





Bemerkungen über Cypridina.

Von

Fritz Müller.

Mit Tafel VIII u. IX.

Die folgenden Bemerkungen über Cypridina stützen sich auf die Untersuchung von drei Arten, die bei Desterro in der Nähe des Strandes gefangen wurden. Zwei derselben, *Cypridina Agassizii* (Fig. 13—26) und *C. nitidula* (Fig. 9—12), tragen Kiemen und schliessen sich im Bau der Gliedmassen an GRUBE'S *C. oblonga* an. Die dritte, *C. Grubii* (Fig. 1—8), ist kiemenlos und erinnert durch zwei auffallend lange Endborsten der Fühler an *Philomedes longicornis* Lilj. — Ich behalte für alle drei, wie überhaupt für alle Muschelkrebse, die seitliche Augen und die bekannten »geringelten Anhänge« besitzen, den Namen *Cypridina* bei; denn so lange nicht der Bau der Gliedmassen bei der Mehrzahl der bekannten Arten so weit erforscht ist, dass man den systematischen Werth der einzelnen Merkmale und die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten mit einiger Sicherheit übersehen kann, erscheint mir die Spaltung der Gattung verfrüht.

4. Der griffelförmige Stirnanhang.

GRUBE sah bei *Cypridina oblonga* einen dünnen, griffelförmigen, zweigliedrigen Anhang, der ihm innen am Grunde der Fühler zu sitzen schien, jedoch nur einmal, und zwar auf der rechten Seite bemerkt wurde¹. Ueber dessen Bedeutung blieb er im Ungewissen. — Einen ähnlichen Anhang besitzen die von mir beobachteten Cypridinen.

1) Archiv für Naturgesch. XXV, Bd. I, S. 332. — Taf. XII, Fig. 5,a; Fig. 4,a.

Er ist in der That nur einmal vorhanden, entspringt aber nicht vom Grundgliede der Fühler, sondern in der Mittellinie, dicht unter dem grossen unpaaren Auge.

Von besonderer Länge, fast so lang wie der Endschenkel der knieförmigen Fühler, ist der griffelförmige Anhang bei *Cypridina Grubbii* (Fig. 2, a Fig. 3.) Wie bei *C. oblonga* besteht derselbe aus zwei Abtheilungen oder Gliedern. Das Grundglied ist etwas kürzer und dicker als das Endglied und seine Haut derber; gegen das Ende ist es schwach kolbig angeschwollen. Man erkennt in seinem Innern Längstreifung, die wohl von zarten Fasern herrührt und zwischen den Fasern sind in dem kolbig verdickten Theile feine Körnchen eingelagert (Fig. 3 a). Das zarthäutige Endglied, das sich gegen die Spitze schwach verjüngt und abgerundet endet, hat einen ganz wasserhellen Inhalt.

Bei *Cypridina Agassizii* hat der griffelförmige Anhang (Fig. 20 a Fig. 21) etwa die halbe Länge des Endschenkels der Fühler. Er sitzt auf einem besonderen Vorsprunge dicht unterhalb des mittleren Auges; seine beiden Glieder sind von etwa gleicher Länge, das Grundglied aber ist nur halb so dick als das Endglied, gegen das Ende halsartig eingeschnürt und am Grunde mit einem doppelten Kranze zartester Härchen umgeben. Das Endglied ist am Grunde bauchig angeschwollen und nach dem abgerundeten Ende zu schwach verjüngt.

Bei *Cypridina nitidula* erschien, an einem in Holzessig getödteten Thiere, der Anhang als einfacher ungegliederter, am Grunde etwas verdickter Stab mit abgerundeter Spitze.

Man wird diesen Stirnanhang der Cypridinen als Sinneswerkzeug betrachten dürfen; welcherlei Empfindungen es vermittele, darüber wage ich keine Vermuthung. Ein »frontales Sinnesorgan«, das freilich nur in seiner Lage mit dem der Cypridinen übereinstimmt, wurde bekanntlich von CLAUS bei verschiedenen Copepoden nachgewiesen¹.

2. Die Putzfüsse.

Die Cypridinen besitzen jederseits etwa in der Mitte der Körperlänge einen langen, dünnen, »geringelten Anhang,« (Fig. 15 h, Fig. 19), der nach dem Rücken in die Höhe steigt und gegen die Spitze hin mehr oder minder zahlreiche, steife, spitze Borsten trägt, welche ihrerseits wieder mit kurzen, spitzen Dörnchen besetzt sind. MILNE EDWARDS deutete diese Anhänge als »pattes ovifères«² und alle späteren Beobach-

1) CLAUS, die freilebenden Copepoden. S. 55. Taf. XXXI, Fig. 17.

2) MILNE EDWARDS, Hist. nat. des Crustacés. Explication des Planches, pag. 28.

ter, die sich überhaupt über deren Verrichtung ausgesprochen haben, sind ihm in dieser Deutung gefolgt; so BAIRD, GRUBE und CLAUS. GRUBE erinnert dabei »an das ganz ähnlich gebildete Organ, welches beim Weibchen von *Limnetis brachyurus* als Rückenast des 9. und 10. Fusspaars auftritt und hier nicht zum Halten, sondern zum Tragen der Eier dient, indem sie sich um dasselbe zu einem Klumpen backen«. — Eier hat freilich Niemand weder an diesen »eiertragenden Füssen«, noch überhaupt innerhalb der Schale von *Cypridina* gesehen, und so hätte man sich wenigstens wie GRUBE auf eine blosser Vermuthung beschränken und nicht wie Andere jene Deutung als ausgemachte Thatsache hinstellen sollen.

Bekanntlich wurde bei *Cypriis* dem letzten Fusspaare ebenso allgemein und ebenso ohne jede thatsächliche Begründung dieselbe Leistung zugeschrieben, bis W. ZENKER die jedenfalls richtigere Ansicht aussprach, dass diese ebenfalls aufwärts gebogenen, sehr beweglichen Füsse dazu dienen, »die grosse Kiemenplatte mit ihren gefiederten Haaren zu reinigen«. ¹ Das hätte auch für die geringelten Anhänge der *Cypridinen* auf den rechten Weg leiten können. Dieselben sind in der That nichts Anderes als Putzfüsse. Beobachtet man eine lebende *Cypridina nitidula* oder eine *C. Agassizii* mit nicht zu undurchsichtiger Schale, so sieht man die geringelten Anhänge, die mit ihrem meist rechtwinklig abstehenden Borstenbesatz fast wie die Bürsten aussehen, deren man sich zum Reinigen von Glascylindern bedient, in fast ununterbrochener, lebhafter Bewegung. Einem Ringelwurm vergleichbar, der aus seiner Röhre weit vorgestreckt nach allen Seiten umhertastet, kriechen sie und biegen sie sich nach allen Richtungen; namentlich an den Kiemen und in deren Umgebung fegen sie und putzen sie fleissig hin und her. Mit den Eiern, die allerdings wenigstens bei *C. Agassizii* innerhalb der Schale der Mutter sich entwickeln, haben sie nichts zu schaffen. Sie sind bei beiden Geschlechtern in völlig gleicher Weise ausgebildet.

Ich habe die »geringelten Anhänge« Putzfüsse genannt und oben, mit schon ausgesprochen, dass ich sie als ein Gliedmaassenpaar betrachte; auch von MILNE EDWARDS, BAIRD und DANA werden sie als Füsse bezeichnet (*pattes ovifères, oviferous feet, pes ad ova pertinens*). GRUBE, der sie, wie erwähnt, dem Rückenast des 9. und 10. Fusspaares der weiblichen *Limnetis* vergleicht, sagt von ihnen: »Bei *Cypridina* scheint es gar nicht mehr zur Bildung einer freien Fussplatte zu kommen und blos dieser Anhang ausgebildet zu sein.« Gegen diese Auf-

¹ W. ZENKER, Studien über die Kriebsthiere. S. 47.

fassung ist einzuwenden, dass die hinteren Füße der Muschelkrebse (Cypris, Cythere) gar keinen Rückenast, sondern überhaupt nur eine einzige Gliederreihe besitzen, also ihr gar nicht vorhandener Rückenast sich nicht wohl in den geringelten Anhang umwandeln konnte. Zudem ist auf den Vergleich mit den Eierträgern der Phyllopoden kaum Gewicht zu legen, da die Aehnlichkeit der letzteren mit den Putzfüssen der Cypridinen sich darauf beschränkt, dass beide nach oben gerichtet sind; im Uebrigen ist ihr Bau so verschieden, als ihre Verrichtung; jene sind ungegliederte, nackte Fäden, diese in zahlreiche Ringe gegliedert und mit ansehnlichen Borsten bewahrt. Nach CLAUS¹ »erscheint das letzte Extremitätenpaar der Muschelkrebse nach dem Rücken zu emporgerichtet, verkümmert zuweilen und wird in seiner Leistung durch einen gekrümmten, geringelten Faden ersetzt, welcher zum Tragen der Eier unterhalb der Schale dient (Cypridina).« Danach scheint CLAUS, wenn ich ihn recht verstehe, die »geringelten Fäden« nicht als das umgewandelte Fusspaar, sondern als ein selbständig entstandenes Gebilde zu betrachten, das die Arbeit des verloren gegangenen Fusspaares übernommen hat. Man würde bei dieser Ansicht sich die Verkümmernng des Fusspaares als Folge der Ausbildung der geringelten Fäden denken können, die seine Arbeit besser verrichteten und es dadurch entbehrlich machten, etwa wie bei einigen Acanthaceen (Mendozia) der Kelch verkümmert, weil er durch die Deckblätter entbehrlich gemacht worden ist.

