© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber die Cyclopiden des süssen Wassers.

Von

Dr. Zenker.

(Hierzu Taf. VI. Fig. 8—14).

Die kleinen Crustaceen, welche dieser zweite Aufsatz behandelt, finden sich in unsern süssen Gewässern neben den Cypriden und Daphnoïden so zahlreich, dass sie fast in jedem Glase als unvermeidliches Uebel mitaufgeschöpft werden. Sie wurden schon von O. F. Müller [1]), später von Jurine [2]) beschrieben als Monoculus quadricornis, Castor und staphylinus. Nach Dana's [3]) werthvoller Ansicht sind die Copepoden überhaupt in fünf Familien, Cyclopidae, Harpactidae, Calanidae, Corycaeidae und Miracidae zu theilen und unsere 3 Arten wären Repräsentanten der 3 ersten. Ich kann mich einer weiteren Trennung derselben von einander durchaus nur anschliessen und führe sie daher mit Dana als Cyclops quadricornis, Harpacticus staphylinus und Cyclopsina Castor auf. Eine dem H. staphylinus nahe verwandte Süsswasserart der Schweizerischen Hochgebirge ist von C. Vogt [4]) als Harp. (Cyclops) alpestris beschrieben worden. Eine auf sicheren Characteren beruhende Zertheilung des Cy-

---

1) O. F. Müller, Entomostraca.

2) Jurine, Histoire des Monocles.

3) Dana, Conspectus Crustaceorum in den Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Series II. Vol. I. 1847. p. 227. Vol. II. 1849. p. 1.

4) C. Voigt in den Denkschriften der allgem. Schweizer. Gesellschaft für d. gesammten Naturwissenschaften. Bd. VII. 1843.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

clops quadricornis in mehrere Species erwarte ich in nächster Zeit von einem meiner zoologischen Freunde.

Den allgemeinen Körperbau und die Gliedmassen dürfen wir in dieser nur ergänzenden Darstellung als bereits bekannt übergehen und wollen wir nur bemerken, dass die Mundtheile von Jurine gegenüber Milne Edwards richtig dargestellt sind [1]. In derselben Weise übergehen wir die Entwickelungsgeschichte unsrer Thiere. Schon Müller bildete als Amymone und Nauplius die jungen unentwickelten Thiere ab und Jurine gab das richtige Verständniss dazu und die fehlenden Zwischenstufen. Mit Jurine's Darstellung stimmt die von H. Rathke [2]) völlig überein und neue Beobachtungen würden nur Specialitäten hinzuzufügen haben. Die Entwickelung stimmt bekanntlich mit der der Phyllopoden und vieler andern Crustaceen darin überein, dass der aus dem Ei kriechende junge Cyclope nur die drei vordersten Gliedmassenpaare besitzt und dass diese, obwohl später zum Theil Tast- und Kauorgane, jetzt alle als Bewegungsorgane dienen.

Setzen wir einerseits Obiges als bekannt voraus, so ist es anderseits der Zweck dieses Aufsatzes, die Lücken, die in der Kenntniss und namentlich auch im Verständniss der einzelnen Organsysteme noch bestehen, möglichst auszufüllen, sodass wir unter steten Beziehungen auf die bereits erlangten Resultate früherer Forschungen uns fortbewegen.

I. Die Haut.

Die Körperbedeckung besteht aus Chitin, ebenso die innere Darmhaut und alle härteren Theile in und an dem

---

1) Jurine beschreibt 2 Paar Antennen, 3 Paar Kiefer und 4 Paar Beine; während Milne Edwards, Hist. nat. des Crustacés T. III. p. 411. angiebt: Leur bouche paraît être armée d'une paire de mandibules ordinairement palpigères, d'une ou deux paires de mâchoires foliacées et peu développées et de 2 ou 3 paires de pâtes-mâchoires dont les postérieures sont en général très grandes et garnies de soies plumeuses. Ich kann mich nur der Jurine'schen Darstellung anschliessen.

2) H. Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere. Bd. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körper dieser Crustaceen. Ob die harten Hüllen der Spermatophoren auch aus Chitin bestehen, ist noch zweifelhaft.

