobachtet, stellt folgende Zusammensetzung dar:

Das Gehirn besteht in seinen unteren Theilen nur aus Nervenfasern (Fig. 12 *gh*). Dieselben vereinigen sich im vorderen Theil des Gehirns zu zwei dicken Aesten; die des ersten Paares gehen von den Seiten-ecken des Gehirns zu den Borstencirren ab, wo sie ununterbrochen eine Strecke weit vor den Borsten verlaufen. Aus diesen Cirrennerven tritt nun ein deutlicher Ast zum hinteren Rande der Borstencirren (Fig. 12 *nz*), der sich in zahlreiche und dünne Nervenfasern verzweigt und sich bis in die Leibeshaut in seinem Verlaufe verfolgen lässt. Die beiden aus Nervenfasern bestehenden Schlundcommissuren (Fig. 12 *sk*) nehmen hinter den Cirrennerven ihren Ursprung und verlaufen auf der Bauchseite als zwei neben einanderliegende Faserstränge. Stellenweise bilden sie mehr oder weniger deutliche Anschwellungen. Die, die Faserstränge begleitenden Nervenzellen verlaufen in drei neben einander liegenden und nicht zusammenhängenden Reihen, nämlich in einer centralen und zwei seitlichen. Die Zellen der centralen Reihe bedecken die an lebenden Thieren so deutlich hervortretende Bauchstrangfurche, sind aber nicht so dicht gruppiert, wie die der Seitenreihen. In diesen letzteren tritt zunächst eine reichliche Anhäufung der Nervenzellen unter dem Schlunde gleich nach der Vereinigung beider Schlundcommissuren hervor (Fig. 12 *bz*), wodurch eine Suboesophagealanschwellung entsteht. Weiter nach hinten bilden die Zellen nur schmale, aus wenigen Elementen

zusammengesetzte Reihen. Nur stellenweise, zumal an den beiden Seiten der zwischen den Fusstummelpaaren liegenden Nervenfasernanschwellungen findet wieder eine reichlichere Anhäufung der Nervenzellen statt und man kann von da aus bis in die Fusstummel zerstreute Kerne dieser Zellen verfolgen. An diesen Stellen nehmen die oben erwähnten Pigmentverzweigungen ihren Ursprung. Eine besondere, den Complex der Ganglienzellen umhüllende Membran kann man nicht an Flächenpräparaten wahrnehmen.

Zur eingehenderen Kenntniss des Baues des Bauchstranges und seiner Verhältnisse zu dem Leibesschlauche gelangt man aber am besten mit Anwendung der Querschnittsmethode. Darnach ist zunächst nothwendig über die Schichten des Leibesschlauches einige Angaben zu liefern. Die äusserst feine und wasserhelle Cuticula liegt auf einer aus grossen Alveolen bestehenden Hypodermis, in der spärliche Kerne eingestreut sind. Die Alveolen erreichen zumal in den hintern Körperregionen eine bedeutende Dicke und sind mit den einzelligen Drüsen der übrigen Anneliden gleichzustellen (Fig. 15 *hp*). Auf die sehr schwach entwickelte Quermuskelschicht folgt die in verschiedenen Körpertheilen an Dicke variirende Längsmuskelschicht, die in der ganzen Leibeshöhle mit einem glashellen, feinen und nur an Kernen erkennbaren Peritoneum ausgestattet ist. KEFERSTEIN will diese Membran nur in den äussersten Enden der Fusstummel, wo die Geschlechtsproducte sich entwickeln, gesehen haben. An allen Querschnitten kommt aber diese Schicht deutlich zum Vorschein (Fig. 12 *pt*).

Besondere Unterbrechungen in den Seitentheilen des Leibesschlauches habe ich nicht beobachtet. Nur in der Centrallinie der Bauchseite sieht man an guten Querschnitten eine auffallende Verdickung der Leibeswand, wodurch zunächst die Hypodermis verdrängt und die Muskelschichten anscheinlich unterbrochen werden (Fig. 13, 14). Diese Verdickung ist nur durch den, die grössere Partie der Bauchseite einnehmenden Bauchstrang veranlasst. Die so merkwürdig an Querschnitten sich darstellenden Verhältnisse des Bauchstranges sind allen früheren Forschern unbekannt geblieben. GRUBE, KEFERSTEIN und ALLMAN sprechen nur von zwei Längsfasersträngen; über den Bau der letzten, sowie über die Verhältnisse der Faser- und Zellensubstanz erfahren wir nichts. Ich will deshalb diese Verhältnisse in ihren Einzelheiten genauer besprechen.

An Querschnitten aus verschiedenen Körperregionen (Fig. 13, 14) erkennt man ganz deutlich, dass der Bauchstrang der Cuticula des Leibesschlauches dicht anliegt, von oben aber von der Leibesmuskulatur bedeckt wird. Die centralen, aus Nervenfasern bestehenden Theile des

Bauchstranges (Fig. 13, 14 *bf*) scheinen ganz unabhängig von den seitlichen (*bz*<sup>1</sup>) und den centralen Nervenzellenzügen (*bz*<sup>2</sup>) entwickelt zu sein. Auch scheint es, dass eine gemeinschaftliche Membran die Zellen- und Faserzüge einhüllt; es gelang mir aber die feineren Verhältnisse dieses äusseren Neurilemms nicht zu ermitteln, da dasselbe von oben mit den Muskelfasern, von unten aber mit der Cuticula des Leibeschlauches bedeckt ist.

Das eigentliche Bauchmark besteht aus Zellen und Nerven. Die Lage der letzten wurde schon früher besprochen. An Querschnitten erscheinen sie zu beiden Seiten der Faserstränge als dicht angehäufte Zellengruppen (*bz*<sup>1</sup>), deren Kerne an gefärbten Präparaten aus einer feinkörnigen Stützsubstanz hervortreten. In spärlicher Anzahl sind dagegen die Zellen der mittlern Reihe vorhanden (Fig. 13, 14 *bz*<sup>2</sup>). An Querschnitten sieht man zwischen beiden Fasersträngen eine enge Rinne, die sich nach oben hin zu einem sehr winzigen Löchelchen gestaltet (Fig. 13, 14 *o*). Zu beiden Seiten dieser Rinne ragen nur 2, 3—4 unipolare Zellen mit ihren Stielchen gegen das besagte Löchelchen hin. Die Bedeutung der Rinne und des Löchelchens wird später unten besprochen werden. Hier erwähne ich nur, dass das letzte offenbar den von Leydig als »colossale Nervenfasern« von *Lumbricus* und anderen Anneliden gedeuteten Gebilden entspricht. Dieselben habe ich bei zahlreichen Oligochaeten und Polychaeten, wie bei *Criodrilus*, *Enchytraeus*, *Polyophthalmus* beobachtet, und kann sie demnach nicht als Fasern, sondern als thatsächliche Bauchstrangscanäle auffassen.

