

Carcinologische Mittheilungen.

Von

Dr. Paul Mayer.

Mit Tafel X.

IX. Die Metamorphosen von *Palaemonetes varians* Leach.

Die Gattung *Palaemonetes* wurde im Jahre 1869 von HELLER¹ aufgestellt, um die Art *Palaemon varians* Leach aufzunehmen. Sie unterscheidet sich von der Gattung *Palaemon* im Wesentlichen nur durch den Mangel des Mandibularpalpus und hat im Übrigen so große Ähnlichkeit mit ihr, dass sie bis zu dem genannten Zeitpunkte einfach mit ihr zusammengeworfen wurde. Seither sind noch durch STIMPSON² die amerikanischen Arten *Palaemonetes exilipes*, *P. vulgaris* und *P. Carolinus* benannt worden. Während nun die beiden letzteren hauptsächlich im seichten Meereswasser an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten leben, aber auch, wie WALTER FAXON³ hervorhebt, bis weit hinauf in die Aestuaren und Flüsse gehen und z. B. im St. John's River in Florida 22 englische Meilen von dessen Mündung gefunden worden sind, ist *P. exilipes* eine ausschließliche Süßwasserform mit weiter Verbreitung über die Seen und Flüsse der westlichen und südlichen Staaten der Union. Ähnlich verhält es sich mit der euro-

¹ HELLER, C., Zur näheren Kenntnis der in den süßen Gewässern des südlichen Europa vorkommenden Meerescrustaceen. Zeitschrift für wiss. Zool. 1869. XIX. p. 157—161.

² STIMPSON, W., Notes on North American Crustacea in the Museum of the Smithsonian Institution, No. III. Ann. Lyc. Nat. Hist. N. Y., 1871. X. p. 129 (citirt nach FAXON).

³ FAXON, WALTER, On the development of *Palaemonetes vulgaris*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Cambridge, Mass. 1879. V. p. 303—330. Mit 4 Tafeln.

päischen Art *P. varians* Leach, welche früher schon von MILNE EDWARDS¹ als *Palaemon antennarius*, von v. MARTENS² als *Palaemon lacustris*, von HELLER³ endlich als *Pelias migratorius* und *Anchistia migratoria* beschrieben worden war. Sie lebt nämlich sowohl im Salz-, als auch im Süßwasser, jedoch mit der Einschränkung, dass sie im südlichen Europa ausschließlich in letzterem vorzukommen scheint. Die Angabe von MILNE EDWARDS, dass sie im Adriatischen Meere aufgefunden sei, hat sich nach HELLER als ein Irrthum, dem eine Verwechslung jener Localität mit dem Trasimenischen See zu Grunde liegt, herausgestellt; auch ist es weder HELLER, noch GRUBE gelungen, Exemplare davon in der Adria⁴ vorzufinden. Dagegen werden von verschiedenen Forschern⁵ eine Reihe Localitäten angegeben, an denen die in Rede stehende Art in mehr oder minder großer Menge verbreitet ist; so nach v. MARTENS der See von Albano, die Wassergräben von Villanova unweit Padua, nach CRIVELLI die Sümpfe bei Pavia, die Süßwassergruben der Terra ferma von Venedig, nach v. SIEBOLD der Gardasee, nach ERBER die Bäche, welche der Narenta in Dalmatien zufließen, nach MILNE EDWARDS der Trasimenische See, nach STEINDACHNER der Albufera-See in Spanien und endlich Corfu so wie Ägypten.

Während dergestalt *Palaemonetes varians* im südlichen Europa lediglich als Bewohner süßer Gewässer auftritt, ja sich sogar nach CRIVELLI⁶ »mitten im Festlande . . . auch in Gewässern, die keinen regelmäßigen Abfluss haben«, vorfindet, wird er bei BELL⁷ einfach als

¹ MILNE EDWARDS, H., Histoire naturelle des Crustacés. 1837. II. p. 391.

² v. MARTENS, E., Über einige Fische und Crustaceen der süßen Gewässer Italiens. Arch. für Naturgesch. 1857. XXIII. 1. p. 158, 160, 183—186. Tafel X. Fig. 1—9. Ferner auch in Zeitschr. für wiss. Zool. 1866. XVI. p. 365.

³ HELLER, C., Beiträge zur näheren Kenntnis der Macruren. Wiener Sitzungsberichte 1862. XLV. p. 409. Taf. II. Fig. 35; beziehungsweise: Crustaceen des südlichen Europa. Wien 1863. p. 259. Taf. VIII. Fig. 20.

⁴ Ganz vor Kurzem hat übrigens G. JOSEPH in seinen Bemerkungen »über die in den Krainer Tropfsteingrotten einheimischen, freilebenden Rundwürmer (Nematoden)«, das Verschwinden des *Palaemonetes* aus dem Meere innerhalb der letzten fünfzig Jahre als möglich hingestellt. Doch sind seine Betrachtungen hinfällig, da sie sich auf die Bezeichnung des Fundortes »Adriatisches Meer« an einigen Exemplaren von *Palaemonetes* im Wiener Zoologischen Museum stützen und diese schon 1866 durch v. MARTENS als irrig nachgewiesen worden ist. Vergl. Zool. Anzeiger von CARUS 1879. II. p. 277.

⁵ Ich entlehne diese Angaben den schon citirten Arbeiten HELLER's in Zeitschr. für wiss. Zool. XIX. 159 und »Crustaceen« p. 261.

⁶ Nach v. MARTENS in Zeitschr. für wiss. Zool. 1866. p. 366.

⁷ BELL, TH., A history of the British Stalk-eyed Crustacea. London 1853. p. 310.

