

Bemerkungen über Räderthiere.

Von

Professor **Ferdinand Cohn** in Breslau

Hierzu Tafel XIII.

Seit der Veröffentlichung meines Aufsatzes über Fortpflanzung der Räderthiere (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie VII. Bd. 4. Heft. 1855) ist über diesen Gegenstand eine Arbeit von Gosse erschienen: On the dioiceous character of the Rotifera, von welcher mir nur ein kurzer Auszug in den Annals of natural history Oct. 1856 p. 333 zu Gesicht gekommen ist; es werden darin die Männchen vieler Brachionusarten: *B. Pala*, *rubens*, *amphiceros*, *Bakeri*, *Doreas*, *Mülleri*, so wie von *Asplanchna Brightwellii*, Gosse¹⁾ (*Notommata anglica* Dalrymple) *A. priodonta* Gosse, *Synchaeta tremula*, *Polyarthra platyptera*, *Sacculus viridis* und *Meliceria ringens* erwähnt. Ausserdem hat *Leydig* im letzten Bande von Müllers Archiv 1857, S. 404 meine Angaben über die Männchen von *Hydatina senta* in einzelnen Details berichtigt. Der Hauptpunkt, in welchem unsere Darstellungen dieser Thierchen auseinandergehen, ist der, dass ich bei *Euteroplea*, wie dies bei den *Asplanchna*- (*Notommata*-) Männchen angenommen wird, jede Spur eines Darmkanals in Abrede gestellt hatte, während *Leydig* erklärt, dass der Nahrungskanal bei denselben in verkümmerter Weise zugegen sei. Ich hatte nämlich dem Hoden eine dicke Wand zugeschrieben, die

1) Der Mangel eines Darms und Afters, welcher bekanntlich *Notommata anglica* Dalr. und N. Sieboldii Leydig, so wie N. Myrmileo (nach *Leydig*) charakterisirt, ist offenbar ein so wichtiges und wesentliches Unterscheidungsmerkmal, dass er die generische Trennung dieser Thiere von den übrigen *Notommata*arten erleichtert; ich habe daher den bezeichnenden Namen: *Asplanchna*, der von Gosse (Ann of nat. hist. 1850) herrührt, adoptirt. Ohne Zweifel werden auch noch mehrere Gattungen von dem alten Genus *Notommata* abgezweigt werden müssen, da dieses sehr verschiedene Typen vereint. *Ascomorpha* Perty, wozu dieser Autor die *Notommata anglica* rechnet, ist nach *Leydig* von letzterer generisch verschieden

sich vorn in ein breites, nach der Stirnwand verlaufendes Band, den Suspensor testis, verlängere; *Leydig* erklärt dieses Band für das »zweifellose Rudiment des Nahrungsschlauchs, der genau nach jener Stelle des Räderorgans sich hinziehe, wo bei den Weibchen die Mundöffnung liegt, hinterwärts aber sich bis zur Kloakenöffnung erstrecke.« Trotz dieser verschiedenen Auffassung sind jedoch unsre Beobachtungen, wie auch die Zeichnungen beweisen, in wesentlicher Uebereinstimmung; denn auch *Leydig* muss zugestehen, dass das fragliche Gebilde sich morphologisch nur als ein Band betrachten lässt, da weder von einer Mundöffnung, noch von einem Gebiss, noch von den appendiculären Verdauungsdrüsen, noch endlich von einer Höhlung im Innern des »Nahrungsschlauches« die geringste Spur vorhanden ist; daher ist auch niemals farbige Nahrung im Innern jenes Organs vorhanden, obwohl dies *Ehrenberg* abbildete; ein solches Band »mit Bestimmtheit für den verkrümmerten Nahrungskanal« zu erklären, könnte nur die Entwicklungsgeschichte rechtfertigen, die aber bisher noch nicht bis zu dieser Vollständigkeit sich hat verfolgen lassen.

Die Wand des Hodens hatte ich für contractil erklärt, nicht sowohl weil ich direct eine Zusammenziehung beobachtet, sondern weil ich nicht begreifen kann, wie sonst der Same bei der Begattung ausgespritzt werden soll; *Leydig* stellt die Contractilität in Abrede; da es mir jetzt an Material zur Prüfung fehlt, muss ich dies dahin gestellt sein lassen. Dasselbe muss ich mit den Berichtigungen thun, welche *Leydig* meiner Darstellung einzelner Structurverhältnisse bei der weiblichen Hydatina angedeihen liess; so weicht z. B. meine Darstellung des Wirbelorgans von der *Leydig'schen* darin ab, dass ich innerhalb »der den vorderen Rand ununterbrochen umstümenden Reihe sehr langer und feiner Wimpern,« die zweite innere Reihe der griffelartigen Borsten nicht in einer ununterbrochenen Linie, wie dies *Leydig* beobachtete, sondern zu Bündeln zusammengestellt auffasste, wie dies auch *Ehrenberg* und *Dajardin* gethan hatten. Ich will gern glauben, dass ein in diesem schwierigen Gebiete der Untersuchung so geübter Forscher, wie *Leydig*, mancho Einzelheit richtiger aufzufassen vermochte, als ich es im Stande war.