Die aus Nervenfasern bestehende Centralmasse des Bauchstranges ist von den Nervenzellen durch eine sehr dünne homogene Membran abgesondert und besteht aus zwei, an Querschnitten als elliptische oder ovale Gebilde sich darstellenden Faserzügen (Fig. 13, 14 *bf*). Die Muskulatur des Bauchstranges beschränkt sich blos auf die obere Partie desselben. Sie besteht sowohl aus Längs- als Quermuskelfasern, die allerdings nicht mit der ganzen Oberfläche des Bauchstranges in Verbindung stehen, sondern nur an der centralen etwas ausgewölbten Centralstelle am Neurilemm befestigt sind und den Bauchstrang von oben gänzlich bedecken. Somit ist derselbe nur auf den Leibeschlauch beschränkt und steht in keiner directen Verbindung mit der Leibeshöhle. In der Centrallinie des Bauchstranges, oberhalb der Bauchstrangsröhre sieht man an Querschnitten deutlich hervortretende Muskellamellen (Fig. 13, 14 *lm'*), die offenbar einem, sich der ganzen Körperlänge nach erstreckenden Muskelbande angehören. Zu beiden Seiten dieses centralen Längsmuskelbandes inseriren am Neurilemm des Bauchstranges zwei aus Quermuskelfasern bestehende Muskelbänder (Fig. 13, 14 *qm'*), die als breite,

bogenförmige Streifen erscheinen. In ihrem weiteren Verlaufe verlieren sie nach und nach an Breite, ziehen bis in die Fussstummel hin und inseriren hier zuletzt an der Längsmuskelschicht des Leibesschlauches. Von oben her sind auch diese beiden Muskelschichten des Bauchstranges mit dem, die ganze Leibeshöhle ausstattenden Peritoneum überkleidet (Fig. 43, 14 pt).

Die Lage und der Bau des Bauchstranges bei *Tomopteris vitrina* bestätigt hinreichend die Thatsache, dass derselbe durch Verdickung des Ectoderms entstanden ist. Die centrale, sowohl an lebenden als auch an Querschnitten deutlich hervortretende Rinne beweist, dass das Ectoderm (Hypodermis) sich eingestülpt und dass sich dadurch ein Medullarrohr gebildet hat<sup>1)</sup>. Ob die Nervenfasern durch fibrillären Zerfall von Zellen entstanden sind, bedarf eingehender Untersuchungen; die hintersten Segmente des Thieres, an denen sich die Entstehung des Bauchstranges am besten studiren lässt, waren so verletzt, dass ich über diesen Punkt leider nichts Sicheres anzugeben vermag.

Von den Sinnesorganen der Tomopteriden sind vorzugsweise die Augen, die Grübchen am Kopfe und die sogenannten rosettenförmigen Organe auf den Flossen zu besprechen.

Die grossen Augen von *Tomopteris vitrina* liegen direct am Gehirn und zeichnen sich von den der bisher untersuchten Arten dadurch aus, dass sie nicht doppelte, sondern einfache Linsen besitzen (Fig. 4, 2, 5 a). Das Pigment derselben ist schwarz und nicht roth wie KEFERSTEIN bei *Tom. scolopendra* erwähnt.

Die bereits von CARPENTER und CLAPARÈDE bei *T. onisciformis* beobachteten runden »Bläschen« am Gehirn habe ich nur bei einem Exemplare von *T. vitrina* gesehen. Diese Gebilde sind jedoch keine Bläschen, sondern Grübchen von ovaler, am hinteren Ende zugespitzter Form und liegen vor dem Gehirnganglion. Besondere, zu denselben abgehende Nervenäste habe ich nicht entdecken können (Fig. 4 g); auch kam mir der von CARPENTER und CLAPARÈDE beobachtete Kern in denselben nicht zu Gesicht.

Schliesslich sind noch die Organe an den Flossen zu besprechen, welche von allen früheren Forschern beobachtet und von LEUCKART und PAGENSTECHER als »rosettenförmige Organe« bezeichnet wurden. Nach dem Vergleiche verschiedener Abbildungen scheinen diese Gebilde in constanter Anzahl und Form für einzelne Arten charakteristisch zu sein.

1) Vergl. HATSCHKE, Beitr. z. Entwickl. d. Lepidopteren, Inauguraldissertation 1877. — Morphologie d. Anneliden. SEMPER, Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere.

BUSCH<sup>1)</sup> vergleicht sie mit den im Innern der Fusstummel befindlichen Segmentorganen, mit dem Unterschiede, »dass sie von schönstem Hochgelb waren, und keinen Fortsatz hatten«.

GRUBE<sup>2)</sup> dessen Zeichnung dieser Gebilde mit der Wirklichkeit wenig übereinzustimmen scheint, betrachtet sie als Papillen.

LEUCKART und PAGENSTECHER<sup>3)</sup> erwähnen im Texte, dass die »rosettenförmigen Organe in den zwei vorderen Extremitäten, ungefähr da, wo diese sich in zwei Flossen spalten« vorkommen; in der Abbildung des Thieres zeichnen sie diese Organe an allen Flossen, was wahrscheinlich auch richtig ist. Nach derselben Zeichnung kommen auf jeder Flosse vier der besprochenen Gebilde vor und nebst dem noch zwei kleinere auf den Fusstummeln<sup>4)</sup>. Auch KEFERSTEIN<sup>5)</sup> erwähnt bei der von ihm aufgestellten Art *Tomopteris scolopendra* »in der Mitte des blattförmigen Randes der Bauchflosse einer kreisförmigen 0,42 mm grossen Figur, wo das Balkenwerk der Flosse fehlt und statt dessen eckige grosse Kerne in Reihen angeordnet, öfter von grossen länglichen, fettglänzenden Massen unterbrochen liegen. Am äusseren Rande dieses »scheibenförmigen Organs« liegt ein 0,02—0,03 mm grosser dunkelrother Pigmentfleck und man kann sich des Gedankens nicht enthalten, dass dieses Organ mit seinem Pigmentfleck irgend ein Sinnesorgan vorstellt«.