Einfacher jedoch und natürlicher scheint mir die Annahme, dass die geringelten Anhänge der Cypridinen nichts Anderes sind, als eben das umgewandelte letzte Fusspaar der Muschelkrebse. Bei Cythere sehen wir dieses Fusspaar in seiner ursprünglichen Form und Verrichtung, dem vorübergehenden gleichend, abwärts gerichtet, der Ortsbewegung dienend. Bei Cypris ist dasselbe Fusspaar schon nach hinten und oben gebogen und zu einer neuen Leistung verwendet, doch im Uebrigen sehr wenig verändert; nur sind seine Glieder länger, schwächer geworden und haben, wie mir scheint, eine bedeutend grössere Beweglichkeit erlangt; auch die Endklaue ist sehr beweglich und bisweilen (nach ZENKER) kammartig gezähnt. Bei Cypridina sind die Putzfüsse in hohem Grade für ihre neue Verrichtung vervollkommenet worden; ihre Beweglichkeit ist auf's Höchste gesteigert, indem ihre Glieder in zahlreiche Ringel zerfallen sind, wie es ja auch mit einzelnen Gliedern an verschiedenen Fusspaaren mancher Garneelen (Lysmata, Stenopus) der Fall ist, und statt der spärlichen Borsten von gewöhn-

1) CLAUS, Grundzüge der Zoologie, 1866. S. 208.

lichem Bau, die sich bei Cypris finden, sind sie mit einer vortrefflichen Bürste ausgerüstet.

Bei dieser Gelegenheit darf ich wohl darauf hinweisen, dass trefflich ausgerüstete Putzfüsse auch unter den höheren Krustern, bei Porcellana, Hippa und Pagurus vorkommen. Es sind dieses die ebenfalls nach dem Rücken in die Höhe geschlagenen, aus dünnen, sehr beweglich mit einander verbundenen Gliedern gebildeten Füsse des letzten Brustringes, die man bisher allgemein als »verkümmerte (MILNE EDWARDS, TROSCHEL, VOGT, GERSTAECKER, CLAUS etc.), »scheinbar überflüssige« (VOGT) Anhänge betrachtet hat. Ich wurde auf ihre Bedeutung zuerst aufmerksam bei einer Porcellana (*Polyonyx Creplinii* F. M.), die sich in der Röhre von *Chaetopterus* aufhält und welcher wegen des reichlichen Schleimes, den ihr Wirth absondert, Reinlichkeit besonders Noth thut. Ich hielt ein eiertragendes Weibchen dieser Art einige Zeit lebendig und dieses liess die durch Länge und Beweglichkeit ausgezeichneten Putzfüsse fast nie ruhen; bald senkte es sie tief in die Kiemenhöhle, bald kehrte es seinen Rücken ab, und bald fuhr es damit zwischen den Eiern herum wie ein Bäcker, der Teig knetet. Später habe ich auch bei anderen Porcellanen, bei Hippa und bei Pagurus die Putzfüsse in Thätigkeit gesehen; sie dienen bei diesen Thieren hauptsächlich zum Reinigen der Kiemenhöhle. Ihre letzten Glieder sind sehr reichlich mit mannichfach gestalteten Borsten besetzt, die Bürsten, Kämmen etc. darstellen; bei Hippa sind ausserdem an diesen Putzfüssen die Innenränder der Scheere sehr zierlich gezähnt. Wäre man nicht gewöhnt gewesen, die Bezeichnung »rudimentär« und andere, die früher eine nur bildliche Bedeutung hatten, eben deshalb ziemlich leichtfertig und gedankenlos anzuwenden, so hätte der erste Blick auf ihre prächtige Beborstung überzeugen müssen, dass man in diesen Putzfüssen der Anomuren nicht verkümmerte Füsse vor sich habe, sondern im Gegentheil für eine besondere, sehr wichtige Verrichtung umgestaltete und zu grosser Vollkommenheit ausgebildete Gliedmassen. Bei den Krabben, die keine besonderen Putzfüsse haben, wird, beiläufig bemerkt, die Reinigung der Kiemen durch die in der Kiemenhöhle spielenden Anhänge der Kieferfüsse besorgt, deren Borstenbesatz eine reiche Musterkarte verschiedener Kammformen bietet.

3. Die Riechfäden und Spürborsten der Fühler.

Die Fühler (*antennes supérieures pédiformes* M. Edw.) sind bei verschiedenen Arten von *Cypridina* in verschiedener Weise gegliedert und mit Borsten ausgerüstet; selbst die beiden Geschlechter der-

selben Art zeigen Verschiedenheiten in dieser Beziehung und mehr noch in der Ausbildung der Riechfäden.

Von *Cypridina Grubii* habe ich nur Männchen gesehen. Die Fühler (Fig. 2, b. Fig. 4) zeigen sechs deutliche Glieder; das erste ist wie gewöhnlich borstenlos und bildet mit dem folgenden ein Knie; das zweite und dritte tragen nur wenige kurze Borsten; am Ende des vierten stehen, und zwar an der Unterseite, drei längere, gerade, einfache Borsten und über ihnen die Riechfädenborste (Fig. 4, α). Diese ist mehr als doppelt so lang als die beiden Endglieder des Fühlers zusammen und läuft wie eine gewöhnliche Borste in eine feine dunkelgerandete Spitze aus; ihr unteres Drittel ist spindelförmig verdickt und das zweite Sechstel ihrer Länge an der Unterseite mit einem dichten Büschel zahlreicher Riechfäden besetzt, deren Länge etwa der halben Länge der Borste gleichkommt. Am Ende des letzten Fühlergliedes stehen 5 (oder 6?) grössere Borsten, von denen 4 eine besondere Erwähnung verdienen. Zwei derselben (Fig. 4, γ) laufen nämlich nicht in eine scharfe, dunkelrandige Spitze aus, sondern in einen walzenförmigen, am Ende abgerundeten, sehr zarthautigen Faden, der ganz das Aussehen eines Riechfadens hat. Die beiden anderen Borsten (Fig. 4, δ) zeichnen sich durch ihre grosse Länge aus, welche die des ganzen Fühlers übertrifft; in der ersten Hälfte ihrer Länge trägt jede derselben eine Reihe von sieben kurzen Haaren; die beiden ersten sind gewöhnliche Haare, die fünf folgenden zartwandig, Riechfäden ähnlich.

