

Bemerkungen über Räderthiere.*)

Von

Ferdinand Cohn.

III.

Hierzu Tafel XX—XXII.

I. Ueber *Conochilus Volvox* Ehr.

Tafel XX. XXI.

Die nachstehenden Beobachtungen und Zeichnungen sind von mir zwar schon vor vier Jahren gemacht, ihre sofortige Veröffentlichung aber verschoben worden, weil ich hoffte, über einige zweifelhafte Punkte später ins Klare zu kommen. Da ich jedoch in Folge meiner auf andre Gebiete gerichteten Studien nicht wieder Gelegenheit gehabt habe, auf diesen Gegenstand in gründlicher Weise zurückzukommen, so stehe ich nicht weiter an, meine damaligen Beobachtungen noch nachträglich bekannt zu machen, einmal weil dieselben mir die Kenntniss der Räderthiere in einzelnen Punkten zu erweitern scheinen, andererseits zur Beschäftigung mit dieser für viele allgemeine Fragen höchst günstig organisirten Thierclassen vielleicht erneute Anregung geben möchten.

Conochilus Volvox ist unter allen Räderthieren dasjenige, welches wegen seiner verhältnissmässig grossen, im Wasser frei umherschwimmenden Colonien am leichtesten schon mit blossen Augen sich unterscheiden lässt. Die kugeligen Colonien, deren äusseres Aussehen *Ehrenberg* mit Recht einem farblosen *Volvox globator* vergleicht, finde ich bei Breslau seit Jahren regelmässig in einem kleinen Teiche in der Nähe des Scheitnicher Eichenwaldes und zwar in Gesellschaft von *Volvox*. Im Sommer 1859 sammelte ich von den *Conochilus*-Colonien eine grosse Anzahl behufs specieller Untersuchung; durch Filtriren grösserer Wassermengen mit Hilfe eines Gasesiebes und Herausheben der mit blossen Auge leicht erkennbaren Colonien mit der Pipette, lassen diese sich in jeder beliebigen Menge zusammenbringen. Einen Theil dieses Materials überliess ich Herrn Dr. *Dybowsky*, welcher damals hier in Breslau studirte und mit einer Arbeit über Parthenogenesis beschäftigt, die Geschlechtsverhältnisse der Räderthiere unter meiner Leitung zu vergleichen wünschte; derselbe hat einen Theil der Resultate, welche die damalige

*) Vergleiche diese Zeitschrift Band VII. pag. 434. und Band IX. pag. 284.

Untersuchung herausstellte, bereits in seiner Inauguraldissertation: »Commentationis de parthenogenesi specimen. Berolini, 1860.« publicirt.

Die *Conochilus*-Colonieen bestehen aus einer grossen Zahl von Weibchen, 10—40 nach *Ehrenberg*, welche um einen Mittelpunkt radial dergestalt geordnet sind, dass ihre freien Kopfsenden die Peripherie einer Kugel einnehmen. Sie befinden sich in einer weichen und elastischen Gallertmasse, welche die einzelnen Thiere gleich einem Futteral umgiebt; ich lasse dahingestellt, ob diese Gallertumhüllung aus einzelnen, den Individuen entsprechenden Stücken besteht, oder eine homogene Masse darstellt. Dass sie nicht structurlos, sondern von besonderen Löchern für jedes Thier durchbrochen ist, beweist die Thatsache, dass sich die Individuen in ihre Gallerthülle zurückziehen und den Kopf wieder aus ihr herausstrecken können. Durch Zusatz von Pigment zum Wasser werden die Gallerthülsen weit deutlicher.

Die weiblichen Thiere haben etwa die Gestalt einer Tulpe, insofern der eigentliche becherförmige Körper an einem langen Stiele oder Fusse sitzt; ausgewachsen und ausgestreckt erreichen sie eine Länge von 0,260 mm. ($\frac{1}{8}$ W. L.). Ihre äussere Körperbekleidung ist von einer dünnen, farblosen, sehr elastischen Chitinhaut gebildet, wie bei allen ungepanzerten Rädertieren. Eine eigentliche Gliederung ist nicht vorhanden; doch finden sich kleine Einschnürungen an bestimmten Stellen; der Stiel ist ungliedert, dagegen am Uebergange des Stieles in den Körper sind ein bis zwei Querfalten; eine wenig deutliche befindet sich in der Mitte des Körpers, wo gewisse Muskeln sich anheften, und endlich ist nicht nur die mit Wimpern rings eingefasste Stirnscheibe, sondern auch unter ihr die Halswulst, in der die Augen liegen, deutlich eingeschnürt. Der Stiel oder Fuss hat eine etwas platte, bandförmige Gestalt und läuft in eine meisselähnliche Schneide aus; derselbe ist hohl und es gehen durch ihn bis zum untern Ende die drei Muskelpaare, welche den Körper einzuziehen bestimmt sind. Nach *Ehrenberg* soll er auch in eine Saugwarze auslaufen. Die Chitinwand des Fusses ist mit deutlichen, grossen Zellen ausgekleidet, deren Kerne sich scharf markiren; und ich möchte vermuthen, dass diese Zellen es seien, welche die Gallerthülle ausscheiden. *Ehrenberg* giebt statt dieser Zellen im Fuss ein eigenthümliches Gefässsystem an, so wie zwei grosse keilförmige, drüsige Organe, die er aber »nicht für Zangenmuskeln, sondern wahrscheinlich für männliche Sexualdrüsen« hält.

Obwohl das Thier seinen ganzen Körper in die Gallerthülse zurückziehen kann, so muss es doch nach einiger Zeit denselben wieder ins Wasser ausstrecken, ohne Zweifel weil die elastische Gallert die Oeffnung der Hülse schliesst und die Athmung verhindert. Dieser Umstand macht eine genauere Beobachtung der Thiere sehr schwierig; denn es ist fast unmöglich die kugelförmigen Colonieen mit Hülfe eines Deckgläschens in eine Ebene zu legen, wie dies für Constatirung zweifelhafter Structur-

verhältnisse doch nothwendig ist; die durch den Druck des Deckgläs-
chens überquellende Gallerte erstickt in kurzer Zeit die einzelnen Thier-
chen; sie ziehen sich zusammen, werden unbeweglich, die Wimpern des
Räderorgans und die Muskeln des Kauapparats stellen ihre Thätigkeit
ein; versuchen sie sich einmal auszustrecken, so zucken sie bald darauf
wieder plötzlich krampfhaft zusammen, wobei sich ihr Volumen (viel-
leicht durch Exosmose nach der dichteren Gallert) verkleinert; dann reißt
mit einem Male ein Weibchen nach dem andern aus der Colonie ab, in-
dem es den Fuss ablöst und nun im Wasser frei umherschwimmt. Der
Fuss aber erleidet im reinen Wasser durch endosmotische Vorgänge so-
fort eine krankhafte Gestaltveränderung; er schwillt hydropisch an, so
dass er kürzer, aber breiter wird und sich mehr der Kugelform nähert,
oder auch sich ganz einzieht; so verunstaltet, schwimmen die frei ge-
wordenen Thierchen taumelnd und unstät im Kreise herum, bis sie nach
kurzer Zeit absterben. Es ist daher nur ohne Deckglas möglich, die Thier-
chen durch längere Zeit zu beobachten, was abgesehen von den optischen
Uebelständen, welche ein scharfes Einstellen kaum gestatten, auch inso-
fern Schwierigkeiten darbietet, als in einem zu grossen Wassertropfen
die Colonieen ruhelos umherrotiren: indem aber das Wasser allmählich
verdunstet, steht freilich die Conochiluskugel still, und streckt sich, dem
abnehmenden Wasserspiegel folgend, mehr in die Länge; die Individuen
contrahiren sich von Zeit zu Zeit. Setzt man nun, um das verdunstete
Wasser zu ersetzen, einen neuen Tropfen hinzu, so treten ähnliche Vor-
gänge auf, wie wir sie oben geschildert; die Thiere ziehen sich gewalt-
sam zusammen und reissen dann mit der Fussspitze plötzlich ab, so dass
sie frei werden, während der Fuss selbst im Wasser hydropisch auf-
schwillt, die Körper durchsichtig und zersetzt werden, auch die Eier eine
körnige Structur annehmen und ihre Schale nicht ausfüllen. Diese tödt-
lichen Einwirkungen des rasch durch Endosmose aufgenommenen Wassers
beweisen zugleich, dass die Körperflüssigkeit, das Blut der
Thiere, in seiner Dichtigkeit vom Wasser verschieden,
und zwar dichter ist als dieses. Einer genaueren Untersuchung
gewisser Vorgänge und Structurverhältnisse, insbesondere des Begat-
tungsactes legt jedoch dieser Umstand fast unüberwindliche Hindernisse
entgegen.

Die eigenthümliche Einschlussung des Stiels oder Fusses in eine Gal-
lerthülse bedingt auch eine eigenthümliche Modification des Thierkörpers
selbst. Es befindet sich nämlich die Kloake nicht wie gewöhnlich
an dem dem Munde entgegengesetzten Körperende, sondern, um die freie
Communication mit dem Wasser zu ermöglichen, in der Nähe des
Kopfes, und es sind in Folge dessen die sämmtlichen Eingeweide nicht
wie gewöhnlich gerade, sondern hufeisenförmig zusammenge-
bogen. Es lassen sich daher an dem Thiere zwar Bauch und Rücken,
nicht aber Kopf und Schwanz durch die Organisation unterscheiden, und es

möchte aus diesem Grunde auch der Bezeichnung »Schwanz oder Fuss« die unbestimmtere »Stiel« nach Analogie der Vorticellen vorzuziehen sein.