CLAPARÈDE und CARPENTER bestätigen ebenfalls das Vorkommen von rosettenförmigen Organen bei *Tomopteris onisciformis* und zeichnen vier Pigmentflecke auf jeder Flosse.

Die physiologische Function dieser Organe wurde aber bisher nicht erklärt.

Um die Lage und den Bau der besprochenen Gebilde bei *Tomopteris vitrina* näher kennen zu lernen, ist es nothwendig etwas über die Träger derselben, die Flossen, zu bemerken. Diese zeichnen sich bekanntlich dadurch aus, dass sie mit besonderen »dendritischen Verzweigungen« versehen sind (Fig. 3 *ds*, Fig. 4, 6). Dieselben waren allen früheren Forschern bekannt und von GRUBE sogar ausführlich beschrieben, ohne jedoch in ihrem physiologischen Zwecke erkannt worden zu sein. Ihre Entstehung kann man sowohl an den letzten Fusstummeln der erwachsenen Exemplare, sowie auch an jungen Individuen studiren. Die Fusstummeln entstehen bekanntlich durch Ausstülpung des Leibschlauches; die so entstandenen Höckerchen sind anfangs einfach, später aber spalten sie sich in zwei gleiche, mit einer Randzone

1) BUSCH, l. c. p. 483.      2) GRUBE, l. c. p. 460.      3) LEUCKART und PAGENSTECHER, l. c. p. 589.      4) l. c. Taf. XX. Fig. 3.      5) KEFERSTEIN, l. c. p. 362.

grösserer Kerne umgebene Höcker. Bald entsteht rings um dieselben ein dünner Cuticularsaum, der gleichzeitig mit der Vermehrung der Kerne nach und nach an Breite zunimmt. Beim fortschreitenden Wachs-  
thum senden die Zellen dickere und feinere wurzelartige Fortsätze aus,  
die sich in ihrem Verlaufe mehrfach dichotomisch verzweigen und den  
cuticularen Saum bis zum Rande durchsetzen. Wahrscheinlich münden  
diese feinsten Canälchen nach aussen (siehe Fig. 6 c). Bei erwachsenen  
Exemplaren füllen sich die so entstandenen verzweigten Räume mit  
einer trüben feinkörnigen Drüsenmasse, die bald den grössten Theil des  
inneren Flossenraumes in den eben besprochenen Verzweigungen in  
Anspruch nimmt und ein schleimartiges, durchsichtiges Secret aus-  
scheidet. Hierin ruht auch die physiologische Function der Flossen-  
drüsen, indem dieselben dem Thiere wahrscheinlich eine schützende  
Flüssigkeit liefern können. Die lebende, auf dem Objectträger gelegene  
Tomopteris bedeckt sich im Augenblick mit einer hohen Schicht des be-  
sprochenen krystallbellen Secretes. Nach solchen wiederholten Ver-  
suchen wird man gewahr, dass die Drüsen in den Fusstummel-  
flossen, die früher dicht gefüllt waren, jetzt nur eine spärliche Menge  
der Drüsenmasse aufbewahren. Die Flossen selbst sind jetzt dünn  
und matt, wogegen sie vor dem Versuche ziemlich gewölbt und starr  
erschieden.

Die Flossen sind nun die Träger von eigenthümlichen Organen, die  
sich nach Behandlung mit Reagentien thatsächlich als Augen erweisen.  
An lebenden, sowohl an jungen als auch an geschlechtsreifen Thieren  
findet man nämlich in der Nähe des äusseren Randes der Fusstummel  
zwischen den oben besprochenen Drüsenschläuchen der Flossen ein  
zierliches, hochgelbes Gebilde, dessen Form in der That als rosetten-  
förmig bezeichnet werden kann (Fig. 1, 3 *fa*, Fig. 4). Dasselbe besteht  
aus einigen, 5—7, kreisförmig gestellten Prismen, an welchen bei leben-  
den Thieren sonst nichts auffallendes wahrzunehmen ist. Auch konnte  
ich nicht die drüsige, von KEFERSTEIN als granulirte Masse bezeichnete  
Basis dieser Organe ermitteln. Mit Ausnahme der Borstencirren kamen  
sie an allen Fusstummeln vor, auch die hintersten, — wo diese Gebilde  
allerdings viel kleiner waren — nicht ausgenommen. In derselben Lage,  
wie bei erwachsenen Thieren, erscheinen die Flossengebilde auch bei  
jungen, — nämlich auf der oberen Flossenfläche der ersten zwei Fuss-  
stummel (Fig. 3 *fa*), und nicht an den Fusstummeln selbst, wie es  
CLAPARÈDE und CARPENTER zeichnen. An lebenden Thieren konnte man  
unter solchen Umständen die physiologische Function der gelben Ge-  
bilde nicht ermitteln.

An den mit Osmiumsäure und Alkohol behandelten, mit Picrocarmin

gefärbten, in Nelkenöl aufgehellten und in Canadabalsam eingeschlossenen Präparaten kam ich aber zu dem überraschenden Resultate, dass diese »rosettenförmigen Körperchen« nichts anderes als Flossenaugen darstellen! Auf solchen Präparaten erkenne ich nun Folgendes (Fig. 6): Zwischen den schön roth gefärbten Drüsenschläuchen der Flossen nimmt man ein kreisförmiges oder elliptisches, helles Feld wahr (Fig. 6 *d*), welches durch seine Eigenthümlichkeiten sehr auffallend ist. Ringsum dieselben zieht eine Zone der durch Nervenfasern unterbrochenen Nervenzellen (Fig. 6 *nz*), aus welchen einzelne Nervenfasern in die innere blasse Drüsenmasse (*d*) des besprochenen Feldchens abgehen (*nf*). Im Centrum des blassen Drüsencomplexes erhebt sich nun das, — am lebenden Thiere hochgelb pigmentirte Gebilde, — das »rosettenförmige Organ (Fig. 6 *pg*). Nach der Behandlung mit Osmiumsäure ist dasselbe gänzlich schwarz geworden, und man kann nun beobachten, dass es aus einzelnen Prismen besteht, die mit einer festen homogenen Membran umgeben und mit einem feinkernigen Pigment gefüllt sind. Die oben erwähnten, aus den Nervenzellen abgehenden Nervenfasern laufen bis zum Centrum der Prismen hin und verlieren sich im Pigment. Auf der oberen Seite der Prismen erhebt sich aber ein hochgewölbttes, stark lichtbrechendes Körperchen, — die Linse, — welche dieselben Eigenschaften zeigt, wie die der Kopfaugen. Es kann sonach keinem Zweifel unterliegen, dass das »rosettenförmige Organ« nichts anderes, als ein ziemlich hoch organisirtes Flossenauge darstellt.

