

Über die Rotatorienfauna des bottnischen Meerbusens, nebst Beiträgen zur Kenntniss der Anatomie der Philodiniden und der systematischen Stellung der Räderthiere.

Von

Dr. Ludwig H. Plate,

Privatdocent der Zoologie und Assistent am zool. Institut in Marburg i/H.

Mit Tafel I.

I.

Herr Dr. O. NORDQUIST in Helsingfors hat mich ersucht, die Bestimmung einiger Rotatorien zu übernehmen, die er im Sommer 1887 an sechs verschiedenen Punkten der Oberfläche des bottnischen Meerbusens gefangen hat. Ich bin diesem Wunsche um so bereitwilliger nachgekommen, als die Kenntniss der marinen Rotatorien gegenwärtig noch sehr im Argen liegt, obwohl die mir vorliegenden Proben beweisen, dass diese Thiere stellenweise einen sehr beträchtlichen Procentsatz der pelagischen Fauna ausmachen und in großen Scharen die oberflächlichen Schichten des Meeres bevölkern können. Leider war die Konservirung der mir übersandten Räderthiere eine wenig befriedigende, weil es eben bis jetzt kein Mittel giebt, um größere Mengen derselben in ausgetrecktem Zustande abzutöden. Vielleicht ist das neuerdings von WEBER¹ vorgeschlagene Cocain (1:50 Aq.) berufen, diesem Übelstande theilweise abzuhelpfen; wenigstens fand ich eben so wie der genannte Forscher, dass gewisse Philodiniden, welche doch sonst bei der geringsten Störung sich stark zusammenziehen, sich leicht für kürzere Zeit zur völligen oder nahezu völligen Ausstreckung bringen lassen, wenn man einige Tropfen jener Lösung unter das Deckglas leitet. Die Thiere werden gleichzeitig vollständig starr und unbeweglich, und das Spiel der Wimpern des Räderapparates hört auf. In diesem

¹ E. WEBER, Notes sur quelques Rotateurs des environs de Genève. Arch. de Biologie. VIII. 1888. p. 34 des Sep.

Zustande kann man sie auch durch Übersmiumsäure oder andere Mittel abtöden, ohne eine Kontraktion im Momente des Absterbens befürchten zu müssen.

Im Folgenden gebe ich zunächst eine Übersicht über die von Herrn Dr. NORDQUIST erbeuteten Rotatorien. Es fanden sich bei:

- 1) Rimskör (60° 2' Lat. 21° 39' Long. östlich v. Gr.):
Synchaeta monopus n. sp.
Synchaeta apus n. sp. Beide in größerer Anzahl.
- 2) Kökors (59° 52' Lat. 20° 52' Long.)
Synchaeta apus in großen Mengen.
- 3) Kristinestad (62° 16' Lat. 21° 24' Long.):
Synchaeta monopus und *apus*
Anuraea cochlearis Gosse und *aculeata* Ehr.; alle vier in großer Zahl,
Anuraea tecta Gosse in wenigen Exemplaren.
- 4) Töjby (62° 38' Lat. 21° 8' Long.): dieselben Formen wie am vorhergehenden Orte.
- 5) Ojankylä (65° 3' Lat. 24° 49' Long.):

<i>Anuraea cochlearis</i> Gosse und <i>aculeata</i> Ehr.	}	sämtlich in großer Individuenzahl.
<i>Triarthra longiseta</i> Ehr.		
<i>Polyarthra platyptera</i> Ehr.		
<i>Euchlanis luna</i> Ehr.	}	etwas weniger häufig.
<i>Asplanchna syringoides</i> n. sp.		
<i>Monostyla lunaris</i> Ehr.		
<i>Asplanchna Girodi</i> de Guer.; 1 Exemplar.		
- 6) Kallopukki (65° 8' Lat. 25° 11' Long.):

<i>Anuraea aculeata</i> Ehr. und <i>cochlearis</i> Gosse	}	zahlreich vertreten.
<i>Polyarthra platyptera</i> Ehr.		
<i>Triarthra longiseta</i> Ehr.		
<i>Synchaeta apus</i> und <i>monopus</i>	}	weniger zahlreich.
<i>Euchlanis luna</i>		

Zwischen den Individuen von *An. aculeata* fanden sich viele Exemplare einer besonderen Varietät mit langen, stark nach außen gebogenen Hinterhörnern. Es sind demnach folgende elf Rotatorienarten, darunter drei neue, aus dem bottnischen Meerbusen von Herrn Dr. NORDQUIST erbeutet worden:

Anuraea aculeata, *cochlearis*, *tecta*
Polyarthra platyptera
Triarthra longiseta
Euchlanis luna
Monostyla lunaris

Asplanchna Girodi, *syringoides**Synchaeta monopus*, *apus*.

Außerdem sind mir von den Fundorten 5 und 6 noch zwei Arten zu Gesicht gekommen, deren Bestimmung nicht sicher gelang. Die eine schien eine *Notommata*, die andere eine *Synchaeta* zu sein.

Ich wende mich jetzt zur Beschreibung der drei neuen Arten, die freilich aus den Eingangs erwähnten Ursachen nur eine sehr ungentügende ist.

Synchaeta monopus und *S. apus* n. sp.

stellen in dem mir vorliegenden Zustande (Alkoholmaterial) blasige, dünnwandige Gebilde von rundlicher Gestalt dar. Diese wird dadurch bewirkt, dass das hintere Körperende im Gegensatze zu allen anderen bekannten *Synchaeta*en nicht zugespitzt, sondern breit abgerundet ist, während das Vorderende wohl nur in Folge des bei allen Individuen eingestülpten Räderapparates abgerundet erscheint, am lebenden Thiere dagegen ohne Zweifel die bekannte breite Stirnfläche der Gattung erkennen lassen wird. Bei *S. monopus* trägt der Pol jener Hinterfläche einen kleinen spitzkegelförmigen Anhang, welcher den rudimentären Fuß darstellt. Derselbe läuft zum Unterschiede von den bisher bekannten *Synchaeta*en in eine unpaare Zehe aus, wodurch die Wahl des Speciesnamens verständlich wird. Von *S. apus* ist auch dieses Rudiment eines Fußes verschwunden. Außerdem unterscheiden sich beide Arten beträchtlich in der Größe. *S. apus* ist ungefähr doppelt so groß als die zweite Art, nämlich im Durchschnitt $254,70 \mu$ lang, während auf *S. monopus* nur $130,48 \mu$ kommen; die Breite beträgt bei ersterer $141,50 \mu$, bei letzterer $101,88 \mu$. — Da mir die Beschaffenheit des Räderapparates völlig unbekannt geblieben ist, so gründet sich die Einreihung dieser zwei Formen in die Gattung *Synchaeta* vornehmlich auf den Bau des Gebisses und des Schlundkopfes. Der letztere entspricht völlig dem der Süßwasser-*Synchaeta*en. Drei starke chitinöse (?) Balken stoßen am Hinterende des Schlundkopfes im spitzen Winkel zusammen. Zwei von ihnen sind relativ klein, dick und enden vorn breit abgerundet; sie stützen die dorsale Wand des Pharynx. Der dritte Balken liegt in der Mediane der Ventralfläche und besteht aus zwei, dicht an einander liegenden schmalen Stäben, die ungefähr doppelt so lang sind als jeder der dorsalen Balken. Von dem Vorderende des ventralen Stützgebildes strahlen jederseits zwei parallele Leisten schräg nach vorn aus; sie liegen in der Wandung des Schlundkopfes und ziehen ungefähr bis zum Munde. Die Mundöffnung wird jederseits von sechs schmalen spitzkegelförmigen Chitinzähnen umstellt, welche an ihrer Basis direkt in

die Wandung des großen, blasigen, hinten zugespitzten Schlundkopfes übergehen. Auch der Ösophagus und der Magen unterscheiden sich nicht von den entsprechenden Organen der gewöhnlichen Synchaeten. Die Magendrüsen sind groß, am freien Ende zugespitzt und setzen sich hier bei *S. monopus* in einen starken, bindegewebigen Faden fort. Die Kloaken- (After-) Öffnung liegt bei *S. apus* genau am hinteren Körperpole, bei *S. monopus* an der Basis des kleinen Fußes. — Die kontraktile Blase ist sehr geräumig, die Exkretionskanäle müssen dagegen sehr klein sein (wie ich dies früher¹ auch von *S. pectinata* Ehr. geschildert habe), weil ich nie eine Spur derselben habe wahrnehmen können. — Der Dotterstock stellt einen ziemlich großen, breit ovalen oder rundlichen Sack dar von typischem Bau. An der linken Ecke des Vorderrandes erkennt man bei Betrachtung der Ventralseite einen Haufen kleiner Kerne, den Keimstock. — Vom Nervensystem ließ sich nur die Gehirnmasse und jederseits etwas nach vorn von der Kloakenöffnung eine scharf umschriebene, kreisförmige Öffnung erkennen, die Austrittsstelle des lateralen Tasters, der bei allen Synchaeten sehr weit nach hinten liegt. Ein Augenfleck war sehr wahrscheinlich ursprünglich vorhanden, ist dann aber durch den Alkohol seines Pigmentes beraubt und dadurch der Beobachtung entzogen worden. — Ob in dem Fußrudiment von *S. monopus* auch eine Klebdrüse liegt, habe ich nicht mit Sicherheit ermitteln können; sie schien mir zu fehlen. — *S. apus* trägt im erwachsenen Zustande sehr gewöhnlich ein Ei hinten angeklebt mit sich herum, bei der anderen Art habe ich nichts dergleichen bemerkt.

Asplanchna syringoides n. sp.

Diese neue Art hat, wie der ihr gegebene Speciesname anzeigt, große Ähnlichkeit mit *Notommata syrinx* Ehr., einer Form, die in Zukunft wohl besser in die Gattung *Notops* Hudson eingereiht wird. J. DE GUERNE² rechnet *Not. syrinx* zu den Asplanchnen, obwohl EHRENBURG besonders hervorhebt, dass der Fuß, obwohl »lange ganz umsonst gesucht, sich doch vorfand« und auch eine Afteröffnung in der Erklärung der Abbildungen erwähnt. Die hier zu beschreibende Form ist eine echte *Asplanchna* ohne Enddarm und ohne Fuß. Die Gestalt ist sackförmig mit quer abgestutzter breiter Stirnfläche, welche von dem einfachen, dorsal und ventral in der Mitte unterbrochenen Cilienkranz

¹ L. PLATE, Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien. Jenaische Zeitschr. für Naturw. Bd. XIX. 1885. p. 45 des Sep.-Abdr.

² J. DE GUERNE, Monographic Note on the Rotifera of the Family Asplanchnidae. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1888.

umsäumt wird. Die Länge eines ausgewachsenen Thieres beträgt ungefähr 452,80 μ . Das Gebiss besteht wie bei *Notopsyrinx* aus zwei leicht gebogenen Kiefern, welche vorn in zwei parallele, etwas verschiedenen lange Zähne auslaufen. Hinten vereinigen sich beide Kiefer und bilden noch einen gemeinschaftlichen, nach hinten gerichteten Fortsatz, der den starken Kaumuskeln zur Anheftung dient. Eben so wie bei *Asplanchna Girodi* (Fig. 4) setzt sich jeder Kiefer aus zwei Stücken zusammen, einem kurzen basalen Theile und einem längeren eigentlichen Kiefer, welcher im stumpfen Winkel mit ersterem zusammenstößt. Es kann leicht scheinen, als ob das vordere Drittel des eigentlichen Kiefers ein für sich gesondertes Chitinstück darstellte, weil hier ein etwas schräg gerichteter Querstrich über den Kiefer läuft. Eine nähere Betrachtung zeigt jedoch, dass dies nur ein von außen dem Kiefer sich anlegendes Chitinstäbchen ist, das auch eine kurze Strecke über den Rand hervorragt. Von den übrigen Organen zeigen der Ösophagus, der Magen und die Geschlechtsorgane ganz dieselben Verhältnisse, wie ich sie früher¹ von *Asplanchnopus multiceps* Schrank (= *Asplanchna myrmeleo* Ehr.) geschildert habe. Der Dotterstock bildet ein großes, hufeisenförmiges Band, in dessen Schenkeln die zahlreichen Dotterkerne zu zwei unregelmäßigen Längsreihen angeordnet sind, während sie in dem Verbindungsstück sich zu einer Reihe gruppieren. Der Mitte des letzteren liegt ein flacher scheibenförmiger Keimstock auf, der dem Dotterstocke so eng angeschmiegt oder vielmehr eingesenkt ist, dass er die Außenlinie desselben nicht hervorwölbt. Jeder Exkretionskanal bildet kurz vor der großen kontraktile Blase eine längliche Drüsenpartie und theilt sich dann in zwei Äste, die im Kopfe wieder zur Vereinigung gelangen. Die Zahl und Anordnung der Wimperläppchen habe ich im Einzelnen nicht ermitteln können, doch ist es sicher, dass dieselben überall vertheilt sind, während sie bei *Notopsyrinx* der EHRENBURG'schen Abbildung zufolge sämmtlich in kleinen Zwischenräumen an einem Hauptgefäß neben einander sitzen.

Hier mögen noch einige Bemerkungen über zwei andere *Asplanchnen* eingeschaltet werden, welche sich in dem von Herrn Dr. NORDQUIST gesammelten Material vorfanden. Von der *Aspl. Girodi* de Guerne ist mir nur ein, aber sehr gut erhaltenes Exemplar zu Gesicht gekommen. Die Abbildung, welche ihr Entdecker kürzlich² von dem Gebiss gegeben hat, lässt nicht genau erkennen, wie die Kaumuskulatur in zwei starken Strängen (Fig. 4) von dem hinteren gemeinschaftlichen Fortsatz der Kiefer jederseits schräg nach vorn und außen zu dem basalen

¹ l. c. p. 73 des Sep.-Abdr.

² l. c. p. 31.

Abschnitte derselben zieht. Auch bei dieser Art zerfällt nämlich jeder Kiefer in zwei Stücke, wie es eben von *Aspl. syringoides* geschildert wurde; dieselben stoßen bei *c* zusammen. Bei *a* treffen wir den oben erwähnten kleinen Chitinstab, welcher sich von außen dem Kiefer anlegt und zur Befestigung schwächerer Muskeln dient. Ein ähnliches kleines Gebilde (*b*) ist nur mit seiner äußersten Spitze mit dem Kiefer verbunden. Dotterstock und Keimstock verhalten sich bei *Aspl. Girodi* wie bei der vorigen Art. — Von der *Aspl. helvetica* Imh. habe ich eine größere Zahl von Exemplaren aus dem Kivarijarvi-See (nördliches Finnland) untersuchen können. Der von IMHOF gegebenen Beschreibung sei hinzugefügt, dass die Zahl der Dotterkerne zwar meistens acht beträgt, wie dies durch TESSIN¹ auch für viele andere Formen nachgewiesen ist, doch auch nicht selten auf neun steigt. Dem kleinen rundlichen Dotterstock liegt ein winziger Keimstock mit ca. 12—18 Kernen an.

Die Rotatorien der Ostsee und der angrenzenden Binnenmeere sind schon mehrfach untersucht worden. Die älteren diesbezüglichen Untersuchungen von v. EICHWALD sind mir leider nicht zugänglich gewesen. EHRENBURG kennt *Euchlanis luna* aus dem Hafen von Wismar und *Synchaeta baltica* aus der Nord- und Ostsee. MÖBIUS² erwähnt *Brachionus plicatilis* O. F. Müll. und *Synchaeta baltica* Ehr., endlich hat neuerdings O. IMHOF³ aus dem Lübecker und Stockholmer Hafen, aus dem finnischen Meerbusen und der Newa eine Anzahl pelagischer Rotatorien erwähnt, darunter folgende Arten, die sich in dem mir vorliegenden Material nicht fanden: *Synchaeta baltica* Ehr., *Synch. pectinata* Ehr., *Anuraea longispina* Kell., *Conochilus volvox* Ehr. Es sind daher zur Zeit 16 Rotatorien aus der Ostsee bekannt, darunter nur zwei, nämlich *Brachionus plicatilis* und *Synchaeta baltica*, die nicht auch im Süßwasser heimisch sind; es ist daher sicher, dass die Rotatorienfauna des süßen und des salzigen Wassers nicht in nennenswerther Weise differiren. — Als weiterer Beleg für die kosmopolitische Verbreitung der Gattung *Asplanchna* sei hier noch erwähnt, dass die *Aspl. Girodi* de Guerne, abgesehen von der oben gemachten Angabe, bis jetzt nur in Frankreich und zwar bei Vichy (Allier) gefunden wurde und zwar in einer Höhe von 880 m. Sie scheint daher wie *Aspl. helvetica* über ganz Europa verbreitet zu sein.