Legen wir das Thier so, dass der Mund das vordere Ende der untern oder Bauchseite bezeichnet, während die Region, welche Augen und Kloake trägt, die obere oder Rückenfläche darstellt, so entspricht der Kopf dem vordern, der Fuss dem Hintertheil des Thiers, und ich werde diese Bezeichnungen auch in der folgenden Beschreibung als die einzig naturgemässen heibehalten. Die vordere Region des Kopfes ist durch eine breite und in eigenthümlicher Weise umgebogene Stirn bezeichnet, welche an die Stirn der Vorticellen erinnert und gleich dieser an ihrem ganzen glockenförmig vorspringenden Rande mit einem Peristombesatz von Flimmercilien eingefasst ist (Fig. 4—6.). Unmittelbar über der Mundöffnung erhebt sich die Stirn nach vorn in einen kegelförmigen Rüssel (Fig. 4, 5, 6.), welcher mehr oder weniger ausgestreckt werden kann, und an seiner Spitze zwei in besondere vorspringende Hülsen eingefügte breite Borsten trägt (Fig. 4, 2 r.); diese lassen sich in ihren Hülsen nach Art eines Fernrohrs ein- und ausschieben. Im Innern jeder Hülse unter der Einfügung der Borste beobachtete ich ein Bläschen, vielleicht eine Ganglienzelle (?), da der Rüssel wohl ein Fühlorgan darstellt.

Unter diesem Rüssel liegt die trichterförmige Mundöffnung (*m*), welche von vorn und unten, schief nach hinten und oben verläuft; sie lässt sich durch eine gefaltete Haut erweitern und verengen (Fig. 3.). Auch die Unterlippe ist durch zwei hakenförmig gebogene, mehr oder weniger vorstreckbare und mit schmäleren Borsten besetzte Versprünge bezeichnet (Fig. 4 u.). *Ehrenberg* vergleicht den Rüssel mit einer gespaltenen Oberlippe; ich möchte ihn den borstentragenden Kegeln für analog halten, die sich auch bei andern Rädertieren (*Brachionus* etc.) auf der Stirn finden. An abweichend gestellte »Respirationsröhren (Sporn)« ist schwerlich zu denken.

Die ganze Mundhöhle ist mit Flimmercilien ausgekleidet (Fig. 4, 3.); sie verengt sich nach hinten in den grossen und muskulösen, beutelförmigen Schlundkopf (*sk*), welcher den Zahnapparat einschliesst. Dieser besteht aus einem Systeme von vier messerförmigen Platten, welche im Leben hebelartig auf einander wirken; von diesen sind zwei innere an ihrem hintern Ende dergestalt durch einen kurzen Stiel gabelartig verbunden, dass ihre freien Spitzen nach vorn dem Munde, ihre breiteren Rücken nach innen dem Speisecanale zugewendet sind. Neben diesen Platten verlaufen rechts und links zwei sichelförmige Stücke, die manubria der Hämmer (*mallei Gosse*). Jedem derselben ist an seinem vordern Ende ein Steg (*uncus*) eingefügt, über dem die fünf nadelförmigen Zähne von ungleicher Stärke dergestalt aufgespannt sind, dass die hinteren kräftiger sind als die vorderen; ebenso ist an jedem Zahne das äussere Ende zarter als das innere. Die Zahnplatten (*unci*) und die manubria

werden von *Gosse* zusammen als Hämmer bezeichnet, die durch die vorderen Enden der ersteren den Aesten des Ambos (incus) inarticulirt sind. Die Bewegung dieses ganzen Apparats ist öffnend und schliessend, ähnlich wie bei den Platten einer Scheere, doch mit gleichzeitiger seitlicher Drehung der Zahnplatten, welche sich ihrer Länge nach auf einander legen. Der ganze Schlundkopf besteht aus Chitin, so dass er durch Aetzkali unzerstört bleibt; Fig. 4 stellt die Stücke des Zahnapparats dar, wie sie durch Aetzkali durchsichtig gemacht und durch Druck etwas auseinandergelegt erscheinen. Auch in der Mundhöhle scheint eine Chitinhülle vorhanden; wenigstens lässt Aetzkali eine Röhre vor den Zähnen übrig. Im Allgemeinen entspricht der Zahnapparat des *Conochilus* dem bei so vielen Rädertieren typischen, von *Gosse* zuerst richtig erkannten Bau; die zwei inneren gabel- oder beckenförmig verschmolzenen Stücke (Aeste des Ambos) und die beiden äusseren als Kinnladen wirkenden Platten sammt den quer über beide gespannten nadelartigen Zahnplatten (die Hämmer) sind zwar bei verschiedenen Arten sehr verschieden gestaltet, lassen sich aber bei *Brachionus*, *Hydatina*, *Lindia*, *Notommata* ex parte, *Euchlanis* und den meisten andern Gattungen leicht wieder erkennen. An den Schlundkopf schliesst sich die Speiseröhre, welche nach kurzem Verlaufe zu dem Magen führt. Dieser besteht eigenthümlicher Weise aus drei kugelförmigen Abtheilungen, welche dergestalt mit einander zusammenhängen, dass die zwei vorderen (*mn mn'*) am Bauche paarweise neben einander nach rechts und links, die hinterste unpaare (*mn''*) aber über denselben mehr nach dem Rücken zu liegt (Fig. 8.); alle drei flimmern auf den innern Wänden.

Diese Anordnung der Magentaschen erkennt man deutlich, wenn man die Thiere in Indigowasser bringt; es werden dann die beiden paarigen, zuletzt der unpaare Magen mit Farbe erfüllt; auch sieht man die Farbekörner aus der einen in die andere Abtheilung hinübertreten; die obere hintere (*mn''*) färbt sich zuletzt. Zu diesem Behufe muss man die Colonieen einige Zeit in gefärbtem Wasser umherschwimmen lassen; bringt man das Indigowasser unter dem Mikroskop auf das Deckglas, so schleudern die sich gehemmt fühlenden Thierchen die Pigmentkörnchen in grossen Strahlen von sich, ohne sie ins Innere aufzunehmen. Auch die Auskleidung der inneren Magenfläche mit Flimmercilien wird durch Indigo in hohem Grade sichtbar, da die Wände verhältnissmässig schwach sind.

In der Freiheit fressen die Thiere Bacillarien und grüne Algen; die Farbe des Mageninhaltes ist bräunlich; in der hintersten Abtheilung fand ich oft eine Menge kleiner Körperchen unbekannter Natur. Am Ausgange der Speiseröhre an der Cardia münden zu beiden Seiten die halbkugeligen Magendrüsen (*md*), die sich durch ihr milchweisses mit schwärzlichen (Fett-) Körnchen durchsetztes Gewebe auszeichnen.

Der dreitheilige Magen verengt sich am Pylorus wieder in einen dünneren Darm, welcher auf dem Rücken nach vorn zur Afteröffnung führt.

Diese befindet sich am Halse, dicht unter dem Auge in einer vorspringenden Falte desselben, der Mundöffnung gerade gegenüber (Fig. 3 *cc.*), so dass der ganze Verdauungsapparat eine Hufeisenform besitzt. Nach *Ehrenberg* befindet sich der After, die Auswurfs- und Legeöffnung, an der Fussbasis, wo der meist mit gefärbter Speise erfüllte Dickdarm enden soll; indess zeigt doch *Ehrenberg's* Abbildung des seitlich gezeichneten Thierchens (5), entsprechend unsrer Figur 3, die Oeffnung an der richtigen Stelle oben am Halse.

In ähnlicher Weise ist auch das Wassergefässsystem nur auf dem vorderen Theile des Thierchens deutlich. Wir sehen seine Ausmündung in die Kloake (*cl*) gleichzeitig mit dem After mittelst einer Röhre, welche sich in zwei hinter einanderliegenden contractilen Blasen (Fig. 3 *cb.*) erweitert; diese sind verhältnissmässig klein und abwechselnd thätig. Von dem Stiele der contractilen Blasen aus verlaufen rechts und links die schlangenförmig gewundenen Canäle (Fig. 3.), welche ich bis in die Mundgegend verfolgen konnte, und die manchmal die vacuolenartig schaumige Bildung zeigen, die ich auch sonst schon beobachtete; an den Canälen sind hier und da kleine Zitterapparate (Fig. 4, 3. *z.*) befestigt. Ich erkannte dergleichen neben den Augen und in andern Theilen des Kopfes; doch kann ich ihre Zahl nicht bestimmen; im hintern Theile des Körpers fehlen sie. Eine doppelte contractile Blase habe ich schon früher bei *Brachionus militaris* nachgewiesen.

Das Nervensystem ist durch ein grosses Gehirn vertreten, welches oben hinter der Stirn liegt und in zwei Sehhügeln sich erhebt, die am Rücken in einer besondern Wulst hinter der Stirnscheibe liegen (Fig. 3 *g.*). Jeder Sehhügel trägt an seiner Spitze ein schönes Auge, an dem wir einen farblosen, stark lichtbrechenden Körper und darunter eine napfförmige, karminrothe Pigmentscheibe unterscheiden (Fig. 4.). Aetzkali, welches die übrigen Theile des Gehirnes zerstört, lässt die brechenden Körper und den rothen Farbestoff der Augen unversehrt (Fig. 4.). Das einfache mediane Auge von *Notommata*, *Brachionus* etc. ist, wie seine X ähnliche Gestalt beweist, offenbar durch die Verschmelzung zweier Augen entstanden. Ganglien und Nervenfäden im Körper von *Conochilus* konnte ich nicht sicher nachweisen.