Nur in Bezug auf einen Punkt halte ich eine Bemerkung für nöthig. *Leydig* beharrt bei seiner Aussage, dass der Schlund der Rotatorien nie mit Wimpern ausgekleidet sei, und erklärt meine entgegenstehende Angabe bei *Brachionus* daraus, dass ich fälschlich die starke Wimperung am Anfange des Magens in den Schlund verlegt habe. Hiergegen muss ich erwidern, dass im Schlund von *Brachionus* unzweifelhaft ein eigenthümliches Flimmerphänomen stattfindet. Dass dieses Flimmern von schlagenden Wimpern veranlasst sei, will ich nicht mit Bestimmtheit behaupten; denn die Erscheinung im Schlunde von *Brachionus* ist so eigenthümlicher Art, dass sie sich mit der Bewimperung des Magens und Darmes nicht verwechseln lässt; sie erinnert weniger an das Spiel haarförmiger Wimpern, als an das Unduliren einer Flimmermembran; man beobachtet stets

2—4 Wellen, wie bei den »Zitterorganen,« Ein ähnliches Flimmerphänomen beobachtete ich im Schlunde eines interessanten Räderthieres, welches ich im vorigen Jahre zahlreich in einem Glase mit Wasserpflanzen auffand, und das mit *Notommata vermicularis* Duj. und *N. tardigrada* Leydig, insbesondere aber mit *Notommata roseola* Perty und *Lindia torulosa* Duj. viele Vergleichungspunkte darbietet. Das Thier (Fig. 1, 2) ist über $\frac{1}{8}$ '' lang, von cylindrischer wurmförmiger Gestalt, Kopf und Hals durch Faltungen der Cuticula abgetheilt, und ebenso der Bauch durch eine grössere Anzahl von Querfaltungen in Segmente gewissermaassen gegliedert; ich zählte im Ganzen 8 bis 10 Segmente; das halbkugelig abgerundete Schwanz- oder Fussende läuft in 2 kurze kegelförmige Zehen aus; die Farbe des Körpers ist gelbröthlich.

Das Kopfende ist gewöhnlich, so lange das Thier langsam kriecht, halbkreisförmig abgerundet, ohne sichtbare Wimpern; wenn das Thierchen aber schwimmt, so entfaltet es zu beiden Seiten des Kopfes je ein, bis dahin eingestülptes, keulenförmiges Wirbelorgan, welches einem kleinen, auf schmalen Stiele stehenden Rade gleicht (Fig. 2 w). Die Anatomie des Thierchens stimmt im Wesentlichen mit der von *Notommata tardigrada* Leydig und *N. vermicularis* Duj. überein. Eine halbkreisförmige Mundspalte führt zu dem lang cylindrischen Schlundkopf (*sk*), dessen Muskeln ein höchst eigenthümlich gebautes Gebiss in Bewegung setzen; es besteht, so wie ich es auffasse, aus drei nadelförmigen Chitinstücken: jedes dieser Stücke läuft nach hinten in eine kopfförmig abgerundete Spitze aus; nach vorn gabelt es sich in zwei zangenartig gebogene, spitze und lange Zähne, welche an ihrer Basis seitlich in einen ohrartigen Zipfel verlängert sind, so dass sie in ihrer Gestalt an Pfeilspitzen erinnern; diese drei Chitinstücke sind im Kreise um die Oeffnung des Schlundkopfes gestellt (Fig. 3); nach hinten schliesst sich an den Schlundkopf die ziemlich lange Speiseröhre, in welcher ich die schon oben erwähnten Flimmerwellen mit der grössten Deutlichkeit beobachtete (Fig. 2 s). An einem Thiere (vielleicht einem absterbenden) war das Flimmern in der Speiseröhre nicht bemerkbar; diese selbst aber erschien als ein deutlicher Kanal, der in mehrere Querfalten gelegt war, ähnlich den Ringen einer Luftröhre (Fig. 1 s). In welcher Weise diese Falten der Schlundröhre das eigenthümliche Flimmerphänomen veranlassen, vermöchte ich nicht mit Entschiedenheit anzugeben. Auch bei *Notommata saccigera* spricht *Ehrenberg* von einer »zitternden Kieme,« welche *Leydig* für Querfalten des Schlunds erklärt; *Leydig* selbst erwähnt dieselben auch von *Notommata centrura*.