¹ G. TESSIN, Über Eibildung und Entwicklung der Rotatorien. Diese Zeitschr. XLIV. 1886. p. 276.

² Jahresber. d. Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. IV. 1884. Nachtrag zum Verzeichnis der Wirbellosen Thiere der Ostsee.

³ Zool. Anzeiger. IX. 1886. Nr. 235. p. 612.

II. Zur Kenntniss des Rotifer vulgaris Ehr.

Ich benutze diese Gelegenheit, um einige neue Beobachtungen über *Rotifer vulgaris* zu veröffentlichen; denn obwohl dieses Thier zu den gemeinsten Formen unserer Süßwasserfauna gehört und seit LEEUWENHOEK's Zeiten — wie EHRENBURG sich ausdrückt — »mit viel Kraftaufwand und Interesse von Naturforschern, Philosophen und Liebhabern betrachtet worden ist«, giebt es dennoch einige Organisationsverhältnisse, welche theils gar nicht, theils in sehr verschiedener Weise geschildert worden sind. Hierher sind in erster Linie zu rechnen der Bau der Kloake und kontraktile Blase, die Frage, wie die in der Körperhöhle erwachsener Thiere fast immer anzutreffenden Embryonen diese verlassen und endlich das periphere Nervensystem.

EHRENBURG giebt an, dass er die kontraktile Blase beobachtet hat, erwähnt jedoch nichts über ihre Lage und ihr Verhältniss zum Endabschnitt des Darmes. Die späteren Untersucher haben sämmtlich die für die große Mehrzahl der übrigen Räderthiere geltenden Verhältnisse auch auf die Philodiniden übertragen und lassen demgemäß die kontraktile Blase die beiden Exkretionskanäle aufnehmen und selbst in die Kloake ausmünden. In diesem Sinne haben sich noch in neuester Zeit ECKSTEIN¹, ZACHARIAS², HUDSON und GOSSE³, WEBER⁴ und ZELINKA⁵ ausgesprochen. Dem gegenüber habe ich schon in meiner ersten Rotatorien-Arbeit⁶ behauptet: »Der Enddarm der Philodiniden setzt sich direkt in die Kloake fort, welche bei allen untersuchten Thieren — dieselben gehörten zu den Gattungen Rotifer, Philodina und Actinurus — kurz vor der Ausmündung die Wassergefäße aufnimmt und daselbst eine kontraktile Wandung besitzt. Im Gegensatz zu den irrigen Angaben von ECKSTEIN, ZACHARIAS und Anderen ist daher die kontraktile Blase nicht ein besonderer Anhang der Kloake, sondern, wie bei *Conochilus*, ein Theil derselben.« Später konnte ich diese Angaben für *Callidina parasitica* Gigl. bestätigen⁷. Da sich mittlerweile die Zahl meiner Gegner in dieser Sache beträchtlich vermehrt hat, so habe ich neuerdings die Kloakenregion des *Rotifer vulgaris* auf das Eingehendste an zahlreichen Individuen studirt und zwar immer wieder mit demselben, schon

¹ Diese Zeitschr. Bd. XXXIX. 1883. p. 356.

² Ibid. Bd. XLI. 1885. p. 232.

³ Hudson and Gosse, *The Rotifera or Wheel-animalcules*. London 1886. p. 98 u. 102.

⁴ l. c. p. 28 und 33 des Sep.-Abdr.

⁵ Diese Zeitschr. Bd. XLIV. p. 123 des Sep.-Abdr.

⁶ l. c. p. 15 des Sep.-Abdr.

⁷ Diese Zeitschr. Bd. XLIII. p. 230.

früher erzielten Resultate. Zugleich bin ich dabei zur Beobachtung einiger neuer Verhältnisse geführt worden. Die auf den Enddarm folgende und dorsal ausmündende Kloake zerfällt in zwei Abschnitte (Fig. 2), denen ungefähr dieselbe Wanddicke und kein Flimmerepithel zukommt. Nur der vordere Abschnitt ist kontraktil und führt regelmäßige Pulsationen aus, der hintere, nur circa halb so lange, verändert sein Volumen dagegen nicht. Die äußere Öffnung der Kloake liegt bei einem völlig ausgestreckten Thiere gerade vor einer der scharf markirten, in der Cuticula befindlichen Querleisten, welche die einzelnen Scheinsegmente begrenzen, also am hinteren Ende des betreffenden Hautringes. Betrachtet man das Thier von der Dorsalseite, so fallen jederseits zwei Paar von Muskeln auf, welche von jener Querleiste zur Kloake ziehen. Das eine Paar (*a*) heftet sich mit breit kegelförmiger Basis an den unteren Abschnitt der Kloake, das zweite (*b*) dient der kontraktilen Blase zur Befestigung. Außerdem bemerkt man noch ein drittes Muskelpaar, welches von jener Segmentgrenze ausgeht und seitlich von der Blase nach vorn läuft. Seine vordere Endigungsweise habe ich nicht näher untersucht.

Dass die kontraktile Blase in der That in der schon früher geschilderten Weise nur einen besonderen Abschnitt der Kloake darstellt, davon kann man sich leicht bei sorgfältiger Untersuchung überzeugen. Nicht nur bemerkt man nie, möge das Thier bald in dieser bald in jener Stellung sich dem Beobachter darbieten, dass der pulsirende Theil seitlich der Kloake ansitzt, sondern es lassen sich auch noch einige andere Thatsachen feststellen, die nur mit der geschilderten Darstellung vereinbar sind. So kann man sehr häufig konstatiren, dass bei jeder Kontraktion der Blase das hinterste Ende des Rectums (*r*) etwas nach hinten gezogen wird, um sich bei der Diastole wieder in gleichem Maße nach vorn zu verschieben. Ferner habe ich einige Male die Entleerung der Faeces unter dem Mikroskop verfolgt und gesehen, wie diese durch den kontraktilen Kloakenabschnitt hindurchtreten. Endlich folgt bei einigen Individuen jeder Systole der Blase eine unmittelbare, plötzliche, geringe Erweiterung des hintersten Kloakenabschnittes, zum Beweise, dass beide direkt in einander übergehen.

Die Einmündung der beiden seitlichen Wassergefäße in die Blase erfolgt am vorderen und ventralen Rande in einer bei anderen Rädertieren noch nicht beobachteten Weise. Beide Kanäle vereinigen sich nämlich zur Bildung eines drüsigen Körpers (*dr*), welcher denselben Bau aufweist, wie die Erweiterung, welche jedes Wassergefäß in der Kopfregion bildet, d. h. eine fein- und dichtkörnige Protoplasmamasse wird von einem hin und her geschlängelten wandungslosen Lumen

durchzogen (Fig. 3). Direkt vor dem Eintritt in diesen Drüsenkörper schwillt jedes Gefäß in der Regel birnförmig an. Sein Lumen tritt dann in denselben ein, verschmilzt sofort mit dem Kanal der anderen Seite zur Bildung eines S-förmig gebogenen Gefäßes und mündet durch einen kleinen runden Porus in den pulsirenden Kloakenabschnitt. In der Mitte des Vorderrandes ist der Drüsenkörper zipfelförmig ausgezogen und hängt hier an einem langen, in den Fuß hereintretenden Bindegewebsstrang. Daher wird bei völlig ausgestrecktem Körper (Fig. 2) dieser Zipfel häufig etwas nach hinten zurückgezogen. — Eine Verschmelzung der hinteren Enden der Wassergefäße zu einem gemeinsamen, aber nicht kontraktilen Abschnitte, ist bis jetzt nur von *Apsilus lentiformis* Metschn. bekannt. Dieselben bilden jedoch hier keinen Drüsenkörper, sondern nur ein kurzes Rohr, das gleich darauf zu einer pulsirenden Blase anschwillt. — Es ist wohl möglich, dass diese gemeinsame Strecke der Exkretionskanäle bei Rotifer schon von früheren Untersuchern gesehen, aber als eine in der Systole befindliche Blase gedeutet worden ist; es würde sich so leicht der Unterschied zwischen meiner Darstellung und derjenigen anderer Forscher erklären. — Es liegt mir natürlich ganz fern, die für Rotifer vulgaris geschilderten Organisationsverhältnisse, die im Wesentlichen auch für die Gattung *Philodina* Geltung haben, nun auch auf alle übrigen Philodiniden auszu dehnen. Die weiter unten zu besprechende *Callidina magna* n. sp. stimmt mit Rotifer in dem Bau des Exkretionsorgans so ziemlich überein, und meiner persönlichen Überzeugung nach wird sich die Mehrzahl der Philodiniden eben so verhalten, da diese überhaupt hinsichtlich ihrer Organisation eine sehr einheitliche Gruppe darstellen. Dieser Umstand schließt aber nicht aus, dass bei diesem oder jenem Genus sich die für die große Mehrzahl der übrigen Rotatorien gültige Sonderung in eine kontraktile Blase und eine Kloake vollzogen hat. ZELINKA behauptet Letzteres z. B. für die sehr sorgfältig von ihm untersuchte *Callidina symbiotica*. *Discopus synaptae* Zel. scheint hinsichtlich der Einmündung der Exkretionsgefäße mit Rotifer übereinzustimmen, da dieselben »unter dem hinteren Theile des Blasendarmes hervorkommen«¹. Bei dieser Art ist jedoch die Kloake noch nicht theilweise mit kontraktiler Wandung versehen und würde demgemäß eventuell noch einen primitiveren Charakter bekunden, als Rotifer.

Der Bau der Geschlechtsorgane bildet ohne Zweifel denjenigen Theil aus der Anatomie der Philodiniden, welcher noch am meisten der Aufklärung bedarf. Den Keimstock (Fig. 2k) hat zuerst

¹ ZELINKA, l. c. p. 208.

TESSIN gesehen und ZELINKA sodann auch für die von ihm untersuchten Formen kennen gelehrt. Die Zahl der ihn zusammensetzenden kleinen Kerne ist keine große. Ich zählte bei verschiedenen Individuen zwischen 8—15, TESSIN nur 6—8; mit zunehmendem Alter wird sie demnach wahrscheinlich immer geringer. Die Zahl der Kerne der Dotterstöcke ist bei Thieren, die sich im Übrigen so gleichen, dass ich sie alle für *Rotifer vulgaris* Ehr. halten muss, wechselnd und beträgt bald vier, bald acht für jeden Dotterstock. ZELINKA erwähnt die Zahl der bei *Callidina symbiotica* beobachteten Dotterkerne nicht ausdrücklich, zeichnet aber auf Taf. XXIX, Fig. 42 in dem einen Dotterstock sieben Kerne, in dem anderen, welcher noch nicht ganz ausgebildet ist, sogar 13. Bei der weiter unten geschilderten *Callidina magna* n. sp. steigt die Zahl noch höher, während sie bei *Discopus Synaptae* sich konstant auf vier beschränkt. Wie man sieht, kann man bei den Philodiniden nicht von einer typischen Achtzahl der Dotterkerne reden, wie diese den Ductiferen zuzukommen scheint, sondern sowohl innerhalb nahe verwandter Arten als auch zwischen Individuen einer Species ist die Menge der Dotterstock-Nuclei variabel. Worauf diese Thatsache zurückzuführen ist, müssen weitere Untersuchungen lehren; jedenfalls ist es sicher, dass bei *Rotifer* nicht ursprünglich vier Kerne vorhanden sind, aus denen durch einmalige Theilung nach Erreichung eines gewissen Alters acht hervorgehen, denn wenn das Mutterthier acht Dotterkerne aufwies, so war die gleiche Zahl auch schon im Dotterstock halbreifer Embryonen zu erkennen. — Besonders habe ich mich bemüht, folgende drei Fragen für *Rotifer vulgaris* zu beantworten: 1) ist das vom Hinterende jeden Geschlechtsorgans ausgehende zarte Band als ein einfacher bindegewebiger Strang oder als ein rudimentärer Oviduct anzusehen? 2) fallen die Eier in der That, wie es den Anschein hat, in die Leibeshöhle oder existirt nicht vielmehr ein sehr zartwandiger Uterus? 3) auf welche Weise erfolgt der Austritt der Embryonen aus dem mütterlichen Körper?

Hinsichtlich des zuerst aufgestellten Problems scheint es mir für *Rotifer vulgaris* ganz unzweifelhaft zu sein, dass der vom Hinterende der Geschlechtsdrüse ausgehende Faden ein bindegewebiger oder, wenn man will, muskulöser Strang ist, dagegen kein rudimentärer Eileiter. Hierfür spricht einmal seine Struktur, und dann seine hintere Befestigung am Enddarm. Er stellt einen völlig soliden Strang dar, dessen homogenes Plasma nicht selten von mehr oder weniger zahlreichen Körnchen erfüllt wird. Kerne konnte ich in ihm nicht entdecken, obwohl sie sicherlich vorhanden sein werden. Da der Strang außerordentlich kontraktile ist, so kommen die Körnchen nicht selten in zusammengezogenem Zustande dicht hinter einander zu liegen und können dann

leicht den Eindruck eines zarten quergestreiften Muskels machen. — Der Strang selbst ist schon öfters gesehen worden (HUDSON und GOSSE, ZACHARIAS, WEBER, ZELINKA), seine hintere Befestigungsweise hingegen harrt noch der Aufklärung. ZACHARIAS geht der Schwierigkeit aus dem Wege, indem er die selbstverständliche Bemerkung macht, dass der Faden »in der Nähe der kontraktilen Blase« befestigt sei. WEBER, der in der Darstellung der Geschlechtsorgane in seiner ganzen Arbeit einen Standpunkt vertritt, als ob die Forschung auf diesem Gebiete seit dem Jahre 1884 stille gestanden hätte, hebt das Problem bei Besprechung von Rotifer elongatus hervor, ohne es seiner Lösung näher zu führen, obwohl er einige Seiten vorher ganz bestimmt angiebt: »von jedem Ovar geht ein Oviduct aus; aber man kann denselben nicht bis zu seiner Einmündung in die Kloake verfolgen«. Auch ZELINKA gelang es nicht, bei den von ihm untersuchten Philodiniden die Endigungsweise der betreffenden Fäden zu beobachten. Ich selbst habe für *Callidina parasitica*¹ angegeben, dass jeder Strang an der Matrix der äußeren Haut zu enden scheine, und dass ich ihn bei verschiedenen Rotifer- und Philodina-Species vergeblich gesucht hätte. Ich zog daraus den Schluss, dass der Faden keineswegs konstant vorhanden sei. Diese letztere Angabe möchte ich hiermit zurücknehmen, denn ein derartiger Misserfolg ist wohl eher darauf zurückzuführen, dass der betreffende Strang durch andere Organe verdeckt wird, als darauf, dass er fehlt. Ich glaube jetzt sicher ermittelt zu haben, dass der hintere Aufhängefaden der Geschlechtsdrüse bei *Rotifer vulgaris* an den Seiten des Enddarmes, ungefähr am Ende des vorderen Drittels, befestigt ist. Könnte man ihn bis zur Kloakenwand verfolgen, so ließe er sich als ein rückgebildeter Eileiter deuten; die geschilderte Endigungsweise im Verein mit seiner soliden Struktur machen eine solche Anschauung unmöglich und weisen auf seine bindegewebige Natur hin.

Über die zweite der oben aufgeworfenen Fragen sind nur zwei verschiedene Auffassungsweisen möglich, und beide finden wir in der Litteratur zu wiederholten Malen vertreten. EHRENBURG lässt die zu jeder Jahreszeit im Inneren ausgewachsener Thiere anzutreffenden Eier oder Embryonen »von der dehnbaren Haut des Eierstockes, dem Uterus,« umschlossen sein, ohne freilich auf die Schilderung dieses Brutsackes näher einzugehen. Das Gleiche gilt von ECKSTEIN, welcher von *Philodina aculeata* Ehr. behauptet, »die embryonale Entwicklung findet, wie bei allen Philodiniden, im Uterus statt«. HUDSON und GOSSE² betonen, dass das Vorhandensein eines besonderen Uterus noch nicht erwiesen ist,

¹ l. c. p. 231.