Von Muskeln sind die drei schon von *Ehrenberg* beobachteten Paare am meisten hervortretend, welche durch die ganze Länge des Körpers von der Fussspitze nach vorn an die Kopfregion verlaufen, und das Zurückziehen desselben in die Gallerthülse vermitteln; Streifung konnte ich nicht erkennen. Andere Muskeln heften sich von der Stirn aus an die Mitte des Körpers, um jene einzurollen; das Ausstrecken des contrahirten Thiers scheint auch hier einzig und allein der Elasticität der äusseren Chitinbekleidung anheimzufallen.

Die Geschlechtsorgane, welche sich in den bisher beschriebenen Individuen des *Conochilus* befinden, sind ausschliesslich weibliche:

nämlich ein Eierstock, welcher an der Bauchseite unter den beiden paarweise neben einander liegenden vorderen Abtheilungen des Magens, diesen angewachsen ist (Fig. 3 e.). Der Eierstock erscheint unentwickelt als eine ziemlich grosse eiförmige Blase, in welcher sich eine feinkörnige, lichtgraue Keimmasse befindet und zwar so, dass dieselbe die Blase nicht völlig ausfüllt, und deren weit abstehende zarte Hülle daher deutlich erkennbar ist, während die Keimmasse einen grösseren oder kleineren Klumpen im Innern der Blase darstellt; einzelne Bänder oder Fäden heften strahlenartig die Keimmasse an die Hülle an (Fig. 3 e. 8—43.). Indem aber die erstere sich vergrössert und endlich die Höhle des Eierstocks mehr oder minder vollständig ausfüllt, werden in ihr eine grosse Zahl von unregelmässig eingestreuten Kernen (die Keimflecke) deutlich sichtbar, zum Theil mit lichten Höfen (Keimbläschen) umgeben (Fig. 10—43.). Jedesmal derjenige Kern, welcher am hintern Ende des Eierstockes liegt, entwickelt sich zum Ei, indem er, umgeben von einer Umbüllungskugel, sich von der übrigen Keimmasse durch eine Querfurche abschnürt (Fig. 10—43.). Das abgeschnürte Stück wächst nun in überwiegendem Verhältniss, und zwar so, dass die übrige Keimsubstanz des Eierstockes zuletzt nur wie ein kleines Anhängsel am vorderen Ende des jungen Eies auftritt, das an ihr mit ebener Scheidewand aufsitzt. Nach den Beobachtungen, welche ich schon früher bei Hydatina gemacht, ist es wahrscheinlich, dass die um das Keimbläschen sich bildende Eizelle weit früher vorhanden ist, ehe sie noch in der Keimsubstanz unterschieden werden kann.

Das junge Ei nimmt nun die Gestalt eines immer grösseren Kugelsegmentes an, und geht schliesslich in die eines Ellipsoids über (Fig. 43, 44, 45.); sein Inhalt wird dunkler, feinkörnig, und das Keimbläschen, welches sich ebenfalls vergrössert hat, ist in ihm deutlich erkennbar; auch lässt sich eine zarte, den Inhalt dicht umschliessende Eihaut unterscheiden (Fig. 45.).

Insoweit verhalten sich alle Eier gleich, welche im Eierstocke des *Conochilus* sich entwickeln; von nun an treten Unterschiede auf, je nachdem das Ei zu einem männlichen oder weiblichen Sommeri, oder zu einem Winteri sich ausbilden soll.

Im letzteren Fall erlangt das Ei eine bedeutende Grösse, seine Substanz färbt sich dunkel und wird zuletzt ganz braun; sie schichtet sich so, dass eine dichtere mit zahlreichen dunklen (Fett-) Körnchen durchmischte Substanz die Peripherie, eine lichtere blasige dagegen die Mitte des Eies einnimmt (Fig. 4 we, Fig. 7.). Um den braunen Eidotter bilden sich zwei Eihäute, beide farblos, glashell und glatt, die äussere zarter, die innere derber. Die Grösse des ausgewachsenen Winterieies, welches eine regelmässige Ellipsoidgestalt hat, beträgt 0,094 mm. ($\frac{1}{29}$ W. L.) in der längern, 0,062 mm. ($\frac{1}{42}$ W. L.) in der kürzern Axe. In diesem Zustande werden sie geboren.

Nicht mit voller Sicherheit habe ich mich davon überzeugen können, ob die Winterei, ehe sie ihre völlige Reife annehmen, sich furchen oder nicht. Ebenso wenig gelang es mir, das Ausschlüpfen des Embryos aus dem Winterei zu beobachten, was wahrscheinlich erst nach einer längeren Ruheperiode stattfindet. Möglicherweise sind es die aus den Wintereiern auskriechenden Thiere, welche zur Entstehung neuer Colonieen Veranlassung geben, während die Generation aus den Sommereiern, wie wir gleich sehen werden, vorzugsweise die alten Colonieen vergrössert.

Bei den Eiern, welche zu Sommereiern sich entwickeln, beruht das erste Stadium, wie sich leicht beobachten lässt, darin, dass das Keimbläschen verschwindet und der Dotter eine totale Quersfurchung in zwei gleiche Segmente erleidet, worauf er sich in 4 Quadranten theilt (Fig. 15.), und bei der Fortsetzung des Theilungsprocesses ohne Zweifel in eine grosse Zahl von Zellen zerfällt, die zwar nicht mehr deutlich zu unterscheiden sind, aus denen sich jedoch alsbald die verschiedenen Gewebe des Embryos aufbauen. Zerpresst man das Ei in diesem jugendlichen Zustande, so zerfällt es in einzelne Kugeln; dasselbe findet statt, wenn man die trächtigen Thiere in ihren Gallerthülsen durch den Druck des Deckgläschens erstickt. Das völlig ausgebildete weibliche Sommerei hat fast dieselbe Gestalt und Grösse wie das Winterei (0,09 mm.) in der längern Axe und ist nur durch die lichte Farbe des Dotters, und die dünne einfache Schale unterschieden. Bei normaler Entwicklung des Embryos werden in ihm sehr zeitig die rothen Augen sichtbar; auch der Zahnapparat tritt früh hervor und beginnt seine Thätigkeit; ebenso flimmert der Wimpertrand der Stirn schon in der Eischale; der reife Embryo liegt zusammengebogen, der Fuss auf den Bauch gekrümmt (Fig. 2 se.). Mitunter zerreisst der Embryo die Eischale schon vor der Geburt in der Leibeshöhle seiner Mutter. Die Geburt geschieht so, dass das Ei nach der Gegend des Kopfes sich hinpresst, indem die Mutter ihren Körper beugt und zusammenzieht, umdreht, krümmt und verschiedene Bewegungen macht, durch welche das Ei nach der Mundgegend gelangt. Plötzlich, in wenigen Secunden ist das Ei ausgetreten, der Kopf voran; die Mutter hat sich contrahirt. Die jungen Thiere, welche entweder sofort nach der Geburt oder doch innerhalb einer Stunde die Eischale sprengen, wenn sie nicht überhaupt schon ohne diese zur Welt gekommen, gleichen den Mutterthieren gänzlich, nur sind sie frei und besitzen am Fussende ein Wimperbüschel, welches später verschwindet. Ein trächtiges Weibchen enthält mitunter zwei ziemlich gleich reife Sommereier gleichzeitig, während ich von Wintereiern immer nur eins völlig ausgebildet fand.

Eine Frage, über welche ich noch nicht ins Reine kommen konnte, ist die, durch welche Oeffnung die Eier geboren werden. In den frühesten Stadien ist deutlich erkennbar, dass die Blase des Eierstocks in einen dünneren Eileiter führt, welcher am Magen nach der Aftergegend hin ge-

richtet ist (Fig. 3 e, 13.). Ob dieser aber, wie aus manchen Gründen wahrscheinlich, frei in die Leibeshöhle mündet, oder ob er in die Kloake oder in eine besondere Geschlechtsöffnung führt, darüber habe ich aus den schon oben erwähnten Schwierigkeiten, welche der genauen Erforschung der Structurverhältnisse bei *Conochilus* entgegen stehen, keine sichere Entscheidung gewinnen können.

Die männlichen Eier stimmen mit den weiblichen Sommereiern bis zu einem gewissen Stadium völlig überein und furchen sich wie diese; nur erreichen sie nur zwei Drittel der Grösse derselben, sie werden nur etwa 0,063 mm. ($\frac{1}{40}$ W. L.) lang, auch bilden sich gleichzeitig in der Regel 2—3 männliche Eier aus. Die Embryonen, welche sich in denselben entwickeln, sind dem entsprechend auch weit kleiner, als die bisher beschriebenen weiblichen; sie unterscheiden sich schon im Mutterleibe durch die gelbliche Färbung ihres Körpers, dessen mittleren Raum eine dunklere körnige Masse (der Hoden) einnimmt, namentlich aber durch den Mangel des Zahnapparates, während sie die beiden rothen Augen, den vorderen Flimmerrand und den zurückgebogenen Fuss mit jenen gemein haben (Fig. 16.). Die Geburt ist ähnlich wie bei weiblichen Embryonen; nur sind die Männchen, abgesehen von ihrer Kleinheit, auch durch ihre Gestalt unterschieden; diese lässt sich mit einem langen Sack vergleichen der vorn abgestumpft ist, nach hinten kreiselförmig sich etwas verjüngt. Das vordere Kopfende trägt den flimmernden Wimperrand, der jedoch weniger ausgearbeitet ist, wie bei den Weibchen; die Chitinmembran zeigt im Körper eine Anzahl Falten; der Stiel oder Fuss läuft in einen Wimperbüschel aus (Fig. 16—19.). Von inneren Organen fehlt der ganze Verdauungsapparat, vom Munde bis zur Kloake gänzlich; das Wassergefässsystem wurde nicht deutlich, ist aber wohl vorhanden; dagegen ist der Kopf gänzlich von dem grossen, eiförmigen Gehirn eingenommen, welches die beiden rothen Augen trägt, mit brechender Linse und Pigmentumhüllung. In der Körperhöhle befindet sich der grosse birnförmige Hoden mit den Spermatozoiden vollgestopft, welche im unreifen Zustande kugligen Bläschen gleichen; der Hoden führt in einen Samenleiter, der nach aussen in einen besondern Penis mündet; Höhle und hinterer Rand desselben flimmern.

