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

Bruchstück zur Entwickelungsgeschichte der Maulfüsser.

Von

Fritz Müller

in Desterro.

(Hierzu Taf. XIII).

Seit lange kennt man unter dem Namen Zoëa Jugendzustände der Krabben und Einsiedlerkrebse, die sich besonders durch den Mangel der zehn Füsse auszeichnen, denen die erwachsenen Thiere den Namen der Decapoden verdanken. Denen der Krabben aufs Engste sich anschliessende Zoëaformen beschrieb ich kürzlich von den Porzellankrebsen. Aber auch bei gewissen Garneelen und Maulfüssern kommen, wie ich seitdem fand, ähnliche Zustände vor. Ueber die Verwandlungsgeschichte der ersteren, die bald, wie bei Rankenfüssern und Wurzelkrebsen (Rhizocephalen), mit monoculusartigen Formen anhebt, um durch sehr eigenthümliche Zoëa- und Mysis-ähnliche Zustände hindurchzugehen, bald mit Zoëaformen beginnt, die in Bau und Art der Bewegung denen der Einsiedlerkrebse ähneln, während bei wieder anderen bekanntlich kaum von einer Verwandlung die Rede sein kann, — hoffe ich in Kurzem eine einigermassen vollständige Uebersicht geben zu können; bei letzteren habe ich fürs Erste keine Aussicht zu neuen Beobachtungen und theile daher mit, was ich über die einzige bis jetzt gefundene Larve aufgezeichnet habe.

Das 3,25 Mm. lange Thierchen (Fig. 1) hat im Allgemeinen die Gestalt und hat auch in vollem Masse die glas-

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

helle Durchsichtigkeit einer Alima. Die Körperringe sind fast in gleicher Zahl, wie bei erwachsenen Maulfüssern vorhanden; denn nur der sechste und siebente Hinterleibsring sind noch nicht von einander geschieden; aber wie bei den Zoëa der Krabben und Porzellankrebse fehlen noch spurlos die Anhänge der sechs hinteren Brustringe *), und die Seitenblätter der Schwanzflosse **).

Das Schild, das die drei hintersten Brustringe unbedeckt lässt, ist flach, fast gar nicht seitlich herabgebogen. Sein hinterer Theil hat ungefähr die Gestalt einer sog. Seemaus, also eines Vierecks, dessen Ecken in vor- und hinterwärts gerichtete Spitzen ausgezogen, dessen Vorder- und Hinterrand gleich breit (etwa $^2/_3$ der Länge), und dessen Seiten sanft gewölbt sind. Der Hinterrand ist in der Mitte, so weit er dem Körper aufliegt, ausgebuchtet. Die

---

*) Der überaus gezwungenen Auffassung, die die Brust der Kruster, wie die der Insekten, auf drei Ringe beschränken will, habe ich mich nie befreunden können. Sie wird, scheint mir, durch die Entwickelungsgeschichte der einer Verwandlung unterliegenden Krebse widerlegt, während die altherkömmliche augenfällige Grenzlinie zwischen Brust und Hinterleib dadurch bestätigt wird. Nur die Rücksicht auf die Insekten konnte von dieser ab und zu jener neuen künstlichen Demarcationslinie hinführen. Wenn nun aber überhaupt Kruster in ihren Körperabschnitten mit Sicherheit den Insekten vergleichbar sind, so sind es gewisse Zoëaformen (z. B. von Pagurus) mit drei Paar Mundtheilen, drei Paar Füssen und anhangslosem Hinterleibe. Diese drei Fusspaare werden nun allerdings, wie jene Auffassung will, zu Kieferfüssen des Krebses, aber die fünf eigentlichen Fusspaare desselben entstehen nicht etwa aus dem Hinterleibe der Zoëa, während hinten ein neues „Postabdomen" hervorsprosst, — sondern sie entstehen vor dem Hinterleibe und häufig gleichzeitig und in gleicher Form mit dem dritten Paare der Kieferfüsse. Sie sind als ein den Insekten ganz fehlender Zuwachs zur Brust zu betrachten, und es wiederholt sich hier noch einmal der Vorgang, dass nach dem Auftreten neuer hinterer Füsse die vorderen ihrer ursprünglichen Verrichtung untreu und zu Fühlern oder Fresswerkzeugen werden.

**) Die beiden letzten Hinterleibsringe, die meist so auffallend von den vorhergehenden abweichen, denselben unter eigenem Namen, als Schwanz, entgegenzustellen, lässt sich ebenfalls aus der Entwickelungsgeschichte der Genannten rechtfertigen.