Der Darmkanal unseres Thieres ist sehr lang und schmal, geradlinigt (Fig. 1, 2 m), und endet vor der Schwanzwurzel in die Kloake; er ist von gelblicher Farbe; am vordern Ende des Darmes sitzen die beiden farblosen konischen Magendrüsen, dem Schlundkopf anliegend (Fig. 1, 2 md). Unterhalb des Darms mündet in die Kloake die verhältnissmässig kleine

contractile Blase (*cb*); die Zitterorgane habe ich übersehen; sie waren wohl von den Eingeweiden verdeckt. Ebenfalls unterhalb des Darms liegt der Eierstock (*e*), welcher walzenförmig fast bis zum Schlundkopf hinaufsteigt, und in dem grosse glatte Eier sich entwickeln; der ganze hintere Körpertheil erinnert an die Organisation der Philodinaeen. Eigenthümlich ist das Centralorgan des Nervensystems: man bemerkt unter dem Rücken einen langen walzenförmigen Beutel (*g*), der an der Stirn fast bis zum Ursprung des Magens hinab reicht und den Schlundkopf verdeckt; an seinem hintern Ende ist derselbe kugelig abgerundet und zeigt hier bei jungen Exemplaren einen rothen Augenleck; im Alter verliert sich jedoch die rothe Färbung, und statt dessen zeigt sich ein schwarzer Fleck (*k*), hinter dem ein mit dunkeln, stark Licht brechenden Körnchen gefülltes Säckchen (*sacculus cerebrolis*, Kalkbeutel, Ehrb.) liegt, wie dies von *Ehrenberg* und *Leydig* bei mehreren *Notommata*-arten beobachtet wurde; dieser »Kalkbeutel« erscheint bei durchgehendem Lichte undurchsichtig schwarz, bei reflectirtem dagegen, wie schon *Leydig* erwähnt, weissglänzend. Der »Kalkbeutel« sitzt unmittelbar auf dem Pigmentfleck, diesen oft verdeckend, und ist selbst wieder mit breiter Basis auf dem Gehirnsack befestigt.

Die systematische Bestimmung dieses interessanten Thierchens bietet eigenthümliche Schwierigkeiten. Zunächst ist es mir wahrscheinlich, dass dasselbe mit *Lindia torulosa* Duj. identisch ist. Körperumriss, Gebiss, Bau des Eierstocks und Darmkanals sind völlig gleich; auch die Falten des Schlundes sind in der *Dujardin'schen* Zeichnung angedeutet (*l. c.* tab. 22 fig. 2); dagegen vermisste ich allerdings in derselben den charakteristischen Augenleck und den »Kalkbeutel.« Auch erklärt *Dujardin* als Charakter seiner Gattung *Lindia*: die Abwesenheit der Flimmercilien und des rothen Augenpunktes. Gleichwohl kann ich an eine Verschiedenheit unserer Form von *Lindia* nicht glauben, und vermute, dass *Dujardin* die kleinen gewöhnlich eingezogenen und nur beim Schwimmen ausgestreckten radförmigen Wirbelorgane übersehen habe. Es ist dies darum von Interesse, weil die Existenz eines Räderthiers ohne Flimmercilien eine scharfe Abnormität in dieser Thierklasse sein würde, um so mehr, da die Gegenwart der Cilien eines der wichtigsten Merkmale ist, welches die Räderthiere von den Krustaceen trennt.

Ist unser Thier identisch mit *Lindia*, so muss natürlich der Charakter dieser Gattung, wie ihn *Dujardin* aufgestellt, emendirt werden, und ich stelle dafür folgende Diagnose:

»*Lindia*: Körper oblong, fast wurmförmig, durch Querspalten schwach gegliedert, vorn abgerundet, beim Schwimmen zwei kleine keulenförmige, an der Spitze radähnliche, einziehbare Wirbelorgane zu beiden Seiten hervorstulpend, hinten in zwei konische kurze Zehen auslaufend — Gebiss aus drei zangenartigen zweispitzigen Zähnen gebildet; Ein Aug. n. leck mit dahinter liegendem schwärzlichem »Kalkbeutel«

Lindia torulosa Duj. mit röthlichem Körper. *Notommata roseola* Perty ist mit dieser unserer Art höchst nahe verwandt, wahrscheinlich identisch; der schwarze »Kalkbeutel« und die eigenthümlichen Räderorgane sind in *Perty's* Figur angegeben (l. c. Tab. I. Fig. 2), auch das Flimmern des Schlundes, wie mir scheint, beobachtet (* der *Perty's*chen Figur, als Zitterorgan gedeutet): dagegen ist das Gebiss nicht genügend untersucht. Die Länge des Thieres ist nach *Perty* $\frac{1}{6}$ ''' , nach *Dujardin* $\frac{1}{7}$ ''' (0,34^{mm}).

Zweifelhaft ist mir dagegen das Verhalten zu *Notommata vermicularis* Duj. und *N. tardigrada* Leydig. Erstere ist jedoch sicher verschieden, da sie sich durch einen mit Wimperreihen besetzten Kopf, ein kleines rothes Auge mit lichtbrechendem Körper (ähnlich *Stephanops*) und einen ganz anders gebauten Zahnapparat auszeichnet; nur ihr Aeusseres erinnert sehr an *Lindia*, wie *Dujardin* selbst bemerkt. Höchst eigenthümlich dagegen ist das Verhältniss zu *Notommata tardigrada* Leydig. Diese ist nach Abbildung und Beschreibung von unserer *Lindia* kaum zu unterscheiden; sie besitzt namentlich dieselbe Bewegungsweise und Körperform, sie hat das Gebiss, den Augenfleck mit dem Kalkbeutel, die quergefaltete Schlundröhre von *Lindia*, und unterscheidet sich nur durch das Flimmern an der Mundöffnung, den Mangel der ohrartigen Wirbelorgane, vielleicht auch durch die Grösse ($\frac{1}{4}$ '''). Ich selbst habe allerdings auch einmal ein Rädertier beobachtet, das in Gestalt, Kalkbeutel etc. mit *Lindia* übereinstimmte, jedoch durch den dickeren und kürzeren, farblosen Körper, stärker abgesetzten Fuss, bedeutendere Grösse, sowie durch Bewimperung am Stirnrande nach Art von *Notommata* von dieser Gattung unterschieden schien; ich kannte jedoch damals noch nicht die echte *Lindia* und vermag daher kein endgültiges Urtheil über diese Formen auszusprechen. *Lindia* scheint mir übrigens nach der Bewegungsweise, der Beschaffenheit des Wirbelorgans etc. nicht zu den Hydatinaeen, wie *Notommata*, sondern zu den Philodinaeen zu gehören.