Die Chitinhaut ist nur an den Stellen zwischen den Segmenten weich und biegsam, sonst steif und lederartig, obwohl durchsichtig. Auf dem Rücken ist sie glatt, an den Seiten hängt sie etwas über die Gliedmassen herab, wie die Schale am Schwanz der Krebse; an der Unterseite aber bildet sie ein Skelet und erreicht dort ihre grösste Dicke und Härte. Dies Skelet dient dreifach: zum Schutze des Nervensystems, zur Einlenkung der Gliedmassen und zur Bewaffnung des Mundes. Es beginnt schon beim Auge, wo dicht hinter einem stirnartigen Vorsprung ein Gerüst zum Schutz des Gehirns und zur Einlenkung der Antennen sich findet, geht dann zu beiden Seiten um den Mund herum und setzt sich in einer Art von Bauchwirbelsäule fort bis zum Ansatz des Schwanzes.

Ein solcher Bauchwirbel besteht (Fig. 11) aus einem Körper (*A*) und zwei seitlichen Flügeln (*B B*), ersterer zum Schutz des Nervensystems, letztere zur Einlenkung der Füsse. Der Körper ist etwas länger als breit und dick. In der Mitte findet sich eine tiefe Rinne (*r*) nach vorn zur Aufnahme des vorderen Wirbels erweitert, seitlich von gleich breiten kräftigen Wülsten (*w*) eingeschlossen und nach hinten durch eine trapezische schiefe Fläche (*q*) von der Breite des ganzen Wirbelkörpers begrenzt. Die letztere erhebt sich so hoch wie die Wülste und endet in zwei parallel auslaufende Zapfen (*z z*), die durch eine Membran mit dem Vordertheil des nächsten Wirbels verbunden sind. Zwischen ihnen und in dieser Membran liegt beweglich ein unpaarer Zapfen (*y*), der allzu starke seitliche Bewegungen der Wirbel verhindert. Inwendig (Fig. 12) findet sich am Vordertheile des Wirbelkörpers eine Aushöhlung, welche den Nervenknoten aufnimmt, während die Stränge über den Seitenwülsten entlang laufen (*n n*). Diese Theile sind ausserordentlich hart und etwa ebenso stark lichtbrechend wie Glas. Die Flügelfortsätze bestehen aus einem kleineren festen hinteren (*n*) und einem grösseren dünnen vorderen Stück (*m*). Beide schliessen zusammen das Loch (*l*) ein, worin sich der Fuss bewegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Modifikationen, die diese Form an den verschiedenen Körperstellen der verschiedenen Arten erhält, sind zahlreich und von geringem Interesse. Bei den parasitischen Crustaceen sind die Chitingerüste des Mundes und der Stirn auch schon vielfach [1]) dargestellt und stimmen ungefähr mit denen bei den Cyclopiden überein.

Es ist dagegen interessant, sie als Fussgestell und Nervenhülle so weit verbreitet und so vielfach verändert zu finden. Bei den Insecten erkennen wir sie kaum als dieselben Gebilde. Bei den Krebsen und allen anderen Dekapoden sind die einzelnen Wirbel miteinander verwachsen [2]), nicht so beweglich wie bei unseren Thieren. Bei den Branchiopoden, Cirrhipedien, Isopoden und Amphipoden ist dagegen diese Wirbelformation sehr unausgebildet.

An die Chitinhaut, besonders an die harten Ränder, setzen sich Muskeln, die histiologisch denen der Ostracoden, morphologisch denen der Dekapoden gleichen, und geben ihr dadurch ein zelliges Ansehen. Die übrigen Chitinhautgebilde sind Borsten, oft gewimperte, ferner spitze Stachel, wie an der Stirn von C. Castor und endlich Zähne wie am Munde von C. quadricornis. Häutungen finden, nach Jurine, mehrfach statt, doch nur in der Jugend.

2. Nervensystem.

Das Nerversystem ist schwer zu erkennen, da es theils durch die überliegenden Organe, theils durch das dicke Bauchskelet, theils durch die Füsse und deren Borsten verdeckt wird. Bei einigen schönen C. Castor (Fig. 13) gelang es mir endlich dasselbe vollständig zu beobachten, wie bei einem grossen C. quadricornis, es zu präpariren. Es besteht aus einem grossen breiten Gehirnknoten (*g c*), aus 5 den Fusspaaren entsprechenden Bauchganglien (*g* I—V.) und einigen

---

1) v. Nordmann, Mikrographische Beiträge. Bd. II. 1832. Burmeister, Beschreibung einiger Schmarotzerkrebse in Nov. Acta Acad. Leop. Carol. Vol. 19. 1835.