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

vorderen Ecken liegen über dem Ursprunge der hinteren Fühler; zwischen ihnen setzt sich das Schild nach vorne fort, rasch sich verjüngend und in eine Spitze auslaufend, die den Körper um etwa $1/6$ seiner Länge überragt. Die Länge des vom Schilde bedeckten vorderen verhält sich zu der des hinteren unbedeckten Körpertheiles etwa wie 3 : 5.

Der vorderste, Augen und Fühler tragende Abschnitt des Körpers (Fig. 2), der fast ganz von einer ansehnlichen Nervenmasse gefüllt ist, bildet ein 0,28 Mm. langes, hinten ebenso, vorn halb so breites Viereck, in dessen Mitte auf der Unterseite ein kurzer vorwärts gerichter Dorn steht. Von seinen vorderen Ecken entspringen die Augen, deren äusserste Wölbungen, wenn sie gerade seitwärts gerichtet, 0,5 Mm. von einander entfernt sind; $1/3$ dieser Entfernung kommt auf den Stirnrand und die schlanken Grundglieder der Stiele. Das Endglied des Augenstieles bildet einen schiefen Kegel, dessen vorderer Rand etwa $2/3$ des hinteren misst; letzterem kommt der Durchmesser der Grundfläche etwa gleich, über welche sich das eigentliche Auge wölbt.

Unter dem Stirnrande sieht man in der Mitte eines halbkreisförmigen Vorsprunges ein kleines schwarzes unpaares Auge, welches vielleicht darauf hindeutet, dass auch hier die Entwickelung mit einäugigen Zuständen beginnt.

Etwas näher den Augen als den hinteren Fühlern entspringen vom Rande des Körpers die vorderen Fühler; die auf dreigliedrigem Stiele einen zweigliedrigen oberen und inneren ungegliederten unteren Ast tragen und etwa $1/5$ der Körperlänge erreichen. Von den drei Gliedern des Stieles ist das mittlere halb so lang als jedes der beiden anderen; die beiden ersten sind walzenförmig, das dritte nach oben verdickt. Der obere Ast ist schlank, von der Länge des Stiels und trägt eine lange Borste am Ende des ersten, zwei am Ende des kurzen zweiten Gliedes. Der untere Ast ist kegelförmig zugespitzt, kürzer, aber weit dicker als der obere, mit langer Endborste; er trägt (Fig. 3) etwa in der Mitte seiner oberen Fläche sechs dünne, walzenförmige Fäden oder „Stäbchen“ mit abgerundeter Spitze und sehr zarten Umrissen. Die drei oberen sind etwa

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

0,2 Mm. lang; die drei unteren erreichen nur $1/3$ dieser Länge.

In Bezug auf diese „Stäbchen" an den inneren Fühlern der Kruster sei mir eine kleine Abschweifung gestattet. Es scheinen diese Gebilde, auf die man in neuerer Zeit bei niederen Krustern von mehreren Seiten aufmerksam geworden ist *) sehr allgemein in der ganzen Klasse verbreitet zu sein. Ich fand sie bei verschiedenen Copepoden, bei den Larven von Balanen und Rhizocephalen, bei jungen Bopyrus bei Tanais u. a. Isopoden, bei Caprella, bei vielen Gammarinen, bei Hyperia, bei Cuma und Bodotria und bei allen stielaugigen Krebsen, die ich darauf untersuchte. Ich vermisste sie nur bei einigen Schmarotzern (Bopyrus, Cymothoa) und landbewohnenden Krustern (Ligia, Orchestia). Von zwei hiesigen Arten der letztgenannten Gattung fehlen sie der einen, während die andere sie besitzt **). Ihre Zahl und Anordnung, ihre

---

*) Schödler sah sie 1846 bei Acanthocercus, Leydig 1851 bei Branchipus, später bei Polyphemus u. a. Daphniden, Max Schultze 1852 bei Balanenlarven. Auch „eigenthümliche, schotenförmige, gestielte Anhängsel" (Fig. 12), die mir 1846 am dritten und den folgenden Geisselgliedern der inneren Fühler des Sphäroma der Ostsee auffielen, dürften trotz der abweichenden Gestalt hierher gehören.