Beim Männchen von *Cypridina Agassizii* (Fig. 20, b) ist die Gliederung der Fühler ziemlich dieselbe, wie bei *C. Grubii*, nur sind das 5. und 6. Glied auf der Unterseite mit einander verschmolzen; oberhalb sind sie deutlich geschieden; an den Seiten verläuft die Grenzlinie, allmählich undeutlicher werdend, schief nach unten und hinten. Die Borsten am Ende des Fühlers scheinen von einem besonderen, ganz kurzen siebenten Gliede getragen zu werden. — Der Riechfädenbüschel (Fig. 20, d. Fig. 22) steht an derselben Stelle wie bei *C. Grubii* und ist so mächtig und eigenthümlich entwickelt, dass man ihn auf den ersten Blick eher für einen besonderen Ast des Fühlers, als für eine umgewandelte Borste nehmen möchte. Es fehlt nämlich das nackte Ende der Borste, welches dieselbe bei *C. Grubii* sofort als solche erkennen lässt; der spindelförmig geschwollene Theil, hier allein vorhanden, reicht etwa bis zum Ende des Fühlers; seine grösste Dicke kommt etwa einem Viertel seiner Länge gleich. Seine Wand ist dick, stark und unregelmässig quer gerunzelt. Die Riechfäden stehen in etwa sechs Gruppen am oberen, in etwa fünf am unteren Rande; auch die Spitze gabelt sich in mehrere Riechfäden. Nach aussen und hinten vom Riech-

fädenbüschel steht eine gewöhnliche Borste. Am Ende des sechsten Gliedes und zwar an der Unterseite steht eine starke Borste, die am Ende in zwei kurze, dünnwandige Fäden mit abgerundeter Spitze ausläuft. — Unter den Endborsten des Fühlers sind hervorzuheben: eine starke, klauenartige Borste (Fig. 17,e) mit leicht aufwärts gebogener Spitze, etwa so lang wie das 5. und 8. Glied zusammen, und eine Borste (Fig. 17,γ), die dünner als die übrigen ist und in einen zarthäutigen Faden mit abgerundeter Spitze ausläuft.

Beim Weibchen von *Cypridina Agassizii* (Fig. 17) steht an der Stelle des Riechfädenbüschels eine gewöhnliche Borste (Fig. 17,α); am Ende des folgenden Gliedes (wahrscheinlich dem 5. und 6. des Männchens entsprechend) findet sich an gleicher Stelle, wie am 6. Gliede des Männchens, eine ähnliche Borste wie bei jenen, die aber am Ende in drei (bisweilen vier?) Fäden sich spaltet. (Fig. 17,β). Die Endborsten gleichen denen des Männchens; doch sah ich nur an einer derselben, die durch S-förmige Krümmung sich auszeichnet (Fig. 17,δ), drei kurze, blasse, seitliche Fäden, während solche beim Männchen zahlreicher vorkommen.

Bei dem Weibchen von *Cypridina nitidula* ist die Beborstung der Fühler (Fig. 11) fast ganz wie bei *C. oblonga* Gr. — Bei letzterer sind das dritte und vierte Glied der Fühler von *C. Grubii* und *C. Agassizii* in eins verschmolzen; bei *C. nitidula* verschmelzen damit auch noch die beiden folgenden Glieder. Dagegen ist das Endglied (beim Männchen von *C. Agassizii* das 7.) sehr deutlich abgesetzt. Die Riechfädenborste ist dicker und kürzer, die sechs Riechfäden an deren Ende dagegen viel länger, als bei *C. oblonga*. Unter den Endborsten läuft, wie bei *C. Agassizii*, eine (Fig. 11,γ) in eine riechfädenähnliche Spitze aus.

Bei einem Männchen (Fig. 9), das vermuthlich zu derselben Art gehört, bildeten die Riechfäden ein dichtes Büschel wie bei *C. Agassizii*, während zwei der Endborsten ungemein verlängert sind, wie bei *C. Grubii*.

Ich kann mich nicht entsinnen, bei anderen Krustern Fächer oder Büschel von Riechfäden am Ende oder an der Seite gewöhnlicher Borsten gesehen zu haben. Die Endborsten mit zarthäutigem Endfaden, dessen abgerundete Spitze bisweilen das Licht etwas stärker bricht, sind gewöhnlichen Riechfäden schon ähnlicher. Was schon CLAUS als wahrscheinlich aussprach, „dass die Riechfäden »morphologisch den dunkel contourirten Haaren und Borsten entsprechen möchten¹⁾“ wird

1) Claus, die freilebenden Copepoden. 1863. S. 55.

durch ihr Verhalten bei *Cypridina* zur Gewissheit. — Ebenso eigenthümlich sind die zarten, seithlichen Fädchen an einzelnen Endborsten, namentlich an den beiden langen Borsten der *C. Grubii*. Diese langen Endborsten, die LILJEBORG als Gattungsmerkmal verwerthet, dürften eine Eigenthümlichkeit des männlichen Geschlechtes sein und als Spürborsten beim Aufsuchen der Weibchen dienen; ich habe sie wenigstens nur bei männlichen Thieren gefunden¹.

4. Die Schwimmfüsse (*«pattes natatoires»* M. EDW. »Aeusere Antennen« GRUBE).

Zunächst ein Wort über die Benennung dieses Gliedmaassenpaares, für welches ich die ältere Bezeichnung von MILNE EDWARDS beibehalte, trotzdem kein Zweifel darüber obwalten kann, dass es dem zweiten Fühlerpaare der höheren Kruster entspricht. — Es mag zweckmässig scheinen, einander entsprechende (homologe) Theile überall mit gleichem Namen zu belegen, obwohl ich nichts Uebles darin finden kann, dass wir beim Fisch von Brustflossen, beim Vogel von Flügeln, beim Hunde von Vorderbeinen, beim Menschen von Armen reden. Will man aber gemeinsame Bezeichnungen für Reihen entsprechender Theile einführen, so sollten dieselben so gewählt sein, dass sie entweder überhaupt nichts über deren Verrichtung aussagen, oder wenigstens von der ursprünglichen Verrichtung derselben ausgehen. Es liesse sich etwa rechtfertigen, die Flügel der Vögel als Vorderbeine zu bezeichnen; es wäre geradezu lächerlich, die Vorderbeine des Hundes Flügel zu nennen. Und ganz ebenso wie die Flügel umgewandelte Beine, nicht aber die Beine umgewandelte Flügel sind, so sind auch die Fühler der Kruster umgewandelte Schwimmfüsse, nicht aber die Schwimmfüsse von *Cypridina*, *Daphnia* etc. umgewandelte Fühler. Es scheint mir daher

1) Man erinnert sich, dass bei den Männchen einiger anderen Kruster die hinteren Fühler ausserordentlich verlängert sind; so bei den *Cumaceen* und einigen *Hyperinen* (den *Hypériens anormales* M. EDW.) Dabei sind diese Fühler so dünn und muskelschwach, dass sie nicht zum Halten, sondern offenbar nur zum Aufspüren der Weibchen dienen können. Beachtenswerth ist, dass dieselben Fühler, die bei den Männchen so ungewöhnlich verlängert sind, bei den Weibchen sowohl der *Cumaceen*, als der *Hypériens anormales* verkümmern, oder sogar (in der Gattung *Brachyscelus* Sp. BATE) ganz fehlen. Ohne dies Verhalten damit vollständig erklären zu wollen, will ich darauf hinweisen, dass die Männchen diese Fühler nur dann in den ausschliesslichen Dienst des Geschlechtslebens ziehen konnten, wenn ihnen keine anderweitige wichtige Leistung oblag. In diesem Falle aber, wenn sie anderweitig entbehrlich waren, konnten sie bei den Weibchen leicht verkümmern.

verkehrt, sie Fühler (Antennen) zu nennen, bloß weil sie bei andern Krustern zu Fühlern geworden sind ¹.

Das dicke, muskelreiche Grundglied und die langborstige Geißel der Schwimfüsse (Fig. 2, Fig. 15, Fig. 20, c) wiederholen sich in sehr gleichförmiger Weise bei allen Cypridinen; um so mannichfacher gestaltet sich nach Art und Geschlecht der innere oder Nebenast dieser Füße. Er wurde von BAIRD vermisst bei *Cypridina Brendae*²; winzig und ungegliedert fand ihn GRUBE bei *C. oblonga*; zweigliedrig, mit zwei kurzen, gekrümmten Endklauen ist er nach BAIRD bei *C. Mac ANDREI*³. Die von BAIRD und GRUBE untersuchten Thiere waren vermuthlich Weibchen. Zweigliedrig ist der Nebenast auch bei dem Weibchen von *Cypridina Agassizii* (Fig. 20, γ); das erste Glied ist kurz, das zweite reichlich dreimal so lang, fast so lang, wie das dicke Grundglied des Fusses, es ist mit zarten Härchen besetzt, gegen das Ende verjüngt und trägt eine einzige, ihm an Länge etwa gleichkommende Endborste.