Während die aus den weiblichen Sommereiern frei gewordenen Thiere sich zwischen ihren Müttern in die Gallertkugel der Colonie einordnen, wenn sie nicht etwa, was ich allerdings nicht selbst beobachtet habe, neue Colonieen bilden helfen, so schwimmen die Männchen nach ihrer Geburt rastlos um die Muttercolonie herum, und es ist zu gewissen Zeiten nicht selten, eine solche *Conochilus*-Kugel gleichzeitig von 5 und mehr Männchen umschwärmt zu sehen. Dass sie sofort die Weibchen begatten, ist leicht zu erkennen, wenn auch eine genauere Beobachtung der Art und Weise, wie dies geschieht, gerade bei *Conochilus* besondere Schwierigkeiten hat. Wir sehen die Männchen sich bald an dieses bald an jenes

Weibchen mit dem Penis anheften und zwar stets in der Region des Halses, wo offenbar eine Geschlechtsöffnung vorhanden sein muss; in der Regel duldet aber das Weibchen die Berührung des Männchens nicht, sondern vertreibt es durch lebhaftes Contractionen, so dass es zwischen die Wimpern des Stirnrandes und oft bis in die Mundhöhle getrieben wird; doch sieht man mitunter ein Männchen etwas länger anhaften, und überzeugt sich dann von der geglückten Bagattung durch die Gegenwart der Spermatozoiden auf der innern Bauchwand. Es gelang mir einmal ein solches eben im Entleeren der Samenkörper begriffenes Männchen, das aber durch plötzliches Zusammenziehen seines Weibchens vertrieben worden war, mit Hülfe des Deckgläschens einige Zeit festzuhalten oder doch in seinen Bewegungen zu geniren; dasselbe fuhr nun fort, seine Spermatozoiden durch die Penisöffnung von sich zu geben; und zwar trat erst ein Samenfadens aus der Röhre des Penis ins Wasser; dann entfernte sich das Männchen ein Stück, liess ein zweites Spermatozoid austreten, und so wiederholte sich dieser Act noch ein Paar Mal (Fig. 49 a, b, c, d.). Auf diese Weise gelang es mir, die Samenkörper frei und einzeln im Wasser zu beobachten, was bisher noch nicht möglich gewesen war. Diese sind sehr gross, im ausgestreckten Zustande halb so gross wie das Männchen selbst, und gleichen einem Bande, dessen Rand von einer flimmernenden Membran eingenommen ist. Auch kann sich das Spermatozoid im Ganzen mannichfach schlängeln und zusammenrollen, was jedoch im Wasser ziemlich langsam geschieht. Höchst auffallend war mir aber, dass dieser bandförmige Samenkörper in seinem Innern noch einen besondern feinen Faden erkennen liess, der gleich einer Mittelrippe in seiner ganzen Länge verläuft, an einem Ende aber eine kopfartige Anschwellung zeigt (Fig. 20 c, d.).

Das von einem Männchen befruchtete Weibchen lässt sich leicht durch die Anwesenheit der Samenkörper in seiner Leibeshöhle unterscheiden; diese bilden unmittelbar nach der Entleerung einen Knäuel, der dicht an einer Stelle der innern Chitinwand anliegt; allmählich aber vertheilen sich die einzelnen Spermatozoiden in der ganzen Leibeshöhle und ich habe dergleichen ebensowohl an der Einfügung des Fusses, als in der Region des Kopfes mit den charakteristischen Undulationen des Flimmerbandes in mannichfach wechselnder Verschlingung aufgefunden (Fig. 3.). Es zeigt sich jedoch klar, dass die Spermatozoiden das Bestreben haben, sich in der Nähe des Eierstocks anzuhäufen. Hier erleiden dieselben eine eigenthümliche Metamorphose; die bandförmige Umhüllung verliert sich, und nur der innere Faden allein bleibt sichtbar, indem derselbe sich in den wunderlichsten Schlingen zusammenrollt. Von dergleichen Fadenknäueln finde ich alle Eierstöcke umgeben; dieselben sind oft massenhaft an die Aussenwand des Eierstockes angeheftet (Fig. 8, 9.).

Ein Analogon zu diesem eigenthümlichen Verhalten der Samenkörper

ist mir nur bei den Zoospermien von *Cypris* bekannt, insofern dieselben ebenfalls aus einem Centrifaden und einem in der Regel spiralig gewundenen Umhüllungsbande bestehen, welches gleich einer Flimmermembran undulirt, auch in der Samenblase des Weibchens eine Hülle abwerfen (Vergl. *Zenker*, Anatomisch-systematische Studien über die Krebsthiere. Archiv für Naturgeschichte. XX. Tab. II. p. 127.). Auch die Samenfäden der Salamander und Molche bestehen aus einem Faden, der von einer zarten Flimmermembran umhüllt ist, wie *Amici*, *Pouchet*, *Czermak* und *Siebold* gezeigt haben (S. diese Zeitschrift Bd. II. 1850. p. 350.). Die verschiedenen Formen der Zoospermien, welche *Gosse* und *Leydig* beschreiben, lassen darauf schliessen, dass ein ähnlicher Bau, wie der bei *Conochilus* beobachtete, auch anderen Gattungen der Räderthiere zukomme. Dass bereits *Ehrenberg* die Samenkörper von *Conochilus* im Innern der Weibchen beobachtet, dieselben aber »als zwei zitternde, sehr eigenthümliche Kiemen in Form von zwei gewundenen Spiralbändern im hintern Körper« beschrieben und deutlich abgebildet hat (Tab. XLIII, VIII. 2), wurde von *Leydig* mit Recht hervorgehoben.

Soweit reichen meine Beobachtungen; leider reichen sie nicht aus, um einige der wichtigsten Fragen, für welche der *Conochilus* ein günstiges Material zu liefern scheint, zu lösen. Die erste Frage ist, ob die Samenfäden in den Eierstock eindringen, resp. durch welche Oeffnung? Eine Micropyle an der Aussenseite der Eierstockmembran ist nicht erkennbar; wenn der Eileiter dagegen wirklich frei in die Leibeshöhle mündet, so könnten dieselben durch diese Oeffnung in die Keimmasse eintreten; für diese Voraussetzung spricht wohl auch, dass allemal das dem Eileiter zunächst zugewendete Ende des Eierstocks das Ei liefert. Einmal fand ich bei einem noch ganz unentwickelten Eierstock einen Samenfaden an dem Eileiter angeheftet (Fig. 8.). Die zahlreichen, an der Aussenseite des Eierstocks und in den übrigen Theilen der Leibeshöhle sichtbaren Spermatozoiden möchte ich eben für solche halten, welche nicht für die Befruchtung verwendet worden sind und daher allmählich absterben, während die eigentlich thätigen, für die Befruchtung verbrauchten natürlich der Beobachtung entwinden.

Eine weitere Frage, deren Erledigung ich vergeblich versucht habe, obwohl sie bei sorgfältigerer Untersuchung wohl noch gelingen möchte, betrifft den Zusammenhang der Männchen mit der Entwicklung der Sommer- resp. Winterer. Ich habe in meiner Abhandlung über Räderthiere im IX. Bande dieser Zeitschrift die Vermuthung ausgesprochen, dass in dieser Thierklasse eine Parthenogenesis stattfinde, insofern die Weibchen, sowohl mit als auch ohne Befruchtung, entwicklungsfähige Eier zu produciren vermögen; dass jedoch die Eier, welche befruchtet sind, sich von den unbefruchteten insofern unterscheiden, als letztere nur eine einfache Schale bilden und sich in der Regel bereits im Mutterleibe oder doch bald nach der Geburt zu reifen Embryonen entwickeln, während

die ersteren eine doppelte Schale bekommen, lange Zeit, häufig den Winter über, im Ruhezustande verharren, und erst nach längerer Pause, vielleicht erst im künftigen Jahre ihre weitere Entwicklung zu Embryonen durchmachen. Mit andern Worten: die befruchteten Weibchen legen Wintereier; die unbefruchteten Sommereier, und zwar entweder männliche oder weibliche.

Ich habe nun zu prüfen versucht, inwiefern diese von mir für die Räderthiere im Allgemeinen ausgesprochene Vermuthung sich bei *Conochilus* bestätigen lässt. So günstig hierfür auch diese Art organisirt scheint, indem sich die einzelnen Colonien leicht isoliren und in gesonderten Fläschchen erziehen lassen, so wenig war es doch möglich, ein sicheres Resultat zu erlangen. Ohne Zweifel erleiden die Colonien durch die Cultur im kleinen Raume eine Veränderung, vermuthlich durch Mangel an hinreichender Nahrung, welche sich zunächst dadurch äussert, dass die Colonien weniger zahlreich, die Thiere bedeutend kleiner werden und meist unentwickelte Eierstöcke enthalten. Dabei vermehrt sich die Zahl der Wintereier auffallend; dazwischen werden einzelne männliche bemerkt; doch fehlen auch die Sommereier nicht gänzlich. Frisch gefangen dagegen trugen die *Conochilus*-Weibchen der Mehrzahl nach nur weibliche Sommereier, doch auch dazwischen fanden sich vereinzelt Thiere mit männlichen Eiern. Ein Weibchen, das gleichzeitig weibliche und männliche, oder Sommereier und Wintereier getragen hätte, habe ich niemals gesehen.