Bewohner der Küsten Großbritanniens angeführt. Indessen nennt ihn schon DU CANE¹ den »ditch prawn« und giebt als Ort seines Vorkommens einen »salt-water ditch«, also Salzwassergraben aus der Nähe von Southampton an. LÜTKEN traf ihn, wie HELLER meldet, »in dem Canale, welcher Kopenhagen von der benachbarten Insel Amager trennt und dessen Wasser sehr wenig salzig erscheint«. So giebt auch MEINERT² als Fundorte für ihn den Öresund und den Odensefjord an und bemerkt dazu: »Diese Art lebt in sehr brakigem oder fast süßem Wasser, so in den großen Gruben und Gräben der Gemeindewiese auf der Insel Amager (»Grøfter og Grave paa Amagerfælled«), in dem geschlossenen Festungsgraben und in den Gräben auf der Enveloppe um die Stadt. Am Schlusse des Juli habe ich ihn mit zahlreichen Jungen angetroffen«. Also auch im Norden scheint ein nur schwach salziges Wasser für das Gedeihen des Palaemonetes erforderlich zu sein.

Aus eigener Anschauung lernte ich ihn zuerst im November 1877 kennen, als er mir im süßen Wasser der Springbrunnen in der Villa communale zu Neapel, also aus der unmittelbarsten Nähe der Zoologischen Station auffiel; bald nachher fand ich ihn bei Gelegenheit eines Ausfluges wieder, der seitens der Station zur Durchfischung des allen Touristen wohlbekanntem Averner und Lukriner Sees am 10. April 1878 unternommen wurde. Bis dahin hatte über sein Vorkommen in der Umgebung von Neapel nichts verlautet, dagegen zeigen die Forschungen, welche ich in diesem Frühjahr nach ihm anstellte, dass er nicht nur in der genannten Gegend, sondern auch noch in einer Anzahl, vielleicht sogar in allen Süßwasseransammlungen in der Nähe Neapels heimisch ist. Was jene beiden »Seen« betrifft, so ist der Lukriner ein mittelgroßer, dicht am Meere gelegener Teich mit brakigem Wasser; er steht mit dem Meere in Verbindung und enthält hauptsächlich Conchylien (Tapes, Columbella, Murex, Eutria) und Bryozoen, Amphiura squamata, einige Anneliden, auch Brachyurenlarven, aber keinen Palaemonetes. Dieser ist dagegen im Averner See in großen Mengen enthalten und bildet wohl den hauptsächlichsten Bewohner desselben, zum wenigsten in seinen seichteren Stellen dicht am Ufer. In einer anderen Wasseransammlung, die sich im Grunde des Astroni-Kraters vorfindet

¹ DU CANE, C., On the subject of the Metamorphosis of Crustacea. Annals of Natural History 1839. II. p. 178—181. Taf. VI, VII.

² MEINERT, FR., Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniae: Fortegnelse over Danmarks isopode, amphipode og dekapode Krebsdyr. Naturhistorisk Tidsskrift 1877—78. XI. p. 202.

und wie es scheint des Zusammenhanges mit dem Meere oder auch nur mit anderen Teichen in der Nachbarschaft völlig entbehrt, lebt er gleichfalls in nicht geringer Anzahl; in dem mit Süßwasser gefüllten Lago di Licola kommt er sicher und in dem nördlich davon befindlichen Lago di Patria höchst wahrscheinlich vor, fehlt dagegen in dem benachbarten Lago Fusaro mit Seewasser; endlich habe ich ihn noch in einem ganz kleinen kreisrunden Teiche, welcher mit einer Ausbuchtung des Lukriner Sees communicirt, gefunden. Alle diese Localitäten liegen westlich von Neapel, aber auch in dem kleinen Flusse Sebeto, der sich östlich von der Stadt in das Meer ergießt, sind die Palaemonetes vertreten, halten sich jedoch nicht an der Mündung, sondern weiter nach oben in rein süßem Wasser auf. Wie es im Übrigen mit seiner Verbreitung in Süditalien aussieht, ist mir nicht bekannt¹.

Wie wenig sich Palaemonetes noch des Lebens im Salzwasser entwöhnt hat, geht aus den Versuchen hervor, die ich Ende 1877 mit ihm einleitete. Am 16. November setzte ich über 50 Exemplare in ein Gemisch aus Meer- und Süßwasser (zu gleichen Theilen etwa) und ließ sie bis Ende des Monats in demselben. Einige warfen schon Tags darauf die Haut ab. Von December ab bis zum 21. Februar waren sie in reinem Meerwasser unter steter Circulation und blieben namentlich mit Bezug auf Nahrung sich selbst überlassen. An jenem Tage lebten noch 8 von ihnen, hatten also unter nicht eben günstigen Verhältnissen über 3 Monate in Wasser von bedeutend größerem specifischen Gewichte und hohem Salzgehalte ausgehalten. Ich rechnete damals darauf, sie Eier ablegen zu sehen, indessen vergebens. Die in diesem Frühjahr in gleicher Absicht angestellten Versuche zur Gewöhnung der erwachsenen Thiere an Salzwasser sind ohne Erfolg geblieben.

Was mir bei dem ersten Besuche des Averner Sees auffiel, waren die (bereits von v. MARTENS abgebildeten) wenigen, aber im Verhältnis zum Mutterthiere sehr voluminösen Eier, welche die Weibchen unter dem Schwanz trugen. Hier ließ sich mit Sicherheit erwarten, dass die Jungen bereits in sehr vollendeter Gestalt aus ihnen ausschlüpfen würden; eine Untersuchung der Embryonalentwicklung sowohl als der Metamorphosen musste also besonders unter steter Gegenüberstellung der entsprechenden Vorgänge bei dem so nahe verwandten Palaemon von einigem Interesse sein. Inzwischen hat nun WALTER FAXON die schon oben citirte Schrift

¹ Auf Sardinien scheint er nicht vorzukommen, hingegen ist dort *Caridina Desmarestii* Joly heimisch, von der ich Exemplare durch die Herren Prof. EMERY und Dr. LEPORI erhielt.