² l. c. p. 103.

vermuthen aber, derselbe habe sich nur wegen seiner außerordentlichen Zartheit den Blicken der Beobachter entzogen. ZELINKA glaubt, davon überzeugt zu sein, dass die Eier von *Callidina symbiotica* nicht in die Leibeshöhle fallen, was natürlich die Existenz eines sich an die Keimdrüsen ansetzenden Ausführungsganges, dessen hinterer Abschnitt als Uterus zu bezeichnen wäre, voraussetzt. Auch WEBER »glaubt« für *Rotifer trisecatus*¹ an das Vorhandensein eines Uterus und zweier Oviducte. Nur bei ZACHARIAS finden wir die nach meiner Ansicht für die viviparen Rotifer- und *Philodina*-Species allein richtige Anschauung vertreten, dass die Eier und Embryonen in der Leibeshöhle liegen. Er geht zwar auf diesen wichtigen Punkt nicht näher ein, erklärt auch, dass es ihm völlig räthselhaft sei, »durch welche Pforte das junge Thier die Leibeshöhle der Mutter verlasse«, aber immerhin ist es sein Verdienst, auf dieses von den übrigen Rotatorien so abweichende Verhalten hingewiesen zu haben. Später habe ich für *Callidina parasitica* das Fehlen eines Ausführungsganges und die Entwicklung der Embryonen in der Leibeshöhle der Mutter bestätigt, und zu dem gleichen Resultate bin ich durch ein erneutes Studium des *Rotifer vulgaris* geführt worden. Verwendet man zur Untersuchung Thiere, welche einige Zeit gehungert haben und recht durchsichtig geworden sind, so gewinnt man die Überzeugung, dass unmöglich ein besonderer Uterus vorhanden sein kann. Die Embryonen bewegen sich vielfach in so verschiedener Richtung durch den Leibesraum — oft bis weit hinter die Afteröffnung —, dass eine sie umhüllende Membran dadurch hin und hergezerrt werden müsste, und es ist nicht einzusehen, warum eine Immersionslinse, welche die feinen, von den verschiedenen Organen auslaufenden Bindegewebsfäden erkennen lässt, eine derartige, Falten werfende Membran nicht zur Anschauung bringen sollte. Auch wird Einem das Fehlen eines Uterus zur Gewissheit, wenn man den Austritt der jungen Thiere aus der Leibeshöhle der Mutter beobachtet.

Ich komme damit zur Besprechung der dritten der oben aufgeworfenen Fragen, über die in der Litteratur meines Wissens nur sehr spärliche Nachrichten vorliegen. Bei EHRENBURG findet sich der Satz: »periodisch werden bald Eier, bald ausgekrochene Junge durch die hintere Darm- und Sexualöffnung ausgeschieden«. Derselbe ist für *Rotifer vulgaris* zweifellos zum Theil unrichtig, da diese Art stets vivipar ist. Cox² giebt an, »der Ovarialsack öffnet sich in die Kloake oder in das Rectum des Rotifer, und das Junge wird durch den After ausge-

¹ l. c. p. 30.

² Cox, Reproduction of *Rotifer vulgaris*. Monthly. Micr. Journ. Vol. XVII. 1877. p. 302.

stoßen«. Hudson und Gosse bestätigen den Austritt der Jungen durch die Kloake. Ich selbst bin fünfmal Zeuge eines Geburtsaktes gewesen; viermal verließ das junge Thier durch den After den Leibesraum der Mutter, und dies ist offenbar der normale Verlauf, während einmal die Haut der Mutter am Rücken gewaltsam durchbrochen wurde, was den Tod derselben zur Folge hatte; den letzteren Vorgang halte ich für pathologisch. — Da eine Geburt erst dann eintritt, wenn ein ganz- und ein halbreifer Embryo und außerdem noch 1 — 2 in der Furchung begriffene Eier die Leibeshöhle der Mutter erfüllen, so ist es gar nicht so schwierig, dieselbe bei starker Vergrößerung zu beobachten. Man hat nur nöthig, einen Rotifer zu suchen, welcher jenen Bedingungen entspricht, und der schon mit schwachen Linsen leicht an den drei verschiedenen Kauapparaten zu erkennen ist. Liegt der zur Geburt reife Embryo ganz ruhig in der Leibeshöhle, so genügt es, wenn man alle paar Minuten einen Blick in das Mikroskop wirft; bewegt sich derselbe dagegen lebhaft umher, so hat man ihn unausgesetzt im Auge zu behalten, denn der Austritt erfolgt sehr rasch und kann dadurch leicht alle aufgewandte Mühe vereiteln. Schon einige Zeit vor der Geburt kehrt der Embryo stets sein vorderes Körperende, d. h. den an seiner Spitze die Augen tragenden Nackenrüssel, nach hinten. Kurz vor der Geburt tastet dieser Rüssel bei völlig eingezogenem Räderapparat wie suchend überall gegen die den After umgebende Hautregion. Sowie das Thier die Anuspalte gefunden hat, scheint es zu fühlen, dass hier seinem Druck kein starker Widerstand geleistet wird, und nun erfolgt der Austritt, indem der Embryo den hintersten Abschnitt der Kloake an irgend einer Stelle gewaltsam durchbricht und sich durch den After ins Freie schiebt. Das Mutterthier erleichtert den Geburtsakt, wie auch Cox beobachtet hat, dadurch, dass es die Ringmuskeln in der Mitte des Rumpfes stark zusammenzieht und so dem Fuße des jungen Rotifer einen festen Stützpunkt verschafft. Außerdem wird der Fuß der Mutter in der Regel völlig ausgestreckt und an seiner Basis, also kurz hinter dem After, stumpfwinklig umgebogen, um auf diese Weise ein Ausweichen des Embryo in die Fußhöhle zu vermeiden. Schon wenige Augenblicke nach der Geburt beginnt der kontraktile Kloakenabschnitt der Mutter seine Pulsationen aufs Neue, während die Wände des hinteren Theiles, die bei dem Akte in so hohem Grade in Mitleidenschaft gezogen werden, eng an einander gepresst liegen. Irgend welche Spuren dieser Durchbruchsöffnung lassen sich aus diesem Grunde an der Kloakenwand nicht erkennen. Ich habe Anfangs vermuthet, dass hier eine besondere Öffnung dauernd vorhanden sei, bin aber von diesem Gedanken zurückgekommen, als ich beobachtete, dass bei ver-

schiedenen Geburten bald die dorsale, bald die ventrale Wand des hintersten Kloakenabschnittes durchstoßen wird. — Wie schon angedeutet wurde, verläuft die Geburt nicht immer glücklich für die Mutter. So beobachtete ich einmal ein Individuum, welches einen sehr munteren reifen und einen halbreifen Embryo umschloss. Der Räderapparat der Mutter war in Thätigkeit, und da eine reichliche Wassermenge unter dem Deckglase sich befand, fühlte sich das Thier offenbar ganz ungestört. Ich unterbrach die Beobachtung für einige Augenblicke, sah aber zu meinem Erstaunen beim Wiederaufnehmen derselben beide Embryonen ziemlich gleichzeitig in der Mitte des Körpers durch einen großen dorsalen Riss ins Freie gleiten. Auch ein Theil des Darmes trat heraus, und schon wenige Minuten später war das Mutterthier todt. Da andere, in nächster Nähe befindliche Rädertiere völlig unversehrt waren, auch keine Verletzung irgend welcher Art das Präparat getroffen hatte, so kann man den Vorgang nur so erklären, dass der reife Embryo sich auf diese gewaltsame Weise den Austritt erzwungen hat, wobei er vielleicht durch eine plötzliche und zufällige Kontraktion der Mutter unterstützt wurde. Bestände ein besonderer, in die Kloake führender Oviduct, so könnte eine derartige Durchbrechung der Rückenwand der Mutter wohl schwerlich stattfinden. — Noch ein anderer Umstand spricht dafür, dass die Embryonen in der Leibeshöhle liegen und sich auf diese ungewöhnliche Weise aus derselben entfernen. Man trifft ab und zu völlig normal und gut genährte Rotiferen, welche todt sind, aber im Inneren noch einen lebhaft umherkriechenden Embryo bergen. Dies scheint darauf hinzudeuten, dass die reifen Früchte manchmal die Afteröffnung nicht finden und ihre Bewegungen dann schließlich so gewaltsam werden, dass sie innere Verletzungen der Mutter und dadurch deren Tod herbeiführen. Wer gesehen hat, wie die jungen Rotiferen in der Leibeshöhle ihrer Erzeuger den Räderapparat entfalten — was Cox ohne Grund bestreitet —, sich unbarmherzig vom Gehirn bis zu den Fußdrüsen ausdehnen, bald mit dem Kopf vorn, bald hinten liegen und Bewegungen aller Art ausführen, wird diesen Erklärungsversuch nicht für unberechtigt halten.

Es wäre ungerechtfertigt, aus dem Gesagten zu folgern, dass bei allen Philodiniden ein Oviduct fehle, und die Geburt der Embryonen stets in der für *Rotifer vulgaris* geschilderten Weise sich vollziehe. Es erscheint von vorn herein wahrscheinlich, dass die oviparen Philodiniden sich von den lebendig-gebärenden unterscheiden werden, denn eine Eiablage ohne Oviduct ist wohl nicht gut denkbar. Um mir hierüber Klarheit zu verschaffen, habe ich eine neue moosbewohnende *Calidina*-Art etwas eingehender untersucht.

III. *Callidina magna* n. sp.¹.

Diese Art eignet sich durch ihre Größe — sie wird durchschnittlich $422,6 \mu$ lang — ganz besonders dazu, um schwer zu ermittelnde anatomische Verhältnisse klar zu stellen. In der Körpergestalt und den allgemeinen Grundzügen des Baues weicht das Thier in keiner namhaften Weise von den übrigen Callidinen ab; für die Speciesdiagnose sind maßgebend 1) die Struktur des Gebisses, 2) die den Fuß nach hinten abschließende eigenthümliche Haftscheibe mit den Klebdrüsen.

Von den beiden Kieferplatten, welche das Gebiss bilden, trägt die eine 6, die andere 7 starke Querleisten (Zahnformel $\frac{6}{7}$), welche ungefähr die mittleren $\frac{2}{5}$ der Platten bedecken (Fig. 41). Das vorderste $\frac{1}{5}$ und die nach hinten gewendeten letzten $\frac{2}{5}$ werden dagegen in der gewöhnlichen Weise von feinen Querstreifen eingenommen. Die Zahnformel lässt sich nicht immer mit wünschenswerther Schärfe ermitteln, da einerseits der vorderste und hinterste Zahn jeder Platte nicht selten schwächer entwickelt sind als die übrigen Zähne, derart, dass sie einen allmählichen Übergang zu den feinen Querstrichen bilden. Es bleibt dann dem subjektiven Ermessen des Beobachters überlassen, ob er sie noch als Zähne gelten lassen will oder nicht. Andererseits tragen manchmal beide Platten gleich viel stark hervorragende Querleisten, so dass neben der gewöhnlichen Zahnformel $\frac{6}{7}$ auch die folgenden: $\frac{8}{8}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{7}{7}$, $\frac{6}{6}$ beobachtet werden. — Um den Kaumuskeln eine feste Verbindung

¹ Es ist nicht unmöglich, dass die *Call. magna* mit einer der zahlreichen EHRENBURG'schen *Callidina*-Species identisch ist. Dieselben sind aber sämmtlich mit einer so durchaus ungenügenden Diagnose aufgestellt worden, dass man meiner Meinung nach einer dereinstigen systematischen Revision der Rotatorien dadurch am meisten vorarbeitet, dass man sie vollständig ignorirt und nach neuen zuverlässigen Kriterien sucht. Von den durch EHRENBURG in den »Berichten über die . . . Verhandlungen der Akad. d. Wiss. Berlin«, 1848, p. 380 und 1853, p. 529 aufgestellten Arten kommen hier in Betracht: 1) *Callidina hexadon*: corpore hyalino, ovis albis, dentibus in singula maxilla 6 mediis majoribus. Longit. — $\frac{1}{3}$ ''''. Habit. Berolini in tectis et arborum muscis, nec non in muscis cedrorum Libani. 2) *Call. octodon*: corpore hyalino, ovis albis, dentibus in singula maxilla 8 mediis majoribus. Longit. — $\frac{1}{3}$ ''''. Habit. Potsdami in murorum muscis. 3) *Call. elegans*: corpore hyalino, ovis albis, dentibus numerosis aequalibus (ultra 8) totam maxillam obtegentibus. Longit. — $\frac{1}{2}$ ''''. Habitat Berolini sub arborum musco et in musco cedrorum Libani in Syria. 4) *Call. scarlatina*: corpore dilute rubello, cute punctis subtilibus aspera, ovulis albis, intestini appendicibus scarlatino aut lateritio cibo repletis, dentibus in quavis maxilla octonis. Longit. — $\frac{1}{2}$ ''''. Cum *Call. alpium* ex 44 438 pedum altitudine. A *Call. octodonte* cute punctata differt.«

mit den Kauplatten zu ermöglichen, sind diese mit besonderen Einrichtungen versehen. Die Unterseite derselben ist nämlich ganz ähnlich gebaut wie die obere, d. h. sie ist mit dichtstehenden parallelen Querleisten bedeckt, die hinsichtlich ihrer Stärke ungefähr die Mitte zwischen den eigentlichen Zähnen und den feinen Querlinien der Kaufläche halten. Ferner ist der Außenrand der Unterseite jeder Kieferplatte mit zahlreichen kleinen cylindrischen Stäbchen besetzt, wodurch er ein kammartiges Aussehen annimmt. Diese Stäbchen sitzen ungefähr rechtwinkelig den Kauplatten auf (Fig. 41), bestehen aus derselben chitinartigen Substanz wie die Zahnplatten und zeichnen sich häufig durch ihre horngelbe Färbung aus. Eine gleiche Querstreifung auf der Unterseite beobachtete ich auch bei *Rotifer vulgaris* und einer anderen nicht näher bestimmten *Callidina*-Art, dagegen fehlt sie der *Call. parasitica*.

Der Fuß endigt hinten nicht wie bei den übrigen *Callidinen* mit Zehen, sondern mit einer besonderen Haftscheibe, welche aus vielen neben einander stehenden Röhren gebildet wird (Fig. 4). Die zwei Fußdrüsen verschmelzen in der hinteren Hälfte zu einem Zellsyncytium, während sie in der vorderen von einander getrennt sind. Jede besteht hier aus sechs großen, rundlichen, zu zwei unregelmäßigen Längsreihen angeordneten und deutlich von einander getrennten Zellen, an die sich am inneren und vorderen Ende noch eine siebente zipfelförmige anschließt. Die letztere läuft nach vorn in einen bindegewebigen Faden aus, der weiter vorn irgend wie befestigt ist und als Aufhängeapparat für die Drüse dient. Diese Zelle enthält vier Kerne von geringer Größe und ist demnach wohl aus der Verschmelzung von vier ursprünglich getrennten Zellen hervorgegangen. In dem gemeinsamen Syncytium, welches, wie schon angedeutet, auf die getrennten Abschnitte der Fußdrüsen folgt, liegen die zahlreichen kleinen Kerne nur im vorderen Drittel. Der Rest wird fast ganz von den zahlreichen engen Röhren eingenommen, die auf der Haftscheibe ausmünden. Dieselben liegen ganz in dem feinkörnigen Protoplasma des Syncytiums eingebettet, sind überall gleich weit und auch unter sich ungefähr gleich lang, so dass die vorderen Öffnungen alle annähernd in gleicher Höhe liegen. Sie bilden Anfangs zwei gesonderte, den beiden Klebdrüsen entsprechende Bündel, aber schon nach kurzem Verlauf legen sich dieselben so an einander, dass die ursprüngliche Gruppierung nicht mehr zu beobachten ist. — Auch bei *Rotifer vulgaris* weisen die Fußdrüsen denselben Bau auf wie die vordersten Abschnitte der eben geschilderten Organe, d. h. sie bestehen aus gesonderten Zellen. Wenn ich daher früher angegeben habe¹, dass die

¹ Beiträge etc. I. c. p. 404.