Die bisherigen Beobachtungen über Rädertiermännchen haben gezeigt, dass dieselben immer etwas kleiner sind, als die Weibchen, und dass sie in der Gestalt diesen entweder gleichen, wie die Männchen von *Hydatina* und *Asplanchna Brightwellii* Gosse (*Notommata anglica* Dalr.) oder von ganz verschiedener Gestalt sind wie die Männchen der *Asplanchna Sieboldii* (*Notommata* S.) und der *Brachionus*arten¹⁾. Es ist daher von

1) Ich habe bereits früher darauf aufmerksam gemacht, dass *Leydig* die Männchen von *Brachionus* missverständlich als junge, eben aus dem Ei ausgekrochene Weibchen aufgefasst hat, welche angeblich erst später durch eine Metamorphose ihre normale Gestalt annehmen, während in der That die wirklichen Weibchen schon aus dem Ei in völlig ausgebildeter Gestalt ausschlüpfen und eine Metamorphose daher hier nicht stattfindet. Ich komme hier nochmals darauf zurück, weil *Victor Carus* in seiner neuen Ausgabe der *Icones zootomicae* die Figuren von *Leydig* über *Brachionus* copirt und dabei auch die Verwechslung der Männchen mit den Jungen wieder aufgenommen hat. In der Erklärung der er-

Interesse, dass die Männchen eines mit *Brachionus* nahe verwandten Thieres, nämlich von *Euchlanis dilatata* Ehr., ihren Weibchen in der Gestalt vollständig gleichen. Bekanntlich hatte *Ehrenberg* als Charakter der Gattung *Euchlanis* angenommen, dass der Panzer auf der Bauchseite unten klappe, also eigentlich ein Schild (scutellum) darstelle; dagegen hatte *Leydig* bemerkt, dass dem nicht so sei, dass der Panzer vielmehr einer Schildkrötschale gleiche, indem Bauchschild und Rückenschild seitlich zu einer scharfen Linie verschmolzen sind »und daher der Panzer eigentlich mit Ausnahme des Ausschnitts für den Fuss auch nicht einmal seitlich klappt«¹⁾. Dies ist vollständig richtig und die Abbildung, die ich hier publicire (Fig. 4), wird das Verhältniss leicht verständlich machen. Der Panzer von *Euchlanis dilatata* besteht nämlich in der That aus zwei Stücken, einem grösseren, halbkugeligen, in zwei Falten abwärts gebrochenen Rückenschild und einem kleinen, flacheren Bauchschild. Das Bauchschild ist kürzer und schmaler, als der Bauch, den es bedecken soll; das Rückenschild dagegen ist grösser als die Rückenfläche, daher zu beiden Seiten abwärts nach dem Bauch scharf umgebogen und seine Seitenränder mit den Rändern des Rückenschildes verwachsen. Von oben (vom Rücken) betrachtet, sieht es daher aus, als ob das Bauchschild gänzlich fehle und das Rückenschild unten klappe; in Wirklichkeit jedoch ist das Bauchschild von oblonger Gestalt, nach hinten abgerundet, vorn aber wellenförmig so ausgerandet, dass es in der Mitte einen kleinen Ausschnitt zeigt (Fig. 4, 5). Ganz ebenso ist der Vorderrand des Rückenschildes beschaffen, nur ragt dasselbe weiter nach vorn, der mittlere Ausschnitt ist tiefer und die beiden durch ihn gebildeten Wellenlinien des Vorderrandes stossen in spitzem Winkel an das Bauchschild (Fig. 6). Auch der hintere Rand des Rückenschildes greift weit über das Bauchschild und ist in der Mitte etwas ausgeschnitten. Die weichere Cuticula, welche die Begrenzung des übrigen Körpers bildet, setzt sich an die Innenfläche des Panzers an und bildet nach vorn den Hals und das etwas abgesetzte Kopfcude, nach hinten den kegelförmigen Schwanz oder Fuss, der aus drei, fernrohrartig ineinandergeschobenen Segmenten besteht und in zwei lange lineare, messerförmige Zehen ausgeht. Der Stirnrand ist an der Bauchseite tief ausgeschnitten (Fig. 4), um in die trichterförmige Mundöffnung zu führen; nach vorn ist er trompetenartig erweitert und verlängert sich in verschiedene Lappen, welche griffelartige Borsten, ähnlich denen von *Stylonychia*, tragen; auch bemerkt man zu beiden Seiten einen konischen Fortsatz mit einem langen, steifen Borstenhaar, ähnlich wie bei *Synchaeta*

den Tafel dieses schönen Werks werden, wie ich beifällig bemerke, die niedersten durch einfache Geisseln bewegten Infusorien nach einer von mir zuerst ausgesprochenen Charakteristik als *Flabelliferae* bezeichnet; es muss jedoch heissen *Flagelliferae*.