Was die Beziehungen der Befruchtung zu der verschiedenen Ausbildung der Eier betrifft, so blieb dieselbe ebenfalls insofern dunkel, als ich zwar sehr häufig in der Leibeshöhle von Weibchen, welche ein Winterei ausgebildet hatten, die Samenfäden beobachtete; aber auch in einzelnen Weibchen mit weiblichem Sommerei konnte ich Spermatozoiden nachweisen, und ebenso glaube ich dieselben auch bei Thieren mit männlichen Eiern erkannt zu haben. Hieraus könnte man folgern, dass bei *Conochilus* alle Eier, die männlichen und die weiblichen Sommereier ebensowohl als die Wintereier befruchtet sind.

Indessen halte ich auch diese Schlussfolgerung nicht für sicher begründet, insofern die Samenkörper, welche für das Mikroskop sichtbar sind, offenbar solche sind, welche nicht zur Befruchtung verbraucht worden sind. Gewiss lässt sich die Annahme rechtfertigen, dass nur in einem gewissen jugendlichen Zustande, vor Eintritt der Furchung und Erhärtung der Eischale, die Eier den Zutritt der Samenfäden, also die Befruchtung gestatten. Findet daher bei *Conochilus* wirklich, wie ich das für die Räderthiere im Allgemeinen behauptet habe, eine Parthenogenesis statt, so lässt es sich sehr wohl denken, dass auch solche Weibchen noch die Befruchtung zulassen, welche bereits in der Entwicklung begriffene, mit ihrer Schale versehene und durchfurchte männliche oder weibliche Sommereier besitzen; freilich kann dann die Befruchtung auf die weitere Aus-

bildung dieser Eier keinen Einfluss mehr haben; es bleibt dann aber zu erwarten, ob nicht die übrigen im Eierstocke noch unentwickelten Eier, welche allein mit den Samenfäden in Berührung kommen können, zu Wintereiern sich ausbilden werden. Die gleichzeitige Gegenwart von Spermatozoiden und Sommereiern in der Leibeshöhle eines Weibchens kann daher ebensowenig bei den Räderthieren den Beweis dafür geben, dass diese Eier wirklich befruchtet worden sind, als bei den Bienen, wo ja auch die männlichen Eier für unbefruchtet gelten, obgleich die Königin in ihrem Receptaculum Samenkörperchen enthält.

Ein Beweis dafür, dass Weibchen mit bereits entwickelten Sommereiern, wenn sie noch nachträglich befruchtet werden, Wintereier produciren, würde freilich nur dann gefunden werden, wenn sich in einem und demselben Weibchen erst Sommer-, dann — in Folge der Befruchtung — Wintereier nachweisen liessen. Bisher sind allerdings an einem und demselben Thiere immer nur Eier einerlei Art gefunden worden, was dadurch leicht erklärt ist, dass von Winter- und weiblichen Sommereiern in der Regel immer nur eins völlig ausgebildet ist, die übrigen in einem so rudimentären Zustande sich befinden, dass ihre weitere Entwicklung sich nicht mit Bestimmtheit voraussagen lässt. In der That haben *Leydig*, *Gosse* und ich selbst früher vermuthet, dass ein Weibchen immer nur Eier einerlei Art zu produciren vermöge. Indessen macht der Umstand, dass in den Colonieen des *Conochilus* erst Sommer- und später zugleich mit Männchen auch vorzugsweise Wintereier vorkommen, es nicht unwahrscheinlich, dass an einem und demselben Individuum sich zu verschiedenen Zeiten verschiedene Eier ausbilden, obwohl ich nicht, wie *Dybowski* meint, die Geschlechtsorgane der Sommereier legenden Weibchen für unentwickelt zu halten vermag; ich kann hier eben nur ein unterstützendes Moment für meine Hypothese finden. Wenn *Leydig* die Entstehung der Wintereier mit unvollkommener Ernährung in Zusammenhang bringt, so sind die hier berichteten Beobachtungen insofern im Einklang, als die in der Cultur ohne Zweifel nur spärlich ernährten Colonieen von *Conochilus* in der That bald Wintereier zu legen begannen. Doch würde auch ein positiver Nachweis für diese Hypothese der Annahme einer geschlechtlichen Erzeugung der Wintereier ebensowenig im Wege stehen, als etwa die Thatsache, dass eine verringerte Nahrung bei Phanerogamen die Blüten- resp. Samenbildung begünstigt, die sexuelle Entstehung dieser letzteren widerlegt.

Wenn wir uns jedoch rein an die Thatsachen halten, so müssen wir zugeben, dass die bisherigen Beobachtungen bei *Conochilus* für die Annahme der Parthenogenesis bei den Räderthieren nach keiner Richtung hin entscheidend sind, da dieselben ebensowenig die Befruchtung bei den Wintereiern, als den Mangel derselben bei den Sommereiern zur Evidenz bringen. Indessen darf zur Orientirung über diesen Punkt doch nicht der einzelne Fall von *Conochilus*, sondern die Gesamtmasse der

Beobachtungen auch an den anderen Räderthier-Arten in Rechnung gebracht werden. Und hier finde ich noch immer das Gewicht der von mir früher hervorgehobenen Thatsachen nicht entkräftet, dass sich Wintererier und Männchen, zwar nur in gewissen Epochen, aber stets gleichzeitig; Sommereier dagegen bei weitem häufiger, und zwar gewöhnlich ohne Männchen finden. Die Männchen der Philodineen sind auch bis heute noch von Niemand beobachtet, und doch ist jedes Weibchen mit Sommereiern (resp. Embryonen) trüchtig; ebenso finden wir von den übrigen Abtheilungen tausende von Sommereiern, ohne gleichzeitige Spur von Männchen; noch niemals aber habe ich, wenn Wintererier auftraten, vergeblich nach Männchen gesucht. *Dybowski* will zwar meiner Behauptung, dass die Männchen bei Räderthieren nicht zur Befruchtung aller Weibchen ausreichen, keinen Glauben schenken, weil bei *Conochilus* die Zahl der Männchen zur Begattung sämmtlicher Weibchen mehr als ausreichend sei; indess gilt seine Beobachtung eben nur für die Zeit, wo Wintererier auftraten; ich behaupte aber, dass in den Perioden, wo nur Sommereier erzeugt werden, die Männchen, wenn nicht gänzlich fehlen, doch unmöglich für die Myriaden der Weibchen genügen können, und begründe diesen Satz, wenn auch nicht auf *Conochilus*, wo ich die Epochen ohne Wintererier nicht andauernd untersuchte, sondern vorzugsweise auf die übrigen Arten, insbesondere *Philodina*, *Rotifer*, *Lepadella* etc. Auch ist *Dybowski* geneigt, eine monogene Fortpflanzung bei den Räderthieren neben der digenen zuzugeben; nur den Ausdruck Parthenogenesis hält er nicht für zulässig, weil dieser nur in den Fällen gerechtfertigt sei, wo das Product des Eierstocks mit und ohne Befruchtung das nämliche ist, während die als unbefruchtet angenommenen Sommereier der Räderthiere sich doch von den für befruchtet gehaltenen Winteriern innerlich und äusserlich unterscheiden. Ich selbst ging, indem ich die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Räderthieren als Parthenogenesis deutete, zunächst von der Voraussetzung aus, dass die Sommereier auf ungeschlechtlichem, die Wintererier auf geschlechtlichem Wege erzeugt würden, und habe mich dann vorzüglich an die Thatsache gehalten: dass noch Niemand zwischen den Weibchen, welche die eine oder die andere Art der Eier legen, den geringsten Unterschied nachweisen konnte, dass also auch eine Unterscheidung in Weibchen mit Eier-, und in Ammen mit Keimstöcken nicht möglich ist; es scheint mir aber das Hauptgewicht des Begriffes der Parthenogenesis eben in der Fortpflanzungsfähigkeit weiblicher Thiere mit und ohne Befruchtung zu liegen; dass das Product in beiden Fällen das nämliche sei, scheint mir weder nothwendig, noch selbst möglich, jedenfalls halte ich nicht an der Zeit, in einer noch so dunklen und in vielen Punkten noch so zweifelhaften Frage wie die Fortpflanzungsgeschichte der Räderthiere es ist, das Hauptgewicht auf rein logische Distinctionen zu legen, von denen die Natur selbst vielleicht nichts weiss.

2. Ueber die Männchen zweier Brachionusarten.

Taf. XXII.