Bei den Männchen von *Cypridina Agassizii* (Fig. 23, γ), und *C. Grubii* (Fig. 5), sowie bei dem vermuthlich zu *C. nitidula* gehörigen Männchen ist dieser Nebenast der Schwimfüsse dagegen dreigliedrig und bildet ein Greifwerkzeug, indem das Endglied sich klauenartig gegen das zweite Glied einschlägt. Bei *C. Agassizii* und *nitidula* ist das Endglied um etwa ein Drittel kürzer, bei *C. Grubii* fast eben so lang, als das zweite Glied; bei den beiden ersten Arten ist das Endglied nach der scharfen Spitze zu verjüngt und hat einen glatten Greifrand; bei *C. Grubii* ist es in ganzer Länge gleich breit, gegen das Ende stark gekrümmt, am Ende abgerundet und sein Greifrand ist mit einigen Höckerchen besetzt. In der Nähe des Gelenkes trägt das Endglied auf der Aussenseite eine Borste, die bei *Cypridina Grubii* nur kurz, bei *C. Agassizii* länger als das Endglied selbst und noch länger bei *C. nitidula* ist.

5. Die Kinnbackenfüsse. (»*Pedes mandibulares*« DANA.
»Mandibelpalpen« GRUBE. (Fig. 6. Fig. 12. Fig. 15, d. Fig. 20, d.
Fig. 24 und 25.)

Für Füße, die an ihrem Grundgliede einen dem Kinnbacken der

1) Wenn MILNE EDWARDS (Hist. nat. des Crust. III. pag. 444) von den Copepoden sagt: »les antennes... de la seconde paire manquent quelquefois et sont d'autres fois transformées en rames,« so ist Letzteres, wie wir jetzt durch CLAUS wissen, geradezu falsch; sie sind gerade in diesem Falle nicht umgewandelt, sondern haben ihre ursprüngliche Form und Verrichtung beibehalten.

2) BAIRD, Nat. Hist. of the British Entomostraca, S. 482. Tab. XXIII, Fig. 6.

3) BAIRD, a. a. O. S. 480. Taf. XXII, Fig. 6.

höheren Kruster entsprechenden Kaufortsatz tragen, ist wohl kein treffenderer Name zu finden, als der ihnen von DANA beigelegte der Kinnbackenfüsse (pedes mandibulares).

GRUBE hat das, was ich mit DANA und CLAUS Kinnbackenfüsse nenne, Kinnbackentaster (oder vielmehr in wissenschaftlicherem Deutsch: »Mandibelpalpen«) genannt und noch andere wahrscheinlich den beiden folgenden Gliedmaassenpaaren zugehörige Theile als »sichelförmigen Anhang« (Fig. 15, e) und »Mandibellade« (Fig. 15, e) demselben Fusspaare zugerechnet. Letzteres ist schon aus dem Grunde nicht gerechtfertigt, weil die Kinnbackenfüsse alle Theile wirklich besitzen, auf die sie irgend rechtmässiger Weise Anspruch machen können. Aber auch abgesehen davon ist die Bezeichnung Kinnbackentaster nicht passend. Bei den Nauplius der Copepoden wie der höheren Kruster (Peneus) sind die Gliedmassen des dritten Paares zweiästige Schwimmfüsse; im Grundgliede derselben entsteht später ein Kaufortsatz, der Kinnbacken (Mandibel). In diesem Zustande verharren sie bei den Muschelkrebsen und vielen Copepoden. Bei diesen Thieren ist also, wie CLAUS¹ richtig hervorhebt, der sogenannte Taster »der primäre Theil und nichts Anderes, als der Larvenfuss selbst, während wir den Kautheil als ein secundäres Product des basalen Gliedes anzusehen haben«. — Die Nauplius von Peneus verlieren nun beim Uebergang in die Zoëa-Form diesen »Taster« vollständig; es bleibt ihnen nur der anhanglose Kautheil. Ebenso sind die Kinnbacken aller unmittelbar dem Ei entschlüpfenden Zoëa stets tasterlos. Erst in weit späterer Zeit sprosst bei vielen höheren Krustern aus dem anhanglosen Kinnbacken wieder ein Taster hervor. Hier ist also der Kautheil das Frühere, der Taster das später Entstehende, gerade umgekehrt wie bei den Muschelkrebsen und Copepoden. Möglich wäre es nun allerdings, dass dieser Taster nichts Anderes ist, als der wieder erschienene und zu einem neuen Dienste verwandte Schwimmfuss des Nauplius, dass also die »Mandibelpalpen« der höheren und niederen Kruster wirklich homolog sind. Es ist ja nichts Seltenes, namentlich bei Pflanzen, dass längst verlorene Theile gelegentlich wiedererscheinen und auch dafür, dass solche wiedererschienene Theile auf's Neue durch natürliche Züchtung befestigt und zu einer bleibenden Eigenthümlichkeit der Art werden, könnte ich wenigstens ein schlagendes Beispiel geben. — Ebenso möglich ist es aber, dass der gegliederte Anhang am Kinnbacken der höheren Kruster eine Neubildung ist, die mit dem Schwimmfusse des Nauplius in keinem Zusammenhang

1) CLAUS, die freilebenden Copepoden, S. 26.

steht. Neue Gliederreihen haben sich ja an den ursprünglich einfachen vorderen Fühlern vieler höheren Kruster entwickelt. — Die Bezeichnung des dritten Gliedmaassenpaares der Cypridinen als Kinnbackentaster (Mandibelpalpe) ist daher voreilig, wenn dadurch ausgedrückt werden soll, dass es dem Kinnbackentaster der höheren Kruster entspricht; denn diese Annahme ist unerwiesen und wie mir scheint un-erweisbar. Wäre sie erwiesen, so würde die Bezeichnung dennoch verkehrt sein, weil nicht die Taster der höheren Kruster, sondern die Schwimmfüße des Nauplius und die ihnen noch so ähnlichen Kinnbackenfüße der Cypridinen die ursprüngliche Form darstellen. Unpassend wäre endlich der Name »Taster« auch, wenn er die Leistung dieser Gliedmaassen bezeichnen sollte, die offenbar mehr mit der Ortsbewegung des Thieres und dem Herbeischaffen der Nahrung, als mit dem Betasten zu thun haben. Nach alledem darf wohl die Bezeichnung »Mandibelpalpen« als ungeeignet zurückgewiesen werden.

Wie ZENKER bei *Cypris* und *Cythere*, BAIRD bei *Cypridina* *Brendae* und GRUBE bei *C. oblonga*, zähle auch ich an den Kinnbackenfüssen fünf Glieder.

Das kurze erste Glied trägt bei *Cypridina Agassizii* und *nitidula* einen säbelförmigen, nach innen und oben gerichteten Fortsatz, den Kinnbacken. (Fig. 12, α . Fig. 25). — Bei *C. Grubii* habe ich denselben nicht gesehen. Der gewölbte Rand des säbelförmigen Kinnbackens ist bei *C. Agassizii* (Fig. 25) in seiner unteren Hälfte mit mehreren (vier) Gruppen kurzer, steifer Haare besetzt, in seiner oberen Hälfte mit sechs zahnartigen Vorsprüngen versehen, von denen der unterste ziemlich lang und scharf, die beiden obersten ganz flach und stumpf sind. Die Spitze des Kinnbackens ist abgerundet und trägt zwei Borsten, die eine kürzer, dicker, gerade, bloss, die andere eine gewöhnliche Borste, länger, dünner, gebogen. Unter der Spitze findet sich am gewölbten Rande des Kinnbackens ein flacher Ausschnitt, der mit feinen Härchen besetzt ist und an seinem oberen Ende eine blasse, abwärts gerichtete Borste trägt. Man fühlt sich versucht, die zarten Härchen als Schmeckhärchen zu deuten. — Die Haare und die zahnartigen Vorsprünge des gewölbten Randes finden sich auch bei *Cypridina nitidula*; der Kinnbacken endet bei dieser Art in eine scharfe Spitze.

Das zweite Glied des Kinnbackenfusses hat bei *C. Agassizii* und *nitidula* an seiner hinteren, unteren Ecke einen rückwärts gerichteten Vorsprung (Fig. 12, β . Fig. 24, β), der am Ende vier steife Borsten trägt. Bei *C. Grubii* fehlt derselbe.

Am Ende des zweiten Gliedes steht bei *C. Agassizii* ein kleiner

ungegliederter, dem Hauptaste gleichlaufender Nebenast (Fig. 24, γ), den ich bei *C. nitidula* und *C. Grubii* nicht gesehen habe.