## II. Die Geschlechtsproducte und Samenleiter.

Die jüngsten Stadien der Eibildung findet man in den beiden Gabelungen der Fussstummel (Fig. 3 *ov*). Da die Eibildung durch die Arbeiten früherer Forscher genügend, besonders aber durch die von GEGENBAUR<sup>1)</sup> gegebene Abbildung veranschaulicht worden ist, so will ich diesen Vorgang nur kurz berühren. Einzelne, auf der Peritonealmembran sich bildende Zellgruppen lösen sich von dem gemeinschaftlichen Eilager ab und flottiren in der Leibesflüssigkeit (Fig. 3 *fe*). Eine dieser Zellen entwickelt sich auf Kosten der übrigen Geschwister bis zur völligen Reife. Auf welchem Wege die Eier nach aussen gelangen, konnte ich nicht ermitteln. Es gelang mir nicht die queren Rinnen in der Leibeswand, die LEUCKART und PAGENSTECHER im fünften und sechsten Segment von *Tomopteris onisciformis* beschreiben und abbilden, aufzufinden.

Dieselbe Lage wie die Eierstöcke, haben auch die Hoden. Die

1) GEGENBAUR, Grundriss der vergleichenden Anatomie.

Spermatozoenzellen entwickeln sich auf der Peritonaealmembran, vermehren sich und erfüllen bald die Fusstummelhöhle. Die reifen Spermatozoen lösen sich von den Mutterzellen ab und flottiren frei in der Leibeshöhle. Die besprochene Samenzellenentwicklung geht in den mittleren Segmenten am reichlichsten vor sich. Die in der Leibeshöhle flottirenden Spermatozoen werden von den Trichtern der Segmentalorgane (?) aufgefangen. Diese Organe sind bei allen Thieren sehr deutlich, wenn ich auch bei den Weibchen die Wimperung, die bei den Männchen so auffallend ist, nicht wahrzunehmen im Stande war. In allen Fällen sah ich zwei neben einander liegende Oeffnungen, von denen die innere, oberhalb der Muskelschicht liegende, grösser und mit einer rosettenförmigen Umrandung versehen war (Fig. 3 *st*). Die kleinere lag etwas unter der Muskelschicht des Leibesschlauches. Es gelang mir bei den Weibchen nicht einen Verbindungscanal zwischen dieser und der grösseren Oeffnung zu entdecken (Fig. 3 *o*). Die beiden Oeffnungen vertreten wohl die Function der Segmentalorgane, und modificiren sich bei den Männchen zu thatsächlichen Samenleitern (Fig. 7). Zur Zeit der vollständigen Reife der Spermatozoen treten die Samenleiter deutlich hervor. Man sieht bei den Männchen den inneren grossen, mit zierlicher Mündung und langen Wimpern ausgerüsteten Trichter, welcher in einen engen Canal führt. Sobald sich die einzelnen Spermatozoen den Trichtern nähern (Fig. 7 *st*), werden sie augenblicklich aufgefangen und mittels des erwähnten ebenfalls mit langen Wimpern ausgestatteten Canals weiter befördert (Fig. 7 *df*). Dieser Canal macht sich nur bei tieferer Einstellung bemerkbar und namentlich dann, wenn er mit aufgefangenen Samenfäden vollgefüllt ist; auch die beständig wimpernden Härchen verrathen seinen ganzen Verlauf. So gelangen die Samenfäden in einen geschwollenen Sack (Fig. 7 *vs*) — die Samenblase, — wo sie sich unter beständiger Bewegung anhäufen. Da ich ein Austreten der Spermatozoen aus der besprochenen Blase nicht beobachtete, so vermute ich, dass dieser Act erst während der Begattung vor sich geht.

Die Samenleiter sah ich in allen vollkommen entwickelten Segmenten. Weiter hinten, wo sich der Körper zu verjüngen anfängt und die Leibeshöhle weniger umfangreich ist, scheinen die Trichter und somit die ganzen Samenleiter nicht vollkommen entwickelt zu sein. Die Samenfäden können deshalb nicht gleich von den wimpernden Samentrichtern aufgefangen werden, und häufen sich rings um dieselben in der Leibeshöhle an. Erst nach und nach werden sie in das Innere der Samengänge befördert. Man sieht, dass die in dem schwanzartigen Körperanhang um die Trichter angehäuften Klumpen desto grösser und spermatozoenreicher werden, je weiter

sie in denselben nach hinten gelegen sind. In den letzten Segmenten (Fig. 10 *sk*, *sk*<sub>2</sub>, *sk*<sub>3</sub>, *sk*<sub>4</sub>) endlich findet man zu beiden Seiten des Darmcanals in der Nähe der sich entwickelnden Fussstummel grosse, runde oder ovale weissliche Klumpen, die bei näherer Untersuchung nur aus reifen Spermatozoen bestehen. Nie fand ich sie mit einer Membran umhüllt, in welcher junge Spermatozoenzellen vorgekommen wären.

Diese Samenklumpen wurden bereits von CARPENTER und CLAPARÈDE beobachtet und als Hoden beschrieben. Diesen Forschern zufolge sollen die besagten Gebilde Säcke darstellen, die mit zwei Oeffnungen versehen sein sollen; in der dieselben umhüllenden Membran sollen sich die Spermatozoen entwickeln. Dabei machen sie aber keine Erwähnung, ob sie darin auch Samenzellen gefunden haben. Die Angabe dieser Forscher lasse ich hier wörtlich folgen: »Each testis (Fig. 3) can discharge its contents, either externally, through an orifice (*a*) in the wall of the lateral appendage within which it is lodged, or internally through another orifice (*b*) into the perivisceral cavity. That the external orifice is distinct from that of the larger, ridged rosette (*c*) of the ciliated canal, we feel ourselves able to affirm with certainty; but we are not equally sure of its distinctness from that of the smaller rosette in its neighbourhood.«

CARPENTER und CLAPARÈDE haben schon die Beobachtung gemacht, dass in den Fussstummeln der männlichen Individuen auch rudimentäre Eierstöcke vorkommen.