2) Brandt und Ratzeburg medic. Zoologie Bd. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleineren Schwanzganglien (*gg*). Die Stränge zwischen denselben liegen einander dicht an und sind viel schmäler als die Ganglien. Sie sind beim ersten Fusspaar etwas breiter als beim letzten. Die Ganglien selbst sind durch die Bauchwirbel sehr versteckt und erscheinen nur als eine verdickte Stelle des Stranges. Auch Nerven habe ich in der Richtung zu den Füssen davon abgehen gesehen. Die Augennerven scheinen ausserordentlich zart und kurz zu sein. Ein Paar zarte Nerven (*n*) schien aus dem letzten Bauchganglion zu entspringen, in den Schwanz zu gehen und dort nahe dem After noch ein Ganglion oberhalb des Darmes zu bilden. Auch in die Arme dringen Nerven, bei deren weitester Verfolgung man jedoch vielen Täuschungen ausgesetzt ist.

Der Nervenstrang des C. Castor ist gelb, des C. quadricornis glashell, in beiden Fällen so durchsichtig, dass er sehr wenig kenntlich ist. Doch liess sich in dem lebenden Thiere sehr deutlich das Ueberwiegen der Fasern über das Neurilem und die Ganglienkugeln erkennen.

Interessant ist es, die Einwirkungen äusserer Einflüsse auf die Thätigkeit des Nervensystems zu beobachten. Thut man z. B. einen C. Castor auf längere Zeit in klares Wasser, wo er keine Nahrung findet, so bleibt er zuletzt mit ausgebreiteten Armen stehen und verfällt in einen lethargischen Zustand, in welchem er unter dem Mikroskope betrachtet werden kann. Die Bewegungen des Darms und des Herzens werden bedeutend langsamer und die Wahrnehmung schwindet fast völlig. Durch längeres Pressen mit einem aufgelegten Glasplättchen wird dieselbe Wirkung hervorgebracht, nur dass die willkührlichen Muskeln stärker bleiben. So z. B. nimmt der Mastdarm heftigere Bewegungen an, während die des übrigen Darms mehr und mehr abnehmen.

Nachts schläft C Castor und zwar fest und in derselben Stellung wie oben. Man kann ihm alsdann bei Licht ein Messer nähern, ihn anrühren und eine kleine Weile fortschieben, ohne dass er aus seinem Schlaf erwacht. Bei Tage dagegen flieht er schon von fern vor jedem ihm genäherten Gegenstand und stürzt wild im Glase herum. Ebenso auch, wenn er endlich aufgewacht ist. Es ist allerdings nicht wunderbar, dass ein solches Thier schläft und geschieht dies

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vielmehr wahrscheinlich allgemein in der ganzen Thierwelt; aber dass es so fest schläft, ist allerdings auffallend und auch C. quadricornis habe ich nie so fest eingeschlafen gefunden.

3. Die Sinnesorgane.

Als Sinnesorgan ist bei unserem Thierchen bisher nur das Auge erkannt, dem sie ihren Namen verdanken. Das von Jurine und Vogt als einfacher schwarzer Fleck bezeichnete Auge (Fig. 8. *o.* und Fig. 13. *o*) besteht jedoch aus zwei Einzelaugen, die nach den Seiten zu gerichtet sind. In frühester Entwickelungszeit schon, ehe von anderen Organen nur eine Andeutung vorhanden ist, zeigt sich ein zweitheiliger rother Fleck. Er besteht aus zwei napfförmigen Pigmentbechern ohne lichtbrechende Körper. Nach der Geburt quillt der lichtbrechende Körper allmählich hervor, anfangs kaum erkennbar, weil seine lichtbrechende Kraft der der umgebenden Theile ziemlich gleich ist. Bei weiterer Entwickelung wölbt er sich halbkugelförmig und seine Refractionskraft nimmt zu, bis sie bei alten Thieren der des Glases gleichkommt. Er ist von zelliger Structur und entspricht dem Glaskörper der Wirbelthiere, nicht der Linse.