In Betreff der bei den einzelnen Arten ziemlich verschiedenen Beborstung der Kinnbackenfüsse verweise ich auf die Abbildungen (Fig. 6, Fig. 12, Fig. 24). — Man erkennt sofort die wesentliche Uebereinstimmung dieses Fusspaares einerseits mit dem dritten Gliedmaassenpaare der älteren Nauplius, andererseits mit dem Kinnbacken (dem ersten Kieferpaar nach ZENKER) von *Cythere* und *Cypris*, zwischen denen es in mancher Hinsicht in der Mitte steht. Wie bei Nauplius überwiegt der eigentliche Fuss an Masse bedeutend den Kaufortsatz und der Nebenast hat gleiche Richtung mit dem Hauptaste. Bei *Cythere* und *Cypris* erscheint der Fuss nur noch als Anhang des Kinnbackens, der Nebenast hat sich senkrecht zum Hauptaste gestellt und ausserdem bei *Cypris* in ein zartes, dreieckiges mit breiten gefiederten Haaren besetztes Blatt verwandelt.

Es versteht sich nach diesem Hinblick auf Nauplius und *Cythere* von selbst, dass man nicht nach noch anderen etwa diesem Fusspaare zuzurechnenden Theilen zu suchen hat, und dass die von GRUBE als »säbelförmiger Anhang« und »Mandibellade« bezeichneten Theile ihm nicht zugehören können.

Fühler, Schwimmfüsse, Kinnbackenfüsse und Putzfüsse sind bei allen Cypridinen in ziemlich übereinstimmender Weise gebildet; was zwischen Kinnbackenfüssen und Putzfüssen liegt, bietet dagegen bei den verschiedenen Arten eine in einem Kreise so engverwandter Formen ganz ungewöhnliche Verschiedenheit dar. Diese Theile, die in ihrer Gesammtheit dem 4., 5. und 6. Gliedmaassenpaare von *Cypris* und *Cythere* entsprechen, sind ebenso schwierig zu untersuchen als zu deuten. Die von MILNE EDWARDS, LILJEBORG und GRUBE gegebenen Deutungen schweben völlig in der Luft; den Aufsatz von CLAUSS »über die Organisation der Cypridinen« kenne ich leider nicht. Ich selbst habe nur bei *Cypridina Agassizii* eine einigermaßen befriedigende Einsicht in Bau und Zusammenhang dieser Gliedmaassen gewonnen, würde aber auch für diese Art über deren Deutung im Einzelnen nur mehr oder minder begründete Vermuthungen aussprechen können, was ich unterlasse, um die Zahl der nur muthmasslichen Deutungen nicht um noch eine zu vermehren.

6. Aeussere Geschlechtsverschiedenheiten.

Der langen Spürhaare am Ende der Fühler, die vermuthlich nur den Männchen zukommen, der reichen Riechfädenbüschel, sowie der

Greifanhänge an den Schwimmfüssen, die dasselbe Geschlecht auszeichnen, ist bereits gedacht worden. — Bei *Cypridina Agassizii* sind die Männchen ausserdem viel kleiner (etwa 1,5 Mm. lang) als die Weibchen, (etwa 2 Mm. lang) und daran auf den ersten Blick zu erkennen. Merkwürdig ist es, dass ich von dieser Art stets bei weitem mehr Männchen als Weibchen gefunden habe; eines Tages (12. Novbr. 1865), an dem ich besonders glücklich im Fange dieser Thiere war, erbeutete ich 57 Männchen und nur 6 Weibchen. — Von *C. Grubii* habe ich überhaupt nur sehr wenige Thiere gefangen, unter denen sich kein einziges Weibchen befand. — Umgekehrt habe ich von *C. nitidula* nur Weibchen gesehen, wenn nicht, wie ich vermuthe, ein einzelnes dieser Weibchen in der weisslichen Färbung und dem Glanze der Schale gleichendes Männchen (Fig. 9) derselben Art angehört. In diesem Falle würden die Geschlechter bei dieser Art sich auffallend durch die Gestalt der Schalen und die Grösse der paarigen Augen unterscheiden. Dass die Eier im hinteren Theile der Schale ausgebrütet werden, wie ich bei *Cypridina Agassizii* fand, würde deren stärkere Wölbung beim Weibchen, — die langen Spürborsten des Männchens würden das stärkere Vorspringen des vorderen Schalentheiles bei diesem Geschlechte erklärlich machen; die grösseren Augen des Männchens würden ebenfalls nichts Auffallendes haben.

Ein letztes unterscheidendes äusseres Merkmal der Männchen bietet ihr sehr ansehnliches Begattungsglied. Um dasselbe zu schwelgen und so hervortreten zu lassen, tödtete ich die Thiere, wie ZENKER mit *Cypris that*, in heissem Wasser. — Das Begattungsglied (Fig. 26, p) besteht aus einem dicken, unpaaren Stamme, der sich in einen rechten und einen linken Schenkel gabelt, von denen jeder wieder in einen äussern und einen innern Ast sich spaltet. Bei *C. Agassizii* sind alle diese Theile ziemlich schlank, der innere Ast erscheint als unmittelbare Fortsetzung des Schenkels, der äussere ist dünner; beide sind nach dem Ende zu verjüngt und haben eine kahle, abgerundete Spitze. Bei *C. Grubii* (Fig. 7) sind die Schenkel kurz und dick, fast kuglig und springen über die Ansatzstelle der Aeste vor; auf dem Gipfel des Vorsprungs liegt die Geschlechtsöffnung. Die Aeste sind ebenfalls kurz und dick; ihr Durchmesser beträgt kaum ein Drittel von dem des Schenkels; am Ende trägt jeder zwei blosse Borsten. Man fühlt sich versucht, das Begattungsglied für ein umgewandeltes, zweiästiges Fusspaar zu halten.

7. Die Kiemen.

Die Kiemen der Cypridinen sind bereits vor 30 Jahren von PHILIPPI gesehen und abgebildet, aber nicht als solche erkannt worden. Spätere

Beobachter scheinen nur kiemenlose Arten untersucht zu haben. CLAUS spricht noch 1866 allen Muschelkrebsen Respirationsorgane ab ¹. Meiner Angabe, dass bei *Cypridina* ansehnliche Kiemen vorkommen ², scheint derselbe keinen Glauben geschenkt zu haben.

PHILIPPI sah bei *Asterope elliptica* hinter den Putzfüssen vier wurstförmige Körper am Rücken emporstehen. Das sind die Kiemen. An gleicher Stelle, und bei toten Thieren in gleicher Gestalt, jedoch in grösserer Zahl, finden sie sich bei *Cypridina Agassizii* (Fig. 45, br. Fig. 26, br.) und *nitidula*.

Bei *Cypridina Agassizii* entspringt jederseits dicht neben der Mittellinie des Rückens eine Reihe von sieben (bisweilen nur sechs) schmalen, nach oben kaum merklich breiteren Blättern. Sie sind etwas schief eingefügt, so dass der Hinterrand jedes Blattes den Vorderrand des folgenden von aussen deckt. Nahe dem oberen Ende trägt jedes Blatt einen kleinen, warzenförmigen Vorsprung, durch den wohl eine zu enge Berührung derselben verhütet wird. Dem Rande des Blattes entlang verläuft ein einfacher, ziemlich weiter Hohlraum.

Bei *C. nitidula* sind, wenn ich mich recht entsinne, die Kiemen zahlreicher. Dagegen ist ihre Zahl geringer bei ganz jungen Thieren. Junge von *C. Agassizii*, die die Schale der Mutter noch nicht verlassen hatten (Fig. 14), besaßen nur drei Kiemenpaare, die von vorn nach hinten an Grösse zunahm. Die hintersten Kiemen sind also wahrscheinlich die ältesten.

Der Athemstrom wird unterhalten durch die ununterbrochenen Bewegungen des mit langen Fiederborsten besetzten Blattes (Fig. 45, g), welches GRUBE den »grossen, blattförmigen Anhang des ersten Maxillenpaares« nennt ³. Ich habe versäumt, durch Zusatz feiner Farbtheilchen zum Wasser festzustellen, in welcher Richtung der Athemstrom an den Kiemen vorüberfliesst. — Hinter dem letzten Kiemenpaare trägt der Rücken einen kurzen, walzenförmigen, unpaaren Fortsatz, der schief nach vorn und oben gerichtet und mit einigen kurzen Härchen besetzt ist. Bei *C. Grubii* fehlt mit den Kiemen auch dieser Fortsatz vollständig.