Ich habe dagegen in einem Weibchen in der Leibeshöhle zwischen den daselbst flottirenden Eizellenklumpen lebhaft sich bewegende Spermatozoen in spärlicher Anzahl gesehen. Doch kann ich nicht entscheiden, ob dieselben durch den Begattungsact in die Leibeshöhle des Weibchens geriethen, oder sich vielleicht in einzelnen Fussstummeln selbständig entwickelt haben. Auch BUSCH erwähnt, dass er zwischen den Eiern in der Leibeshöhle lebhaft sich bewegende Körperchen beobachtete.

### III. Ueber die Arten der Gattung Tomopteris.

Man hat bisher eine Reihe von Formen der Gattung Tomopteris beobachtet, die einer und derselben Art nicht anzugehören scheinen; doch wurden auch bisher keine präzise Speciesunterschiede hervorgehoben. »Auf die Zahl der Fussstummel scheint es nicht anzukommen; sie nehmen mit dem Alter zu,« sagt KEFERSTEIN<sup>1)</sup> und ich stimme ihm ganz

1) l. c. p. 366.

überein. Bei Exemplaren der Art aus dem Hafen von Triest habe ich folgende Zahl der Segmente gefunden:

Junges Exemplar (etwas an dem hinteren Ende verletzt)	. . . . .	Kopf und 6(?)	Segmente
Ein Männchen	. . . . .	» »	20 »
Ein Weibchen	. . . . .	» »	22 »
Ein anderes Weibchen	. . . . .	» »	24 »

Das Hinterende des Körpers kann man nicht als einen besonderen »wurmartigen Schwanzanhang« angeben, da dasselbe mit gleichwerthigen, allerdings nicht vollständig entwickelten Fusstummeln versehen ist. Nach der Ausbildung der letzteren, stellt sich »dieser Anhang« als ein mehr oder minder langes verjüngtes Körperende dar; doch immer besitzt es wenigstens die ersten Anfänge der Fusstummeln mit Flossen (Fig. 10). Die Fusstummelhöhlen zeigen, auch in den jüngsten Stadien, deutliche Anlagen der Geschlechtsproducte; bei den Weibchen sind es die allerjüngsten Eikeime, bei den Männchen die Samenzellen. Von einer Verschiedenheit eines Vorder- und Hinterkörpers, — wie es KEFERSTEIN will, — ist unter solchen Umständen keine Rede.

Die in der Nordsee lebende und von BUSCH, LEUCKART und PAGENSTECHER, CARPENTER, CARPENTER und CLAPARÈDE und von ALLMAN untersuchte Form wurde mit der von ESCHSCHOLTZ aufgestellten Art *Tomopteris onisciformis* identificirt. Man kann wohl voraussetzen, dass die in der Südsee lebende und von ESCHSCHOLTZ beobachtete Form von der der Nordsee verschieden ist; doch ist die, für die nordische Art angeführte Benennung so eingebürgert, dass die *Tomopteris* aus der Südsee, falls sie späterhin vielleicht als neu erkannt werden sollte, einen anderen Namen verdienen würde.

Die Unterscheidung der Arten nach der Anzahl der Cirrenpaaren am Kopfe, — wie es LEUCKART und PAGENSTECHER zur Unterscheidung von *Tomopteris quadricornis* und *T. onisciformis* angewendet haben, — wurde mit Recht von CARPENTER und CLAPARÈDE zurückgewiesen. Ich kann das Vorkommen und die Abwesenheit des ersten Cirrenpaares am Kopfe auch bei *Tomopteris vitrina* von Triest nachweisen.

An einem jungen, mir zu Gebote stehenden, aber leider etwas verletzten Exemplare, — welcher Umstand mich die auf Fig. 5 gegebene Abbildung etwas schematisch zu halten nöthigte, — kann man neben den mit schwachen Borsten ausgerüsteten kürzeren Cirren noch ein anderes borstenloses aber viel längeres Cirrenpaar (Fig. 5 c<sup>1</sup>) unterscheiden. Auch ein geschlechtsreifes Männchen (Fig. 2 c<sup>1</sup>, c<sup>2</sup>) besass beide

Cirrenpaare, wovon die des ersten Paares borstenlos waren. Bei zwei weiblichen Exemplaren aber (Fig. 4) habe ich keine Spur der vorderen Cirren gefunden. Es scheint demnach, dass die vorderen Cirren nur den jungen Thieren und den Männchen zukommen, während sie bei Weibchen gänzlich verloren gehen.

Die im Meere bei Messina lebende und von KEFERSTEIN als *T. scopolopendra* benannte Form ist wohl eine gut aufgestellte Art.

CLAPARÈDE<sup>1)</sup> hat bereits mit Recht die von QUATREFAGES<sup>2)</sup> vorgeschlagene Unterscheidung zweier Gattungen *Tomopteris* und *Eschscholtzia* zurückgewiesen. Die letzte Gattung soll nämlich vier, *Tomopteris* dagegen bloß zwei Kopfcirren besitzen. Die eben angeführten Gattungsunterschiede sind nach den bei *T. vitrina* und nach den von CARPENTER und CLAPARÈDE an *T. onisciformis* angestellten Untersuchungen nicht haltbar.

QUATREFAGES hat nun eine Reihe Arten aufgestellt, zu deren Unterscheidung er aber keine durchgreifenden Charaktere zu wählen wusste. Es ist demnach nothwendig, die von dem genannten verdienstvollen Forscher beschriebenen Arten einer kritischen Beurtheilung zu unterziehen. QUATREFAGES hat folgende Arten aufgestellt:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) <i>Eschscholtzia quadricornis</i> , | 5) <i>Tomopteris Huxleyi</i> , |
| 2) » <i>Leuckartii</i> ,               | 6) » <i>Pagenstecherii</i> ,   |
| 3) <i>Tomopteris onisciformis</i> ,    | 7) » <i>Carpenterii</i> ,      |
| 4) » <i>briarea</i>                    | 8) » <i>septentrionalis</i> .  |

Als Beispiel der Unterscheidungsmerkmale, wie sie von QUATREFAGES für einzelne Arten angewendet werden, führe ich an:

#### *Eschscholtzia quadricornis*.

»Antennae anticae latiores, posticae graciles. Tentacula pro familia breviuscula. Pedum palmulae rotundatae, mediocres. Corpus annulis 4—18 compositum, regione posteriore apud juvenes vix indicata. Proboscis absque cirris.«

*Tomopteris Huxleyi* wird z. B. folgendermassen charakterisirt:

Antennae longiusculae, latae. Tentacula longissima. Pedum palmulae remiformes. Corporis pars anterior 16 annulis composita; posterior 3 pedum paribus et cauda nuda crassiuscula insignis.«

Nach diesen und ähnlichen Beschreibungen kann man sich die Artencharaktere und die Formen der betreffenden Species allerdings nicht richtig vorstellen. Ich habe sämtliche Abbildungen und Be-

1) CLAPARÈDE, *Annélides chétopodes du Naples I. partie*.