- 1) Da meiner Ausschnitt für den Fuss sich offenbar hinten befindet, so ist es um so auffällender, dass *Leydig* in die Diagnose der Gattung *Euchlanis* die Bestimmung aufnimmt: »Panzer oval, zum Theil seitlich klappend.«

(Fig. 6); das ganze Kopfende kann in den Panzer zurückgezogen werden. Der Schlundkopf (*sk*) ist sehr gross, würfelförmig, und enthält das Gebiss, welches aus einem unpaaren beckenförmigen Theil, dem Zwischenkiefer, und zwei seitlichen Kiefern besteht; an letztern kann man die gezähnte Kinnlade und die an ihr nach aussen und hinten gerichteten hammerförmigen, vorn schulterblattartig erweiterten Manubria unterscheiden, im Ganzen gleicht das Gebiss dem von Hydatina und Brachionus; es ist bereits von Leydig ziemlich genau gezeichnet worden. Die Region um die Spitze der Zähne fand ich durch einen gelblich braunen Stoff gefärbt, der selbst durch Aetzkali sich schwer entfernen liess. Der Schlund zeigt jene Flimmerwellen, die ich schon oben bei Lindia besprochen. Der Magen (*m*) ist dick und rundlich, mit zwei kleinen kugligen Magendrüsen; der Darm (*d*), der bald am hintern Rande des Bauchschilds in die Kloake führt, ist birnförmig; eben da mündet die contractile Blase (*cb*), aus der die beiden seitlichen geschlängelten Wassergefässe (*vg*) mit je 4, platt trichterförmigen »Zitterorganen« entspringen. Der Eierstock ist wie gewöhnlich; von den $\frac{1}{17}$ '' grossen Eiern ist schon durch Ehrenberg bekannt, dass dieselben an Conferven, Lemnawurzeln und andern Wasserpflanzen reihenweise befestigt, und dabei von einer schildartigen, anfangs farblosen, später gelblichen Hülle bedeckt sind, deren Entstehung ich nicht beobachten konnte; nach Ehrenberg ist dieselbe aus erhärtetem Schleime entstanden. Die Längsmuskeln, die das Einziehen und Ausstrecken von Kopf und Schwanz bewirken, sind sehr stark und deutlich, zum Theil quergestreift. Im Kopfende bemerkt man ausser einer Anzahl dunkler Kugeln noch ein grosses Centralorgan (Fig. 5, 6 *g*) von gestreckter trapezoidischer Gestalt, und zellig-körniger Structur, dessen hinterer breiterer Rand erenulirt erscheint und das zu beiden Seiten zwei lange sackförmige, anscheinend feinkörnige Anhängsel (*a*) besitzt; in der Mitte dieses Organs (Gehirns), nahe dem vordern Ende hin bemerkt man den rothen Augenfleck; das Ganze erinnert an den von Leydig beschriebenen Bau des Gehirns bei Notommata centrura. Vielleicht ist als eigentliches Gehirn nur die Partie um den Augenfleck zu betrachten, welche Leydig bei einer verwandten Art, Euchlanis triquetra, getrennt von jenen grossen beutelförmigen Organen zeichnet; die letztern sind vielleicht mit dem Kalkbeutel zu vergleichen, den wir bei Lindia auf dem Pigmentfleck aufsitzen sahen; Leydig zeichnet bei Euchlanis triquetra einen einzigen Sack in der Medianlinie, der angeblich in die Cuticula ausmünden soll: seitliche Anhängsel werden nicht erwähnt. Aus dem mittleren Ausschnitt des Rückenschildes streckt das Thier einen kurzen, senkrecht abstehenden »Sporn« heraus, der steife Borsten trägt (vgl. Fig. 6 *sp*).

Die Männchen von Euchlanis dilatata (Fig. 5, 6) unterscheiden sich, wie schon bemerkt, in der äussern Form, und insbesondere in dem Bau des Panzers, des Kopfes und Fusses durchaus nicht von den Weibchen; sie sind nur um etwas kleiner und schwächlicher (etwa $\frac{1}{8}$ '' lang und $\frac{1}{20}$ ''