Höchst auffallend ist es, dass die Kiemen auch bei *Cypridina oblonga* zu fehlen scheinen, die sich im Bau der Gliedmaassen aufs Engste an *C. Agassizii* und *nitidula* anschliesst. GRUBE's Zerglie-

1) CLAUS, Grundzüge der Zoologie, S. 209.

2) FRITZ MÜLLER, Für Darwin, 1864, S. 72.

3) In GRUBE's Zeichnung (Arch. für Naturgesch. XXV, Bd. 1, Taf. XII, Fig. 4) ist dies Blatt in verkehrter Lage dargestellt; der gewölbte Rand mit dem Fiederborsten ist nicht der vordere, sondern der hintere.

derung der *C. oblonga* ist eine so sorgfältige gewesen, dass er die Kiemen, wären sie in ähnlicher Weise wie bei den letzteren beiden Arten entwickelt, kaum hätte übersehen können.

8. Herz und Blutlauf.

Ein Herz habe ich bei *Cypridina Agassizii* und *nitidula* gesehen; die wenigen Thiere von *C. Grubii*, die ich gefangen, hatten ganz undurchsichtige Schalen und ich kann nicht sagen, ob dieser Art mit den Kiemen nicht etwa auch das Herz fehlt.

Die Schale der Cypridinen hängt nur auf eine ganz kurze Stelle mit dem Rücken des Thieres zusammen; an dieser von oben durch die Schale gedeckten Stelle, nach hinten und oben von dem mittleren Auge, liegt das Herz. Es bildet bei *Cypridina Agassizii* (Fig. 46) einen kurzen Sack, der höher als lang und unten weiter als oben ist.

Vom Laufe des Blutes, das arm an Blutkörperchen ist, habe ich nur wenig gesehen. Die meisten Thiere sind zu undurchsichtig, um mehr als die Bewegungen des Herzens erkennen zu lassen. Nur von *C. Agassizii* habe ich ein paar fast farblose Thiere gefangen, die durchsichtig genug waren, um die Blutkörperchen in ihrem Laufe durch Herz und Kiemen verfolgen zu können. In das Herz tritt das Blut von hinten und unten und strömt nach vorn und oben, wo eine grosse Oeffnung zum Austritt des Blutes zu sein scheint. Von da sah ich den Blutstrom sofort nach unten umbiegen, an der Vorderwand des Herzens hinabsteigen und hinter das mittlere Auge treten. In den Kiemen steigt das Blut an deren vorderem Rande in die Höhe, am hinteren Rande wieder hinab. — In den Fühlern sah ich die Blutkörperchen an der Beugeseite des Knies der Spitze zu, an der Streckseite nach dem Körper zurücklaufen.

9. Allgemeine Bemerkungen.

Seit W. ZENKER's vortrefflicher Arbeit über *Cypris* und *Cythere* werden die Muschelkrebse fast allgemein als besondere Ordnung der Kruster betrachtet. Das will sagen, dass sie sich selbstständig vom Urstamme der Klasse, und nicht von einem der anderen Hauptäste desselben abzweigt haben. Nur GERSTAECKER¹ ordnet sie noch neuerdings den Branchiopoden unter. »Die Ostracoden«, sagt derselbe, »schliessen sich den Cladoceren, von denen sie gewöhnlich als eigene

¹ PETERS, CARUS UND GERSTAECKER, Handbuch der Zoologie. II, 1863, S. 399.

Ordnung abgetrennt werden, eben so eng an, wie diese den Phyllopoden . . . Die beiden ersten Beinpaare derselben werden zwar gewöhnlich als Maxillen beschrieben, geben sich aber nicht nur durch ihren in mehrere Lappen geschlitzten Stamm, sondern auch durch die besonders am ersten Paare stark entwickelte Kieme¹ als Analoga der Cladoceren- und Phyllopoden-Beine zu erkennen.« Gegen diesen Vergleich der Kiefer der Muschelkrebse mit den Beinen der Cladoceren und Phyllopoden ist sicher nichts einzuwenden; nur passt derselbe eben so gut auf die Kiefer der Copepoden und der höheren Kruster (Malacostraca); namentlich bei den Jugendzuständen der letzteren ist die Aehnlichkeit bisweilen eine überraschende, so dass auch CLAUS den Kiefer der Krebslarven »eine Art Phyllopodenfuss« genannt hat. Diese Uebereinstimmung beweist also nichts für eine nähere Verwandtschaft der Muschelkrebse und Branchiopoden; was sie beweist, ist, dass die Branchiopoden, Copepoden, Ostracoden und Malacostraca erst lange nach der Naupliuszeit, dass sie erst dann von dem gemeinsamen Stamme sich trennten, als auch diese den Kinnbackenfüssen zunächst folgenden, bei allen diesen Ordnungen in ähnlicher Weise gebildeten Gliedmaassen bereits entwickelt waren. Die Stammeltern mögen zu dieser Zeit dieselbe Gliedmaassenzahl besessen haben, wie jetzt *Cypris* und *Cythere*; wie bei diesen hinter den Kinnbacken noch vier Gliedmaassenpaare sich finden, so sprosst auch bei dem Nauplius von *Peneus* die gleiche Zahl von Fusstummeln hinter den Kinnbackenfüssen gleichzeitig hervor. Die einzige Ordnung, deren Kiefer in ganz abweichender Weise gebildet sind, bei der überhaupt ähnliche Gliedmaassen fehlen, sind die *Pectostraca* HAECKEL's, die Rankenfüsser und Wurzelkrebse; diese mögen schon früher von dem Urstamme der Classe sich getrennt haben; in diesem Falle wäre die Auffassung von ALPH. MILNE EDWARDS die richtige, der sie als *Basinotes* allen übrigen Krustern (*Eleuthéronotes*) gegenüberstellt.

Wenn somit GERSTAECKER's Bedenken gegen die von ZENKER, wie

¹ Die bei den Krustern so häufig vorkommenden schwingenden Platten, die mit langen Fiederhaaren besetzt zu sein pflegen, werden, wo man keine besseren Kiemen hat finden können, immer noch häufig, wie hier von GERSTAECKER, als *Kiemen* bezeichnet, — aber ohne allen Grund. In allen Fällen, wo ich diese sogenannten Kiemen an lebenden Thieren untersuchte, fand ich, dass sie zu den blutarmsten Theilen des Körpers gehören. Allerdings dienen sie meist der Athmung, aber nur dadurch, dass sie einen Strom frischen athenmbaren Wassers zuführen. Noch bei den höchstehenden Krustern, den Krabben, wird der Athemstrom bekanntlich durch eine solche schwingende Platte geregelt, die das gleiche Recht auf den Namen Kieme hat, wie die entsprechenden Platten an den Kiefern von *Cypris*.

mir scheint, genügend begründete Abtrennung der Muschelkrebse als eigener Ordnung nicht stichhaltig erscheinen, so können andererseits die eigenthümlich entwickelten Riechfäden, der Stirnanhang, die sonderbaren Putzfüsse, die rückenständigen Kiemen der Cypridinen nur als neue Stützen für die Auffassung ZENKER's betrachtet werden, welcher namentlich auch CLAUS, der eben so glückliche wie umsichtige Forscher auf dem Gebiete der niederen Kruster, und E. HAECKEL in seinem bewundernswerthen Versuche einer »genealogischen Uebersicht des natürlichen Systems der Organismen« sich angeschlossen haben.

Für die ziemlich allgemein angenommene nähere Verwandtschaft der Muschelkrebse mit den Rankenfüssern liefert die Betrachtung der Cypridinen keinen neuen Anhalt, man müsste denn den unpaaren Stirnanhang den beiden Fäden vergleichen, welche an ähnlicher Stelle bei den Larven der Rankenfüsser und Wurzelkrebse sich finden. Ich habe früher¹ gegen die Annahme einer solchen Verwandtschaft mich ausgesprochen und bis jetzt keinen Grund zur Aenderung meiner Ansicht gefunden. Die Annahme beruht einzig auf der zweiklappigen Schale der Rankenfüsserpuppen; wenn man aber gesehen hat, wie diese Schale durch das Zusammenklappen eines flachen Rückenschildes sich bildet, und wenn man unter den Phyllopoden als nah verwandte Familien die nackten Artemien, die von einem einfachen Rückenschilde bedeckten Apus und die von einer zweiklappigen Schale umschlossenen Limnadien findet, kann man kaum auf diese Bildung der Schale irgend ein Gewicht legen, wenn es sich um die Verwandtschaft ganzer Ordnungen handelt.