über *Palaemonetes vulgaris* erscheinen lassen, so dass das Material zu Vergleichen erheblich zugenommen hat. FAXON macht gleichzeitig darauf aufmerksam, dass auch *Palaemonetes exilipes*, die Süßwasserform Amerikas, verhältnismäßig große Eier habe (1,25 mm Länge gegenüber 0,5 mm bei *P. vulgaris*) und fordert »our Western zoologists« zur Untersuchung derselben auf. Dies scheint nun bisher nicht geschehen zu sein, dagegen ist von anderer Seite ein bemerkenswerther Beitrag geliefert worden. FRITZ MÜLLER hat nämlich den *Palaemon potiuna*, eine neue Art aus Bächen mit felsigem Grunde bei Blumenau (Provinz Santa Catharina, Brasilien), einem genauen Studium in Bezug auf die Metamorphose unterworfen und über die Resultate desselben im Zoologischen Anzeiger¹ kurz berichtet. Auch bei dieser Art sind nur wenige (»bisweilen nur 6—8, selten mehr als 20«), aber große (2 mm lange) Eier vorhanden, so dass die Jungen beim Verlassen derselben bereits 5 mm lang sind und sich in sehr kurzer Zeit schon zu vollständigen Garneelen umbilden. Die ausführliche Arbeit FRITZ MÜLLER's wird demnächst in den portugiesisch geschriebenen und wenig zugänglichen Archiven des Nationalmuseums zu Rio Janeiro erscheinen; die zu ihr gehörigen drei Tafeln liegen mir bereits in sehr gelungener photographischer Verkleinerung vor und sind mir, wie ich gern mit Dank für die Freundlichkeit ihres Autors ausspreche, von großem Nutzen gewesen. — Um diesen kurzen historischen Rückblick abzuschließen, muss ich noch hervorheben, dass die Metamorphosen des *Palaemonetes* zuerst von DU CANE, allerdings in einer für die Gegenwart unzulänglichen Weise, beschrieben worden sind. Ich mache besonders auf diesen Punkt aufmerksam, weil in seinem neuesten Werke über Crustaceen CLAUS² der Ansicht ist, die Angaben von DU CANE bezögen sich auf *Palaemon* und fänden Bestätigung in denen von BOBRETZKI. In der That aber verlassen *Palaemon serratus* und *Palaemonetes varians* das Ei in ganz verschiedener Gestalt: bei Jenem sind nur die drei ersten Gehbeinpaare und zwar auch nur als Knospen vorhanden, bei Diesem hingegen nicht nur alle Gehbeine ausgebildet, sondern auch die Schwimmfüße des Abdomens schon als zweiästige Knospen angelegt. Ich werde auf diesen Punkt weiter unten noch einzugehen haben.

Was die Gestalt der erwachsenen *Palaemonetes* angeht, so

¹ MÜLLER, FRITZ, *Palaemon potiuna*. Ein Beispiel abgekürzter Verwandlung. Zool. Anzeiger von CARUS 1880. III. p. 152—157.

² CLAUS, C., Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems. Wien 1876. p. 47.

ist sie von HELLER und v. MARTENS ausreichend beschrieben worden, so dass ich nur wenig hinzuzufügen oder zu ändern habe. Neu ist, wie mir scheint, der Umstand, dass das Naupliusauge sich zeitlebens erhält, wengleich es auch bei ganz alten Individuen so tief unter der Haut liegt, dass es kaum noch sichtbar ist. CLAUS¹ erwähnt eines ähnlichen Vorkommens bei jungen *Gonodaetylus*, während im Allgemeinen angenommen wird, dass das unpaare Auge nur den Jugendstadien eigen sei. Die Mandibeln sind an der vorderen Lade, wie dies auch FAXON für *P. vulgaris* angiebt, mit einer verschiedenen Anzahl Zähne — die rechte mit 3, die linke mit 4 — versehen, doch kommen auch beiderseits deren 4 vor, von denen dann allerdings die beiden mittleren kleiner sind als die äußeren. Die Kiemen stimmen mit denen von *Palaemon*, wie sie HUXLEY² beschrieben hat, überein. Darnach findet sich also am 1. Maxillarfuße eine Podobranchie in Gestalt eines zweilappigen Sackes, am 2. eine echte Podobranchie, die zur Hälfte aus einer blattförmigen Kieme (Phyllobranchie), zur anderen Hälfte aus einer ovalen Lamelle besteht, am 3. eine sehr verkümmerte Podobranchie und außerdem eine ziemlich große vordere und eine ganz kleine hintere Arthrobranchie, während die Hauptkiemen, 5 Paare an der Zahl, als Pleurobranchien an den folgenden fünf Körperringen, welche die Brustfüße tragen, sitzen. Die Verkümmernng der hinteren Arthrobranchie am 2. Kieferfuße ist übrigens bei *Palaemonetes* noch weiter gediehen, als bei *Palaemon*, den ich selbst darauf untersucht habe. Die Form des Schwanzblattes, welche genau mit der von *P. vulgaris* übereinstimmt, von HELLER aber nicht richtig beschrieben worden ist, soll weiter unten aus einander gesetzt werden. Die Geschlechtsunterschiede sind den von FAXON angegebenen sehr ähnlich. Man erkennt die Weibchen sofort daran, dass der zwischen den Beinen gelegene Abschnitt des Sternum eine trapezförmige Gestalt hat, so dass der Raum zwischen den Beinen des 5. Paares ein größerer ist als zwischen denen des ersten Paares. Dies ist bei dem schmaleren Männchen nicht der Fall. Ferner hat der 1. Abdominalfuß des Weibchens noch mehr die jugendliche Form beibehalten, in so fern das Innenblatt sehr klein bleibt, und am 2. Abdominalfuße fehlt der bekannte, an der Innenfläche mit Borsten besetzte Copulationsstift. Die Vertheilung der beiden Geschlechter mag wohl nicht zu allen Zeiten eine gleiche sein,

¹ CLAUS, C., Die Metamorphose der Squilliden. Göttinger Abhandlungen 1871. XVI. p. 4.