**) Zusatz von M. Schultze: Ausführlicher noch als an den Fritz Müller bekannten Stellen sind die in Rede stehenden Gebilde geschildert von de la Valette in seiner Inauguraldissert. de Gammaro puteano 1857, von Leydig Naturgeschichte der Daphniden 1860. p. 42—46 und am genauesten von demselben in dem Archiv für Anatomie und Physiologie 1860. „Ueber Geruchs- und Gehörorgane der Krebse und Insekten" p. 281 ff. Leydig kommt wie Fritz Müller zu dem Schlusse, dass die Gebilde aller Wahrscheinlichkeit nach Geruchsorgane seien. Was aber als das eigentlich Charakteristische für die als Geruchsorgane zu deutenden Anhänge zu gelten habe, geht auch aus Leydig's Darstellung noch nicht hervor, doch dürfte vorläufig, abgesehen von ihrem Sitze an den Antennen (bei den Krebsen am inneren Fühlerpaare), ihrem Nervenreichthume und einer gewissen Zartheit der äusseren Haut die stumpf geendigte Spitze und der Anschein einer Oeffnung an derselben als charakteristisch gelten. Hiernach würden die zuerst von mir bei Balanenlarven beschriebenen neben dem Auge entspringenden bor-

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

Grösse und Form unterliegt vielfacher Verschiedenheit. Ein einziges Stäbchen fand ich an der Spitze der Fühler bei mehreren Isopoden (Fig. 15), mitten am Fühler bei einem Copepoden (Fig. 18); einen Fächer von etwa zehn Stäbchen bei jungen Bopyrus (Fig. 13). Bei Isopoden, Caprellen, Amphipoden pflegen sie zu einem oder zweien an der Spitze und auf der unteren Seite der Geisselglieder zu stehen, bald aller, bald mit Ausnahme der unteren (Fig 14, 17). Bei Squilla, wo der äussere Ast der inneren Fühler sich nochmals spaltet, fand ich sie zu drei am Ende der 14 letzten Glieder des kürzeren 42-gliedrigen Zweiges. Bei den Decapoden scheinen sie meist den Anfang der Geissel einzunehmen und das Ende frei zu lassen. So bei Mysis, wo sie bei einer Art (Fig. 10) sich auf einem eigenen Vorsprung zusammendrängen. So auch bei Krabben, Porcellanen und Paguren (Fig. 8), wo sie in grösster Zahl und ansehnlichster Grösse (bis 1 Mm. lang) vorkommen und in einer oder mehreren Querreihen die dicken kurzen Glieder des einen aus verdickter Basis rasch verjüngten Fühlerastes besetzt halten. Wo die vorderen Fühler noch als Füsse dienen, fehlen die Stäbchen, wie bei Garneelenlarven *), oder entspringen vom Körper selbst, wie bei den Larven der Balanen und Rhizocephalen.

Die Gestalt der Stäbchen ist in der Regel einfach walzenförmig; unten zwiebelförmig angeschwollen und hier mit derberer Hülle versehen fand ich sie bei Squilla (Fig. 11), bei einer kleinen Garneele (Hippolyte? Fig. 9) und bei Ocypoda. Das Ende ist meist halbkuglig abgerundet und zeigt bisweilen einen kleinen stärker lichtbrechenden Fleck. Bei der erwähnten Garneele (Fig. 9a) war dem abgerundeten Ende ein kurzes, zartes Spitzchen aufgesetzt. Bisweilen sind sie nach dem Ende zu verjüngt; so fand

---

stenartigen Fühler (siehe Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. IV. 1852. p. 191), welche spätere Beobachter übersahen, Fritz Müller aber wiederfand und mit zu den Geruchsorganen rechnet, eher Tastorgane sein.

*) Die Fühler der Garneelen sind umgewandelte Schwimmfüsse; schwerlich aber umgekehrt die Ruderfüsse der Daphnien „umgeformte Antennen."

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

ich sie bei Pagurus; hier, wie bei Krabben und Porcellanen, sind sie durch zarte Ringfurchen in kürzere oder längere Glieder getheilt und kegelförmig zugespitzt. Bei grösseren Stäbchen erscheint der Inhalt bisweilen zart längsgestreift, oder man sieht längsgeordnete feinste Körnchen.