Unter den drei Familien der Muschelkrebse stehen offenbar die Cypridinen am höchsten; die hohe Entwicklung der Sinneswerkzeuge, der Augen, der Riechfäden, zu denen sich noch der Stirnanhang und die Schmeckhärchen (?) am Kinnbacken gesellen, sowie der Besitz von Herz und Kiemen, weisen ihnen diese Stelle an. Trotzdem aber stehen die Cypridinen in mehrfacher Beziehung der Urform der Gruppe unverkennbar näher, als Cypris und Cythere; so darin, dass das zweite Gliedmaassenpaar meist noch einen Nebenast besitzt, und dass das dritte noch einen kräftigen umfangreichen Fuss bildet; beides sind Eigenthümlichkeiten, die an die Gliedmaassenbildung von Nauplius erinnern. Wahrscheinlich gilt dasselbe von dem Begattungsgliede, das viel einfacher gebaut ist, als bei Cythere und Cypris. Keinenfalls haben sich die höher stehenden Cypridinen aus der niedriger ste-

¹ FÜR DARWIN, S. 59, ANM.

henden Form der *Cypris* oder *Cythere*, sondern als selbstständiger Zweig aus der Stammform der Muschelkrebse entwickelt.

Auf dasselbe Verhältniss stossen wir übrigens auch bei den freilebenden Copepoden, unter welchen »unstreitig die Calaniden zugleich mit den Pontelliden die höchste Stufe einnehmen« (CLAUS). Auch hier sind gerade diese höchst stehenden Familien in dem umfangreichen Nebenast der »hinteren Antennen«, sowie in dem zweiästigen, den hinteren Antennen ähnlichen »Mandibularpalpus« der Urform des Nauplius weit ähnlicher geblieben, als alle übrigen Copepoden, — vielleicht weil sie der ursprünglichen Lebensweise, dem freien Umherschwimmen im offenen Meere, treu blieben.

Calaniden und Pontelliden einerseits, Cypridinen andererseits, stimmen auch darin überein, dass sie die einzigen Familien ihrer Ordnung sind, die ein Herz besitzen und dieses Herz hat bei beiden etwa dieselbe Lage; ob genau dieselbe, ist wegen der bei *Cypridina* mangelnden Gliederung des Leibes nicht zu sagen. Dabei drängt sich denn natürlich die Frage auf, wie diese übereinstimmende Lage des Herzens zu erklären sei. — Ehe ich die Beantwortung dieser Frage versuche, kann ich mir nicht versagen, darauf hinzuweisen, wie scharf und schlagend in diesem Falle der Gegensatz hervortritt, der in der Auffassung der morphologischen Fragen zwischen den Anhängern DARWIN'S und den Bekennern des Schöpfungsdogma's¹ obwaltet. Während

4 Durch Professor KEFERSTEIN erhalten wir neuerdings (Bericht über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1867) die unerwartete Belehrung, dass wir die Gegner DARWIN'S nicht richtig verstehen, wenn wir glauben, dass sie mit dem Ausdruck Schöpfung wirklich Schöpfung meinen; Schöpfung soll »nichts weiter als eine uns unbekannte, unfassbare Weise der Entstehung« heissen. Es soll dadurch nur in verblümter Weise das verschämte Geständniss ausgesprochen werden, dass man über die Entstehung der Arten »gar keine Meinung habe« und haben wolle. Nach dieser Erklärung des Wortes würde man ebensowohl von der Schöpfung der Cholera und der Syphilis, von der Schöpfung einer Feuersbrunst und eines Eisenbahnunglücks, wie von der Schöpfung des Menschen reden können. Natürlich bedeuten dann auch die beliebten Ausdrücke Schöpfungsplan oder Bauplan nicht den Plan des Schöpfers, sondern »nichts weiter als eine uns unbekannte, unfassbare« Ursache der Aehnlichkeit verwandter Formen. Verwandtschaft aber bedeutet bekanntlich bei unseren Gegnern nicht wirkliche Verwandtschaft, sondern nichts weiter als Aehnlichkeit. Wenn dieselben von verkümmerten Theilen reden, meinen sie nicht, dass diese Theile wirklich verkümmert sind, d. h. dass sie vordem wohl entwickelt waren, sondern nichts weiter, als dass sie klein und nutzlos sind. Wenn sie aber sagen nutzlos, meinen sie nicht wirklich nutzlos, — Nutzloses konnte ja die unendliche Weisheit nicht schaffen, — sondern nichts weiter als von »unbekanntem, unfassbarem« Nutzen, etc. etc.

Aber wie kann erwarten, richtig verstanden zu werden, wer immer etwas Anderes sagt, als was er meint? —

uns die eben aufgeworfene Frage Schwierigkeiten bietet, die wohl kaum befriedigend zu lösen sind, wird sie unseren Gegnern überflüssig, vielleicht lächerlich erscheinen, sie werden es selbstverständlich finden, dass »dem Bauplan der Classe gemäss« das Herz bei Cypridina an gleicher Stelle liegt, wie z. B. bei Calanus oder Daphnia. Umgekehrt wird es die Anhänger der »alten Schöpfungshypothese«, wie sie WEISMANN nennt, befremden müssen, dass die Kiemen der Cypridinen am Rücken stehen, der bei keinem anderen Kruster Kiemen trägt. Wir dagegen hätten als wahrscheinlich voraussagen können, dass wenn bei Muschelkrebse Kiemen vorkämen, dass sie dann in ihrer Lage nicht mit denen anderer Kruster übereinstimmen würden. Denn Kiemen haben sich bei den Krustern überhaupt erst spät entwickelt; selbst unter den Podophthalmen und Edriophthalmen sind bis heute die der Urform zunächst stehenden Gattungen (*Mysis*, *Tanais*) kiemenlos geblieben. Die Stammeltern der Muschelkrebse besaßen sicherlich keine Kiemen. Die Kiemen von Cypridina also und die irgend eines anderen kiementragenden Krusters sind keinesfalls das Erbtheil eines gemeinsamen Ahnen, vielmehr haben sich die der ersteren unabhängig entwickelt und es dürfte deshalb eine abweichende Lage derselben mit grösserer Wahrscheinlichkeit erwartet werden, als eine übereinstimmende. —

Die gleiche Lage des Herzens bei Calaniden, Pontelliden und Cypridinen würde sich, um auf die oben angeregte Frage zurückzukommen, am einfachsten erklären, wenn wir annehmen dürften, dass schon die gemeinsamen Stammeltern der Copepoden und Muschelkrebse ein Herz an gleicher Stelle besaßen und auf die genannten Familien vererbten, während dasselbe bei der Mehrzahl der Copepoden sowie bei Cypris und Cythere im Laufe der Zeiten verloren ging.

Zu Gunsten der Annahme, dass schon die gemeinsamen Stammeltern von Copepoden und Muschelkrebse ein Herz besaßen, lässt sich geltend machen, dass schon die Nauplius von Peneus ein Herz haben, wodurch das sehr frühe Auftreten desselben bei den Krustern wahrscheinlich wird; ferner, dass, wie erwähnt, gerade die mit einem Herzen versehenen und auch sonst höher stehenden Familien beider Ordnungen der Urform unverkennbar ähnlicher sind, als die übrigen niedriger stehenden, des Herzens entbehrenden Familien, dass keinesfalls erstere aus letzteren, dass weit eher letztere aus ersteren hervorgegangen sein können. Dafür, dass das Herz verloren gehen könne, liefern unter den Gliederthieren die Milben den Beweis. Der Mangel des Herzens scheint bei diesen in ursächlichem Zusammenhange zu

stehen mit der geringen Grösse; natürlich ist das Herz um so entbehrlicher, zu je winzigerem Umfange der Körper herabsinkt. Von den Muschelkrebsen wissen wir nun, dass sie früher eine weit ansehnlichere Grösse erreichten; auch ohne die handgreiflichen Beweise, die uns ihre versteinerten Schalen liefern, würde die geringe Zahl an Gattungen armer, scharf geschiedener Familien schliessen lassen, dass wir in den heutigen Muschelkrebsen nur kümmerliche Reste eines früher weit reicher entfalteten Formenkreises vor uns haben. Möglich, dass in gleicher Weise, wie bei den Milben, auch bei ihnen das Herz mit Abnahme der Grösse geschwunden ist. — Es darf dabei auch der Pycnogoniden gedacht werden. ZENKER und KROHN haben bei diesen Thieren ein Herz nachgewiesen; bei den Arten, die ich untersuchte, habe ich es nicht gefunden, ohne jedoch dessen Nichtvorhandensein behaupten zu können; jedenfalls aber war es bei ihnen, wenn vorhanden, ziemlich überflüssig; denn es war keine Bewegung des Blutes wahrzunehmen, die nicht aus den Zusammenziehungen der in die langen Beine eintretenden Blindschläuche des Darms zu erklären gewesen wäre.