² HUXLEY, T. H., On the classification and the distribution of the Crayfishes. Proceed. Zoolog. Society London 1878. p. 752—788. *Palaemon* cf. p. 783.

so viel ist jedoch sicher, dass in den Monaten der Trächtigkeit die Weibchen in unglaublichem Verhältnisse über die Männchen überwiegen. Von den 34 Exemplaren, welche ich vom April 1878 her in der wissenschaftlichen Sammlung der Zoologischen Station aufbewahre, sind 32 Weibchen (darunter 19 mit Embryonen) und nur 2 Männchen. Die Mitte Mai 1880 aus dem Avernier See mitgebrachten etwa 1000 Exemplare stellten sich sammt und sonders als Weibchen heraus, auch diejenigen drei, welche ich wegen ihrer besonderen Größe und ihrer kreideweißen, nicht wie gewöhnlich hellgrünen Färbung als alte Männchen angesprochen hatte. Natürlich ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dass im Gegensatze zu jenen, die sich in Scharen auf der Oberfläche des Wassers und zwischen den Büscheln von Potamogeton dicht am Ufer umhertummelten, diese sich mehr auf den Grund des in der Mitte etwa 40 m tiefen Sees zurückgezogen hätten. Indessen ein bedeutendes numerisches Übergewicht haben die Weibchen jedenfalls, wie mir die Ernten aus den anderen Fundorten beweisen. Auch sind die größten unter ihnen stets erheblich länger und breiter, als die Männchen: erstere werden bis zu 45 mm, letztere nur bis zu 33 mm lang.

Was nun die postembryonale Entwicklung anbetrifft, so lässt die Größe der Eier sowohl wie der Zustand, in welchem die Jungen ausschlüpfen, von vorn herein vermuthen, dass mit wenigen Häutungen die Metamorphose beendet sei. Das hat schon DU CANE ausgesprochen, und auch FRITZ MÜLLER ist bei *Palaemon potiuna* zu einem solchen Resultate gekommen. Indessen liegt die Sache doch wesentlich anders, denn auch nach der 6. Häutung hat der junge *Palaemonetes* noch nicht völlig die Gestalt der Alten erreicht. Die Züchtung, welche sich hiernach über eine längere Periode erstrecken musste, ließ sich ohne Mühe bewerkstelligen. Die aus dem Teiche des Astroni-Kraters und aus dem Avernier See stammenden Weibchen wurden isolirt, und die Brut kam direct nach dem Ausschlüpfen in flache Glasschalen, die mit Wasser aus der betreffenden Localität gefüllt und durch einen Deckel gegen Staub geschützt waren. Ventilationsvorrichtungen erwiesen sich als überflüssig. Als Futter wurden zuerst Stücke von getödteten *Palaemonetes*, später jedoch, und mit mehr Erfolg, Daphnien gereicht. In dieser Weise sind mir z. B. von 24 Jungen, welche ein Weibchen am 8. Juni lieferte, während der sechs ersten Häutungen nur 3 gestorben; über das VII. Stadium hinaus vermochte ich sie jedoch nicht zu erhalten¹. Die Zeitdauer der einzelnen

¹ Die Potinna-Larven scheinen sich ohne Schwierigkeiten züchten zu lassen, was sich zum größten Theile daraus erklärt, dass während der ersten drei Mittheilungen a. d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. II.

Stadien habe ich nur annähernd bestimmen können, auch wohnt den hierher gehörigen Angaben, wie sie weiter unten folgen, kein großer Werth inne, weil im Freien die Lebensbedingungen doch vielfach andere sind und vor Allem, weil die Wärme des Wassers großen Einfluss ausübt. Darum auch konnte ich in dem von der Sonne den ganzen Tag beschienenen, fast stillstehenden Avernier See bereits am 4. Juni alle Stadien, auch ältere, als ich sie einen Monat später in meinen Bassins hatte, fischen, während ich dort am 15. Mai noch keine Jungen antraf. In den kleinen, beschatteten Becken der Villa communale, noch mehr aber in dem Flusse Sebeto waren auch am 6. Juli noch sehr viele Weibchen, deren Embryonen ohne Augen waren, zu finden, indess wiederum der Teich des Astroni-Kraters mit seichtem und warmem Wasser sich dem Avernier See gleich verhielt. Die Angaben HENSEN's¹, denen zufolge die Häutungen besonders leicht nach reichlicher Fütterung erfolgen, fand ich Gelegenheit zu bestätigen. Dasselbe gilt von seinen Experimenten über die Bildung der Otolithen. Ich habe wiederholt Larven des 4. und auch eines späteren Stadiums, welche sich in der Nacht gehäutet hatten und ihre Ohrhöhle früh Morgens noch leer zeigten, in filtrirtem Wasser auf pulverisirten und gewaschenen Marmor gesetzt und schon am Tage darauf mit bloßem Auge die Hörsteine als weiße Flecken unterscheiden können, die bei Zusatz von Salzsäure sich unter Gasentwicklung völlig auflösten. Als ich denselben Versuch an einer größeren Larve mit krystallisirtem Silber anstellte, fand ich später in dem einen Ohr einen glänzenden Splitter dieses Metalles stecken.

Um einen Überblick über den Gang der Metamorphose zu gewinnen, wird zuerst erforderlich die

Beschreibung der einzelnen Stadien.

I. Stadium. Der junge Palaemonetes verlässt das Ei in einer Länge von etwa $5\frac{1}{2}$ mm, ist also reichlich doppelt so groß wie die nur

Stadien die Thierchen keine Nahrung zu sich nehmen und im V. schon die Metamorphose beendet haben. Bei *P. vulgaris* gelang es FAXON nicht, über das VI. Stadium hinaus die Larven am Leben zu erhalten, auch gewann er nicht das III. direct aus dem II., sondern fischte es mit dem Oberflächennetze im Meere. Dagegen hat er sein VI. Stadium zweimal sich häuten sehen, indessen waren die Unterschiede zu gering, um daraufhin besondere Larvenformen aufzustellen. In Wirklichkeit hat FAXON also die ersten 8 Stadien beobachtet, während das von ihm als VII. benannte — es ist ihm nur aus Zeichnungen von A. AGASSIZ bekannt geworden — vielleicht ein noch späteres als das IX. ist.