Klebdrüsen der Rotatorien aus einem Zellsyncytium gebildet würden, so trifft dies, wie ZELINKA mit Recht hervorgehoben hat¹, nicht allgemein zu, sondern gilt nur (ob immer?) für die Untergruppe der Ductifera. — Die Haftscheibe der *Call. magna* erinnert sehr an die entsprechenden Organe, welche von ZELINKA für *Discopus Synaptae*, von mir für die Gattung *Paraseison*² nachgewiesen worden sind. Erstere Art trägt am Fußende eine von vielen kleinen Röhren durchbrochene Saugscheibe, letztere eine Reihe von kleinen Zinken, durch welche das Sekret ausgepresst wird; bei beiden Thierformen weichen aber die Klebdrüsen selbst beträchtlich von denjenigen der *Call. magna* ab, die ihrerseits in dieser Hinsicht große Ähnlichkeit mit der *Call. symbiotica* offenbart. Da alle sonst bis jetzt beschriebenen Callidinen Zehen besitzen, hätte ich die in Rede stehende Art auch in eine neue Gattung oder auch in das nahe verwandte Genus *Discopus* einreihen können. Ich habe dies einstweilen unterlassen, weil erst eine allgemeine, auf viele Arten sich erstreckende Untersuchung die Principien einer rationellen Systematik der Philodiniden darzulegen haben wird, ehe man mit Erfolg das artenreiche Geschlecht der Callidinen in Untergattungen zerfallen können. — Das hintere Körperende der *Call. magna* wird gewöhnlich nach innen eingestülpt, und ist es daher nicht immer leicht, die Haftscheibe deutlich zu beobachten. Kurz vor derselben sitzen wie gewöhnlich zwei kleine »Sporen« dem Rücken des Fußes an. Im Gegensatz zu *Call. parasitica* endigen sie blind und nehmen dem entsprechend keinen Seitenzweig der Fußdrüsen in sich auf; dasselbe gilt auch für die Sporen des Rotifer vulgaris.

Die Haut weist überall mit Ausnahme der vordersten und der hintersten Scheinsegmente eine deutliche Punktirung (Fig. 5) auf, die jedoch bei verschiedenen Individuen sehr verschieden stark ausgeprägt ist. Die dunklen Punkte liegen in der Cuticula selbst, nicht, wie es leicht erscheint, auf der Oberfläche.

Hinsichtlich des Verdauungskanales weicht die *Callidina magna* nur in unwesentlichen Punkten von der schon früher geschilderten Bewohnerin des *Gammarus pulex* ab. Das hinterste, stark verschmälerte Ende der trichterförmigen Mundhöhle zeigt unmittelbar vor dem Kauapparat in seiner Wandung eine eigenartige Streifung, deren Deutung mir bis jetzt noch nicht gelungen ist (Fig. 12x). Sie scheint ausschließlich in der mit Cilien ausgekleideten Wand zu liegen und verläuft schräg von außen nach innen und von vorn nach hinten. Zellkerne vermochte

¹ *Call. symbiotica*. l. c. p. 106.

² L. PLATE, Über einige ektoparasitische Rotatorien des Golfes von Neapel. Mitth. Zool. Station Neapel. Bd. VII. p. 244.

ich hier nicht zu entdecken. — Die Kauplatten, welche im Einzelnen schon oben bei Erläuterung der Speciesdiagnose geschildert wurden, werden auf der Hinterseite von einer feinkörnigen, mit einigen Kernen versehenen Protoplasma­lage bedeckt, die man ohne Zweifel als Kau­muskeln anzusehen hat, obwohl sie in histologischer Hinsicht — die ganze Schicht lässt trotz ihrer relativ beträchtlichen Ausdehnung keine Spur von Streifung oder Fibrillenbildung erkennen — nicht im ent­ferntesten an Muskulatur erinnert. Nach außen wird der Masseter all­seitig umgeben von einem dicken Protoplasma­mantel, welcher drüsiger Natur ist und dorsal- wie ventralwärts in mehrere halbkugelige Drüsen­ballen vorspringt, deren Zahl und Anordnung ich nicht weiter verfolgt habe. Der Drüsenmantel scheint aus einem Zellsyncytium zu bestehen und setzt sich nach vorn direkt in die oben beschriebene hinterste Partie der Wandung der Mundhöhle fort. Zwischen ihm und den Kau­muskeln findet sich ein schmaler spaltförmiger Raum, der offenbar dazu dient, das Sekret der äußeren Plasma­lage aufzunehmen und nach vorn in den Raum zu leiten, welcher sich vor der Vorderseite der Kiefer aus­breitet. — Das Syncytium des Mitteldarmes wird fast immer dicht durchsetzt von zahlreichen, bräunlich-rothen, fettartig glänzenden Tröpfchen und fällt in Folge dessen durch seine röthliche Farbe sofort auf; von den oben in der Anmerkung aufgezählten EHRENBURG'schen Arten würde demnach die *Call. scarlatina* wohl die größte Wahr­scheinlichkeit einer Identität mit *Call. magna* beanspruchen können. Die den Mitteldarm nach außen begrenzende Membran ist jederseits vor und hinter dem sechsten dorsalen Muskelring (siehe hierüber weiter unten) direkt an der Körperwand befestigt, woraus seine beträchtliche Breite an diesen Stellen einleuchtet. — Die Kloake ist wie bei Rotifer in ihrem vorderen Abschnitt zur kontraktilen Blase umgewandelt, die auf der Ventralseite nicht weit vom Vorderrande die vereinigten

Exkretionskanäle aufnimmt. Dieselben lassen sich leicht jederseits bis in den Kopf hinein verfolgen, wo sie ungefähr in der Höhe des dorsalen Tasters enden. Jedes Gefäß trägt neun »Zitterflammen«, die so ziemlich auf gleiche Abstände vertheilt sind; nur die beiden vordersten sitzen dicht neben einander an der Basis des dorsalen Tasters. Die acht vorderen Wimperorgane öffnen sich direkt in die drüsige Wandung des Exkretionskanales (Fig. 5), welche ab und zu, meist in der Nähe eines Zitterorgans, einen großen ovalen Kern einschließt; das hinterste Zitterorgan hingegen wird von einem langen dünnen Kanal getragen, welcher ungefähr in der Höhe des neunten dorsalen Ringmuskels das Haupt­gefäß verlässt. Es hängt dies damit zusammen, dass das Exkretionsorgan an dieser Stelle seinen lateralen Verlauf aufgibt und schräg nach

innen, über die Ventralseite des Keimdotterstockes hinweg, zum kontraktilem Kloakenabschnitt läuft; jener zarte Seitenkanal hingegen zieht in der ursprünglichen Richtung des Gefäßes weiter nach hinten. An der Kloake angelangt, vereinigen sich beide Wassergefäße zur Bildung eines kurzen Kanales mit stark entwickelter drüsiger Wandung, eben so wie ich dies oben von Rotifer geschildert habe. — Auf den feineren Bau der Zitterorgane würde ich hier nicht eingehen, da ich dem früher hierüber Mitgetheilten nur einige Details hinzuzufügen habe, wenn nicht neuerdings WEBER wieder die alte und meiner Meinung nach längst als irrig nachgewiesene Ansicht vertreten hätte, dass die Zitterorgane am freien Ende offen seien. Auch kann ich HUDSON nicht beipflichten, wenn er im Hinblick auf die vielen sich widersprechenden Angaben zu dem pessimistischen Schluss kommt: »there seems to be no hope of settling the point by the microscope«. Schon mit einer guten Wasserimmersion kann man bei *Call. magna* die Struktur des Zitterorgans völlig klar erkennen. Es zeigt sich zunächst (was schon für *Call. parasitica* hervorgehoben wurde), dass die Gestalt eine nahezu cylindrische ist, und dass die bei anderen Rotatorien meist so deutlich unterscheidbare Kanten- und Flächenansicht hier stets die gleichen Umrisse zeigen. Dieselben lassen sich in diesem Falle nur an dem Aussehen der beweglichen Membran selbst erkennen; bei der Flächenansicht sind die über die Membran hineilenden Wellenberge als zwei bis drei dunkle Querlinien deutlich sichtbar, während man bei Betrachtung der Kante den Eindruck einer leicht geschlängelten dicken Cilie gewinnt. Die den Hohlraum des Zitterorgans begrenzende Membran (Fig. 5 *wi*) setzt sich aus einem sehr zarten basalen und einem dickeren Endabschnitt zusammen. Letzterer übertrifft den ersteren beträchtlich an Länge und schließt auch am freien Ende das Röhrchen vollständig ab, so dass dieses bis auf die untere Öffnung allseitig geschlossen ist. Die im Inneren desselben aufgehängte schwingende Membran reicht noch mit ihrer Spitze etwas in den dünnwandigen Abschnitt herein; an toten Thieren erscheint sie sehr fein längsstreifig, als ob sie aus dicht verklebten Cilien bestände. Der Kopf des Zitterorgans wird von einer rundlichen Protoplasma-Ansammlung gebildet, in welcher ein kleines, wohl als Kern (Nucleolus?) zu deutendes Korn liegt. An abgestorbenen Thieren zieht sich das Protoplasma häufig auf die freie Endkante zusammen; es entsteht dann hinter derselben ein kleiner spaltartiger Raum, welcher wohl jene Forscher getäuscht hat, die von einem vorn oder seitlich (ECKSTEIN) geöffneten Zitterorgan berichten.

Die Geschlechtsorgane unserer Callidina zeigen einige Verschiedenheiten von denjenigen des Rotifer vulgaris, die offenbar im Zu-

sammenhang stehen mit dem weiteren Unterschiede, dass die *Call. magna* Eier absetzt und nie lebendige Junge gebiert. Es sind zwei ovale oder auch spindelförmig ausgezogene Keimdotterstöcke vorhanden, von denen jeder von einer dünnen Membran, dem Uterus, allseitig umhüllt wird (Fig. 6). Am hinteren Pole der Geschlechtsdrüse setzt sich dieser Uterus in einen engen, aber sehr erweiterungsfähigen Kanal, den Oviduct; fort, den ich bis zur Kloake verfolgen konnte. In der Uterusmembran liegen einige zerstreute Kerne von spindelförmiger Gestalt, während diese im Oviduct vermisst wurden. Der Uterus ist besonders schön an Thieren zu sehen, welche im Wasser eines natürlichen Todes — siehe hierüber weiter unten — gestorben sind, weil er sich bei diesen allseitig sehr deutlich von dem Geschlechtsorgan abhebt. Die Wände des Oviductes legen sich schon kurz hinter der Keimdrüse meist sehr eng an einander, so dass sein Lumen nicht mehr zu erkennen ist. Der Eileiter sieht dann in der That genau so aus, wie das hintere Aufhängeband der Geschlechtsdrüse bei Rotifer. Zum Unterschiede von diesem habe ich aber nie Kontraktionen an dem Oviduct der *Callidina* bemerkt, während man diese bei Rotifer öfters in so ausgesprochener Weise beobachten kann, dass eine Verwechselung mit einer passiven Verschiebung des Genitalorgans nach hinten ausgeschlossen ist. Auch habe ich dann und wann *Callidinen* angetroffen, bei denen das Lumen der Oviducte auch in der ganzen hinteren Hälfte konstatiert werden konnte. — Die Geschlechtsorgane selbst bestehen, wie bei Rotifer und allen übrigen daraufhin genauer untersuchten Rotatorien — eine Ausnahme bilden nur die *Seisoniden* — aus einem Keim- und einem Dotterstock; ersterer bildet die innere, letztere die äußere Partie des Organs. Von einigem Interesse ist dasselbe nur in zweifacher Hinsicht. Einmal ist die Zahl der Kerne in jedem Dotterstock eine ungewöhnlich hohe; sie schwankt zwischen 13—16, beträgt aber in der Regel 15. Dann ist das Größenverhältnis der Kerne des Dotterstockes zu denen des Eierstockes ein anderes als bei allen übrigen Rädertieren. Während die ersteren die letzteren an Volumen ganz bedeutend, oft 20—30 fach, zu übertreffen pflegen, sind sie hier nur doppelt so groß. Ferner ist der Nucleolus der Dotterkerne, der in der Regel diesen fast allein ausmacht, hier relativ klein und ungefähr eben so groß wie der Nucleolus der Eikerne. In einigen wenigen Thieren fand ich den Kernkörper der Dotternuclei in zwei Kugeln zerfallen und zwar war dies bald bei nur einzelnen Kernen des betreffenden Dotterstockes, bald bei allen der Fall. Die sich entwickelnden Eier kommen zwischen Eierstock und Dotterstock zu liegen, rücken

jedoch mit zunehmender Reife aus dieser Stellung heraus und schieben sich weiter nach hinten.

Ich habe früher¹ auf den großen Gegensatz hingewiesen, der zwischen den Philodiniden einerseits und den übrigen Rotatorien (mit Ausnahme der Seisoniden) andererseits besteht und für beide Gruppen die Kollektivbezeichnungen Aductiferen und Ductiferen, d. h. Formen ohne resp. mit Oviduct, vorgeschlagen. Aus dem Gesagten geht nun hervor, dass diese Ausdrücke in so fern nicht glücklich gewählt sind, als es auch Aductiferen mit Eileiter giebt. Es erscheint daher zweckmäßig, die drei natürlichen Hauptgruppen der Rotatorien in folgender Weise zu benennen und zu sondern:

I. Digononten: mit paarigen Geschlechtsorganen.

1) Philodiniden (früher = Aductifera)

2) Seisoniden.

II. Monogononten: Geschlechtsorgan unpaar. Hierher alle übrigen Räderthiere, die man weiter in der von HUDSON-GOSSE in ihrer Monographie vorgeschlagenen Weise in Familien zerlegen kann.

Die folgende Schilderung des Muskelsystems der *Call. magna* macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern beschränkt sich darauf, die Hauptmuskelzüge hervorzuheben. Dieselben zerfallen nach ihrem Verlauf in Quer- und Längsmuskeln, und die letzteren lassen sich wieder in Hautmuskeln und in solche der Leibeshöhle sondern. Jene schmiegen sich in ganzer Länge der Körperwand an und sind auf den Zeichnungen hell gehalten, diese heften sich nur mit ihren Enden an die Matrix der Körpercuticula, ziehen aber im Übrigen frei durch die Leibeshöhle; ich habe sie auf den Zeichnungen mit dunklem Tone versehen. Bei Betrachtung der Dorsalseite des Thieres erblickt man sechs unter der Haut liegende Ringmuskeln, welche quer über den Rücken ziehen, und auf der Bauchseite nicht weit von der Medianlinie enden (Fig. 7, 8, III, IV, VI—IX), dazwischen schieben sich paarweise Quermuskeln, welche nur die Körperseiten bedecken und die mittlere Partie des Rückens nicht überspannen (Fig. 7, V und X). Von den beiden vordersten Quermuskeln des Rückens (I, II) ist weiter zu erwähnen, dass ich sie auf der Ventralseite überhaupt nicht zu finden vermochte und daher annehmen muss, dass sie auf diese nicht mehr übertreten. Ähnliche Quermuskeln, wie die geschilderten, kennen wir durch ZELINKA von *Call. symbiotica* und *Discopus Synaptae*. Auch histologisch gleichen sie denselben, in so fern jeder Ringmuskel aus einer Anzahl von Segmenten gebildet wird, die in scharf ausgeprägten Längslinien zusammenstoßen. Diese Längslinien der verschiedenen Muskelringe liegen genau

¹ L. PLATE, *Callidina parasitica*, l. c. p. 233 und *Paraseison*, l. c. p. 236.

hinter einander (Fig. 5, 7), so dass also gleich große Muskeln auch aus gleich viel Segmenten zusammengesetzt sind. Bei denjenigen Bändern, welche den Rücken ganz überspannen, zähle ich zehn derselben, bei den Ringmuskeln *V* und *X* jederseits nur vier. — Die Zahl der peripheren Längsmuskeln ist, wie Fig. 7 zeigt, auf der Dorsalseite nur eine geringe; es finden sich nämlich ein großes Paar (*A*) und zwei kleinere (*B*, *C*). Auf der Bauchseite ist das Längsmuskelsystem (Fig. 8) etwas entwickelter. Zu dem Hauptmuskelpaar *D* + *E* gesellen sich die Paare *F* und *G*. Diejenigen Muskeln, welche zum größten Theile frei durch die Leibeshöhle ziehen, dienen als Retraktoren für Kopf und Fuß. Es sind dies auf der Dorsalseite Muskelpaar 1 und 2, auf der Ventralfläche 6 und 7. Dazu kommen die lateralen Muskelpaare 3, 4 und 5. Wie ZELINKA schon für die Leibeshöhlenmuskeln von *Discopus* hervorgehoben hat, zerfallen diese auch bei *Callidina magna* ihrer Anordnung nach in eine vordere und eine hintere Gruppe.