Um die Refractionskraft der Linse zu ermitteln, suchte ich mir eine möglichst kugelförmige aus, isolirte das Auge und legte es unter Wasser. Nun stellte ich den Focus des Instruments auf die Aequatorebene der Linse und hob, bis ich das durch den Planspiegel hergeworfene Bild des Fensterkreuzes im Focus der Linse wiederfand. Die Distanz der Linse von ihren Brennpunkt war also gleich der Hebung, deren Grösse durch eine bei den neueren Schieck'schen Mikroskopen angebrachte sehr feine Schraube zu messen war; eine Umdrehung derselben bewirkte Hebung um $1/3'''$. Ebenso liess sich die Entfernung des Brennpunkts aus der Grösse des entstandenen Bildes berechnen, da beide in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Entfernung des wirklichen Fensterkreuzes zur Grösse des Fensterkreuzes. Beide Messungen correspondirten nach den nöthigen Reductionen der scheinbaren Werthe auf die wirklichen (wegen des Zusammenwirkens der wässerigen und luftigen Umgebung) bis auf sehr geringe Differenzen. Da ich den Durchmesser der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kugelrunden Linse kannte, so liess sich die lichtbrechende Kraft berechnen und ergab sich in runder Zahl zu 1,50, dem Refractionscoëfficienten des Glases [1]. In jungen Thieren übertrifft sie nur wenig die des Wassers und nimmt daher von etwa 1,36—1,50 mit dem Alter zu.

Ob die Cyclopiden auch Geschmack, Geruch und Gehör haben, lässt sich bis jetzt nur vermuthen. Ein Experiment, mir über die letztere Frage Gewissheit zu verschaffen, ist mir leider erst zu spät eingefallen. Man könnte nämlich versuchen, ob die C. Castor auch wohl ohne Licht oder Anstoss durch blosses Geräusch aus ihrem Schlafe zu erwekken wären.

4. Circulation und Respiration.

In Bezug auf Blut und Respiration sind unsere Cyclopiden sehr vernachlässigt. Nur C. Castor und C. alpestris haben ein Herz; bei den beiden andern Arten ist weder von mir noch Andern ein solches aufgefunden worden. Es ist dies um so merkwürdiger, als die ihnen sonst so nahestehenden parasitischen Crustaceen alle ein Herz zu besitzen scheinen. Halten wir uns zuvörderst an C. Castor.

C. Castor hat zwar ein Herz (Fig. 13. *h*) und dasselbe pulsirt etwa 150mal in der Minute; es ist sackförmig, ähnlich dem der Daphnoïden und hat ein Ostium venosum unten und ein Ostium arteriosum vorn. Der Blutlauf ist sehr schwer zu beobachten, weil sich in dem Blute merkwürdiger Weise meist gar keine Blutkörpernche vorfinden. Als ich vor 3 Jahren sehr viele Thiere dieser Art beobachtete, fand ich nur eins, dessen Blut Blutkörperchen in genügender aber keineswegs etwa bedeutender Menge enthielt. Da sah ich denn, wie der Strom aus dem Ostium arteriosum hervor-

---

1) Bei dem Auge von Dyticus marginalis fand ich die Hornhaut in jeder Facette nach innen gewölbt um 80° mit dem Radius 0,011‴. Die Refractionskraft war ebenfalls etwa 1,50. Der konische Glaskörper dahinter hatte dagegen nur 1,40 bei der Länge von 0,028‴ und der Dicke von 0,010‴—0,004‴. Die Refractionskraft des letzteren ergab sich durch directe Beobachtung und bei angestellter Berechnung ergab sich der Bildpunkt als an der Spite des Kegels auf der Nervenausbreitung befindlich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schiessend, sich gleich in mehrere Theile trennte. Der Hauptstrom ging vorwärts in den Kopf, zwischen Auge und Gehirn hindurch, bog sich um auf die Bauchseite und verlief sich zwischen den Kiefern und Füssen in der Mittellinie hindurch in einen Sinus abdominalis, dem der grösseren Crustaceen entsprechend. Seitliche Ströme zweigen sich im Cephalothorax von ihm ab, wo es der Raum zulässt und vereinigen sich bald wieder mit ihm. Der andere arterielle Strom, gleichsam die Aorta descendens, wird durch die vor dem Herzen liegenden Theile des Geschlechts- oder Verdauungsapparats alsbald nach hinten herumgelenkt und tritt, den Darm umspülend, am hinteren Ende des Leibes in den Strom des Sinus abdominalis. Dieser geht, wenn auch einzelne Zweige schon früher zwischen den Muskelmassen unter der Haut empordringen, doch zum grössten Theil erst am Ende des Abdomens wieder auf die Rückseite über in den starken Strom des Sinus dorsalis, in welchem das Blut zum Herzen zurück und von Neuem in den Kreislauf geführt wird.