¹ HENSEN, V., Studien über das Gehörorgan der Dekapoden. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. 1863. XIII. p. 317—412. tab. XIX—XXII. Citate auf Seite 329 ff.

2 $\frac{1}{3}$ mm lange Larve von *P. vulgaris*. Seine Leber, so wie der eigentliche Magen sind noch mit vielem Nahrungsdotter erfüllt. Im Glase verweilt er stets auf der Lichtseite, aber nicht gleich allen echten Zoöen der Meeresdekopoden an der Oberfläche, sondern am Grunde, gewöhnlich auch mit dem Kopfe nach unten. Die Zeit des Ausschlüpfens ist, wie auch FAXON angiebt, meist die Nacht; eben so geschehen die Häutungen gewöhnlich Nachts. Charakteristisch ist für das 1. Stadium die Anwesenheit sämtlicher Beine, während doch noch ein Schwanzblatt vorhanden ist, das völlig demjenigen der Zoöa von Palaemon gleicht, die Augen kaum erst gestielt sind und das Rostrum nur einen einzigen Zahn besitzt. Obwohl die Mundtheile schon von Anfang an gut ausgebildet zu sein scheinen, so nimmt das Thier noch keine Nahrung zu sich und gleicht hierin der Potiuna-Larve, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Gestalt der Mandibel, welche bei letzterer noch gänzlich der Zähne entbehrt, bei *P. varians* hingegen schon an ihren zwei Laden deutlich gezähnelst ist. Ein Palpus fehlt hier sowohl wie bei allen folgenden Stadien. Die Oberlippe ist ungetheilt, die Unterlippe (Paragnathen) zweitheilig; in den von beiden umschlossenen Raum ragen die Mandibeln so wie der Taster der ersten Maxille hinein¹. Diese selbst stimmen mit denen von *P. vulgaris* und Potiuna überein, haben aber noch keine Borsten, deren FAXON ausdrücklich Erwähnung thut. Die zweite Maxille hat die zur Genüge bekannte Form; an der großen Fächerplatte ist die sehr lange, nach hinten gerichtete starre Borste erwähnenswerth. Von den nun folgenden drei Paar Kieferfüßen dienen die zwei letzten dem jungen Thiere zum Gehen, da die eigentlichen Gehfüße noch nicht dazu geeignet sind; dies ist auch bei den entsprechenden Stadien von *P. vulgaris* und von Potiuna der Fall. Die vordersten gleichen denen der Potiuna-Larve, haben aber an ihrem Außenaste constant 10 Borsten, während FRITZ MÜLLER deren nur 4 erwähnt. Diese Zahl kehrt auch bei dem 2. und 3. Kieferfüße wieder. Beide Füße übrigens sind bei DU CANE, der die mehr nach vorn gelegenen Mundtheile vernachlässigte, deutlich und gut abgebildet (Taf. VI, Fig. 2), dagegen von CLAUS², welcher DU CANE'S UN-

¹ Nach FAXON'S Abbildungen (Taf. I, Fig. 14 und 17) zu schließen, wäre dies bei *P. vulgaris* nur mit den Mandibeln der Fall, da die Maxillen seitlich weit abstehen.

² CLAUS, Crustaceensystem p. 47: »Für Palaemon zeigte DU CANE schon vor mehreren Decennien, dass die Larve beim Verlassen der Eihülle hinter den drei Spaltfußpaaren die drei nachfolgenden Beinpaare als aufwärts geschlagene, dem Leibe anliegende Schläuche trägt, und neuerdings wurde die Richtigkeit jener Beobachtungen durch BOBRETZKY'S »Untersuchung über die Embryonalentwick-

tersuchungen auf Palaemon bezog, fälschlich als zweite Maxille, bezw. erster Maxillarfuß gedeutet worden. Kiemen fehlen mit Ausnahme einer kleinen Knospe am 1. Maxillarfüße der vorderen Körperregion noch völlig. Die ersten beiden Paar Thorakalfüße, die späteren Greiffüße, sind bereits mit einer wenn auch noch functionsunfähigen Schere so wie mit einem ziemlich langen Außenaste versehen, aber noch ohne harte Cuticula und Haare. Sie unterscheiden sich von einander nur durch ihre Größenverhältnisse. Die folgenden drei Paare sind von Hause aus einästig, verhalten sich also mit Bezug hierauf wie diejenigen von Potiuna. Bei letzterer Larve sind auch die Greiffüße von vorn herein einästig. Dagegen hat *P. vulgaris* nach FAXON im ersten Stadium überhaupt nur die beiden Greiffußpaare und auch diese nur in Gestalt ungegliederter, zweiästiger Stummel. Die Kiemen — nach der Nomenclatur HUXLEY's Pleurobranchien — sind an sämtlichen Beinpaaren bereits gut entwickelt und fungiren im Vereine mit den Seitentheilen des Panzers. Die Abdominalfüße, welche nach DU CANE noch fehlen sollten und bei *P. vulgaris* nach FAXON in der That auch fehlen, sind in Wirklichkeit als deutlich zweiästige, weiche Knospen vorhanden, bleiben also bei Weitem hinter denen von Potiuna zurück, welche »bis auf den Mangel der Borsten und Hafthäkchen wohl entwickelt . . . und bereits in Thätigkeit sind«. Das Schwanzblatt ist im Gegensatze zu der sonst so weit vorgeschrittenen Larve noch völlig das der Zoöa von Palaemon, ist also nicht als besonderes Stück abgesetzt und hat jederseits 7 Borsten, von denen die 1.—5. auf beiden Seiten, die 6. und 7. nur innen befiedert sind. Dasselbe gilt von *P. vulgaris*, während bei Potiuna das deutlich gesonderte Blatt sehr breit ist und an seinem halbkreisförmigen Hinterrande 32 bis 37 Borsten trägt, von denen aber auch die beiden äußersten jeder Seite nur innen, die übrigen zweiseitig befiedert sind. Auch erkennt man dort im Inneren schon die Anlage der seitlichen Schwanzblätter. — Was endlich die Antennen betrifft, so ist das vordere Paar, wenn