breit); dagegen sind sie auf den ersten Blick schon durch die Durchsichtigkeit zu erkennen, die auf der Abwesenheit der massigen Organe, des Darmkanals und Eierstocks beruht. Es fehlt den Männchen in der That die Mundöffnung, der Schlundkopf, Magen und Darm; in Folge dessen kann man bei ihnen die Organisation des freiliegenden Gehirns und seiner Anhängsel, so wie die Muskulatur und das Wassergefässsystem (*w.g.*), das sich an beiden Seiten des Körpers in Schlangenlinien hinzieht, besonders deutlich erkennen; auch die contractile Blase und der »Sporn« ist ganz, wie bei den Weibchen. Ebenso ist der Stirnrand und das Wirbelorgan bei beiden Geschlechtern gleich gebaut, und auch bei den Männchen findet sich auf der Bauchseite jener Ausschnitt im Wirbelorgan, der bei den Weibchen zur Mundöffnung führt. Bei den Männchen nimmt der Hoden (*h*) die Mittellinie der Körpers ein, ein lanzettlicher, lang gestreckter Sack, der von der Kloake bis in die Gegend des Gehirns reicht, und mit stäbchenartigen Spermatozoen dicht erfüllt ist; ich erkannte einmal auch das Wimmeln dieser Körperchen im Hoden; ist ein Theil derselben bereits ausgetreten, so sieht man die leeren Wände des Hodens elastisch absteilen (Fig. 6).

Zu beiden Seiten erscheint der Hoden flügelartig von einem breiten farblosen Bande eingefasst, das denselben mit dem Stirnrande in Verbindung bringt, und von *Leydig* wahrscheinlich ebenfalls als Rudiment des Darmes gedeutet werden würde; ich habe jedoch kein überzeugendes Moment für eine solche Auffassung gewinnen können. Am hintern Ende ist der Hoden von einem nierenförmigen Körper, der Prostatadrüse (*p*), umgeben und mündet in den von dicken Wänden eingefassten, von einem deutlichen, inwendig flimmernden Kanale durchbohrten Penis (*pe*), welcher in dem ersten Segmente des Fusses, unterhalb desselben verläuft. Die Körnerblasen, « welche bei den Männchen von *Hydatina*, *Brachionus*, *Asplanchna* etc., wie ich selbst bereits angegeben, auf dem Rücken des Hodens bemerkbar sind, konnte ich bei den erwachsenen Männchen von *Euchlanis* nicht wahrnehmen; nur bei den ausgeschlüpften Thierchen fand ich über dem Hoden ein Conglomerat unregelmässiger Zellen mit Fetttropfchen und dunklen Körnchen (Fig. 7). Die Begattung habe ich bei *Euchlanis* nicht beobachtet, ebenso wenig konnte ich sogenannte Winter-eier unterscheiden.

Einen zweiten Fall, wo ich im letzten Sommer Räderthiermännchen beobachtete, kann ich bei *Notommata parasita* Ehr. nachweisen. Dieses Thierchen gehört bekanntlich zu den Rotatorien, welche im Innern lebender Volvoxkugeln sich aufhalten und sich insbesondere von den grünen saftigen Fortpflanzungskörpern derselben ernähren. *Ehrenberg* fand ausser *Notommata parasita* auch *N. Petromyzon*, ich selbst eine *Diglena*, so wie eine *Anguillula* im Innern von Volvoxkugeln lebend, und von ihnen »wie in einem Schiffe« dahingeführt. *Notommata parasita* gehört zu den kleineren Räderthierchen (Länge $\frac{1}{50}$ "); der Körper ist kurz sackartig, die

beiden kurzen Zehen in der Regel eingezogen (Fig. 8), der Kopf durch eine schwache Einschnürung bezeichnet, der ohrartig vorspringende Stirnrand ebenfalls eingeschnürt; das Wirbelorgan besteht aus feineren Härchen und einzelnen dickeren Griffeln; der Schlundkopf (*sk*) ist cylindrisch gestreckt, und enthält, so weit ich dies wahrnehmen konnte, zwei scalpellartig zugespitzte Zähne, welche aus dem Munde hervorgestülpt werden können. Der Magen (*m*) ist mit grüner Speise gefüllt, von dem Darm (*d*) durch eine Einschnürung geschieden, ziemlich lang und walzenförmig; ebenso lang ist der Eierstock (*e*); die contractile Blase (*cb*) am Fusse ist deutlich, dagegen die Wassergefässe kaum zu sehen; das Gehirn (*g*) erscheint als ein langer Beutel im Kopfe, welcher über dem Schlundkopf liegt und am hintern Ende einen rothen Augenfleck trägt. Ein Notommataweibchen legt in die Höhle des Volvox entweder zahlreiche grössere glatte Eier, aus denen dann ähnlich gestaltete Weibchen hervorgehen, oder mit Stacheln besetzte »Wintereier«, die schon *Ehrenberg* abbildet, deren Entwicklung ich jedoch noch nicht verfolgen konnte. Endlich beobachtete ich Volvoxkugeln, welche neben einem gewöhnlichen Weibchen nur kleinere glatte Eier enthielten, in welchen ein dunkler Fleck sichtbar war; aus ihnen entwickelten sich Männchen (Fig. 9), welche in ihrer Gestalt bis auf eine geringere Grösse ganz den Weibchen entsprechen und auch mit den Männchen von *Brachionus* grosse Aehnlichkeit besaßen. Sie hatten ein Wirbelorgan, Gehirn (*g*) und rothes Auge wie die Weibchen, aber statt des Darms einen von breitem Bande getragenen, mit dunkeln Samenkörperchen erfüllten Hoden (*h*), an dessen hintern Theil die »Körnerblasen« bemerkbar waren. Der Penis (*pe*) war verhältnissmässig gross, stimmte im Innern und am äussern Ende und verdeckte ganz die Zehen. Ich beobachtete in der Regel in einer Volvoxkugel nur Weibchen oder nur Männchen; zum Zweck der Begattung müssen vermutlich die Männchen von den Weibchen aufgesucht werden, da ich nicht einsehen kann, auf welche Weise die zahnlosen Männchen im Stande sein sollten, sich aus der Volvoxkugel, in welcher sie geboren, den Ausgang zu verschaffen und in eine andere Kugel einzudringen.