Immerhin, wenn auch wahrscheinlich, kann die Annahme eines Herzens für die gemeinsamen Stammeltern von Copepoden und Muschelkrebsen nicht als erwiesen gelten.

Die zahlreichen Copepoden ohne Herz (Cyclopiden, Harpactiden, Peltidien und Corycaiden) und auch Cypris und Cytheré haben im Uebrigen nicht das Aussehen verkümmelter Thiere. Und auch ohne jene Annahme lässt sich die gleiche Lage des Herzens bei Calaniden und Cypridinen erklären, wenn man die Weise ins Auge fasst, in der bei den Arten ohne Herz das Blut bewegt wird. »Bei den Cyclopiden, Harpactiden und Peltidien übernehmen die fast rythmischen Bewegungen des Magens, in welchem derselbe zum Theil durch äussere Muskelzüge aufwärts gezogen und dann wieder in entgegengesetzter Richtung herabgedrängt wird, die Function des fehlenden Circulationsorgans, und bringen die im Leibesraume befindliche Blutmenge in eine gewisse Strömung.«¹ — Ganz dasselbe sah ich bei einer grossen, ziemlich durchsichtigen Cypris, bei welcher gleichzeitig auch die Leberschläuche sich regelmässig zusammenzogen. Die Bewegungen der oberen Magenwand, sowie der von ihr nach oben gehenden Muskeln geben ein so täuschendes Bild eines über dem Magen liegenden Herzens, dass ich immer wieder ein Herz zu sehen

¹ CLAUSS, die freilebenden Copepoden, S. 64.

glaubte, nachdem ich mich längst auf's Bestimmteste von dessen Abwesenheit überzeugt hatte¹.

Das Blut wird also von derselben Stelle aus in Bewegung gesetzt bei den Arten mit und bei denen ohne Herz, und an dieser Stelle würde bei letzteren am leichtesten ein Herz sich bilden können, etwa indem die schmalen Muskelzüge, die jetzt hier sich finden, breiter würden, zu einem Schlauche zusammenträten und selbstständig sich zusammenzügen. Die gleiche Lage des Herzens bei Cypridinen und Calaniden würde sich also daraus erklären, dass schon in frühester Zeit, schon bei deren gemeinsamen Stammeltern, wenn denselben auch ein Herz fehlte, doch schon von derselben Stelle aus, wo bei ihren Nachkommen das Herz liegt, die Bewegung des Blutes ausging. — Ich will bei dieser Gelegenheit auf ein ähnliches Verhalten bei Echinodermen-Larven hinweisen. Bei *Tornaria*, in welcher ALEX. AGASSIZ eine Seestern-Larve vermuthet, liegt bekanntlich über der Grenze von Speiseröhre und Magen eine grosse zum Wassergefässsystem gehörige Blase, von deren vorderem, kegelförmig ausgezogenen Ende ein Muskel zum Vorderende der Larve geht. Muskel wie Blase ziehen sich von Zeit zu Zeit kräftig zusammen. Dicht über der Blase aber fand ich ein Herz. Ich habe die Entwicklung der *Tornaria* nicht verfolgt; aber nach dem, was wir durch ALEX. AGASSIZ über die Entwicklung des Wassergefässsystems der Seesternlarven wissen, ist jedenfalls jene Blase früher vorhanden gewesen als das Herz; vor dem Auftreten des letzteren wurde das Blut durch die Bewegungen der Blase und ihres Muskels in eine gewisse Strömung versetzt und das Herz bildete sich an derselben Stelle, von der aus schon früher das Blut in Bewegung gesetzt wurde.

Unter den bis jetzt bekannt gewordenen Copepoden ohne Herz stehen einige (z. B. *Oithona*) den Calaniden so nahe, dass möglicher Weise sich noch Uebergangsformen finden werden, die auch in Bezug auf das Herz die Mitte halten zwischen Calaniden und Cyclopiden oder Corycaeiden, Arten, die ein im Vergleich mit dem der Calaniden unvollkommenes Herz besitzen, und solche Arten dürften dann vielleicht, namentlich durch ihre Entwicklungsgeschichte, Aufschluss darüber geben, ob ihr Herz als ein werdendes oder ein verkümmernendes zu betrachten sei, und damit die Frage entscheiden, ob die Stammeltern der Copepoden und Muschelkrebse des Herzens entbehrten oder mit einem solchen versehen waren.

¹ In ähnlicher Weise ist vielleicht auch GEGENBAUR getäuscht worden, der bei *Sapphirina* ein Herz beschreibt, dessen Vorhandensein von CLAUS auf's Entschiedenste in Abrede gestellt wird. — Oder haben etwa die beiden Forscher zwei verschiedene Arten vor sich gehabt, die eine mit, die andere ohne Herz?

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

- Fig. 1—8. *Cypridina Grubii*, Männchen.
 Fig. 2. Vorderer Theil des Leibes. *a* Stirnanhang. *b* Fühler. *c* Schwimmfuss.
 Fig. 3. Stirnanhang. *3a* der keulenförmige Theil des Grundgliedes, stärker vergrößert.
 Fig. 4. Die 4 letzten Glieder des Fühlers. *α* Riechfädenborste. *γ* Riechfäden am Ende des Fühlers. *δ* Spürborsten.
 Fig. 5. Greifanhang des Schwimmfusses.
 Fig. 6. Kinnbackenfuss.
 Fig. 7. Einer der beiden Schenkel des Begattungsgliedes. *α* äusserer, *β* innerer Ast.
 Fig. 8. Eine der beiden Schwanzplatten.
 Fig. 9. Männliche *Cypridina*, vermuthlich das Männchen von *C. nitidula*.
 Fig. 10—12. *Cypridina nitidula*, Weibchen.
 Fig. 14. Fühler. *β* Riechfädenborste. *γ* Riechfaden am Ende des Fühlers. *ε* klauenartige Borste.
 Fig. 12. Kinnbackenfuss. *α* Kinnbacken. *β* Fortsatz am Grunde des zweiten Gliedes.
 Fig. 26 s. u.

Tafel IX.

- Fig. 43—49. *Cypridina Agassizii*, Weibchen.
 Fig. 43. Erwachsenes Weibchen.
 Fig. 44. Junges, aus der Schale dieses Weibchens genommen.
 Fig. 45. Weibchen, nach Entfernung der Schale.
b Fühler. *c* Schwimmfuss. *d* Kinnbackenfuss. *e f g* viertes bis sechstes Gliedmaassenpaar. *h* Putzfuss. *q* Unpaarer Fortsatz des Rückens. *br* Kiemen.
 Fig. 46. Herz. *h* Putzfuss.
 Fig. 47. Fühler. *α* Borste, die an der Stelle des Riechfädenbüschels des Männchens steht. *β* Riechfädenborste. *γ* Riechfaden am Ende des Fühlers. *δ* S förmige Borste mit seitlichen Fädchen. *ε* klauenförmige Borste.
 Fig. 48. Schwimmfuss, von innen. *α* Grundglied. *β* erstes Glied des Hauptastes. *γ* Nebenast.
 Fig. 49. Putzfuss.
 Fig. 20—26. *Cypridina Agassizii*, Männchen.
 Fig. 20. Vorderer Theil des Leibes. *a* Stirnanhang. *b c d e* wie in Fig. 45.
 Fig. 21. Stirnanhang unterhalb des mittleren Auges.
 Fig. 22. Riechfädenbüschel.
 Fig. 23. Schwimmfuss. *α β γ* wie in Fig. 48.
 Fig. 24. Kinnbackenfuss *β*. Fortsatz des 2. Gliedes. *γ* Nebenast.
 Fig. 25. Kinnbacken.
 Fig. 26. (Auf Tafel I.) Der hintere Theil des Leibes. *p* Begattungsglied. *q* unpaarer Fortsatz des Rückens. *br* Kiemen.

Itajahy. Februar 1869.