Das Nervensystem unseres Thieres habe ich nur auf seine hinteren peripheren Ausläufer untersucht. Das dreieckige Gehirn (Fig. 6) wird zum größten Theile aus Ganglienzellen gebildet, über deren feineren Bau ich nichts zu ermitteln vermochte. Parallel mit dem Hinterrande desselben dehnt sich eine kleine Partie von rein fibrillärer Struktur aus. Alle drei Ecken des Gehirns setzen sich in einen Nerven fort. Derjenige der vorderen Ecke tritt in den dorsalen, zurückziehbaren Taster und lässt sich bis zu dessen Spitze verfolgen. Der hier befindliche Büschel von Tastaaren (Fig. 10) gliedert sich in eine centrale Gruppe und eine periphere ringförmige, so dass es bei flüchtiger Betrachtung des optischen Durchschnittes leicht scheinen kann, als ob der Taster 3 gesonderte Büschel trüge. Ähnliche Tastborsten finden sich ferner, zu zwei Büscheln angeordnet und unmittelbar neben zahlreichen beweglichen Cilien, an der Spitze des dorsalen Rüssels (Fig. 9), der außerdem dadurch ausgezeichnet ist, dass die hyaline Membran, welche bei den anderen Callidinen als einheitliches Gebilde das Flimmerfeld von oben überragt, hier auf zwei seitliche und rundliche Lappen von geringer Größe reducirt ist. Die beiden hinteren Ecken des Gehirns spitzen sich ganz allmählich zu und wenden sich dabei der Bauchseite zu. Sie laufen dann in einen feinkörnigen dicken Nervenstrang aus, welcher im Gegensatz zu den Gehirnzipfeln keine (oder doch nur sehr vereinzelt) Kerne in sich birgt. Ungefähr in der Höhe des Hinterrandes des Kauapparates treten zwei Nerven ab. Der eine ist sehr klein und scheint direkt an die Muskulatur der Bauchseite zu treten. Der andere hingegen läuft neben dem Wassergefäß der betreffenden Seite frei durch die Leibeshöhle nach hinten, um dort, wo die Geschlechtsorgane dieselbe ganz erfüllen,

sich den Blicken des Beobachters zu entziehen. Dieser Nerv hat eine hyaline, stellenweise auch feinkörnige Struktur (Fig. 5 n) und giebt einige Seitenzweige ab, über deren Zahl ich aber noch kein Urtheil abgeben möchte. Mit Sicherheit habe ich jederseits vier Seitennerven beobachtet, welche jeder mit einer Ganglienzelle entspringen und schräg nach vorn gerichtet zur Körperwand laufen. Sie treten hier an die großen Ringmuskeln VI—IX über, ohne dass es mir jedoch möglich gewesen wäre, etwas Näheres über die Art der Verbindung von Muskel und Nerv zu ermitteln. Abgesehen von den vier Kernen, von denen je einer an der Wurzel eines jeden Seitennerven liegt, kommen Kerne auch sonst vereinzelt in dem Längsnerv vor, und zwar wird um jeden Kern herum das Plasma etwas dichtkörniger. — Eine eingehende Untersuchung wird bei der *Call. magna* ohne Zweifel noch andere Nerven nachweisen, welche vom Gehirn aus nach vorn laufen und den Rüssel und die Muskeln des Räderapparates versorgen, wie solche schon für einige andere Philodiniden beschrieben worden sind. Ich habe mich auf diese zeitraubenden Studien nicht weiter eingelassen, weil es mir vornehmlich darauf ankam, zu erfahren, ob den von ZELINKA für *Call. symbiotica* nachgewiesenen zwei hinteren Längsnerven eine allgemeinere Verbreitung unter den Philodiniden zukommt. Wäre dieses der Fall, so würde damit ein weiterer Unterschied zwischen dieser Gruppe und den Monogononten gegeben sein. Bei letzteren kommt nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen jederseits nur ein hinterer Längsnerv vor, der zugleich den Lateraltaster versorgt. Als Homologon dieses Nerven hat man wohl auch den einen hinteren Nerven der *Call. magna* anzusehen, da sich der Mangel eines lateralen Tasters bei den Philodiniden ungezwungen erklären lässt, nämlich durch Wegfall in Folge der Angewöhnung, die hinteren Scheinsegmente ganz in die vorderen einzustülpen.

Zum Schlusse dieses Kapitels mögen noch einige biologische Notizen Platz finden. Die *Call. magna* habe ich in der Umgegend von Marburg i. H. nicht eben allzu häufig in tiefen Moospolstern angetroffen. Hinsichtlich ihres sporadischen Auftretens gleicht sie ganz den übrigen Thierformen der Moosfauna (Anguillen, Tardigraden): stellenweise erscheint sie plötzlich in großen Mengen, um an anderen oft ganz nahe gelegenen und scheinbar eben so günstigen Lokalitäten vollständig zu verschwinden. Von ganz besonderem Interesse ist eine Beobachtung, welche ich zu wiederholten Malen gemacht habe, dass nämlich die *Call. magna* im Wasser, obwohl dieses ihr eigentlichstes und ausschließliches Lebenselement bildet, doch nur eine beschränkte Zeit zu verweilen vermag und von Zeit zu Zeit eintrocknen muss, soll ihre Lebenskraft ungeschwächt erhalten bleiben. Schon bei Gelegenheit meiner Tardi-

gradenstudien bin ich auf diese Thatsache aufmerksam geworden und zwar an verschiedenen Rotatorienspecies, auf deren Bestimmung ich mich seiner Zeit nicht eingelassen habe. Ich sagte in jener Abhandlung¹: »die von mir kontrollirten Philodiniden zeigten außerdem die Eigenthümlichkeit, dass sie einen längeren Aufenthalt im Wasser nicht zu ertragen vermochten, wenn das Moos zuvor gehörig ausgetrocknet war. 4—2 Tage nach der Anfeuchtung fand ich alle Rotatorien — mit ganz wenig Ausnahmen — todt am Boden liegen, obwohl ihnen frisches Wasser und reichliche Nahrung zu Gebote standen. Die nahe verwandten Philodiniden des süßen Wassers lassen sich hingegen wochenlang in einem Glase am Leben erhalten, wobei sie sich öfters enorm vermehren. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass die an ein intermittirendes Leben gewöhnten Philodiniden nach einer vorhergehenden Periode gehöriger Austrocknung schon in relativ kurzer Zeit (4—3 Tagen) im Wasser sterben That ich dagegen frisches Moos, das bei feuchter Witterung gesammelt worden war, in ein Gefäß mit Wasser, so trat dies rapide Sterben der Philodiniden nicht ein, sondern noch nach mehreren Tagen krochen viele Individuen munter im Bodensatze umher. Durch den Trockenzustand wird demnach der Organismus dieser Thiere offenbar geschwächt und zwar um so mehr, je länger er dauert. Diese Schwäche kann einen solchen Grad erreichen, dass die Rotatorien selbst in ihrem eigentlichen Lebenselement sich nur kurze Zeit ihres Daseins freuen können.« Diese Worte finden auch volle Anwendung auf die *Callidina magna*. Legt man sehr dörres Moos ins Wasser, so sind schon nach ungefähr einer Stunde alle Callidinen zum aktiven Leben erwacht und verharren so ungefähr 4—2 Tage. Nach dieser Frist stellen sich die ersten Vorboten des nahenden Todes ein; die Thiere liegen unbeweglich im Bodensatz des Gefäßes, wobei das vordere und hintere Körperende stark in die mittleren aufgeblähten Scheinsegmente eingestülpt sind; sie sehen aus als ob sie todt wären, sind aber noch nicht abgestorben, wie man aus der Betrachtung der lebhaft schwingenden Flimmerläppchen des Exkretionsorgans und aus zeitweise eintretenden Bewegungen des ganzen Körpers ersieht. Ungefähr 4—2 Tage später, also durchschnittlich am 2.—4. Tage nach der Anfeuchtung des Mooses, hat der Tod alle Individuen vernichtet. Sammelt man Moos zu einer Jahreszeit, in der viel Regen gefallen ist, so dass die Callidinen nur kurze Eintrocknungsperioden in den vorhergehenden Wochen durchgemacht haben, so sind dieselben etwas widerstandsfähiger gegen die schädlichen Einflüsse, welche ein längerer Auf-

¹ L. PLATE, Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. Zool. Jahrbücher. III. 1888. p. 524.

enthalt im Wasser offenbar auf sie ausübt. Das rapide Sterben aller in dem betreffenden Glase befindlichen Callidinen erfolgt dann erst am 4., 5. oder 6. Tage. Aus dem Gesagten folgt demnach, dass 1) die *Callidina magna* und viele, sehr wahrscheinlich fast alle Philodiniden¹ der Moosfauna, einen längeren Aufenthalt im Wasser nicht zu ertragen vermögen, obwohl dieses ihr eigentlichstes Lebenselement darstellt; 2) sich die schädlichen Einflüsse des Wasserlebens auf diese Thiere um so rascher geltend machen, je länger der demselben vorhergehende Trockenzustand gewährt hat und je vollständiger er gewesen ist. Hieraus kann man weiter schließen, dass die genannten Thierformen dann am längsten ihre Lebenskraft bewahren werden, wenn einerseits jede Periode eines Wasseraufenthaltes nur kurze Zeit, ca. einen Tag, währt, andererseits diese Perioden relativ rasch auf einander folgen, so dass allzu lange währende Trockenzustände vermieden werden. Während sich der Beginn der nachtheiligen Wirkung des Wasserlebens ziemlich genau an dem Eintritt der oben genannten Erscheinungen (Aufhören der Beweglichkeit etc.) erkennen lässt, fehlt uns darüber noch jede Kontrolle, wie lange die Philodiniden der Moosfauna unbeschadet ihrer Lebenskraft im ausgetrockneten Zustand außerhalb des Wassers existiren können; dass derselbe monate-, selbst jahrelang andauern kann, unterliegt keinem Zweifel. Da aber, wie ich eben gezeigt habe, die Thiere nach einer langen Austrocknungsperiode rascher im Wasser absterben als nach einer kurzen, so muss das Austrocknen die Lebenskraft des Organismus schwächen, und wenn diese auch nur in sehr geringem Maße von jenem Zustande beeinflusst wird, so wird sie doch schließlich bei unbegrenzter Dauer dieses Einflusses erlöschen müssen. Die nachtheilige Wirkung des Trockenzustandes ist wohl als eine Folge der Athmung anzusehen. Da jeder lebende Organismus athmen muss, die Athmung aber mit einem Verlust von Kohlenstoff verbunden ist, so ist es natürlich, dass die zu einem unscheinbaren Staubkörnchen zusammengeschrumpften, aber nichtsdestoweniger lebenden Philodiniden auf die Dauer diesen Substanzverlust empfinden, da sie nicht im Stande sind, denselben durch Aufnahme neuer Nahrung zu ersetzen. Viel schwerer, ja wie mir scheint, fast unmöglich, ist es aber eine plausible Erklärung dafür zu finden, dass die moosbewohnenden Philodiniden keinen längeren Aufenthalt im Wasser vertragen, also gezwungen sind, ein intermittirendes Dasein zu führen, in dem immer Perioden eines aktiven und solche eines latenten Lebens mit einander

¹ Eine Ausnahme macht, so viel ich weiß, nur die weiter unten geschilderte *Adineta vaga* Dav.

abwechseln, obwohl sie doch ihrem ganzen Baue nach eben so wie die zahlreichen Verwandten im süßen und salzigen Wasser auf ausschließliche Benutzung des flüssigen Mediums angewiesen sind. Ich habe Anfangs vermuthet, dass vielleicht irgend welche Fäulniserscheinungen im Wasser Ursache des plötzlichen Todes aller Callidinen sein könnte, bin aber hiervon ganz zurückgekommen, da sich auch nicht die geringsten Spuren derartiger Processe auffinden ließen. Weiter wäre es denkbar, dass die Lebensdauer der *Call. magna* an sich nur einen kurzen Zeitraum von etwa 2—4 Tagen umfasste, nach dieser Frist demgemäß der Tod eintreten müsste. Aber auch diese Anschauung ist nicht haltbar, weil jenes plötzliche Sterben eben so sehr kleine jugendliche, wie große ausgewachsene Individuen befällt, und man ferner bei letzteren fast immer noch eine Anzahl von Eikernen im Eierstock vorfindet, zum Beweise, dass die geschlechtliche Thätigkeit des Thieres noch nicht zu ihrem natürlichen Abschluss gekommen war, als der Tod eintrat. Ich vermag nur an eine Thatsache zu erinnern, welche auf die in Rede stehende Erscheinung etwas Licht wirft, ohne sie freilich in befriedigender Weise zu erklären. Die natürlichen Existenzbedingungen der moosbewohnenden Philodiniden sind derart, dass sie den Thieren nur ganz ausnahmsweise einen längeren Aufenthalt im Wasser ermöglichen. Im Allgemeinen werden dieselben immer nur nach Regengüssen aus ihrem zusammengeschrumpften todähnlichen Zustande in das aktive Leben zurückgerufen werden, und von der Menge des gefallenen Wassers wird es abhängen, wie viel Feuchtigkeit das wie ein Schwamm wirkende Moospolster aufsaugt und wie lange es dieselbe festhält. In unserem Klima, wo die Niederschläge sich auf das ganze Jahr vertheilen und die einzelnen Schauer nur von kurzer Dauer zu sein pflegen, werden die Philodiniden zwar häufig, aber immer nur für wenige Stunden so viel Wasser zwischen den Moospflänzchen vorfinden, als zum Herumkriechen und Herbeistrudeln der Nahrung erforderlich ist. Man kann nun annehmen, die Thiere haben sich an eine derartige intermittirende Existenz so sehr gewöhnt, dass sie einen Wasseraufenthalt von mehrtägiger Dauer nicht mehr zu ertragen vermögen. Es wäre damit ein neues Beispiel gegeben für die erstaunliche Anpassungsfähigkeit der Thiere, die so weit geht, dass durch sie ursprünglich normale Existenzbedingungen in ihr gerades Gegentheil verwandelt werden.

An dieser Stelle mögen einige Bemerkungen über die Eintrocknungsfähigkeit der Räderthiere im Allgemeinen eingeschaltet werden. Wie ich schon in meiner Tardigradenabhandlung hervorgehoben habe, erklärt sich die große Meinungsverschiedenheit, welche über diesen Punkt zwischen den Rotatorienforschern herrscht, sehr leicht daraus,

dass einige derselben mit reinen Wasserformen experimentirten und dann stets zu einem negativen Resultate kamen, während diejenigen, welche zu ihren Versuchen die Moos- und Dachrinnenfauna benutzten, sich seit der denkwürdigen Entdeckung LEEUWENHOEK's leicht von der Wiederbelebungsfähigkeit dieser und verwandter Organismen überzeugten. Außerdem können entgegengesetzte Ansichten auch dadurch sehr leicht hervorgerufen werden, dass die Systematik der Philodiniden noch eine wahre Terra incognita ist, so dass die sichere Bestimmung der Versuchsthiere vielfach ganz unmöglich ist. Diejenige Art z. B., die oben bei Besprechung einiger anatomischer Verhältnisse als *Rotifer vulgaris* bezeichnet wurde, lebt dauernd im Wasser und ist, wie mir eine Anzahl von Versuchen gelehrt haben, außer Stande nach vollständiger Eintrocknung wieder aufzuleben. Ich gebe in diesem Punkte EHRENBURG, welcher auch die Wiederbelebungsfähigkeit von *Rotifer vulgaris* bestreitet, völlig Recht. Die Versuche wurden unter den verschiedensten Bedingungen gemacht, aber selbst wenn das Wasser in einem Uhrschildchen zwischen Sand und Moospflänzchen ganz langsam innerhalb 40 Stunden zum Eintrocknen gebracht wurde, blieben sämtliche Individuen todt. Die sehr häufig wiederkehrende Angabe, dass *Rotifer vulgaris* »aus dem Dachrinnensande« unbeschadet seiner Lebenskraft eintrocknen könne, bezieht sich daher offenbar nicht auf dieselbe Art, welche von EHRENBURG und mir zu Versuchen gebraucht wurden, sondern auf irgend eine nahverwandte und kann daher, trotzdem sie an sich auf richtigen Beobachtungen fußt, mit anderen ebenfalls richtigen Schlüssen in einen scheinbaren Widerspruch gerathen.

IV. *Adineta vaga* Dav.

Unter den Philodiniden giebt es eine Gattung, welche den für diese Gruppe so sehr charakteristischen Rüssel nur in ganz geringer Ausbildung besitzt und daher als Übergangsform von den Monogononten zu den Philodiniden von einigem Interesse ist. Die eine hierher gehörige Art wurde von H. DAVIS¹ zuerst unter dem Namen *Callidina vaga* beschrieben. Da sie aber von den übrigen zur Gattung *Callidina* gerechneten Formen erheblich abweicht, habe ich 1886 in meiner Abhandlung über die Ektoparasiten des *Gammarus pulex*² den Namen *Planotrochus vagus* vorgeschlagen; diesen letzteren möchte ich jetzt wieder kassiren, weil HUDSON und GOSSE dasselbe Bedürfnis gefühlt und gleichzeitig mit mir in ihrer großen Monographie die Art als *Adineta vaga* beschrieben haben.