Ich schliesse an diese Beobachtungen über *Conochilus* noch die Schilderung zweier interessanter *Brachionus*-Arten, welche ich in den Gräben des hiesigen botanischen Gartens beobachtet habe. Die eine Art wurde von mir Anfang Juni 1859 untersucht, wo sie das Wasser des Grabens in Gesellschaft der grünen *Chlamydomonas Pulvisculus* belebte. Die Weibchen (Fig. 4—6.) haben einen schildkrötenartigen Panzer, dessen Rückenfläche gewölbt, an ihrem vorderen »Stirn-«rande in vier lange, spitze Zähne ausläuft; die zwei seitlichen sind etwas länger und durch spitze Furchen von den beiden mittleren geschieden, die durch eine etwas abgerundete Ausbuchtung von einander getrennt sind. Das hintere Ende des Panzers ist schief nach hinten und unten abgestutzt und bildet einen Sattel zur Aufnahme der Eier; dasselbe läuft ebenfalls in vier sehr lange und spitze stachelartige Zähne aus, von denen die beiden seitlichen bei weitem, wohl dreimal, länger sind als die mittleren; zwischen denselben ist das Rückenschild abgerundet. Dabei ist dieser hintere Theil des Panzers dehnbar, so dass derselbe bald breiter, bald schmaler erscheint, und die seitlichen Stacheln, welche spitzen Flossen gleichen, bald auseinander spreizen, bald parallel mit einander verlaufen (Fig. 4, 5.). An den derben Panzer ist die dünnere elastische Chitinhaut des Thiers, wie bei *Brachionus* gewöhnlich, angeheftet, und zwar dergestalt, dass am vorderen Ende der zweilappige vom Wimpersaum umgebene Kopf sich ausstülpen und einziehen lässt, am hinteren Ende dagegen der Fuss zwischen den mittleren Zähnen sich lang ausstreckt und in zwei kurze Zehen ausläuft (Fig. 5, 6.), aber sich auch vollständig zwischen die Ausbuchtung des Panzers zurückziehen lässt; die letztere Lage ist sogar die gewöhnliche und das Thier erscheint daher meist fusslos (Fig. 4.). Der allgemeine Bau des Panzers, den ich hier beschrieb, erinnert am meisten an *Brachionus polyacanthus* Ehr., dem *Ehrenberg* »frontis dentes 4 longiores, marginem mentalem 6—dentulum, dorsi aculeos 5 externis duobus longissimis« zuschreibt. Allerdings finde ich den Kinnrand des Panzers nur stumpf mit mittlerem kurzem und spitzem Ausschnitt, und am hinteren Ende kann ich nicht 5, sondern nur 4 Zähne oder Stacheln finden. In Bezug auf den letzteren Punkt aber vermute ich einen Irrthum in der *Ehrenberg's*chen Beobachtung, da bei dem streng symmetrischen Bau der *Brachionus*-Arten 3 Stacheln am Fussausschnitt überhaupt nicht wahrscheinlich sind; die Form des Kinnrandes mag vielleicht etwas variiren können. Die Beweglichkeit der grossen Schwanzstacheln hat *Ehrenberg* allerdings bei *B. polyacanthus* nicht angegeben, während er sie bei *Brachionus amphicerus*, sowie bei *Anuraea biremis* erwähnt; dagegen hat er den eingezogenen Fuss auch bei seinem *Br. polyacanthus* abgebildet. Aus diesem Grunde habe ich mich entschlossen, unsere Form ebenfalls

zu dieser Species zu ziehen, obwohl der Name keineswegs passend erscheint, und die Diagnose etwa in folgender Weise abgeändert werden müsste: *Br. polyacanthus testula laevi*, frontis dentibus 4 longioribus, margine mentali obtuso exciso, dorsi aculeis 4, externis duobus mobilibus longissimis.

Die Anatomie bietet nicht viel besonderes; an den trichterförmigen Mund (*m*, buccal funnel *Gosse*) schliesst sich der grosse herzförmige Schlundkopf mit dem innern, beckenförmig verbundenen (*incus*) und dem äussern, hakenförmig gebogenen Plattenpaare (*manubria malleorum*), zwischen denen die Zahnplatten (*unci*) aufgespannt sind; über dem Schlundkopfe liegen 4 kugelige Gebilde, wie ich sie schon bei *Brachionus* beschrieben (Speicheldrüsen?); auch befindet sich hier ein grosses blasenähnliches Organ, das schon bei mehreren Arten beobachtet, dessen Natur aber räthselhaft geblieben ist (Fig. 4.). Dem Schlundkopfe folgt ein brauner, traubig-zelliger Magen (*mn*), an dessen vorderem Ende zu beiden Seiten die kegelförmigen Magendrüsen (*md*) angeheftet sind, während er am hintern Ende in den lichten Darm übergeht, der zu der Kloake am hintern linken Ende des Panzers in den Ausschnitt zwischen den mittleren Zähnen hinabführt. Das Wassergefässsystem ist durch eine contractile Blase (*cb*) vertreten, welche neben dem Darne zur Rechten des Thiers in die Kloake mündet; rechts und links verlaufen zwei lange Wassercanäle (Fig. 5 *wg.*), an die sich abwechselnd eine grosse Zahl sehr deutlicher Zitterorgane anheften, die sich bis zum Kopf verfolgen lassen. Das Nervensystem wird durch das grosse im Nacken liegende Gehirn (Fig. 6 *g.*) dargestellt, welches am hintern Ende ein grosses rothes Auge trägt; zu den Sinnesorganen gehören wohl auch zwei breite Fadenstränge, welche vom Centralorgane nach hinten zu den Seitenstacheln des Panzers führen und an der Basis derselben in zwei Büschelgruben münden (Fig. 4 *gr.*), ähnlich wie sie bei *Hydatina* bekannt sind. Eier fand ich dreierlei: Wintererier, in der Regel zwei an der hintern Einbuchtung des Panzers befestigt (Fig. 5.); sie haben eine fast cylindrische, an beiden Enden abgerundete Form und eine Länge von 0,47 mm. ($\frac{1}{45}$ W. L.), einen Querdurchmesser von 0,095 mm. ($\frac{1}{25}$ W. L.). Ihre äussere derbe Schale ist mit kurzen geschlängelten Leisten dicht bedeckt, welche an die Zeichnung gewisser Pollenkörner oder der Cuticula mancher Pflanzhaare erinnern. Das schmälere Ende des Eies stellt einen Deckel dar, welcher beim Ausschlüpfen des Embryo ohne Zweifel aufgestossen wird, wie dies *Weisse* bei *Brachionus urceolaris* beobachtet hat: die innere Eihaut füllt die äussere nicht vollständig aus.

Was die weiblichen Sommereier betrifft (Fig. 4.), so haben dieselben die gewöhnliche, längliche Eigestalt und eine Länge von $\frac{1}{22}$ W. L. (0,447 mm.); sie entwickeln sich erst nach ihrer Geburt und werden in der sattelförmigen Ausbuchtung des Panzers von der Mutter eine Zeit lang umhergetragen; ich sah bis zu 3 Sommereier anhängen.

Die männlichen Eier (Fig. 6.) stimmen in ihrer zarten Schale mit den weiblichen überein, sind aber viel kürzer, $\frac{1}{30}$ W. L. lang; auch sie werden im Panzersattel umhergeschleppt, bis die sich in ihm entwickelnden Männchen ausschlüpfen; dies geschieht, indem die Eischale, die an der Mutter hängen bleibt, durch einen Querriss aufspringt. Diese Art des Aufspringens scheint in der Gattung *Brachionus* für alle Arten der Eier die gewöhnliche. Das Männchen (Fig. 7.) ist bei weitem kleiner und beweglicher als das Weibchen und hat eine sehr eigenthümliche Gestalt. Der zartere Panzer lässt am hintern Ende die vier stachelartigen Zähne erkennen, die wie Flossen rückwärts gerichtet sind; die vorderen Zähne blieben undeutlich, ebenso der Fuss, der wohl eingezogen war; dagegen war der grosse Hoden, der fast den ganzen Körper ausfüllt, sowie die Penismündung zwischen den Schwanzstacheln, endlich die contractile Blase, die schwarze Körnerblase (Primordialniere *Leydig's*) und das rothe Auge deutlich zu unterscheiden; die beiden letzteren sind schon im Ei sichtbar (Fig. 6.); in der Gegend des Kopfes findet sich eine eigenthümliche Organisation die mir dunkel blieb, vielleicht das Rudiment des Schlundkopfes. Die Untersuchung der Männchen ist schwierig, weil dieselben sich sehr rasch bewegen, und zwar stossweise hüpfend, ähnlich wie *Trichoda grandinella*, wobei die hinteren Stacheln anscheinend beim Springen benutzt werden.

Um anschaulich zu machen, welche wichtige Charaktere zur Unterscheidung der Arten gerade die Geschlechtsverhältnisse der Räderthiere geben, und welche Mannichfaltigkeit der Structur insbesondere die Wintererier darbieten⁴⁾, gebe ich schliesslich noch die Beschreibung eines andern *Brachionus*, den ich ebenfalls im hiesigen botanischen Garten in einer seitdem ausgetrockneten Sumpflache gefunden. Die Weibchen, welche auf dem Rücken zu schwimmen lieben, haben die Gestalt von Fig. 1 und 2; ihr Panzer ist fast quadratisch; die Bauchplatte (Fig. 2.) etwas schmaler, am vorderen Kinnrande abgerundet, mit einem mittleren, spitzen kurzen Ausschnitt, an den sich zwei kurze Zähne anschliessen, die sich im flachen, etwas welligen Bogen nach dem Rande der Platte hinabziehen; das hintere Ende der Bauchplatte besitzt einen tieferen, spitzbogenähnlichen Ausschnitt für den Fuss, an den sich zwei etwas gekrümmte, mässig lange Zähne schliessen, die sich fast geradlinig an den Rand der Platte anlehnen.

Die Rückenplatte (Fig. 1.) ist gewölbt, und besitzt am vorderen Stirnende einen tiefen, mittleren Ausschnitt; zu beiden Seiten desselben drei kurze, spitze Zähne, von denen die seitlichen ein wenig länger sind als der mittlere. Auch hier besitzt der hintere Rand die Gestalt eines Dreiecks von sehr geringer Höhe und ist in der Mitte durch einen breite-

4) Die Wintererier liefern ohne Zweifel die besten Charaktere zur Unterscheidung der Gattungen und Arten, da fast jede der letzteren bisher etwas Eigenthümliches geboten hat.

ren, viereckigen, inwendig im convexen Bogen abgerundeten Fussausschnitt durchbrochen. Höchst eigenthümlich sind die feineren Zeichnungen des Panzers, insbesondere der Rückenplatte. Diese ist nämlich durch hervorragende, ziemlich breite Leisten in 24, fünf- oder sechseckige Felder getheilt und zwar so, dass jedem der sechs Zähne des Vorderendes eine von vorn nach hinten verlaufende Längsleiste entspricht, die dann wieder durch kurze Querleisten in kleinere Felder abgetheilt ist; dem mittleren Ausschnitt entsprechen drei Felder, zu beiden Seiten desselben je 5, und am äusseren Rande je 4 Felder. Eine quer über den Panzer laufende Leiste endlich trennt den hintersten Theil desselben in der Nähe des Fussausschnittes, der abwärts gebrochen ist, und bildet die Grundlinie des niedrigen Dreiecks, dessen Spitze der Fussausschnitt darstellt. Die oben erwähnten 24 Felder nun stellen nicht glatte Flächen dar, sondern sind selbst wieder durch zartere Falten in kleinere, sechseckige Zellen eingetheilt; die Leisten dagegen, welche die Felder einfassen, sind glatt (Fig. 1.).