Niemals sah ich ein Blutkörperchen in den Schwanz, die Ruderarme oder sonstige Gliedmassen dringen; es kann daher höchstens ein sehr schwacher Blutwechsel in denselben stattfinden. Indem ich ein und dasselbe Blutkörperchen längere Zeit mit den Augen verfolgte, sah ich wie dasselbe bei drei Umläufen hinter einander immer wieder mit in den Kopf geführt wurde, und schliesse daraus, dass der Kopfstrom bei weitem den grössten Theil der Blutmasse fortführt. Zugleich zeigte sich dabei die Umlaufszeit gleich einer halben Minute. Darf man nun annehmen, dass während dieser 75 Herzschläge fast das ganze Blut hindurchgegangen ist, so füllt dasselbe etwa den achten Theil des ganzen Körpers aus. Die ganze Circulation geschieht nur mit Hülfe des Herzens; sonst kommt kein Blutgefäss weiter vor.

Bei C. quadricornis kommt kein Herz vor. Dass er überhaupt Blut hat, lässt sich nur daraus schliessen, dass man zwischen den inneren Theilen keine Hohlräume erblickt, vielmehr eine bewegliche Flüssigkeit dort existiren muss mit etwa derselben Refractionskraft wie das Wasser. Blutkörperchen aber habe ich niemals wahrgenommen. Obgleich ohne

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Herz scheint C. quadricornis doch eine gewisse Circulation zu haben und zwar diese hervorgebracht durch die eigenthümlich grossartigen Bewegungen des Darmkanals. Bei C. Castor hat zwar der Darm auch seine peristaltischen Bewegungen und die Contractionen desselben schreiten in regelmässigen Wellen vom After bis zum Oesophagus vor. Bei C. quadricornis aber zeigen sich ausser diesen kleineren schnelleren Contractionen, die offenbar durch Ringmuskeln hervorgerufen werden, noch langsamere grössere, die den ganzen Darm vor- und zurückschieben und wahrscheinlich von Längsmuskeln verursacht sind. Diese Bewegungen sind so bedeutend, dass ohne dieselben etwa gerade noch ein zweiter Darm von derselben Grösse vorhanden sein könnte. Der Darm wird dabei erst gehoben, dann nach vorn gestossen und endlich wieder nach hinten und unten zurückgezogen. Derselbe Vorgang tritt auch in C. staphylinus auf und es scheint mir daher nicht unstatthaft, hierin einen Ersatz für die pulsatorische Bewegung eines eigentlichen Circulationsorgans zu suchen. Dass durch solche Bewegungen das Blut in bedeutende Wallung gerathen muss, ist klar und da diese Bewegungen dreimal in einer Minute wiederkehren, so ist die Blutvermischung vielleicht ebenso vollständig als bei C. Castor. Man möchte fast glauben, dass dieselben vegetativen Nerven, welche in dem einen Thiere das Herz pulsiren lassen, in dem anderen mit ihrer Thätigkeit auf den Darm angewiesen sind und die Schwingungen desselben veranlassen.

Besondere Athemorgane hat Niemand bisher auffinden können. Nirgends zeigt sich eine blattartige Ausbreitung der Haut, wie bei andern Crustaceen, oder ein anderes Organ, welches man als Athemorgan ansprechen könnte. Entweder dient die ganze Hautoberfläche zur Sauerstoffaufnahme oder es ist hier eine ganz andere Art von Athmung als bei anderen Thieren.

Der Athmungsprocess ist, allgemein aufgefasst, die Aufnahme von Sauerstoff als Gegengewicht gegen das Uebermaass von Kohlenstoff, welches der Körper auf anderem Wege, besonders durch die Nahrung erhält. Wo ein starker Athmungsprocess nöthig ist, muss daher auch in dem vom Darm assimilirten Nahrungssaft ein grosser Ueberschuss von Koh-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lenstoff vorhanden sein, d. h. dieser Nahrungssaft muss weit mehr Kohlenstoff in seiner procentischen Zusammensetzung enthalten als das normale Blut. Wo dieser Ueberschuss geringer ist, wird auch die Athmung geringer werden. Da aber der Zweck der Athmung nur die Abgabe des überschüssigen Kohlenstoffs ist, so kann diese auch auf andere, als die gewöhnliche Weise, bewirkt werden. In den Lungen erfolgt ein Abgabe von Kohlensäure gegen Sauerstoff, oder subtrahirt: eine Abgabe von Kohlenstoff. Ein Organ also, welches ein an Kohlenstoff überreiches Product absondert, leistet im Wesentlichen denselben Dienst und wird ebenso wohl die Athmung befördern als eine Lunge. Bei geringem Bedürfniss wird daher die Athmung auf einem anderen als dem gewöhnlichen Wege stattfinden können, sei es durch ein Absonderungsorgan, sei es durch die Oberfläche der Haut.