lung von Palaemon« bestätigt Von dem weiteren Verlaufe der Metamorphose werden wir uns nach den, wenn auch unzureichenden Beschreibungen und Abbildungen DU CANE's einige Rechenschaft geben können. Zunächst entwickeln sich die drei neugebildeten Beinpaare zu Spaltfüßen, während zugleich der Fächer am Abdomen in Function tritt, ferner die zwei fehlenden Thorakalfußpaare so wie die Beine des Abdomens als Knospen zur Anlage gelangen. So wird die Mysisform und nach ihr das Stadium der Garneelform erreicht (DU CANE l. c. Taf. VI, Fig. 5, Taf. VII, Fig. 6), in welchem . . . die Beinpaare der Brust den Geißel- anhang rückbilden und die zweiästigen Abdominalfüße die Schwimmborsten gewinnen«.

man von der Behaarung absieht, genau so gebaut, wie das von *P. vulgaris* oder von *Potiuna*; der innere Ast ist also nur in Gestalt einer Borste vorhanden, der äußere kurz, eingliedrig und mit nur einem Riechfaden versehen. Auch die hinteren Fühler ähneln sehr denen des letztgenannten Krebses, in so fern die Geißel bereits 5 Glieder enthält und die Schuppe mit 10 Borsten am Außenrande besetzt ist, außerdem aber noch weiter nach außen einen Stachel aufweist, der bei *Potiuna* fehlt. Dagegen ist bei *P. vulgaris* die Schuppe durch einen gegliederten schlanken Ast vertreten und die Geißel einfach, so dass also die Antenne sich hier noch auf einem viel niederen Stadium befindet.

II. Stadium. Die Häutung, welche zu demselben führt, hat gewöhnlich in noch nicht einem Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei statt und bringt nur geringe Veränderungen in der Form, keine in der Größe des Thieres mit sich. Auch in Bezug auf die Lebensäußerungen bleibt Alles nahezu wie es war. Das Rostrum hat oben zwei Zähne, unten noch keinen. Dagegen sind nun am Vorderrande des Rückenschildes ein Supraorbital- und ein Antennalstachel aufgetreten, von denen der erstere ein wenig vom Rande absteht. An der ersten Antenne hat sich ein zweiter Riechfaden eingefunden; im Übrigen hat sich, wie MÜLLER treffend bemerkt, »mit wunderbarem Sprunge der Zoëa-Fühler in einen Palaemon-Fühler verwandelt. Stiel dreigliedrig, mit den bekannten Stacheln, Fiederborsten und Hörhaaren; von letzteren namentlich HENSEN'S »untere Querreihe« deutlich«. Doch sind beide Äste noch nicht wie bei *Potiuna* mehrgliedrig, sondern einfach. *P. vulgaris* erreicht diese Stufe erst im 6. Stadium, da in den früheren die Fühlerbasis stets zweigliedrig bleibt. An der zweiten Antenne hat sich nur die Anzahl der Fiederborsten an der Schuppe so wie der Glieder (etwa 20) an der Geißel vermehrt; im Übrigen hat sie, wie bei *Potiuna*, ihre »endgültige Gestalt erhalten«. Die Ausmündung der grünen Drüse geschieht auf einem deutlichen Höcker. Mandibeln und Maxillen sind dieselben wie im ersten Stadium. Von den Kieferfüßen haben die ersten am inneren Aste eine Gliederung erfahren, während die anderen beiden Paare nur in so fern geändert sind, als sie ihre enorme Klaue verloren haben. Es hängt dies damit zusammen, dass sie nicht mehr wie im ersten Stadium als Gehfüße zu dienen brauchen. Bei *Potiuna* liegt derselbe Fall vor. An den beiden Greiffußpaaren ist die Gliederung des Innenastes eine vollständige geworden; die Scheren scheinen noch immer nicht zu functioniren; der Geißelast ist mit 6 Fiederborsten besetzt. Bei *P. vulgaris* hat in diesem Stadium das erste von ihnen sich zum zweiästigen Schwimmsfuß entwickelt, das

zweite als Knospe erst angelegt. Die drei Gehfußpaare werden als solche verwendet und sind völlig ausgebildet. Ein kleiner Höcker am zweiten Gliede mag als Rudiment des Außenastes gedeutet werden. Er persistirt noch im 3. Stadium und ist an der dunklen Färbung, welche er mit Überosmiumsäure annimmt, leicht kenntlich. In Betreff der Kiemen ist nichts geändert. An den fünf Paar Abdominalfüßen ist der Außenast bedeutend gewachsen, entbehrt jedoch noch der Borsten. Schon jetzt zeigt sich der Größenunterschied zwischen dem 1. und den übrigen 4 Paaren mit Bezug auf den Innenast. Im Schwanzblatte macht sich gegen Ende des Stadiums eine Andeutung des 6. Fußpaares bemerklich, ohne dass dadurch die Form eine andere geworden wäre. Von den Borsten ist die zweitäußerste (die 6.) nun beiderseits gefiedert (was von *Potiuna* in genau derselben Weise gilt), auch sind oberhalb der Borsten jederseits zwei Tasthaare hinzugekommen.