Die Stirn des Thiers zeigt den gewöhnlichen Wimperbesatz, der in 5 Lappen gesondert ist; einzelne Borsten übertreffen die flimmernden Cilien an Länge; zwei derselben in der Nähe des Mundes sind auf kegelförmige Hervorragungen (Rüssel) eingefügt. Der Fuss ist so lang wie der Panzer und zeigt zwei kurze Zehen, die mir am Ende von wahren Löchern durchbrochen schienen; er ist weitläufig geringelt, von zwei Längsmuskeln durchzogen, und besitzt die Eigenthümlichkeit dass er nicht blos, wie der von *Br. polyacanthos* und andern, in der Länge, sondern auch in der Quere sich zusammenziehen kann, so dass er alsdann die Gestalt eines dünnen Bandes annimmt, und wie eingeschrumpft aussieht. In Bezug auf den Verdauungsapparat hebe ich hervor, dass ich auch hier über dem Schlundkopfe ein blasenartiges Organ beobachtet, an dessen Seite sich noch kleinere Anhängsel befinden; dasselbe ist elastisch, und sieht aus, als ob es mit einer Flüssigkeit gefüllt wäre.

Beim Uebergang des Schlundkopfes in den Magen finden wir hier, wie bei *Br. polyacanthus*, die scharfen zitternden Querfalten (Fig. 2, 5.), die schon *O. F. Müller* und *Ehrenberg* bei mehreren anderen Arten hervorgehoben haben. Der Magen ist gross, birnförmig; an seinem oberen Ende zwei grosse eiförmige Magendrüsen. Der After mündet in den unteren Fussausschnitt, neben ihm die contractile Blase (*cb*), die gross, aber zart ist; die Wassergefässe (*wg*) stellen dicke, stellenweis geknäuelte Canäle dar, welche fein punktirt im Innern, durch Vacuolen oft schaumig aussehen. Das Gehirn liegt wie gewöhnlich über dem Schlundkopf und trägt am hinteren Rande in einem kurzen Einschnitt ein rothes Auge. Auf der Bauchseite über dem Munde finde ich ein ganzes Geflecht feiner Fäden, deren Bedeutung mir nicht klar wurde (Fig. 2 bei *wg*.).

In Bezug auf die Fortpflanzungsorgane bemerke ich nur, dass ich alle drei Arten der Eier beobachtet habe. Die Wintereier (Fig. 1.), deren

1 bis 2 an der Mutter hängen, sind die grössten, und zeichnen sich aus durch ihre derbe Eischale, welche mit regelmässigen, kurz cylindrischen Warzen besetzt ist. Auch diese Warzen erscheinen mir nur als Vorsprünge oder Falten der Eihaut, ähnlich den Zeichnungen der Cuticula, wie wir sie an Pollenkörnern und Pflanzenhaaren beobachten. Der längere Durchmesser eines Wintereies beträgt $\frac{1}{17}'''$, der Querdurchmesser $\frac{1}{30}'''$. Die weiblichen Eier (Fig. 3.) sind etwas kleiner, die männlichen (Fig. 2.) dagegen nur halb so gross; sie werden von der Mutter umhergetragen, bis die Embryonen ausschlüpfen; und zwar sind dieselben mit Hülfe eines dünnen fadenartigen Stiels am hinteren Ende des Panzers befestigt (Fig. 3.). Die reifen Weibchen und Männchen schlüpfen aus ihren Eiern an der Mutter selbst aus; daher sieht man die letzteren häufig mit den leeren Eischalen umherschweben; die Männchen, deren Zeichnung ich verabsäumt habe, gleichen in Gestalt und Grösse ganz den von mir bei *Brachionus urceolaris* oder von *Gosse* bei mehreren anderen *Brachionus*-arten beschriebenen.

Ueber die spezifische Bestimmung dieses *Brachionus* bin ich nicht völlig ins Klare gekommen; keine der *Ehrenberg*'schen Arten stimmt mit ihm überein. Von den *Brachionus*-arten ohne Rückenstacheln haben zwar *Br. rubens* und *urceolaris* die 6 Vorderzähne gemein; aber die Form und insbesondere die gitterförmige Zeichnung unserer Art finden sich bei diesen Species nicht wieder. Die letztere ist dagegen bei dem der Form nach aber ganz verschiedenen *Brachionus Bakeri*, sowie bei einigen Arten von *Anuraea* vorhanden, von denen namentlich *A. Testudo* »frontis dentibus senis rectis subaequalibus dorso ventreque asperis illo tessellato« Uebereinstimmung zeigt; aber die mucrones postici duo breves fehlen unserer Art; auch sind die Wintereier nicht facettirt, wie sie *Ehrenberg* angiebt. *Anuraea serrulata* unterscheidet sich ausserdem durch die stärker gekrümmten Stirnhörnchen; dagegen wird bei dieser Art angegeben »dass die hinteren kürzeren Stacheln zuweilen und wirklich ganz fehlen.« Aber der grosse Fuss macht es überhaupt unmöglich, unsere Form in die Gattung *Anuraea* zu führen, deren Kennzeichen eben der Mangel des Fusses sein soll, und ich kann daher nicht umhin, in derselben eine neue Species zu finden, die ich in Anerkennung eines um die Rädertiere hochverdienten Forschers *Brachionus Leydigii* nennen und in folgender Weise charakterisiren will:

Brachionus Leydigii testula subquadrata, frontis dentibus 6 acutis subaequalibus, margine mentali subarcuato, medio acute exciso, fine postico triangulari obtuse exciso, dorso polygone tessellato, tessellis delicatule areolatis, pede transversim contractili, ovis hibernis papillosis.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XX. XXI.

Conochilus Volvox Ehr.

- Fig. 1. Ein Weibchen in der Bauchlage: *m* Mundhöhle; *rr* Rüssel mit Borste; *sk* Schlundkopf; *mn*, *mn'*, *mn''* Abtheilungen des Magens; *nm* und *nm'* die paaren unteren, *mn''* die unpaare obere Abtheilung; *wc* ein Winterei.
- Fig. 2. Ein Weibchen in der Rückenlage, die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung. *e* Eierstock; *sc* ein weibliches Sommerei mit reifem Foetus.
- Fig. 3. Ein Weibchen von der Seite gesehen: *g* Sehhügel des Gehirns mit dem Auge; *cl* Cloake mit den beiden contractilen Blasen *cb*, dem Wassergefässsysteme und dem Zitterorgane; *e* ein unentwickelter Eierstock, dessen Membran noch nicht ganz von der Keimmasse ausgefüllt ist; Zoospermen *z* bewegen sich in der Bauchhöhle.
- Fig. 4. Der Kopf mit kaustischem Kali behandelt, die Chitinhaut, die Augen und der Zahnapparat bleibt zurück; *frr* incus, *rr* rami, *f* fulcrum; *mu* malleus, *m* manubrium, *u* uncus nach *Gosse*.
- Fig. 5. Der Kopf von oben,
- Fig. 6. - - schief von unten betrachtet.
- Fig. 7. Ein frisch gelegtes Winterei.
- Fig. 8. Ein unentwickelter Eierstock *e* an dem Magen *m* liegend; ein Samenfaden (*z*) in der Nähe des Eileiters.
- Fig. 9. Ein etwas entwickelterer Eierstock, von Samenfäden umgeben, die Keimmasse füllt noch nicht die Eihaut aus.
- Fig. 10. Ein junger Eierstock; von der Keimmasse mit den Keimflecken hat sich eine Eizelle abgeschnürt.
- Fig. 11. Derselbe Zustand, etwas weiter vorgeschritten; das junge Ei mit flacher Basis aufsitzend.
- Fig. 12. 13. Das junge Ei bedeutend gewachsen; bei 13 der Eileiter deutlich.
- Fig. 14. Ein Eierstock mit jungem Ei, der Magenwand (*m*) angelegt; *z* ein Samenfaden.
- Fig. 15. Das Ei bedeutend gewachsen, im Begriff sich zu furchen; die Keimmasse des Eierstocks *e* nur als Anhängsel desselben erscheinend.
- Fig. 16. Ein männliches Ei eben gelegt, mit reifem Foetus.
- Fig. 17. 18. Männchen, eben ausgekrochen.
- Fig. 19. Ein Männchen, im Begriff Zoospermen (*a*, *b*, *c*, *d*) durch die Penisöffnung von sich zu geben.
- Fig. 20. Zoospermen *a*, *b* ohne erkennbaren Faden im Innern, *c*, *d*, *e* mit deutlichem Faden in der umhüllenden Flimmermembran; *f* die Fäden allein nach dem Verschwinden des umhüllenden Bandes, mannichfach zusammengerollt.

Tafel XXII.