Welcher von beiden Fällen hier vor uns liegt, wage ich nicht zu entscheiden. Vermuthlich sind beide nicht streng von einander geschieden. Es diene diese Betrachtung nur dazu, den Mangel von Athemorganen verständlich zu machen und ein vergebliches Suchen darnach zu verhindern.

5. Ernährung und Absonderung.

Die Mundöffnung ist eine Querspalte, die von der Ober- und Unterlippe begrenzt und in der Regel von den kieferartigen Gliedmassen völlig verdeckt wird. Das Chitingerüst beider Lippen bildet einen Theil des Skelets. Die Lippen sind bei den jüngsten Larven die einzigen Kauorgane, da die späteren Kiefer jetzt noch zum Rudern dienen. Die Unterlippe ist fest und mit den Brustsegmenten verwachsen, die Oberlippe beweglich und häutig, bei C. Castor (*l*) helmförmig und aussen mit Haaren besetzt. Dieser Helm rollt aus der Mundöffnung hervor und in sie zurück, im Aussehen den Schneckenkiefern ähnlich, und nimmt die Speisen mit hinein. Die harten Theile der Oberlippe enden hier mit einem einfachen Knopf, bei C. quadricornis mit einem stark gezahnten Vorsprung (Fig. 10. *a*). Im Innern des Schlundes befinden sich einige kleine Chitinstückchen (Fig. 10. *b*), die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der eigenthümlichen Schlundbewaffnnng der Ostracoden als Rudimente zu entsprechen scheinen.

Der After liegt am äussersten Ende des Schwanzes. Der Darmkanal ist in seinem Verlauf nur wenig gebogen und zerfällt in Speiseröhre, Darm und Mastdarm; erstere beide durch einen Pylorus getrennt, letztere beide ineinander übergehend. Nur in dem Darm findet die Verdauung statt und sind desshalb die Wandungen mit einer mittleren Zellenschicht versehen. Der Darm erstreckt sich vom Auge bis zum Schwanz, ist sehr weit und wurde von Jurine Magen genannt. In der Abhandlung über die Ostracoden (S. 36) habe ich jedoch die Gründe entwickelt, die mich bewegen, dies Stück „Darm" zu benennen. Ueber die peristaltischen Bewegungen des Darmkanals wie über eigenthümlich grosse Undulationen desselben ist im vorigen Capitel gehandelt. Histiologisch besteht er aus einem inneren Chitinhäutchen, einer mittleren Drüsenzellenschicht und den Muskelschichten. Die grosse endosmotische Kraft der Drüsenzellen zeigt sich, wenn sie ins Wasser kommen: sie schwellen auf uud platzen. In dieser Weise scheint auch die Speiseaufnahme vor sich zu gehen.

Das in kleinen Körnchen abgeschiedene Fett wird durch den ganzen Körper umhergeschüttelt, bis es endlich zu grösseren Tropfen zusammenfliesst und wo Platz ist, meist im vorderen Theile des Körpers, liegen bleibt.

Leberschläuche existiren nicht, nur die Darmwandungen versehen die Function der Leber.

Eines Absonderungsorganes ist hier noch zu erwähnen, das an den Seiten des Kopfs liegt und als ein mehrfach gewundener Canal (Fig. 14) von ziemlich stark lichtbrechenden Wandungen sich darstellt. Eine drüsige Structur erkennt man weder um denselben noch an dessen blindem Ende; dennoch sah ich bei einem Exemplar von C. quadricornis den ganzen Canal mit lebhaft gelber Flüssigkeit erfüllt, offenbar das Product einer Absonderung. Gewöhnlich ist sein Inhalt farblos. Der Canal scheint in der Nähe des Mundes nach aussen zu münden, der Ort lässt sich jedoch nicht genau dafür angeben. Dies Organ kommt sowohl in C. Castor wie in C. quadricornis vor, jedenfalls auch wohl in H. staphylinus, bei dem ich es jedoch bisher nicht zu finden vermochte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Entsprechende Absonderungsorgane habe ich auch in den meisten anderen Crustaceenformen gefunden. Bei Branchipus und Artemia hat F. Leydig [1]) auf ein räthselhaftes Organ an den Seiten des Kopfes aufmerksam gemacht, welches ebenfalls aus einem mehrfach verschlungenen Canal besteht. Bei Apus liegt die bezügliche Drüse in der Schale, da wo der Blutstrom eintritt, und verursacht die eigenthümliche Zeichnung dieser Schalengegend. Sie besteht aus grossen Zellen, die von der Wandung aus nach innen ragen, einen Canal jedoch zwischen sich frei lassen und Kerne von trübem körnigen Ansehen enthalten. Der Ausführungsgang dieser Drüse ist sehr zart und konnte desshalb nicht bis zu seiner Ausmündung verfolgt werden, die indess jedenfalls am Kopfe liegen muss. Auf den Schalen der Daphnoïden befindet sich in der Gegend des ersten Fusspaars eine ganz ähnliche Zeichnung, die meist etwas lang gestreckt und von zackigen Conturen ist. Sie zeigt jedenfalls auch hier die Anwesenheit einer solchen Drüse an. Das grüne Organ des Krebses ist nach Mittheilungen des Dr. Strahl, die wohl bald zur Publikation kommen werden, ein durchaus entsprechendes Absonderungsorgan.