2) QUATREFAGES, *Hist.-nat. des Anneles. Tom. II. p. 219.*

schreibungen der bisher beobachteten Formen verglichen und kann darnach die von QUATREFAGES aufgestellten Arten

Eschscholtzia quadricornis,

» Leuckartii,

Tomopteris Huxleyi,

» Pagenstecherii

nur als *Tomopteris onisciformis* Auctorum bezeichnen. *Tomopteris briarea* Quat. entspricht wohl der von KEFERSTEIN aufgestellten *T. scolopendra*, mit der auch die von QUOY und GAIMARD angeführte *Briarea scolopendra* übereinstimmen dürfte.

Nach der allerdings ungenügenden Abbildung von QUATREFAGES dürfte auch *T. Carpenterii* aus den australischen Meeren auf eine gute Art Ansprüche machen.

Dazu kommt noch die Art aus der Triester Bucht — *Tomopteris vitrina*.

Was die von mir benutzten Unterscheidungsmerkmale der angeführten Arten anbelangt, so habe ich mich allerdings nur auf die von mir im lebendigen Zustande untersuchte *Tomopteris vitrina* und theilweise auch auf die, mir in einigen Spiritusexemplaren zu Gebote stehende *T. onisciformis* aus der Nordsee beschränkt. Nebstdem dienten mir zum Vergleiche die Arbeiten der betreffenden Forscher, namentlich die von LEUCKART und PAGENSTECHER, dann die von CARPENTER und CLAPARÈDE für *Tomopteris onisciformis*; zur Unterscheidung der *Tomopteris scolopendra* benutzte ich die Arbeit von KEFERSTEIN.

1) Zuerst ist die Eigenthümlichkeit des Gehirns hervorzuheben, da dasselbe bei *Tomopteris vitrina* ungetheilt, fast dreieckig ist, während es bei *T. onisciformis* und *scolopendra* nach den übereinstimmenden Angaben der sämtlichen erwähnten Autoren eine zweilappige Form zeigt.

2) Die Augenslinsen bei *T. onisciformis* sind doppelt, bei *T. vitrina* und *scolopendra* einfach. Das Pigment bei der letztgenannten Art und bei *T. onisciformis* ist roth, bei *T. vitrina* schwarz.

3) Wenn man die Längeverhältnisse der Basaltheile der Borstencirren mit der Länge des ersten Fussstummelpaares berücksichtigt, so wird man Folgendes gewahr: Die Basaltheile der Borstencirren sind bei *T. onisciformis* kürzer als die Fussstummel des ersten Paares, dabei sehr breit. *T. vitrina* besitzt schlanke Basaltheile der Borstencirren; sie sind jedoch länger als das erste Fussstummelpaar. Nach der Zeichnung KEFERSTEIN's scheinen die Basaltheile der Borstencirren äusserst lang und schlank zu sein.

4) Die Pigmentflecke am Bauchstrange fehlen bei *T. scolopendra*; sind jedoch vorhanden und zwar roth bei *T. onisciformis*, violett bei *T. vitrina*.

5) Zuletzt ist noch eines, meiner Ansicht nach, wichtigen Artencharakters zu erwähnen, nämlich des Vorkommens der Flossenaugen bei den besprochenen Arten.

Nach der Beschreibung von KEFERSTEIN sollen die Flossenaugen bei *T. scolopendra* nur den Bauchflossen zukommen. Bei *T. vitrina* sind diese Organe zu je ein, bei *T. onisciformis* dagegen nach den Angaben von LEUCKART und PAGENSTECHEK sowie auch nach jenen von CARPENTER und CLAPARÈDE zu je vier auf jeder Flosse vorhanden; nach den ersten zwei Autoren sollen nebst dem noch zwei kleinere Augen auf den Fusstummeln selbst vorkommen.

Bei *T. scolopendra* sind die Flossenaugen dunkelroth, bei den anderen zwei Arten hochgelb. Die Flossenaugen bei *T. vitrina* besitzen nur eine Linse, die von *T. scolopendra* wahrscheinlich zwei, die Augen von *T. onisciformis* fünf Linsen.

6) Was die geographische Verbreitung dieser Arten anbelangt, so scheint es nach den bisherigen Daten, dass *Tomopteris onisciformis* für die nordischen Meere charakteristisch ist.

*Tomopteris vitrina* lebt im adriatischen, *Tomopteris scolopendra* im mittelländischen Meer.

*Tomopteris Carpenterii* und *T. Danae*<sup>1)</sup>, die wohl als berechnete Arten zu betrachten sind, dürften in der angegebenen Richtung charakterisirt werden.

Prag, Ende April 1878.

1) LEUCKART, Bericht über die Leistungen der niederen Thiere 1876.

## Erklärung der Abbildungen.

## Tafel VI.

Fig. 1. Kopf und das erste Fusstummelpaar von *Tomopteris vitrina*, stärker vergrößert.

*kl*, Kopflappen,  
*m*, Muskel der Borsten,  
*bs*, Borstensack,  
*nv*, Nervenverzweigungen in den Borstencirren,  
*gh*, Gehirn,  
*a*, Augen,  
*g*, Grübchen vor dem Gehirn,  
*oe*, Oesophagus,  
*d*, Darm,  
*ft*, Fusstummel,  
*fl*, Flosse,  
*fa*, Flossenauge.

Fig. 2. Vorderende des Körpers eines Männchens derselben Art.

*kl*, Anhänge des Kopflappens,  
*c*<sup>1</sup>, erstes Cirrenpaar,  
*c*<sup>2</sup>, zweites, Borsten tragendes Cirrenpaar,  
*gh*, Gehirn,  
*a*, Augen,  
*b*, Borste.

Fig. 3. Fusstummel stark vergrößert.

*ds*, Drüsenschläuche der Flossen,  
*fa*, Flossenauge,  
*ov*, Ovarium,  
*fe*, in der Leibeshöhle flottirende Eizellenklumpen,  
*st*, innere }  
*o*, äussere } Öffnung der Segmentalorgane.