Welches ist nun wohl die Verrichtung dieser stäbchentragenden Fühlergeisseln? Will man nicht an einen uns Landbewohnern ganz fehlenden Sinn denken, — und dafür liesse sich allerdings die Verkümmerung der inneren Fühler bei landbewohnenden Krustern, bei Asseln, bei Orchestia, bei Ocypoda *) anführen — so wird man kaum umhin können, sie als Geruchswerkzeuge zu deuten. Zum Betasten fester Körper sind sie bei den Krabben, wo ihr Stäbchenbesatz gerade am reichsten entwickelt ist, untauglich wegen ihrer Lage, ihrer geringen Länge und selbst wohl wegen jener so zarten, leichtverletzlichen Anhänge. Bewegungen des Wassers wahrzunehmen, wozu ebenfalls schon ihre Kürze sie wenig passend erscheinen lässt, hindert sie eine lebhafte vom Munde aus bei ihnen vorüberziehende Strömung. In einer solchen vom Munde wegführenden Strömung wird man ebenfalls kein Geschmackswerkzeug suchen wollen. Es bleibt so von unsern fünf Sinnen nur der Geruch übrig. Derselbe kann Thieren nicht fehlen, die sich durch stark riechende Köder anlocken lassen. Sieht man nun, wie die inneren Fühler der Krabben, Porcellanen, Paguren, in fast ununterbrochener Bewegung sind, in kurzen, raschen Schlägen mit ihrem Stäbchenbüschel das Wasser gleichsam durchfühlend, das in beständigem Strome bei ihnen vorüberzieht, so darf man sie wohl für ebenso geeignet zu Wahrnehmung von Gerüchen halten, wie die bisher als Geruchswerkzeuge gedeuteten Theile im Grundgliede der äusseren oder inneren Fühler hierzu ungeeignet erscheinen, da ihnen das unerlässlichste Erforderniss eines Geruchwerkzeuges, leichter und freier Zutritt des Wassers, abgeht **).

---

*) Auch bei Gelasimus finde ich die Stäbchen ungewöhnlich zart und kurz.

**) Wenn Leydig (Histologie S. 280) mit Recht Bedenken trägt,

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

Ich kehre zurück zu unserer Larve.

Die hinteren Fühler entspringen ebenfalls vom Rande des Körpers an den hinteren Ecken des erwähnten, Augen und Fühler tragenden Vierecks; kaum kürzer als die vorderen bestehen sie aus einem zweigliedrigen Stiele und einem gegen das abgerundete Ende etwas verbreiterten und mit Borsten besetzten blattförmigen Endgliede, das dem Stiele an Länge gleichkommt und in der Ruhe hinterwärts gerichtet ist. Die gegliederte Geissel der erwachsenen Maulfüsser vermisse ich.

Der Mund liegt in der Mitte zwischen den vier seitlichen Ecken des Schildes; vor ihm eine ansehnliche helmförmige Oberlippe; zu seinen Seiten die anscheinend tasterlosen Oberkiefer (Fig. 4), mit je drei spitzen Zähnen bewaffnet, die nach hinten an Länge zunehmen und an ihrem vorderen Rande wieder fein gezähnelt sind. Dann folgen zwei Paar schwach entwickelter Unterkiefer; der vordere (Fig. 5) hat zwei mit je drei dornartigen Borsten bewaffnete Aeste und einen winzigen Taster; der hintere (Fig. 6) ist ein ganz ungegliedertes längliches Stummelchen mit einigen Borstchen am Ende.

Das nächstfolgende Fusspaar ist dünn, schlank, fünfgliederig, und reicht zu den Seiten des Mundes nach vorn bis fast zum Ursprunge der hinteren Fühler; seine beiden letzten kurzen Glieder pflegen einwärts und rückwärts gerichtet zu sein.

Dicht dahinter entspringen die ansehnlichen Raubfüsse. Das Thierchen liebt sie, während es senkrecht im Wasser schwebt, weit ausgespreizt zu tragen (Fig. 1). Dann reicht das Grundglied quer nach aussen bis zum Rande des Schildes; das zweite und dritte bilden einen gegen das Ende schwach verdickten, 1 Mm. langen Stiel, der schief nach oben gerichtet bis zur Höhe der Augen reicht; das vierte Glied ist kurz und undeutlich geschie-

---

eine Höhlung, in der sich „allerlei Detritus" anzuhäufen pflegt, ohne Weiteres als „Ohrhöhle" anzuerkennen, so dürfte dieser wenig zugängliche Raum mit seiner Ansammlung verwesender Stoffe gewiss noch weniger sich als „Nasenhöhle" empfehlen.

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

den und verbindet den Stiel mit dem wagerecht nach aussen gerichteten, 1 Mm. langem Handgliede, das schwach keulenförmig verdickt ist und am geraden Innenrande einen längeren und eine Reihe ganz kurzer Dornen trägt. Die Klaue endlich ist schwach gekrümmt, ungezähnt und hat etwa $^2/_3$ der Länge des Handgliedes. Am Grunde der Raubfüsse bemerkt man einen kleinen rundlichen, blatt- oder blasenförmigen Anhang.