¹ H. DAVIS, A new *Callidina*, with the result of experiments on the desiccation of Rotifers. Monthly micr. journ. IX. 1873. p. 204.

² l. c. p. 233 Anm.

Hinsichtlich der äußeren Gestalt der *Adineta vaga* habe ich den von den englischen Autoren gegebenen Schilderungen nichts hinzuzufügen, dagegen verdient das vordere Wimperschild (Fig. 13, 14) noch eine nähere Beschreibung. Dasselbe soll nach Angabe der genannten Forscher den ursprünglich zweilappigen Bau des Räderapparates der Philodiniden trotz seiner ganz veränderten Stellung zum Körper noch dadurch bekunden, dass in der ventralen Medianlinie des Schildes sich eine cilienfreie Rinne erstreckt und die Wimpern daher auf zwei Seitenfelder sich vertheilen. Von dieser Furche habe ich an den mir vorliegenden Exemplaren, die ich in beschränkter Zahl zusammen mit *Call. magna* antraf, nie etwas bemerken können; vielmehr war die ganze Ventralfläche des Kopfschildes überall gleichmäßig mit kleinen Cilien besetzt. Die Rückenhaut des Kopfschildes wölbt sich zuweilen in Folge der Thätigkeit gewisser Muskeln in der Längslinie wulstförmig nach außen vor, wofür sich die Seitenflächen etwas abflachen (Fig. 13) und kann dadurch bei gewisser Einstellung der Anschein einer Rinne vorgetäuscht werden, während sie thatsächlich fehlt. Die Cilien dehnen sich bis nahe an den Vorderrand des Schildes aus, lassen diesen selbst aber frei und greifen auch nicht auf die Ventralseite des Rüssels über. — Ganz eigenartig sind die kammförmigen Gebilde, welche zu beiden Seiten der Mundöffnung stehen und den Hinterrand des Kopfschildes darstellen. Die Cuticula der Haut verdickt sich hier beträchtlich zur Bildung von zwei derben Platten, die im spitzen Winkel dem Kopfschilde ansitzen und nach vorn gerichtet sind (Fig. 14). Jede Platte läuft am Außenrande in einen spitzen Zahn aus und trägt am freien Rande ca. fünf kleine Einschnitte, wodurch das erwähnte kammartige, gezähnelte Aussehen hervorgerufen wird. Letzteres hat DAVIS schon richtig beobachtet, während HUDSON und GOSSE sein Vorhandensein ohne Grund in Zweifel ziehen. Jeder Kamm setzt sich innen direkt in die Körperwand fort, welche den ventralen Rand der Mundöffnung bildet, und außen in eine dünne Membran, welche mit dem Saum des Wimperschildes verschmilzt; beide Zahnkämme sind daher nur die eigenartig veränderten Hinterränder der Kopfscheibe. Vom inneren Flügel der Kämme sieht man ferner je einen kleinen Chitinstab nach hinten vorspringen und sich mittels eines kleinen Ringes an der Innenfläche der ventralen Körperwand, neben der Mundöffnung anheften. Er dient wohl dazu, eben so wie die seitlichen Membranen, die Kämme in ihrer schräg nach vorn gerichteten Stellung festzuhalten und ein Zurückklappen derselben nach hinten zu vermeiden. Der ganze Apparat wirkt nämlich wie ein Schabeisen. Das Thier bewegt sich, die Kopfscheibe dicht an die Unterlage gedrückt, nach vorn, kratzt dabei eine Menge kleiner Partikelchen ab, welche in

Folge der Stellung der Kämme nach innen, in die Mundhöhle bewegt werden. — Der sehr eigenthümliche Rüssel der *Adineta vaga* besteht aus einem kleinen, aber breiten und hakenförmig nach unten gekrümmten Fortsatz des vorderen Kopfendes (Fig. 43, 44). Zu beiden Seiten springt er vorn wie ein Horn vor, da der Vorderrand etwas breiter ist als die Basis des Rüssels. Jedes Horn trägt auf seiner ventralen Fläche einen Büschel steifer Haare, der offenbar ein Sinnesorgan darstellt und setzt sich dann in Gestalt einer dünnen Membran bis zur Basis des Rüssels fort. In den Rüssel treten Längsmuskeln, welche als Retraktoren fungiren. — Der kleine dorsale Taster liegt direkt über dem Gehirn und ungefähr in der Höhe der Mundöffnung. Er kann durch Muskeln zurückgezogen werden (was DAVIS bestreitet) und besteht aus einem großen basalen und einem kleinen Endgliede, aus dessen Grunde die Tasthaare entspringen. — Eine genauere Untersuchung des Thieres wird durch die schnellen und ruckförmigen Bewegungen — *Adineta vaga* ist die einzige Philodinide, welche sich nur mit dem hinteren, nicht aber mit dem vorderen Körperpole festheftet — sehr erschwert, so dass man nur mit Hilfe verdünnten Cocains einigermaßen zum Ziele gelangt. Die kontraktile Blase ist ein Theil der Kloake, und auch das Gebiss entspricht ganz dem typischen Baue der echten Philodiniden, an die sich *Adineta* überhaupt eng anschließt. Man darf daher auch nicht in der Wimperscheibe derselben ein primitives Verhalten erblicken, sondern hat dieselbe von dem doppelten Cilienkranze eines Rotifer abzuleiten. Ich betone dies ausdrücklich desshalb, weil eine derartige ventrale Cilienplatte bei einer ganzen Anzahl von Rotatorien vorkommt (*Notommata aurita* Ehr., *ansata* Ehr., *Tardigrada* Leyd., *saccigera* Ehr., *Diglena forcipata* Ehr., *giraffa* Gosse) und den Gedanken aufkommen lassen könnte, die Rotatorien auf gasterotriche Urformen zurückzuführen. Derartige Räderthiere nehmen nach unseren jetzigen Kenntnissen eine so isolirte Stellung ein, dass ihr scheinbar primitiver Cilienapparat vielmehr als extreme Fortbildung des doppelten Wimperkranzes der Rotiferiden anzusehen ist. — Völlig ausgestreckte *Adineta* messen 283—340 μ in der Längsrichtung.

V. Einige Bemerkungen zur systematischen Stellung der Rotatorien und zur Trochophoratheorie.

Auf die vielumstrittene Frage nach der systematischen Stellung der Räderthiere lasse ich mich hier nur ein, weil in jüngster Zeit einige Arbeiten über dieses Thema erschienen sind, mit deren Auffassung ich nicht ganz übereinstimme. Ich habe schon früher aus einander gesetzt¹,

¹ Beiträge etc. Schlusskapitel.

dass mir die HATSCHKE'sche Trochophoratheorie die dermalen befriedigendste Lösung des Problems zu gewähren scheint, indem sie aus der Ähnlichkeit der Larven vieler Bryozoen, Anneliden, Turbellarien, Gephyreen und Mollusken mit den Räderthieren den Schluss zieht, dass alle diese Thierklassen sich aus einer rotatorienartigen Urform, der Trochophora, entwickelt haben. Den reinsten Ausdruck soll diese Urform in den Larven der chätopoden Anneliden, speciell in der LOVÉN'schen Larve des Polygordius finden. Ohne auf die zahlreichen Thatsachen einzugehen, die zu Gunsten dieser Theorie sprechen, seien hier nur einige Fragen berührt, die das Verhältniss der Trochophoralarve zum Rotator betreffen.

Mein früherer Einwand, dass sich bei den Räderthieren mit der primitiven doppelreihigen Form des Cilienapparates zwischen den beiden Wimperkränzen eine nackte Furche findet, während die Trochophora des Polygordius und Eupomatus zwischen denselben einen dichten Cilienbesatz aufweist, der in die Mundöffnung hineinzieht, ist, wie ZELINKA zuerst für Callidina und Discopus hervorgehoben hat, und wie ich es nachträglich für Rotifer, Philodina und Pterodina bestätigen kann, nicht richtig. Auch diese mit den typischen Wimperorganen versehenen Rotatorien besitzen zwischen beiden Hauptkränzen einen zarten, aber dichten Cilienbesatz, der sich in die Mundöffnung fortsetzt. Eine besondere Modifikation ist Rotifer vulgaris und Pterodina patina nur in so fern eigen, als der hintere Cilienkranz aus so zarten Härchen besteht, dass er sich nur durch seine Lage, aber nicht durch seine GröÙe von den Cilien der Flimmerfurche abhebt und unterscheidet. Betrachtet man daher den Räderapparat, so hat man zunächst nur den Eindruck, dass er sich aus einem vorderen Kranze sehr starker Cilien und einem dahinter gelegenen breiten Bande sehr zarter Härchen zusammensetzt. Auf derartige kleine Unterschiede ist aber wohl kein Werth zu legen, wie es mir überhaupt am richtigsten erscheint¹, bei Homologisirung der Wimperkränze trochophora-ähnlicher Organismen zunächst von allen Details abzusehen und alle Cilienkränze, welche das vordere Körperende in querer Richtung umziehen und direkt in den Mund hereinlaufen oder in unmittelbarer Nähe an ihm vorbeiziehen, für homolog zu erklären. Sehen wir doch einerseits nahverwandte Larvenformen hinsichtlich der Gestaltung der oralen Flimmerrinne von einander differiren; so besitzt die Larve von Lopadorhynchus nach KLEINENBERG²

¹ Entgegen einer früher von mir geäußerten Ansicht. cf. Beiträge etc. p. 116.

² N. KLEINENBERG, Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus. Diese Zeitschr. Bd. XLIV. 1886. p. 22.

und die von *Terebella* nach SALENSKY¹ nur einen präoralen »Proto-
troch«, während die entsprechenden Stadien von *Polygordius*, *Eupo-*
matus, *Psygmobranchus*¹ und *Nereis*¹ außerdem noch einen hinteren
Flimmerring aufweisen. Nach SALENSKY soll zunächst überhaupt nur
ein präoraler Flimmerring vorhanden sein, der entweder allein bestehen
bleibt oder sich in einen präoralen und einen postoralen theilt oder
endlich verschwindet und durch einen postoralen ersetzt wird (*Pileo-*
laria). Andererseits zeigt uns die Klasse der Rotatorien selbst zur Genüge,
welche erstaunliche Umbildungsfähigkeit den zwei ursprünglichen
Cilienkreisen zukommt. Von diesem Standpunkte aus pflichte ich daher
auch TESSIN nicht bei, welcher jede Homologie zwischen den Wimper-
ringen der *Trochophora* und den Rotatorien bestreitet, weil der prä-
orale Kranz der letzteren in sehr vielen Fällen nicht ganz geschlossen
ist. Es ist ganz richtig, dass derselbe häufig dorsal und ventral in der
Medianlinie auf eine kleine Strecke unterbrochen ist, was vielleicht bei
der *Trochophora* der Anneliden nie vorkommt, aber meiner Ansicht
nach darf man auf solche Kleinigkeiten keinen Werth legen, denn fängt
man einmal in dieser Weise zu kritisiren an, so giebt es, wenn man
konsequent sein will, kein Aufhören, und man kommt aus dem Hun-
dertsten ins Tausendste. Durch Aufzählung derartiger kleiner, im Ein-
zelnen bestehender Differenzen wird jedoch die große morphologische
und physiologische Übereinstimmung, welche zwischen den oralen
Wimpersechnüren der in Rede stehenden Larven und der Räder-
thiere nun einmal vorhanden ist, nicht aufgehoben, und diese berechtigt
uns, phylogenetische Verwandtschaftsbeziehungen aus jenen Organen
zu erschließen.

Besondere Schwierigkeiten bei der Zurückführung der *Trochophora*-
larven auf die Rotatorien bereiten das Nervensystem und die damit
zusammenhängenden Sinnesorgane. Schon in meiner ersten Rotatorien-
arbeit hob ich hervor, »dass das Gehirn der Räderthiere nicht der
Scheitelplatte der *Trochophora* homolog gesetzt werden darf, weil es
von Anfang an außerhalb der Wimperkränze und nicht am vorderen
Pole der Körperlängsachse, sondern am Rücken über dem Schlunde
liegt, und dass bis jetzt bei der *Trochophora* noch keine Spur von dor-
salen und lateralen Tastern gefunden ist, Sinneswerkzeugen, die für
die Rotatorien viel charakteristischer sind, als die zwei Cilienreifen am
Kopfe, da diese sehr vielen, jene so gut wie keinem Räderthier fehlen«.
TESSIN hat später denselben Gedanken ausgesprochen, dass nämlich das
Gehirn der *Trochophora* wegen seiner Lage am Pole der Umbrella nicht

¹ SALENSKY, Études sur le développement des Annélides. Archives de Biologie.
VI. 1887. p. 636.

mit dem Gehirn der Räderthiere identificirt werden kann, hat aber dadurch den Widerspruch ZELINKA's hervorgerufen. Letzterer befindet sich, wie ich glaube, auf einer falschen Fährte. Die Frage lässt sich überhaupt nur auf zwei verschiedenen Wegen lösen, entweder mit Hilfe der Entwicklungsgeschichte oder auf Grund vergleichend-anatomischer Erwägungen. Da wir nun nichts Sicheres darüber wissen, wie sich das Gehirn bei den Rotatorien anlegt, so sind wir ausschließlich auf die Untersuchung der ausgebildeten Rotatorien angewiesen, und diese lehrt, dass bis jetzt noch keine Art gefunden worden ist, welche eine der Scheitelplatte der Trochophoralarven entsprechende umbrellare Ektodermverdickung besitzt; wohl aber hat man bei einer sehr großen Anzahl von Arten das Gehirn außerhalb der Wimperkränze beobachtet und zwar stets in derselben Region des Kopfes, so dass es auch durchaus unwahrscheinlich ist, dass es je in irgend einer anderen Lagerung gefunden werden wird. Nun hat KLEINENBERG für die Larve des *Lopadorhynchus* gezeigt, dass die Scheitelplatte selbst ein Sinnesorgan ist, dessen Ganglienzellen erst später, wenn das Sinnesorgan verfällt, mit den Ganglienzellen benachbarter Sinneswerkzeuge verschmelzen und dadurch die Hauptmasse des bleibenden Gehirns liefern. Es wäre daher denkbar, dass zwar das Gehirn der Räderthiere eine selbständige Bildung darstellte, dass dieselben aber daneben ein im Centrum der Wimperscheibe befindliches Sinnesorgan besäßen, welches der Scheitelplatte der Trochophora gleichwerthig wäre. So weit unsere Kenntnisse bis jetzt reichen, ist Letzteres nirgends der Fall. Es giebt zwar eine Anzahl von Räderthieren, welche Tastborsten auf der Wimperscheibe tragen, aber stets sind dieselben paarig und vertheilen sich symmetrisch auf die rechte und linke Hälfte des Räderorgans. — ZELINKA hat den Versuch gemacht, diese Schwierigkeit wenigstens für eine Abtheilung der Räderthiere aus dem Wege zu räumen. Er bemüht sich, es als sehr wahrscheinlich hinzustellen, dass die Sinnesorgane (Tastborsten, Augenflecke), welche an der Spitze des Rüssels der Philodiniden gelegen sind, der Scheitelplatte der Trochophora homolog sind. Zu dem Zwecke nimmt er an, dass jener Rüssel ursprünglich innerhalb der Wimperkränze, also auf der Wimperscheibe, entstand, dann später dorsalwärts wanderte, den Wimperring durchbrach und so schließlich seine jetzige Lagerung auf dem Rücken des Thieres erhielt. Die Möglichkeit eines solchen Vorganges wird Jeder zugeben; dass aber irgend welche Thatsachen zur Zeit bekannt wären, welche denselben wahrscheinlich machten, muss ich bestreiten. Die von ZELINKA als Hauptbeweismittel herangezogene *Rhinops vitrea* scheint mir ganz anders zu deuten zu sein, als es von jenem Forscher geschieht. Da bei diesem Räderthiere die ganze