Welcher Art das Secret sei, lässt sich in den obigen Fällen nicht entscheiden; deutlich zeigt es sich als Gift bei den Cytheren, deren kräftigster Stachel zugleich den Ausführungsgang dieser Drüse enthält. Die Mündung liegt dort und wohl bei den anderen Crustaceen ebenfalls im zweiten Antennenpaar und finden wir ebenso in dem zweiten Antennenpaar der Spinnen (Scheerenfühler) eine Giftdrüse gelegen, die offenbar den obigen analog ist und deren Vorhandensein zu gleicher Zeit mit anderen Thatsachen beweist, dass dies Gliedmassenpaar als zweites Antennenpaar betrachtet werden muss.

6. Weiblicher Geschlechtsapparat.

Dass Trennung des Geschlechts stattfindet, wusste schon

---

1) F. Leydig, Ueber Branchipus stagnalis und Artemia salina, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. 1851. p. 286. Taf. VIII. Fig. 3. *c.* Fig. 4. *f.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

O. F. Müller und bildete C. quadricornis in der Begattung ab. Jurine wies nach, dass Müller's C. coeruleus und C. ruber nur Weibchen und Männchen derselben Species C. Castor seien. Aeusserlich sind die Weibchen oft an dem Sack kenntlich, in dem sie ihre Eier mit herumschleppen.

Der weibliche Geschlechtsapparat ist symmetrisch und besteht jederseits aus Eierschlauch und Kittorgan. Die Eierschläuche öffnen sich beiderseits vor dem Schwanze und ziehen durch den Körper, bei H. staphylinus einmal, bei C. quadricornis und C. Castor dreimal umgebogen. Bei jenem laufen sie getrennt neben einander und erstrecken sich tief in den Schwanz hinein, bei diesen bleiben sie im Thorax und berühren einander längs des Rückens innig.

Gegenüber den weiblichen Geschlechtsöffnungen liegen in den Höhlen der von Jurine sogenannten Vulva (am Bauch des ersten Schwanzsegments) die Mündungen der Kittorgane, deren Gestalt mir unbekannt geblieben ist. Die Eierschläuche entleeren ihre Eier in einen Sack, der zu gleicher Zeit von den Kittorganen um sie herum gebildet wird und in dem sie weiterhin ausgebrütet werden. Solcher Säcke hat C. quadricornis 2, C. Castor und H. staphylinus dagegen nur einen und ist dies Verhalten ein charakteristisches für die bezüglichen Familien, denen sie angehören.

Die Entwickelung der Eier im Eierschlauch bietet nichts Bemerkenswerthes dar, die im Eiersack und die der freigewordenen Jungen haben schon Jurine und H. Rathke beschrieben.

7. Männlicher Geschlechtsapparat.

Der männliche Geschlechtsapparat ist zwar in allen drei Species nach ein und demselben Typus gebaut; jedoch wieder so abweichend in den Besonderheiten, dass wir ihn einzeln bei den einzelnen Species beschreiben müssen.

a) Cyclops quadricornis.