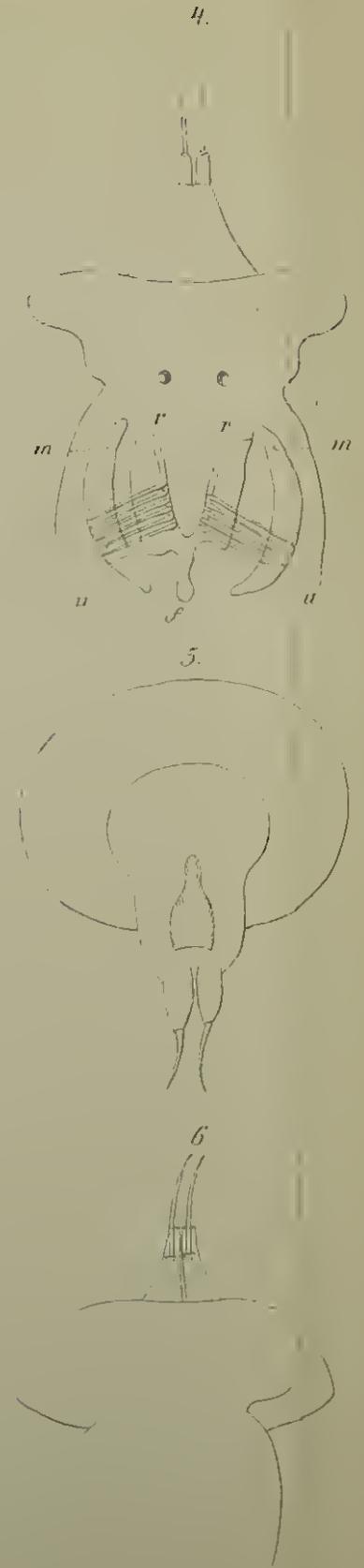
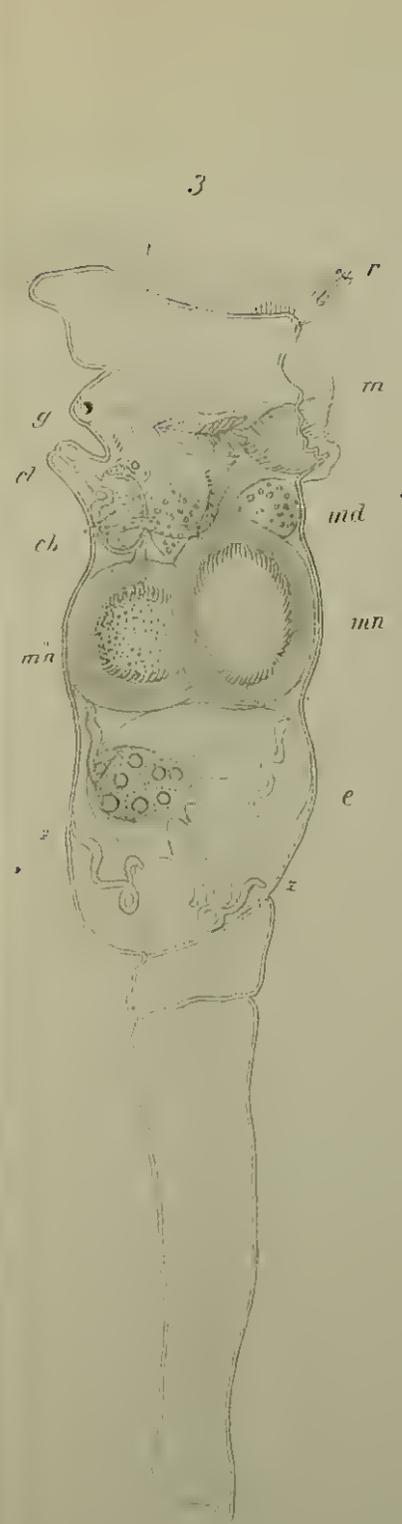
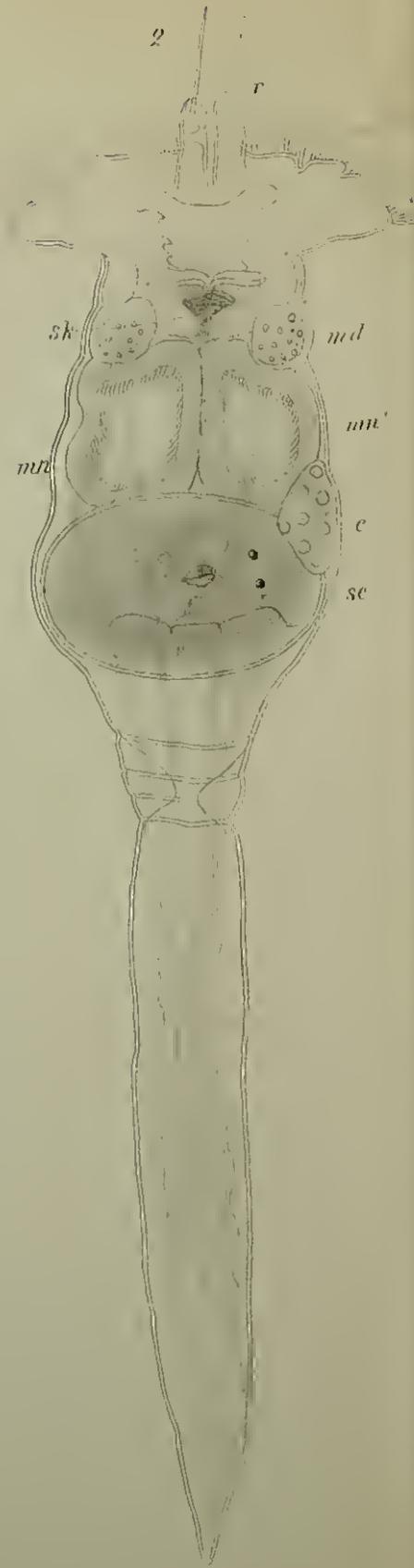
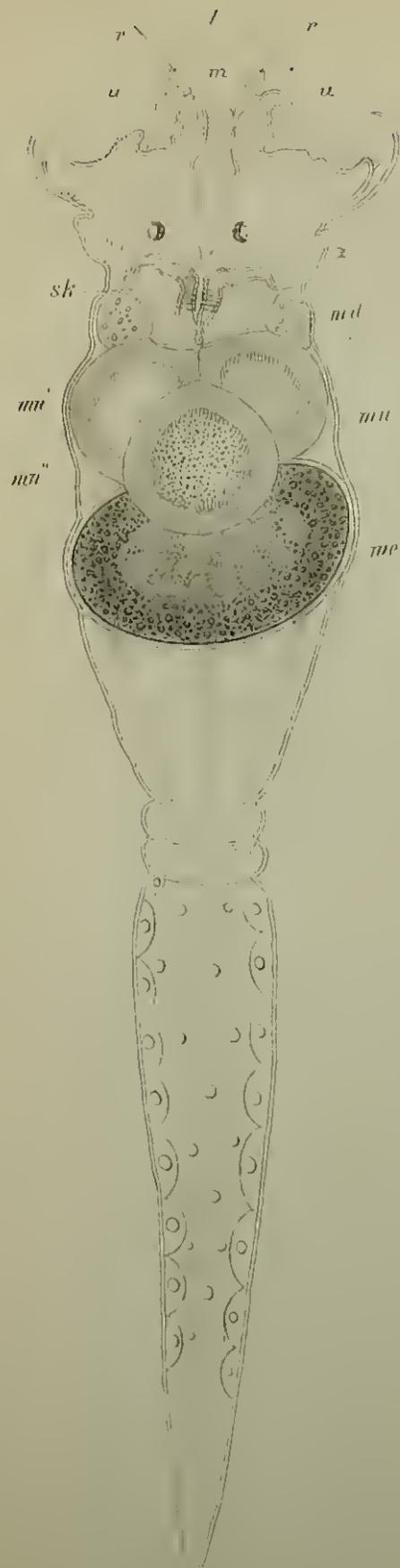
Brachionus Leydigii n. sp.

- Fig. 1. Ein Weibchen in der Bauchlage, um die Zeichnung des Panzers zu zeigen; der Fuss der Quere nach zusammengezogen, Oeffnungen *r* in den Zehen deutlich; ein Winterei mit cylindrischen Warzen besetzt.
- Fig. 2. Ein Weibchen in der Rückenlage mit zwei männlichen Eiern; die blasenartigen Organe über dem Schlundkopfe, die Zitterwellen an der Cardia, Magen und Eierstock sind deutlich. *cb* Contractile Blase mit den Wassergefässen *wg*, und den Zitterorganen *zo*; der Fuss ausgedehnt.
- Fig. 3. Ein weibliches Sommerei, durch einen Faden am Panzer angeheftet.

Brachionus polyacanthus Ehr.

- Fig. 4. Ein Weibchen in der Bauchlage mit einem Sommerei; die blasigen Organe über dem Schlundkopfe, der traubig-zellige Magen mit den Magendrüsen, der glatte Darm sind deutlich; *gr* Borstengruben; *cb* contractile Blase; die hinteren Stacheln des Panzers sind ausgespreizt, der Fuss eingezogen.
- Fig. 5. Ein Weibchen in der Bauchlage, mit genäherten Hinterstacheln und ausgestrecktem Fuss; die Mundöffnung *m*, Schlundkopf, Zitterwellen in der Cardia, Magen, Darm und Magendrüsen (*md*) wie oben; *cb* contractile Blase, mit den Wassergefässen *wg* und den Zitterorganen; am Panzer hängt ein Winterei mit geschlängelten Leisten.
- Fig. 6. Ein Weibchen von der Seite gesehen. *m* Mundöffnung; *g* Gehirn und Auge; *mn* Magen; *md* Magendrüse; *e* Eierstock; *cb* contractile Blase; ein männliches Ei am Panzer hängend.
- Fig. 7. Ein Männchen.

(Sämtliche Figuren sind bei 500facher Vergrößerung gezeichnet).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1862-1863

Band/Volume: [12](#)

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

Artikel/Article: [Bemerkungen über Räderthiere. 197-217](#)