Fig. 4. Flossenauge von oben aus betrachtet.

Fig. 5. Junges Exemplar von *T. vitrina*, etwas schematisch.

*kl*, Kopflappen,  
*c*<sup>1</sup>, erstes Cirrenpaar,  
*c*<sup>2</sup>, zweites, borstentragendes Cirrenpaar,  
*a*, Auge,  
*fa*, Flossenauge.

Fig. 6. Eine Fussstummelflosse, sehr stark vergrössert,  
*c*, Endigungen der Drüsenverzweigungen am Rande der Flosse,  
*d*, Augendrüse,  
*nz*, Nervenzelle,  
*nf*, Nervenfasern,  
*pg*, Pigment des Flossenauges.

Fig. 7. Isolirter Samenleiter.  
*st*, Samentrichter,  
*df*, Samengang,  
*bs*, Samenblase,  
*a*, äussere Oeffnung.

Fig. 8. Samenzellen.

Fig. 9. Reife Spermatozoen.

#### Tafel VII.

Fig. 10. Hinteres Körperende, um die sich bildenden Fussstummel sammt Flossen und die Samenklumpen *sk*<sup>1</sup>, *sk*<sup>2</sup>, *sk*<sup>3</sup>, *sk*<sup>4</sup> zu zeigen.

*d*, Darmcanal,  
*fl*, Flosse,  
*s*, in der Leibeshöhle flottirende Samenfäden.

Fig. 11. Bauchstrang aus dem lebenden Thiere, stark vergrössert.

*sc*, Schlundcommissuren,  
*sn*, Seitennerven,  
*cr*, Centralrinne,  
*pn*, Pigmentanhäufungen am Neurilemm des Bauchstranges, sammt Verzweigungen.

Fig. 12. Nervensystem von *T. vitrina* nach der Behandlung mit Osmiumsäure und nach der Färbung mit Picrocarmin. Die Pigmentanhäufungen sind verloren gegangen.

*gh*, Gehirn von der unteren Seite,  
*tn*, Tentakelast mit seinen Verzweigungen *nz*.  
*sk*, Schlundcommissuren,  
*bx*<sup>1</sup>, Bauchstrangszellen der äusseren Reihen,  
*bx*<sup>2</sup>, Bauchstrangszellen der centralen Reihe, die Centralrinne *cr* bedeckend.

Fig. 13. } Querschnitte der Leibeshöhle sammt Bauchstränge, aus verschiede-  
 Fig. 14. } denen Körperregionen.

*cu*, Cuticula des Leibesschlauches,  
*cr*, Centralrinne des Bauchstranges,  
*o*, Bauchstrangsröhre,  
*bx*<sup>1</sup>, Bauchstrangszellen der äusseren Reihen,  
*bx*<sup>2</sup>, Bauchstrangszellen der centralen Reihe,  
*bf*, Faserstränge des Bauchmarkes,  
*lm*, Längsmuskelschicht des Leibesschlauches,  
*qm*, Quermuskelschicht des Leibesschlauches,  
*pt*, Peritonaeum,  
*lm*<sup>1</sup>, Längsmuskelband oberhalb des Bauchstranges,  
*qm*<sup>1</sup>, die am Neurilemm des Bauchstranges inserirenden Quermuskeln-

bänder.

- Fig. 45. Querschnitt des Leibesschlauches aus der hinteren Körperregion.  
*cu*, Cuticula,  
*hp*, Hypodermis, aus Kernen *k*, und Alveolen *!* bestehend,  
*qm*, Quermuskelschicht,  
*lm*, Längsmuskelschicht,  
*pt*, Peritoneum.
-