Hinter den Raubfüssen folgen sechs anhangslose Ringe; die drei vorderen, noch vom Schilde bedeckt, aber nicht mit ihm verwachsen, nehmen nach hinten an Länge zu und verhalten sich etwa wie 2 : 3 : 4; zusammen sind sie halb so lang als die drei hinteren, die unter einander gleich sind. Die sechs Ringe zusammen sind 0,75 Mm. lang; ihre Breite beträgt 0,2 Mm.

Um die Hälfte breiter, an den Gelenken etwas eingeschnürt und an den hinteren Ecken mit je einem kurzen Dorne bewehrt, erscheinen die folgenden fünf Ringe, die zusammen reichlich $^1/_4$ der Körperlänge ausmachen. Die vier vorderen von diesen fünf Ringen tragen Schwimmfüsse (Fig. 7), die alle in gleicher Weise gebildet sind; ein 0,3 Mm. langes, kräftiges, am Ende etwas verbreitertes Grundglied trägt zwei etwa halb so lange mit Borsten besetzte Endblätter, von denen das innere gegen das Ende seines Innenrandes einen kleinen fingerförmigen Fortsatz hat. Kiemen fehlen noch vollständig.

Der Schwanz endlich, aus einem einzigen Stücke bestehend, bildet ein ansehnliches, viereckiges Blatt von etwa $^1/_5$ der Körperlänge und kaum minderer Breite; seine Seitenränder sind sanft gewölbt, sein Hinterrand seicht ausgebuchtet; 16 winzige Zähnchen stehen in dieser Ausbucht, ein etwas längeres an jeder Hinterecke und sechs an jedem Seitenrande.

Der einzige Maulfüsser, den ich hier kenne, ist eine Squilla, wenig oder nicht verschieden von Squ. Mantis. Ihm wird wahrscheinlich die eben beschriebene Larve zugehören. Junge Squillen derselben Art von etwa 10 Mm. Länge, gleichen schon ganz den Erwachsenen bis auf die geringere Zahl der Fühlerglieder, der Zähne an den Raub-

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

füssen, der Kiemenfäden u. dergl. — Sie hatten noch die glashelle Durchsichtigkeit unserer Larve und besassen, wie diese, ein unpaares Auge.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Zoëaform *) eines Maulfüssers aus dem Meere von Santa Catharina, 15mal vergr.
„ 2—7. Einzelne Theile desselben, stärker (90mal) vergr.
„ 2. Vorderster Theil des Körpers, v. u.
„ 3. Vordere Fühler, v. d. Seite.
„ 4. Oberkiefer.
„ 5. Vorderer Unterkiefer.
„ 6. Hinterer Unterkiefer.
„ 7. Die beiden letzten Ringe der Brust und der erste des Hinterleibs mit einem seiner Schwimmfüsse.
„ 8—18. Stäbchen von den inneren Fühlern verschiedener Kruster; 90mal vergr. (mit Ausnahme von Fig. 10, 12 u. 16). *s* Stamm, *a* äusserer, *i* innerer Ast des Fühlers, *v* Blutgefäss.
„ 8. Von einem kleinen Pagurus. 8a. Die Spitze eines der Stäbchen.
„ 9. Von einer kleinen Garneele (Hippolyte ?). 9a. Die Spitze stärker vergr.
„ 10. Von Mysis (45mal vergr.).
„ 11. Von Squilla.
„ 12. Von dem Sphäroma der Ostsee (Vergrösserung unbestimmt).
„ 13. Von einem jungen Bopyrus.
„ 14. 15. Von zwei verschiedenen Tanaisarten.
„ 16. Von Caprella (180mal vergr.). *g* Ganglion (?)
„ 17. Von Gammarus.
„ 18. Von einem Copepoden.

Desterro, im Januar 1862.

---

*) Ich möchte den Namen Zoëa auf alle Krebslarven ausdehnen, die 2 Paar Fühler, 3 Paar Mundtheile und 2 bis 3 Paar Füsse an der Brust besitzen, aber noch der 5 bis 6 letzten Paare der Brustfüsse entbehren.

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

F. Müller del.

C.F. Schmidt lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: 28-1

Autor(en)/Author(s): Müller Fritz (Johann Fr. Theodor)

Artikel/Article: Bruchstück zur Entwickelungsgeschichte der Maulfüsser. 353-361