Wie der Eierschlauch so besteht auch der Hoden jederseits nur aus einer einzigen gewundenen Röhre, die zugleich Samenleiter ist (Fig. 8. *t, e, d*). Sie macht drei Umbiegungen und besteht daher aus vier Abtheilungen. Nahe dem blinden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ende laufen die Hoden (*t*) parallel der Mittellinie oberhalb des Darmes nach vorn, wenden sich dann nach innen (*e*) zurück und nähern sich einander bis zur innigen Berührung (nicht Verschmelzung). Nachdem sie etwa $^2/_3$ des Weges wieder zurückgelaufen sind, werden sie plötzlich dünner, gehen so nach vorn bis an den Kopf, wenden nun wieder (*d*) nach hinten, unten und aussen um und erreichen wenig geschlängelt die Geschlechtsöffnungen. Das letzte Stück liegt frei unter der Rückenschale, dagegen scheinen die andern in einer Duplicatur zu liegen, da sich von der ersten zur dritten Wendestelle eine Haut spannt. Die Wände des Hodens scheinen am Blindende sehr dick zu sein, nur ein enger Canal zur Production der Samenkeime übrig zu bleiben. Bald findet man Zellen mit aufgesetzten Kernen (Fig. 9. *a*), dann mit vollkommen körnigem Inhalte (Fig. 9. *b*), endlich mit stachelförmig hervorstehenden, bereits entwickelten Zoospermien (Fig. 9. *c*). Ausgebildet sind diese (Fig. 9. *d*) 0,005‴ l., 0,00035‴ d., stabförmig, zweimal herumgedreht und unbeweglich. So erscheinen sie in der Erweiterung bei der zweiten Biegung; im weiteren Verlaufe des Hodens werden sie in Ballen (Fig. 9. *e*) gebracht, die von einer zarten Haut umschlossen sind. Bei der Begattung scheinen dieselben in die Vulva oder in den Eierstock selbst geschoben zu werden.

b) Cyclopsina Castor (Fig. 13).

Der einseitige Hoden der C. Castor so wie die von ihm producirten Samenflaschen sind durch v. Siebold's [1]) vortreffliche Darstellung ein Gegenstand allgemeinerer Aufmerksamkeit geworden. Der grosse birnförmige Hoden (*t*) liegt dicht vor dem Herzen, scheinbar schon dort völlig entwickelten Samen führend. Mit einer Art Ventil entspringt von dessen vorderer Seite der Samenleiter (*c*), erst nach hinten und unten gehend, dann nach vorn und endlich noch einmal nach hinten zur Genitalöffnung umbiegend. Auf diesem Wege wird der Same durch einen sehr einfachen Process in die sonderbaren Samenflaschen gebracht. Vor der ersten Umbiegung des Samenleiters sind nämlich dessen Wände aufgetrieben (*m*)

---

1) v. Siebold, Beitr. z. Naturgeschichte wirbell. Thiere, 1839. S. 35. Taf. II. Fig. 41—44.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und zu einer Schleimdrüse umgebildet. Von diesem Schleim durchdrungen kommt nun die Samenmasse durch alle Windungen bis an eine pylorusartige Zuschnürung des Hodens nahe seiner Ausmündung. Es entsteht eine Stauung bis nahe an die Scheimdrüse selbst und eine theilweise Erweiterung der Wände in dieser Ausdehnung. So entsteht zuerst die flaschenartige Form (*p*). Eine solche unentwikkelte Flasche ist viel grösser als eine völlig entwickelte, weil ihre Wände noch aufgequollen und weich sind. Sobald aber die vorangegangene Flasche aus dem letzten Stück des Samenleiters ausgeleert ist, so tritt die neue Flasche dort hinein. Hier erhärtet der Schleim mehr und mehr und die Flasche verkleinert sich (*q*), der Inhalt fängt an, sich mehr und mehr zu sondern in die drei Elemente, die in v. Siebold's Abhandlung aufgeführt werden. Von dort geht endlich die Begattung aus, indem diese Samenflasche (die übrigens oft bei gelindem Druck aus der Genitalöffnung hervortritt) mittelst des letzten Fusspaars dem Weibchen an die Vulva geklebt wird. Die Wände derselben, zuvor erhärtet durch Wasserverlust, dehnen sich bei der Berührung mit dem Wasser wieder aus und pressen den Samen durch den Hals der Flasche in die Genitalien des Weibchens. Die Zoospermien haben zu dieser Zeit noch dieselbe Gestalt, wie beim Ausgang des Hodens. Sie sind durch v. Siebold dargestellt.

c) Harpacticus staphylinus.

Der Hoden des H. staphylinus scheint im Ganzen dem von C. Castor zu gleichen; denn er producirt ähnliche Spermatophoren. Es sind jedoch symmetrisch zwei derartige Hoden vorhanden. Die Zoospermien habe ich weder in den Hoden noch in den Spermatophoren je erkannt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: 20-1

Autor(en)/Author(s): Zenker Wilhelm

Artikel/Article: Über die Cyclopiden des süssen Wassers. 88-102