ventrale (innere) Fläche des Rüssels dicht mit Cilien besetzt ist und sich außerdem der äußere Wimperkranz jederseits bis zur Spitze dieses Organs heraufzieht, so ist der Rüssel nur als eine zungenförmige Verlängerung des Randes der Wimperscheibe anzusehen. Es ist wenigstens nicht einzusehen, weshalb die Wimperkränze, die doch — wie viele Gattungen zeigen — schon an sich das Bestreben haben, in der dorsalen und ventralen Medianlinie eine Unterbrechung zu bilden, sich auf ein Organ ausgedehnt haben sollen, welches sich erst sekundär zwischen sie schob. Die Augenflecke haben bei den Rotatorien eine sehr wechselnde Lage; meist sitzen sie dem Gehirn direkt an, da die Haut so durchsichtig ist, dass das Licht dieselbe zu durchdringen vermag. Bei *Philodina* hingegen nehmen sie die Spitze des Rüssels ein, während sich die so nahverwandte Gattung *Rotifer* wie die Mehrzahl der Formen verhält. Bei den Asplanchnen endlich findet man Augenflecke im Bereiche des Cilienkranzes. Bei keiner Art liegen sie hingegen im Centrum der Wimperscheibe, so dass es mir auch aus diesem Grunde natürlicher erscheint, den bei *Rhinops* an der Spitze des Rüssels gelegenen Augen eine ursprüngliche Lage am Rande, als in der Mitte des Cilienfeldes zuzuschreiben. Andere Sinnesorgane sind von der Rüsselspitze des *Rhinops* nicht bekannt, obwohl man doch, wäre sie in der That das Homologon der Scheitelplatte und Vorläuferin des mit Tastbüscheln versehenen *Philodiniden*rüssels, dergleichen hier erwarten sollte. — Die einzige Gattung, welche in dieser Frage noch herangezogen zu werden verdient, ist *Adineta*. Ich habe den Bau ihres Rüssels gerade mit Rücksicht auf diese Erörterung oben ausführlich geschildert, doch weist nichts darauf hin, dass wir es hier mit einem aus der Mitte der Wimperscheibe verrückten Organ zu thun haben. Dagegen erinnert es so sehr an die hakenförmig gebogene Platte, welche bei *Stephanops*, *Colurus*, *Metopidia* und *Monura* den Vorderrand des Kopfes überragt, dass ich mir den Rüssel der *Philodiniden* aus der Umbildung eines derartigen Stirnfortsatzes entstanden denke. Der einzige Unterschied zwischen dem kleinen Rüssel der *Adineta* und dem Stirnhaken eines *Colurus* besteht in den Tastbüscheln, welche jener zukommen und diesem fehlen. — Ich glaube im Vorhergehenden die Schwierigkeiten, welche der Zurückführung des Gehirns der Rädertiere auf die Scheitelplatte resp. das Kopfganglion der Trochophoralarven entgegenstehen, aus einander gesetzt zu haben. Hinzu gesellt sich noch eine andere Thatsache, deren Bedeutung sich zur Zeit schwer übersehen lässt. KLEINENBERG hat zuerst für die Larve des *Lopadorhynchus* einen Nervenring nachgewiesen, welcher unter dem Prototroch liegt und das eigentliche nervöse Centralorgan der Larve darstellt, so lange diese noch keine Spuren

irgend welcher metameren Anlagen zeigt. Diese überaus wichtige Beobachtung ist durch HATSCHKE für *Polygordius* und *Eupomatus* bestätigt worden. Es scheint demnach als ob dem Prototroch-Nervenringe eine allgemeine Verbreitung unter den Annelidenlarven zukommt, da er bei drei relativ fernstehenden Vertretern derselben sich gefunden hat, ein Schluss, auf den auch die große Bedeutung, welche dem Ringnerv als Centralorgan für die ersten Stadien der Trochophora zukommt, hinweist. Demgemäß sollte man erwarten, dass dieser Nervenring auch unter dem Räderorgan der Rotatorien sich wiederfinden würde. Bis jetzt liegen keine Angaben in dieser Richtung vor, und eine erneute Untersuchung des Wimperapparates von Rotifer, *Callidina* und *Asplanchna helvetica* (von der mir freilich nur Alkoholmaterial zur Verfügung stand, bei dem das meist eingestülpte Vorderende wenig zu feineren Beobachtungen geeignet war) hat nur zu negativen Resultaten geführt. Ich glaube daher nicht, dass die Räderthiere einen medusoiden Prototrochnerv besitzen, und sehe in diesem Verhalten ein schwerwiegendes Zeugnis gegen die Trochophoratheorie, da gerade das Nervensystem der Thiere mehr als irgend ein anderes Organsystem geeignet ist, als Prüfstein für die Berechtigung phylogenetischer Spekulationen zu dienen.

Derartige Erwägungen sind wohl dazu angethan einer einseitigen Überschätzung der Trochophoratheorie vorzubeugen. Wie ZELINKA in seiner Discopus-Abhandlung näher ausgeführt hat, sind die Meinungen auch darüber getheilt, welcher Abschnitt des Körpers der Trochophoralarven als Rumpf und welcher als Kopf anzusehen ist. So wichtig diese Frage für das Verständnis der Entwicklungsgeschichte der Anneliden selbst ist, so überflüssig scheint sie mir zu sein, wenn es sich darum handelt, eine Trochophoralarve und ein Rotator zu homologisiren. Obwohl KLEINENBERG nachgewiesen hat, dass der ganze hinter dem Prototroch gelegene Theil der *Lopadorhynchus*larve in den Rumpf des Annelids übergeht, darf man daraus nicht folgern, dass nur die Umbrella der Larve mit der Wimperscheibe des Räderthieres homolog ist, die hinter den Wimperkränzen gelegenen Abschnitte dagegen nicht gleichwerthig sind. Die Subumbrella der Larve entspricht dem eigentlichen Körper des Räderthieres, und mit dem Momente, wo sich in derselben metamere Organe anlegen, verlässt die Larve das Trochophorastadium und überschreitet damit den in den Rotatorien dauernd fixirten Zustand.

Da die Grundidee der Trochophoratheorie darin besteht, Larven verschiedener Thierklassen mit den Räderthieren zu vergleichen, so halte ich es auch für verfehlt, nach Homologien zwischen den ausgebildeten Individuen der hier in Betracht kommenden Thierabtheilungen

und den Rotatorien zu suchen. Namentlich EUGEN v. DADAY leistet in diesem Punkte in seiner Schrift über die *Hexarthra polyptera*¹ geradezu Haarsträubendes. Er homologisirt schlankweg den in Tentakeln ausgezogenen Räderapparat von *Stephanoceros Eichhorni* und *Floscularia* mit den Armen der Bryozoen, die beiden fühlerartigen Lateraltaster der *Lacinularia* mit dem ersten Antennenpaar der Cladoceren. Der bulbustartige Schlund der *Hexarthra* soll »sehr lebhaft an den Schlund der Redien- und Cercarienlarven, so wie auch an den der Nematoden, Nematorrhynchen und Tardigraden« erinnern. Der Kauapparat der Rotatorien, der doch ohne Zweifel als eine ganz specielle Anpassung und Neuerwerbung dieser Thierklasse anzusehen ist, wird gleichzeitig für homolog erklärt mit den Kauorganen des Magens der Decapoden, mit den Cuticularbildungen im Vorderdarm der Nematoden und Tardigraden und endlich noch mit den Kiefern der Cladoceren. Die gedrückte Körperform und der aus zwei Schalen bestehende Panzer der Euchlaniden — nebenbei bemerkt liegen diese Schalen auf der Dorsal- und Ventralseite — sollen »die Ostracoden vorstellen«. Aus der Anwesenheit von quergestreifter Muskulatur bei den Rotatorien wird auf eine Verwandtschaft derselben mit den Arthropoden geschlossen, obwohl doch innerhalb der verschiedensten Gruppen des Thierreiches sich die glatte Muskelfaser zu einer quergestreiften fortentwickelt hat. Endlich sucht uns DADAY noch davon zu überzeugen, dass sich von der Muskulatur der Räderthiere auch der Hautmuskelschlauch der »Holothurioideen« ableiten lässt. »Denken wir die Ringmuskeln einer *Philodina* oder eines Rotifer so sehr ausgebreitet und den das Räderorgan retrahirenden Muskel so sehr verlängert, dass sich die ersteren mit ihren Rändern berühren sollen, letztere hingegen bis zur Afteröffnung oder bis zum Ende des Fußes sich erstrecken, so haben wir den Hautmuskelschlauch einer *Synapta* vor uns.« Entweder will DADAY, wenn er behauptet, dass ein Organ an ein anderes »erinnere«, dasselbe »vorstelle« oder sich von ihm »ableiten« lasse, nur eine gewisse morphologische und physiologische Ähnlichkeit, die zwischen beiden existirt, hervorheben und dann gehören solche Erörterungen nicht in ein Kapitel über »die phylogenetische Bedeutung der *Hexarthra* und der Rotatorien im Allgemeinen«, oder er hält sie in der That für homolog, nimmt also an, dass das eine Organ sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung in das andere verwandelt hat, und in diesem Falle verstößt er gegen denjenigen Grundsatz, der als oberstes Gesetz alle phylogenetischen Spekulationen beherrscht und lautet: Homologien sind zwischen den Organen verschie-

¹ E. v. DADAY, Morphologisch-physiologische Beiträge zur Kenntnis der *Hexarthra polyptera* Schm. Budapest 1886.

dener Thiere nur dann zu folgern, wenn 1) die betreffenden Organe sich in gleicher oder ähnlicher Weise entwickeln und 2) die in Vergleich gebrachten Thierformen auch in ihrer Gesamtorganisation wesentliche Übereinstimmungen erkennen lassen; bestehen die letzteren nicht, so ist die Ähnlichkeit als Konvergenzerscheinung aufzufassen. Um das Gesagte auf einen speciellen Fall zu übertragen, so darf man nicht, wie DADAY es thut, behaupten: »der Fuß der Tubicular-Rotatorien gleicht« (d. h. ist homolog) »unzweifelhaft den Tubicular-Annulaten«, denn eine Serpula und eine Melicerta sind so grundverschieden gebaute Organismen, dass die äußerliche Ähnlichkeit zwischen den hinteren Körperenden beider nicht auf Homologie, sondern auf Anpassung an ähnliche Lebensbedingungen und -Gewohnheiten, in diesem Falle an das Bewohnen einer Röhre, zurückzuführen ist. Dasselbe gilt für die ganze Blütenlese angeblicher Verwandtschaftsbeziehungen der Rotatorien, die ich oben aus der DADAY'schen Abhandlung zusammengestellt habe.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Rotatorien auch auf die Arthropoden auszudehnen. LEYDIG¹ bezeichnete sie vor nunmehr 35 Jahren geradezu als »Wimperkrebse«. Zum Beweise dieser Ansicht betonte er die panzerartige Beschaffenheit der Cuticula mancher Räderthiere, das Vorkommen quergestreifter Muskulatur bei denselben, den Mangel eines Bauchmarks, die Existenz von hart- und weichschaligen Eiern, den Geschlechtsdimorphismus und noch einige andere Punkte. Die Wissenschaft ist in den 3½ Jahrzehnten so weit fortgeschritten, dass keins der angeführten Argumente gegenwärtig auch nur annähernd von ausschlaggebender Bedeutung zu sein vermag, da die herangezogenen Verhältnisse in ihrer gleichmäßigen Verbreitung bei ausgesprochenen Würmern wie Arthropoden erkannt worden sind. Ein Vergleich zwischen Räderthieren und Gliederfüßlern ist daher aufs Neue erwünscht und dieser lehrt, dass die ersteren mehrere Eigenthümlichkeiten aufweisen, welche sich nur bei Würmern, aber bei keinem Arthropod wiederfinden. Hierher sind zu zählen: 1) der für die ganze Gruppe so äußerst charakteristische Cilienapparat des Kopfes; 2) die durchgehende Flimmerung des Tractus intestinalis; 3) der in so hohem Maße an die Platoden erinnernde Bau der Exkretionskanäle; 4) der vollständige Mangel einer echten Segmentierung; 5) das Fehlen von Häutungsvorgängen (periodisches Abwerfen der Cuticula); 6) die Abwesenheit wahrer Extremitäten, d. h. ventral gelegener und paariger Ausstülpungen der Körperhaut. Der letztere Punkt bedarf noch einer näheren Ausführung. Diejenigen Forscher,

¹ F. LEYDIG, Über den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Diese Zeitschr. Bd. VI. 1855.

welche neuerdings auf anatomischer Grundlage die Verwandtschaft der Rotatorien zu den Arthropoden, speciell zu den Entomostraken verfochten haben, nämlich v. DADAY und HUDSON-GOSSE, stützen ihre Ansicht durch den Hinweis auf die langen, mit großen Endborsten besetzten, beweglichen Anhänge, welche sich bei zwei hochinteressanten Räderthieren, bei *Hexarthra polyptera* Schmarda und *Pedalion mirum* Hudson in Sechszahl vorfinden. — Zunächst ist hier zu erörtern, ob die beiden genannten Formen nicht vielleicht synonym sind. In der That nehmen DADAY und DEBY¹ an, das von SCHMARDA zuerst in Ägypten entdeckte Thier sei identisch mit dem später in England und Ungarn beobachteten. Hiergegen hat schon HUDSON mit Recht bemerkt, dass wenn SCHMARDA's Beschreibung und Abbildungen wirklich solche groben Fehler enthielten, wie dies von DEBY angenommen wird, dann dieselben überhaupt völlig werthlos wären. Wer SCHMARDA's Schilderung liest und dabei sieht, wie der Entdecker sorgfältig an den ihm in großer Menge zur Verfügung stehenden Individuen die Zahl und Beschaffenheit der Borsten an den Spitzen der Gliedmaßen festgestellt hat, wie er erwähnt, dass die beiden vorderen Extremitätenpaare an ihrer Basis mit kleinen Zähnen besetzt sind und wie auch die Zahl der Zähne in den Kauplatten seiner Beobachtung nicht entgangen ist, der kann ganz unmöglich eine Synonymität der beiden in Rede stehenden Thiere vertheidigen; dazu ist der Unterschied zwischen denselben denn doch zu groß. *Pedalion* läuft am hinteren Körperpole in zwei sehr deutliche Fußzinken aus, bei *Hexarthra* fehlen diese; bei *Pedalion* liegt je ein großes Ruder vorn in der Mitte des Rückens und der Bauchfläche, die zwei anderen Paare sitzen seitlich dem Körper an, alle sechs umstellen daher in Ringform den Hals des Thieres; bei *Hexarthra* hingegen finden wir drei Paar Extremitäten auf der Ventralseite hinter einander wie bei einem Nauplius; endlich differirt auch die Zahl der Borsten an der Spitze der Gliedmaßen bei beiden Thieren, kurz die Annahme erscheint mir unabweisbar, dass *Pedalion mirum* und *Hexarthra polyptera* zwei verschiedene Organismen darstellen. — Um nun auf unsere eigentliche Frage zurückzukommen, welche Stellung diese beiden Räderthiere zu den Gliederfüßlern einnehmen, so scheint mir die Antwort für jede Gattung besonders ausfallen zu müssen. Die Anhänge des *Pedalion* können eben so wenig wie diejenigen der *Polyarthra platyptera* und der *Triarthra*-Arten den Extremitäten der Arthropoden direkt homolog gesetzt werden, weil sie 1) sich nicht auf die Ventralfläche beschränken und 2) theilweise unpaar auftreten. Alle Extremitäten der Glieder-

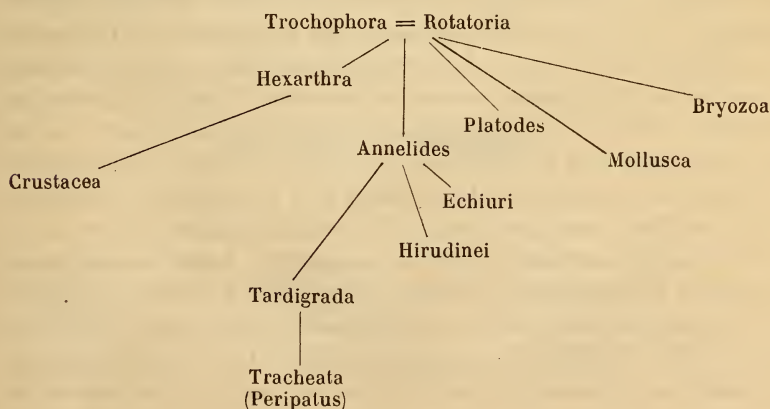
¹ J. DEBY, Is not the rotiferous genus *Pedalion* of HUDSON synonymous with *Hexarthra* of SCHMARDA. Journ. Roy. Micr. Soc. 1879. p. 384.