Nachdem die Larve in der eben beschriebenen Form 2—3 Tage geblieben ist, tritt sie in das

III. Stadium. Auch jetzt noch ist die Länge des Thieres dieselbe. Die Häutung erstreckt sich auch auf die Riechhaare der oberen Antenne, deren Anzahl erst in einem späteren Stadium zunimmt. Beide Fühlerpaare haben nur in Zahl und Anordnung der Haare und Borsten, so wie der Glieder an der Geißel Änderungen erfahren; die Hörgrube fehlt noch. An der Mandibel sind die beiden Laden noch gleich groß, doch hat die obere schon ihre definitive Zähnelung erhalten. Auch an der ersten Maxille finden sich einige ganz kleine Bürstchen vor. Die zweite Maxille, so wie die Maxillarfüße sind kaum verändert, nur entwickelt sich am 1. Maxillarfüße die zweitheilige Kieme deutlicher. An den Greiffüßen betrifft die Änderung nur die Zahl der Fiederborsten, welche von 6 auf 4 gesunken ist. Das 2. bis 5. Paar Abdominalfüße erhält am Innenaste einen kleinen Auswuchs, der später zum Retinaculum wird. Was MÜLLER vom 1. Stadium der *Potiuna* sagt, trifft jetzt hier zu: »Diese Füße sind bereits in Thätigkeit, wobei sich der Mangel der Hafthäkchen nicht selten durch ungleichzeitiges Schlagen der beiden Füße desselben Paares verräth«. Bei *P. vulgaris* ist auch in diesem Stadium noch keine Andeutung der genannten Gliedmaßen vorhanden; dagegen hat sich aus dem Schwanzblatte dort wie hier das sechste Fußpaar herausgebildet. An ihm ist zunächst der innere Ast noch sehr klein und haarlos, der äußere oval und mit einer Anzahl Fiederborsten besetzt. Bei der MÜLLER'schen Larve wird dieses Stadium einfach übersprungen. An dem Schwanz-

blatte beginnen die äußeren, bis dahin mit den inneren gleichgerichteten und ziemlich gleich großen Fiederborsten mehr nach vorn zu rücken; außerdem treten auf der Rückenfläche nahe dem Hinterrande zwei Paar feinerer gefiederter Haare auf. Die äußerste (7.) Borste hat ihre Fiedern ganz eingebüßt. Was endlich Rostrum und Panzer angeht, so hat ersteres oben einen dritten Zahn erlangt und ist an letzterem nach außen vom Antennalstachel ein ganz kleiner Dorn (Branchiostegalstachel?) aufgetreten. Von der DU CANE'schen Beschreibung und Zeichnung des 3. Stadiums ist nur der Theil, welcher sich auf die Schwanzflosse bezieht, richtig. Dies gilt auch vom

IV. Stadium. Die zu ihm führende Häutung erfolgt regelmäßig drei Tage nach der vorhergehenden und ist wohl die wichtigste für die Ökonomie des Thieres, indem sie ihm zum vollen Besitz und Gebrauch der Antennen, Kauwerkzeuge, Greiffüße und Schwimmgeräthschaften verhilft. Wie auch MÜLLER angiebt, reicht der Nahrungsdotter bis hierher aus und ist auch jetzt noch nicht völlig verzehrt, doch greifen die Larven schon nach vorgehaltenen kleinen Fleischstückchen, während sie im 3. Stadium sich von ihnen noch gleichgültig abwandten oder davor zurückschreckten. Wesentliche Änderung an den Mundtheilen haben indessen nur die beiden Paare Maxillen erfahren, die am Kaurande mit Borsten besetzt sind und von jetzt ab ihre Gestalt nahezu beibehalten. An den Mandibeln ist die obere Lade mit schneidenden, die untere mit kauenden Zähnen besetzt. Von den Kieferfüßen haben die beiden ersten Paare einen bedeutenden Schritt in der Entwicklung vorwärts gemacht, indem sie mit allen auch beim erwachsenen Thiere vorhandenen Theilen ausgerüstet erscheinen, also z. B. an den Kauladen eine reichliche Menge Borsten aufweisen, ferner Kiemen erhalten haben u. s. w. Die Gestaltänderung ist namentlich auffällig am 2. Paar, das im vorhergehenden Stadium an der Spitze noch einen kräftigen Haken besaß, jetzt aber die typische Form des Kieferfußes annimmt. Die im vorigen Stadium eben angelegte Podobranchie ist deutlich zweitheilig geworden; auch am 3. Paare ist eine einfache Podobranchie vorhanden, während die Arthrobranchien noch fehlen. An der Geißel hat sich die Gliederung völlig verloren und die Zahl der Fiederborsten auf 4 verringert. Eben so verhält es sich mit Bezug hierauf mit dem 3. Kieferfüße. Die Greiffüße sind in ihrem Haupttheile völlig fertig und an der Spitze der Schere schon mit Borstenbündeln versehen, während der Außenast bereits auf einen kleinen haarlosen Anhang zurückgebildet ist und sich ziemlich wieder auf dem Niveau des 1. Stadiums befindet. Am zweiten

Paare ist letzterer nicht nur relativ, sondern auch absolut kürzer, als am ersten. Was die Abdominalfüße angeht, so sind sie gleich denen des 2. Stadiums von Potiuna sowohl mit (gewöhnlich 8 resp. 4) Schwimmborsten als auch mit (2—3) Hafthäkchen am Retinaculum¹ ausgestattet. Das sechste Paar (Schwanzfüße) ist nun in beiden Blättern nahezu völlig entwickelt, da es sowohl an dem inneren Blatte Fiederborsten, als an dem äußeren am Außenrande zwei Dornen besitzt. Es entspricht also demjenigen des III. Stadiums bei Potiuna. Am Schwanzblatte selbst, das sich beträchtlich verschmälert hat, beginnt der Process, der zur völligen Eliminirung der inneren Borsten führt, äußert sich aber zunächst nur darin, dass noch näher der Mittellinie zu, als die innerste (1.) Borste steht, eine neue (α) auftritt, welche von da an sich fortwährend erhält und auch beim erwachsenen Thiere noch vorhanden ist. Die Borsten 5—7 rücken immer weiter zurück, die 6. fehlt zuweilen. Befiedert sind nur noch α , so wie 1—3, mitunter auch 4, doch nimmt letztere schon mehr den Charakter eines starken Dornes an. — Am Rostrum finden sich nun oben 5 (auch wohl nur 4) Zähne, unten 1 Zahn. Von den Stacheln am Vorderrande des Panzers scheint der Supraorbitalstachel eingegangen zu sein, so dass nur noch der Antennal- und der mittlerweile herangewachsene Branchiostegalstachel übrig bleiben, wie dies auch beim erwachsenen Thiere der Fall ist. Die erste Antenne hat nun eine Höhröhle erlangt und ist mit Bezug hierauf völlig ausgebildet; in derselben befinden sich etwa 10—13 Hörhaare so wie meist ein kleiner Hörstein. Die beiden auf dem 3. Stadium noch einfachen Äste sind zweigliedrig geworden.