Alle bisherigen Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse der Rädertiere bestätigen die von mir zuerst in meinem früheren Aufsätze ausgesprochene Ansicht, dass bei diesen Thieren eine eigenthümliche Form des Generationswechsels stattfindet. Es ist unmöglich, dass die verschiedenen Rädertiergenerationen, welche im Laufe des Jahres auleinander folgen, und bei denen man stets Eier findet, wirklich sämmtlich befruchtet werden, da die Männchen so selten, und, wie es scheint, in der Regel nur zu gewissen Jahreszeiten auftreten. *Philodina roseola*, welche in Regenwasser in Gesellschaft des *Chlamydeococcus pluvialis* in gewissen Steinhöhlungen verzukommen pflegt, habe ich an denselben Stellen schon Jahre lang beobachtet: sie erhält sich constant das ganze Jahr hindurch, oft in ungeheurer Menge, indem

sie beim Austrocknen des Wassers in Ruhezustand übergeht und bei neuem Regen wieder erwacht; alle Individuen sind Weibchen, mit entwicklungsfähigen Eierstöcken und lebenden Jungen; noch niemals sind Männchen gefunden worden. Wenn ich nun auch gern glaube, dass bei *Philodina* Männchen existiren, die unter gewissen Umständen, aber gewiss nur sehr selten auftreten, so ist es doch geradezu unmöglich, dass all die zahllosen Thiereben wirklich befruchtet sind, welche Jahraus, Jahrein das Wasser erfüllen. Ihre gewöhnliche Fortpflanzung muss daher eine ungeschlechtliche sein. Alle Männchen, die bisher beobachtet wurden, gehören den Familien der Hydatinaeen und Brachionaeen an; bei der ganzen Familie der Philodinaeen hat man immer nur Weibchen gefunden. Aber auch bei jenen Gattungen, deren Männchen man kennt, sind diese in ungeheurer Minorität, und die gewöhnliche Fortpflanzung muss auch bei diesen eine ungeschlechtliche sein. Ich habe schon früher auf das Zusammenvorkommen der Wintererier und der Männchen aufmerksam gemacht, und die Ueberzeugung ausgesprochen, dass bei den Rädertieren die seltneren, hartschaligen, einer Ruhezeit unterworfenen Wintererier das Product einer geschlechtlichen Befruchtung sein, die gewöhnlichen sich unmittelbar entwickelnden Sommererier und lebenden Jungen dagegen ohne Befruchtung entstehen müssen; ich habe hervorgehoben, dass die Fortpflanzung der Rädertiere in allen Stücken mit der der Daphnien und anderer Entomostraceen übereinstimmt, indem diese Thiere sich ebenfalls in der Regel auf geschlechtslose Weise ohne Befruchtung durch Keime vermehren, die sich auf der Stelle, oft noch im Mutterleibe zu neuen Individuen entwickeln, während nur selten, in der Regel im Herbst und Frühjahr die Männchen erscheinen, von welchen befruchtet, die Weibchen Wintererier legen.

Wenn ich in meinem frühern Aufsätze die Rädertiere, welche Keime oder Sommererier hervorbringen, als geschlechtslose Ammen von den eigentlichen Weibchen unterschied, welche wirkliche Eier legen, so musste ich doch anerkennen, dass ich in der Entwicklung und Organisation zwischen Ammen und Weibchen durchaus keinen Unterschied auffinden konnte. Seitdem ist *v. Siebold's* wichtiges Buch über Parthenogenesis erschienen; und es hat dieser Forscher die ganz analoge Fortpflanzungsgeschichte der niedern Krustaceen nicht als Generationswechsel, sondern als Parthenogenesis aufgefasst. *v. Siebold* macht darauf aufmerksam, dass bei vielen Phyllopoden noch niemals Männchen beobachtet wurden, dass bei *Daphnia* die der Begattung unterworfenen und die unbefruchtet gebärenden Weibchen nicht den mindesten Unterschied zeigen (Parthenogenesis S. 138). Ganz dasselbe ist aber auch bei den Rädertieren der Fall, und es scheint mir hiernach höchst wahrscheinlich, dass auch bei den Rädertieren das Gesetz der Parthenogenesis waltet; d. h. die Weibchen der Rädertiere können von Männchen befruchtet werden; aber sie sind

im Stande sich fortzupflanzen, auch ohne Mitwirkung der Männchen und ohne Befruchtung. Nur ist das Product dieser beiden Processe ein verschiedenes; einzig und allein die befruchteten Weibchen legen hart-schalige Eier, welche überwintern, und aus denen die Jungen wahr-scheinlich erst im nächsten Jahre auskriechen; unbefruchtete Weibchen dagegen entwickeln Sommer Eier, aus denen unmittelbar entweder wieder Weibchen, oder zu gewissen Jahreszeiten auch Männchen hervorgehen.