füßler gehören — so weit sie nicht Antennen sind, und eine Homologisirung mit diesen ist wegen der Lage jener Anhänge hinter dem Kopfe ausgeschlossen — der Bauchseite des Thieres an und treten paarig hinter einander auf. Man kann jene Bildungen der Räderthiere daher eben so wenig wie die dorsalen Parapodien der Anneliden mit den Gliedmaßen der Arthropoden vergleichen. — Anders freilich liegt die Sache bei der Hexarthra polyptera, die leider neuerdings nicht wieder in den Gesichtskreis eines Zoologen gekommen ist. Diese Art genügt in der That allen Anforderungen, die man hinsichtlich der Extremitäten an ein Arthropod stellen kann: sie sind paarig und stehen hinter einander auf der Bauchseite. Man kann sich daher auch nicht der Folgerung entziehen, dass durch die Hexarthra polyptera eine neue Perspektive auf die so dunkle Herkunft der Entomostraken eröffnet wird, in so fern auch diese mit in den Kreis derjenigen Evertebraten gezogen werden, die sich vermuthungsweise von der Trochophora-Urform ableiten lassen. DADAY scheint die Ansicht zu hegen, dass die Hexarthra polyptera nicht bloß von Bedeutung für die Phylogenie der Crustaceen ist, sondern dass dieselbe auch als Übergangsform zu den höheren tracheaten Arthropoden angesehen werden darf; in seinem schematischen Stammbaum lässt er nämlich die Naupliuslarve und die »Arachnoidea Tardigrada« als zwei getrennte Zweige der Gliederfüßler in der Hexarthra wurzeln. In so fern hierdurch ausgesprochen sein soll — was übrigens nicht besonders bemerkt wird —, dass die Bärthierchen die niedrigsten luftbewohnenden Gliederfüßler sind, gebe ich ihm vollständig Recht und habe ich den Beweis hierfür erst kürzlich ausführlich zu erbringen gesucht¹. Erst nach Veröffentlichung meiner Tardigradenabhandlung habe ich in Erfahrung gebracht, dass schon vor mir BÜTSCHLI² zu einer ganz ähnlichen Auffassung der systematischen Stellung der Bärthierchen gelangt ist; auch er sieht in ihnen sehr ursprüngliche Organismen, deren Zureihung zu den Arachnoideen er für ganz verfehlt hält. Zwischen der Ansicht BÜTSCHLI's und der meinigen besteht jedoch der Unterschied, dass nach jener die Tardigraden ganz allgemein »die niedersten Arthropoden sind«, welche »dem einfachsten uns durch die Entwicklungsgeschichte bekannt gewordenen Arthropodenzustand, der Naupliusform, am nächsten stehen«, während ich für die Crustaceen und die Tracheaten zwei vollständig gesonderte Entwicklungsbahnen annehme und in den Bärthierchen nur die niedrigsten Vertreter der letzteren erblicke. Onychophoren und Tardigraden »dürfen beide als

¹ L. PLATE, Tardigraden. I. c. p. 544.

² O. BÜTSCHLI, Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus. Diese Zeitschr. Bd. XXVI. 1876.

gesonderte Gruppen einer höheren Abtheilung, der Protracheata, angesehen werden, welche den Übergang von den Ringelwürmern zu den luftathmenden Gliederfüßlern vermitteln. In dieser Abtheilung haben die Bärthierchen die erste, die höher organisirten Onychophoren die zweite Stelle einzunehmen«. Dass die Tardigraden als Vorläufer der Tracheaten anzusehen sind, dagegen keine Beziehungen zur Phylogenie der Krebsthiere besitzen, folgt 1) aus dem Charakter ihrer Extremitäten, 2) aus dem Besitze von echten MALPIGHI'schen Exkretionsorganen und 3) aus der Anwesenheit einer ventralen Ganglienkeite. Für die naupliusartige Stammform der Entomostraken ist der gegliederte Spaltfuß der beiden hinteren Extremitäten in so hohem Maße charakteristisch, dass sich der ungliederte Stummelfuß der Tardigraden auf denselben nicht zurückführen lässt; auch physiologisch differiren beide erheblich. Jener ist ein Schwimm-, dieser ein Gehfuß, der vermuthlich aus einem ventralen Parapodium eines Annelids entstanden ist. MALPIGHI'sche Gefäße fehlen allen Crustaceen und ihr Vorhandensein würde allein genügen, um die Bärthierchen aus dem Kreise der Crustaceen auszuschließen; das Vorkommen analoger schlauchförmiger Exkretionsorgane bei Amphipoden und Brachyuren kann hierbei nicht in Betracht kommen, da diese Gebilde durch ihr isolirtes Auftreten bei hoch organisirten Formen sich zur Genüge als sekundäre Neuerwerbungen dokumentiren. Endlich bezeugt der ganz verschiedene Bau des Nervensystems eines Nauplius und eines Macrobiotus, dass zwischen beiden keinerlei direkte Verwandtschaftsbeziehungen existiren können. Aus dem Gesagten folgt weiter, dass meiner Ansicht nach auch DADAY auf falscher Fährte sich befindet, wenn er die Vorfahren der Tardigraden in der Nähe der Hexarthra sucht. Ein diese Verhältnisse illustrirendes Schema könnte nur ungefähr in folgender Weise ausfallen:



Zum Schlusse noch einige Bemerkungen zu anderen Versuchen, den LEYDIG'schen Gedanken wieder lebenskräftig zu gestalten. TESSIN will gefunden haben, dass die Mesodermzellen der Räderthiere am vorderen Körperende liegen, während sie doch bei allen höheren Würmern nach hinten verlagert sind. Er schließt hieraus auf eine Verwandtschaft mit den Crustaceen, da bei *Astacus* sich in gleicher Weise die Mesodermzellen am Vorderrande des Prostoma vom Entoderm abschnürren. ZELINKA hat schon ganz treffend dem gegenüber aus einander gesetzt, wie sehr die von TESSIN als Mesoderm gedeuteten Zellen noch der Aufklärung bedürfen, da sie sich gegen alle Regel vom Ektoderm ablösen. Aber selbst angenommen, dass der zwar geschickte, aber doch sehr bedenkliche Versuch, den Ursprung des Mesoderms mit Hilfe einer »zeitlichen Verschiebung« auf das Entoderm zurückzuführen, richtig wäre und jene Zellen demnach das Mesoderm darstellten, so scheint mir ihre Lage keinen genügenden Grund darzubieten, die Verwandtschaft der Räderthiere mit den Anneliden zu bestreiten. Die betreffenden Zellen liegen an der Übergangsstelle von Ektoderm und Entoderm, am Blastoporus, dort wo sie auch bei den Anneliden zu finden sind. Ob sie vom Vorderrande des Prostoma oder vom Seiten- und Hinterrande desselben sich ablösen, scheint mir nur von untergeordneter Bedeutung zu sein, und dass sie bei den Larven des *Polygordius* und *Eupomatus* an das hintere Körperende verlagert werden, hat nur darin seinen Grund, dass in Folge der starken Entwicklung der Umbrella die Mundöffnung Anfangs relativ weit nach hinten zu liegen kommt und erst später bei stärkerer Entwicklung der Subumbrella scheinbar nach vorn wandert. Zweitens sieht TESSIN in dem Fuß der Räderthiere ein dem Postabdomen der Krebse homologes Gebilde, weil er nachweisen konnte, dass das Entoderm ursprünglich weit in den Fuß hereinreicht und erst im Laufe der Ontogenie aus demselben herausgezogen wird. Hiergegen spricht zunächst, dass bei der großen Mehrzahl der Copepoden und Cladoceren der Enddarm an der Spitze des Postabdomens selbst, häufig allerdings etwas auf die Rückenseite verschoben ausmündet und nur in wenigen Fällen der After vor dem Postabdomen liegt. Entspräche also der Fuß der Räderthiere dem Postabdomen der Krebse, so wäre es unverständlich, wesshalb bei jenen die Afteröffnung weit vor dem hinteren Körperende, bei diesen hingegen, die doch als höher organisirte Formen von jenen abstammen müssten, terminal gelagert ist. Außerdem finden wir bei keinem Entomostrak am Postabdomen ein der Klebdrüse der Räderthiere entsprechendes Gebilde, obwohl dasselbe doch so gut wie keinem Rotator fehlt. Ich halte überhaupt die in Zwei- bis Vierzahl auftretenden Griffel oder lanzettförmigen Anhänge am hinteren Körperende der

Räderthiere als eine erst innerhalb der Klasse vollzogene Neuerwerbung, weil eine Anzahl von Gattungen, die in dem Besitz eines doppelzeiligen Räderapparates ein primitives Verhalten bekunden: gewisse *Callidina*-Arten, *Discopus*, *Pterodina*, *Lacinularia*, *Melicerta*, *Limnias*, *Oecistes*, die sog. »Zehen« nicht besitzen, während nahverwandte Genera mit ebenfalls der ursprünglichen Anordnung der Cilienkränze (Rotifer, *Philodina*) nicht zwei, sondern drei oder vier derselben besitzen. Bei *Callidina parasitica* konnte ich sogar Ausführkanäle der Klebdrüsen in die zwei »Sporen« verfolgen, jene Anhänge, welche etwas vor dem hinteren Körperpole dem Fuße ansitzen und bei anderen *Philodiniden* blind geschlossen sind; es scheinen daher auch diese Gebilde ursprünglich Zehen gewesen zu sein. Bei *Callidina symbiotica* treffen wir zehn Zehen an, die wegen ihrer geringen Größe und der großen Ähnlichkeit im Baue der Klebdrüsen auf die Fußplatte der *Call. magna* als Ausgangsform hinweisen. Meines Erachtens haben wir in einer solchen von zahlreichen Drüsenkanälen durchbrochenen Saugscheibe, wie sie jetzt noch bei *Discopus* und *Call. magna* vorliegt, das ursprüngliche Verhalten zu sehen; die Verlängerung der Austrittsöffnungen zu kleinen Röhren und die damit Hand in Hand gehende Beschränkung ihrer Zahl führte zu dem bei *Call. symbiotica* fixirten Verhalten, aus dem durch noch weiter schreitende Reduktion in der Zahl bei gleichzeitiger stärkerer Ausbildung die sechs (*Call. parasitica*) resp. vier, drei, zwei Zehen der übrigen Rotatorien entstanden. Diese Gebilde stellen daher ganz specielle Anpassungen an und für den Haftapparat der Fußdrüsen dar und können nicht mit der Furca der Copepoden oder entsprechenden Anhängen der Cladoceren homologisirt werden, wie dies durch LEYDIG, BÜTSCHLI, DADAY und TESSIN geschieht.

Marburg, im Mai 1889.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Es bedeutet in allen Zeichnungen:

<i>r</i> , Räderapparat;	<i>r</i> , Enddarm;	<i>do</i> , Dotterstock;
<i>o</i> , Mundöffnung;	<i>kl</i> , Kloake;	<i>ke</i> , Keimstock;
<i>oe</i> , Ösophagus;	<i>w</i> , Wassergefäß;	<i>f</i> , Fußdrüse;
<i>k</i> , Kauapparat;	<i>wi</i> , Wimperflamme;	<i>cV</i> , kontraktile Blase;
<i>sal</i> , Speicheldrüsen;	<i>ce</i> , Gehirn;	<i>t</i> , Tastborsten;
<i>p</i> , Magendrüsen;	<i>c</i> , Cuticula der Haut;	<i>m</i> , Muskel;
<i>st</i> , Magen, Mitteldarm;	<i>n</i> , Nerv;	<i>*</i> , beliebige Vergrößerung.

Fig. 1. *Asplanchna Girodi* de Guerne. Gebiss. 450/1.

Fig. 2*. *Rotifer vulgaris* Ehr. Seitenansicht der Kloake.

Fig. 3*. *Rotifer vulgaris* Ehr. Einmündung der Wassergefäße in die Kloake.

Ventralansicht.

Fig. 4*. *Callidina magna* n. sp. Fußdrüsen.

Fig. 5. *Callidina magna* n. sp. Ventralseite. Endigung von Ringmuskel VI und VII. 460/1.

Fig. 6. *Callidina magna* n. sp. Ventralansicht eines im Wasser abgestorbenen Thieres. 460/1.

Fig. 7. *Callidina magna* n. sp. Muskeln des Rückens. 140/1.

Fig. 8. *Callidina magna* n. sp. Muskeln der Bauchseite. 140/1.

Fig. 9*. *Callidina magna* n. sp. Rüssel, halb ausgestülpt.

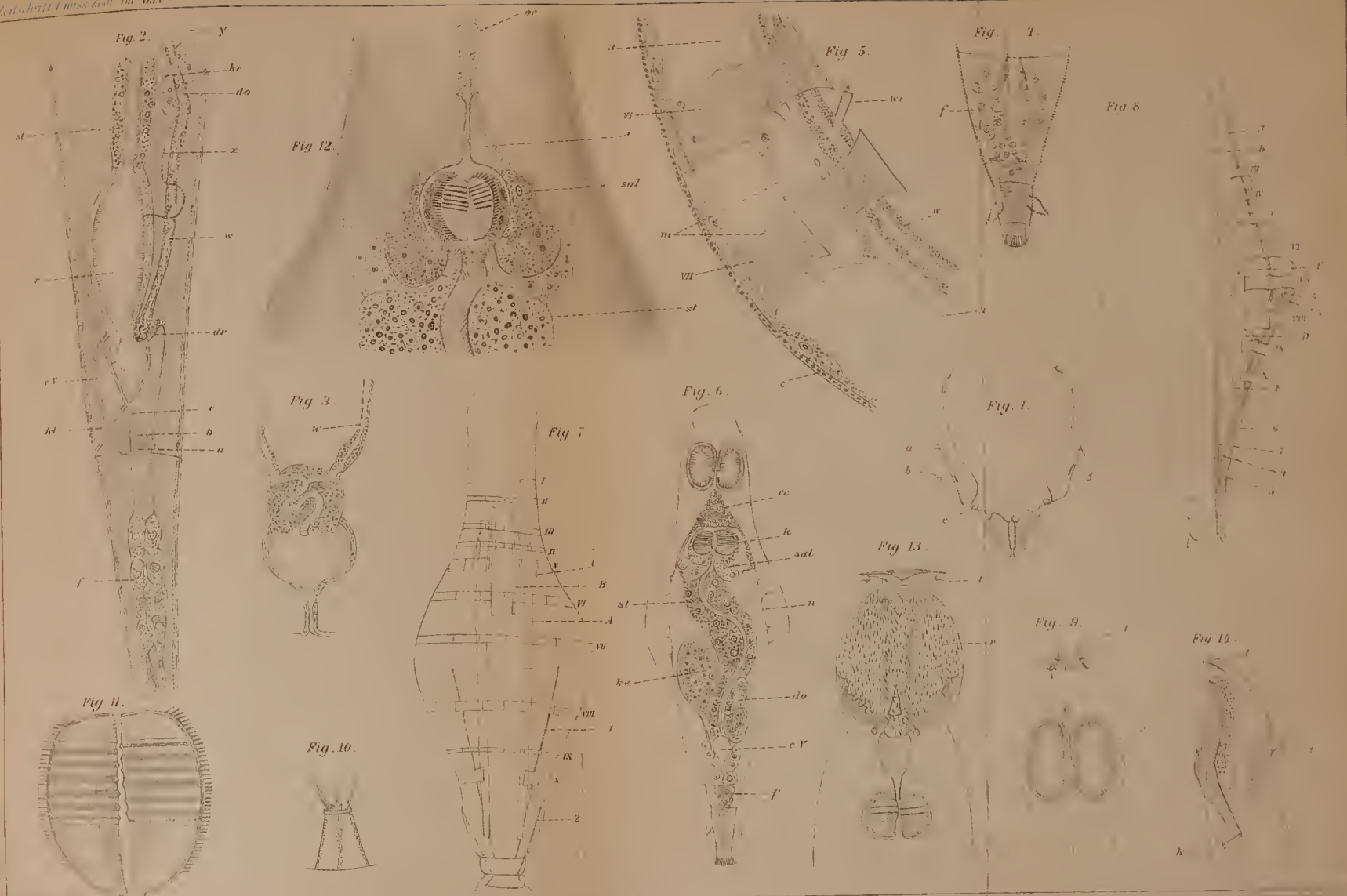
Fig. 10*. *Callidina magna* n. sp. Dorsaler Taster.

Fig. 11. *Callidina magna* n. sp. Kauplatten. 690/1.

Fig. 12. *Callidina magna* n. sp. Schlundkopf. Ventralansicht. 305/1.

Fig. 13. *Adineta vaga* Dav. Dorsalansicht des Kopfes. 690/1.

Fig. 14. *Adineta vaga* Dav. Seitenansicht des Kopfes. 690/1.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Plate Ludwig Hermann

Artikel/Article: [Über die Rotatorienfauna des bottnischen Meerbusens, nebst Beiträgen zur Kenntnis der Anatomie der Philodiniden und der systematischen Stellung der Räderthiere. 1-42](#)