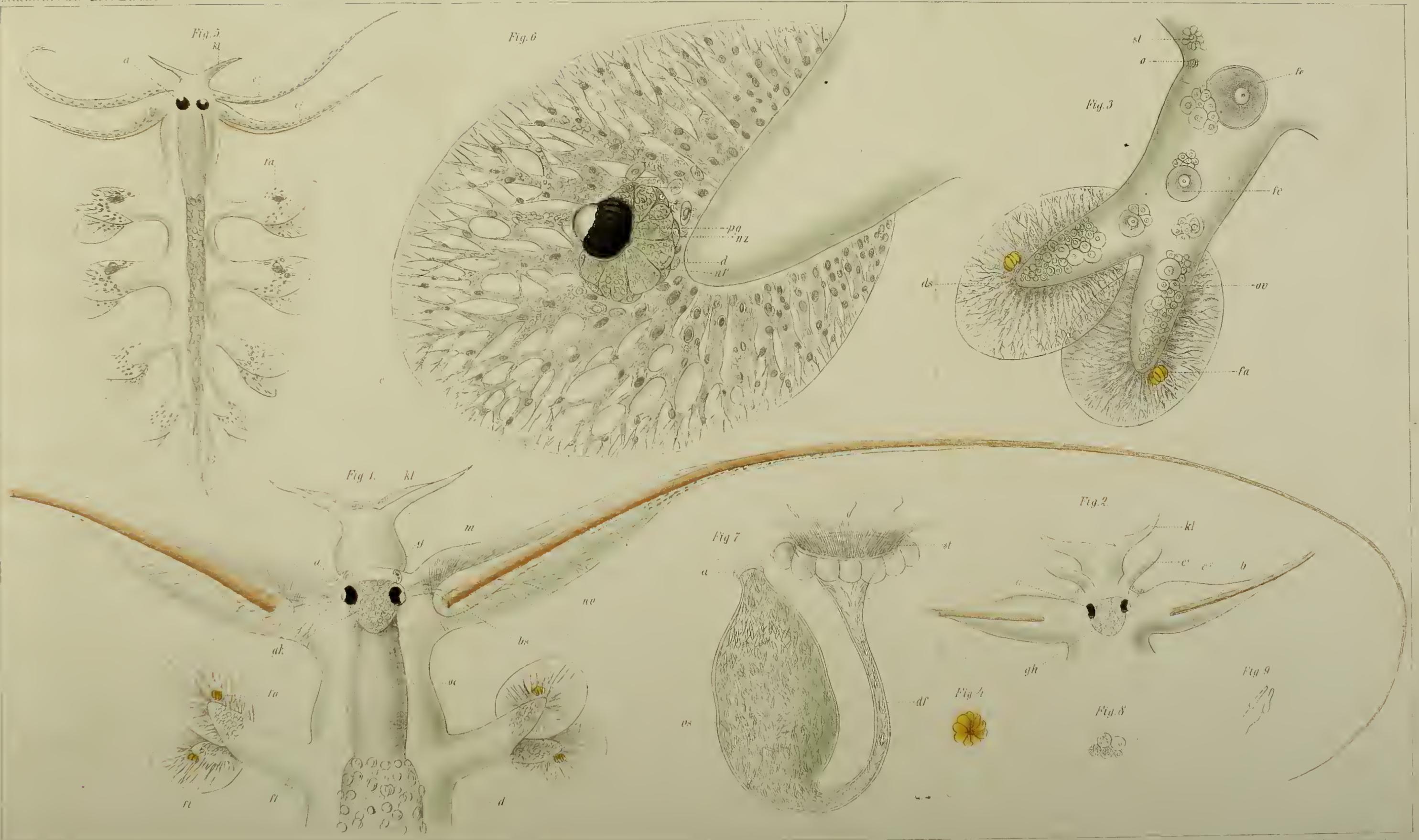




Fig. 11.

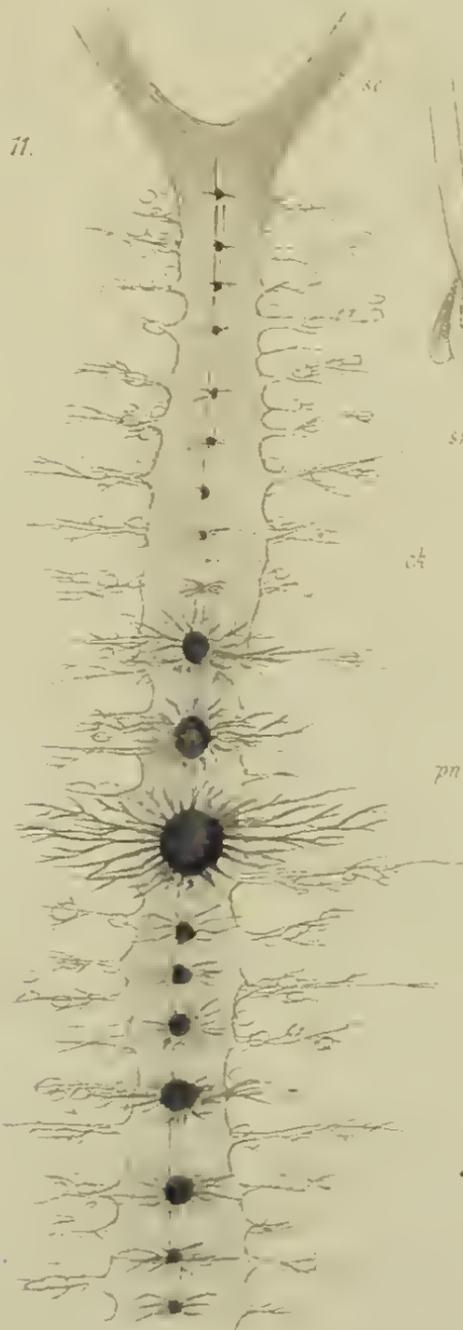


Fig. 10



Fig. 12

Fig. 13

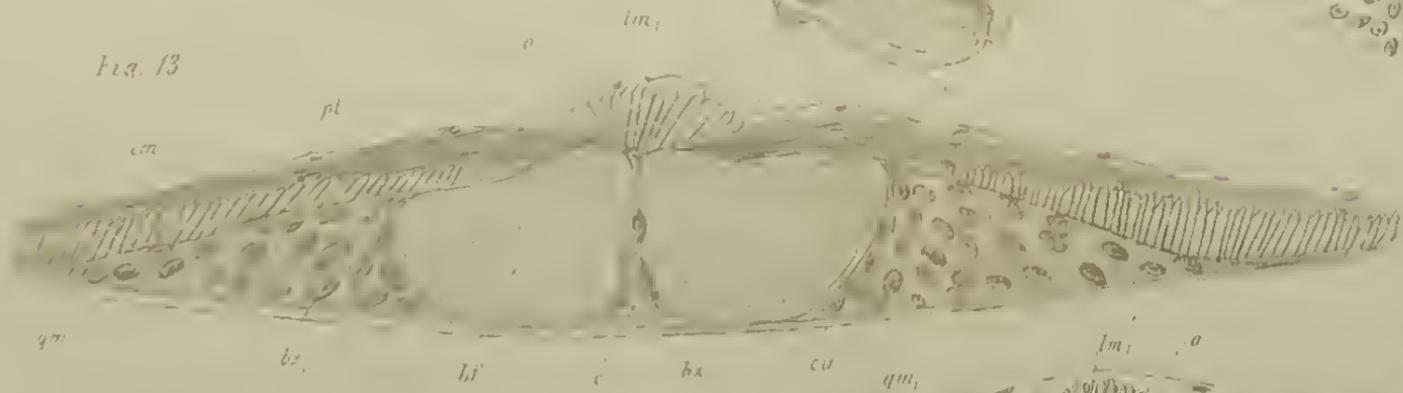
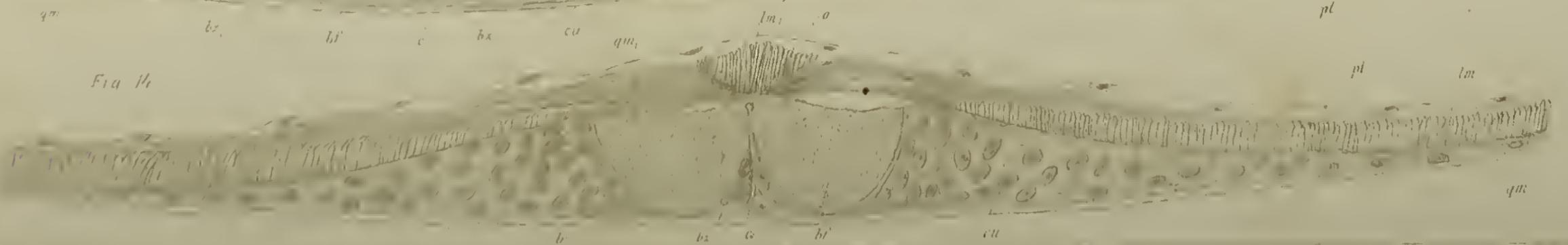


Fig. 14



cu k hp l

Fig. 15



# 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: 1878

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Vejdovsky Frantisek [Franz]

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden. 81-100](#)