Breslau den 1. December 1857.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind bei etwa 300facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 4 — 3. *Lindia torulosa* Duj. (Nolommata rnscla Party).

Fig. 4. Ein Thierchen mit eingezogenem Wirbelorgan (*w*) kriechend.

Fig. 2. Ein solches mit ausgestulptem Wirbelorgan (*w*) schwimmend; in beiden Figuren: *g*. Gehirn; *k*. Augenfleck und Kalkbeutel; *m*. Magen; *md*. Magendrüs-en; *s*. Schlund, bei Fig. 2 flimmernd, in Fig. 4 mit starren Querfalten; *sk*. Schlundkopf und Gebiss; *e*. Eierstock; *cb*. contractile Blase.

Fig. 3. Das Gebiss stärker vergrössert.

Fig. 4 — 7. *Euchlanis dilatata* Ehrenberg.

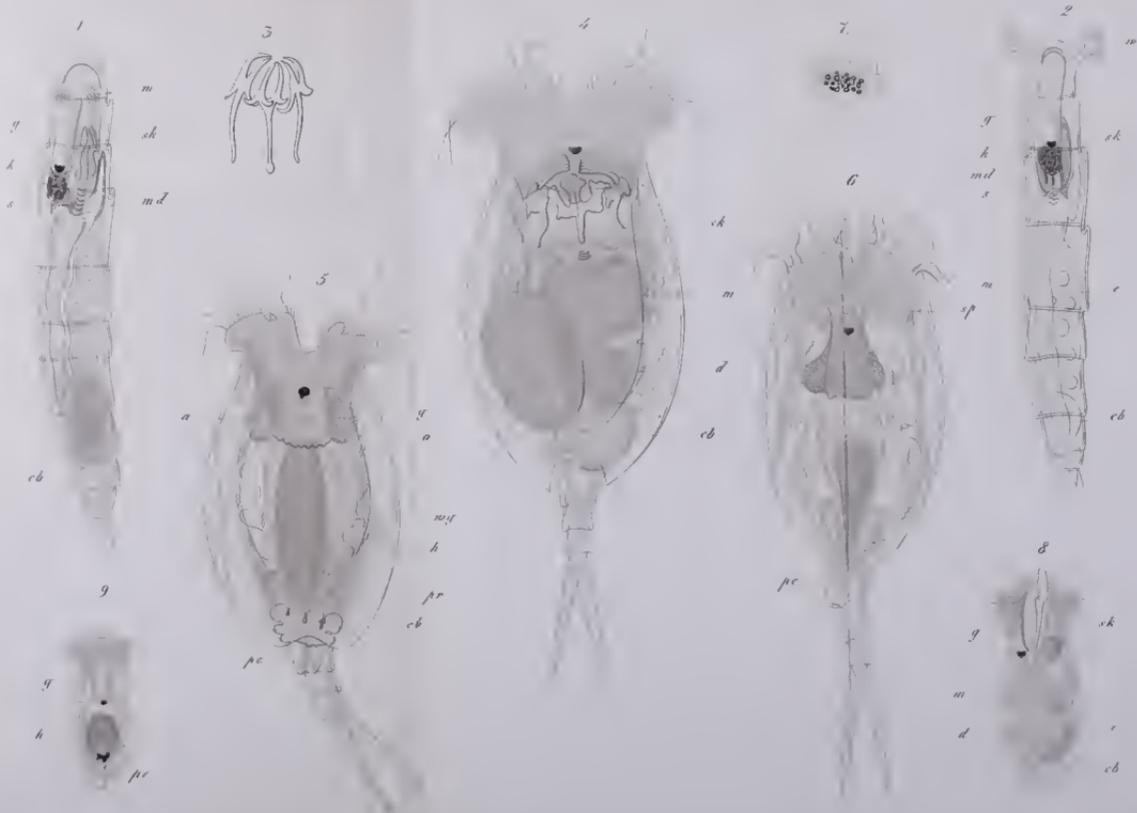
Fig. 4. Ein Weibchen, auf dem Rücken liegend, den Bauch nach oben.

Fig. 5 und 6. Männchen: 5. auf dem Rücken liegend, 6. auf dem Bauch liegend: *g*, *a*, *a*. Gehirn mit zwei seitlichen Anhängen; *sk*. Schlundkopf; *m*. Magen; *d*. Darm; *cb*. contractile Blase; *h*. Hoden; *wg*. Wassergefässe; *sp*. Sporn; *pr*. Prostratadrüse; *pe*. Penis.

Fig. 7. Die Körnerhaufen von einem jungen Männchen.

Fig. 8. Weibchen }
Fig. 9. Männchen } von *Nolommata parasita* Ehr.

Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie oben



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: [Bemerkungen über Räderthiere. 284-294](#)