V. Stadium. Nach weiteren 3—4 Tagen findet wiederum eine Häutung statt. Waren die Larven schon im IV. Stadium ein wenig größer, als vorher, nämlich 6 statt 5,5 mm, so sind sie jetzt auf 6,5 bis 7,0 mm angewachsen. Große Veränderungen finden nicht mehr statt, denn es handelt sich nur noch um Rückbildung der Schwimmaeste an den Greiffüßen, um Ausbildung des Schwanzblattes und einige untergeordnete Punkte. Das Rostrum hat oben 5, unten 2 Zähne, zwischen den ersteren auch Haare. An der ersten Antenne nehmen die Glieder der beiden Geißeln an Zahl zu, doch ist noch kein Ansatz zum dritten Endfaden gegeben. An der ersten Maxille ist der Taster deutlich zweitheilig geworden; an der zweiten hat der Innenast eine

¹ Dasselbe ist offenbar homolog demjenigen der Stomatopodenlarven und der Megalopa, dessen CLAUS (Crustaceen u. s. w. p. 66) Erwähnung thut (vergl. weiter unten).

Borste erlangt, die er aber schon im VII. Stadium wieder einbüßt. An dem 3. Kiefferfuß ist die Arthrobranchie in Gestalt zweier kleiner Auswüchse angelegt. Die beiden Greiffüße besitzen nur noch einen unbedeutenden Rest des Außenastes; das Handglied des 1. Paares zeigt eine Reihe eigenthümlich gezählter Borsten. Das Schwanzblatt beginnt in der Mitte des Hinterrandes sich zu einem kleinen unpaaren Zahn auszuziehen. Die Borsten 1 und 2 werden klein und fehlen schon zuweilen entweder auf der einen oder auf beiden Seiten. Dagegen wächst die Borste α bedeutend und ist vom Rande auf die Unterfläche des Blattes gerückt.

VI. Stadium. Nach 4—6 Tagen — die Zeit wechselt hauptsächlich nach Maßgabe der Fütterung — tritt die Larve in das VI. Stadium ein und hat in demselben eine Größe von 7 mm, ist also kaum gewachsen. Veränderungen gehen nur noch an wenigen Stellen vor sich. Am Kauaste des 3. Kiefferfußes ist das Gelenk zwischen dem letzten und vorletzten Gliede geschwunden, so dass der Fuß nun ein Glied weniger besitzt; zuweilen erhält es sich jedoch auch noch in diesem und im folgenden Stadium. Das Rudiment des Außenastes der Greiffüße ist entweder bereits völlig eingegangen oder doch erheblich kleiner geworden und findet sich im VII. Stadium sicher nicht mehr vor. Am Schwanzblatte ist die Borste 7 schon weit nach vorn und etwas vom Seitenrande nach innen gerückt und steht wie die Borste 6 auf beiden Seiten nicht immer gleich hoch, was auch in späteren Stadien der Fall ist. Die Borsten 1—3 sind mit Hinterlassung verschieden großer Spuren durch die Häutung entfernt worden, so dass nur noch die Fiederborste α und der jetzt sehr kräftig gewordene Stachel 4 persistiren.

VII. Stadium. Nach weiteren 3—4 Tagen ist auch dieses erreicht. Erst jetzt wird ein für die Palaemoniden wesentlicher Charakter erworben, indem nämlich die Seitenplatten des 2. Abdominalringes sich über die des 1. und 3. Ringes herüberlegen, wozu allerdings im VI. Stadium schon ein Anfang gemacht war. In allen übrigen Beziehungen darf die Larvenperiode als abgeschlossen betrachtet werden, so dass in einer Größe von etwa 8 mm das Thier im Wesentlichen die Gestalt der Erwachsenen besitzt. Dasselbe sagt FAXON von *P. vulgaris*, hat jedoch die Anzahl der bis dahin abgelaufenen Stadien nicht ermittelt, da es ihm nicht gelang, über das VI. hinaus die Züchtung fortzusetzen.

Spätere Stadien. Bei der sehr allmählichen Größenzunahme müssen noch sehr zahlreiche Häutungen vor sich gehen, bis das junge

Thier in den geschlechtsreifen Zustand kommt. Da ich aber die Züchtungen nicht weiter zu treiben vermochte, auch bei denjenigen älteren Exemplaren, die ich sofort nach der Häutung mitsammt ihren Exuvies conservirte, keine Veränderung von Bedeutung wahrnahm, so verlohnt sich ein weiteres Eingehen hierauf nicht. Überhaupt sind bloß noch an den Antennen die Geißeln, an den Maxillarfüßen die Kiemen auszubilden, ferner hat sich am Außenaste der Schwanzfüße die bekannte Quergliederung einzustellen, das Schwanzblatt selbst noch ein wenig umzuformen und endlich der äußere Geschlechtsapparat einzufinden. Was zunächst die vorderen Antennen betrifft, so ist auch bei Thieren von 10 mm Länge an der Außengeißel die Zahl der Riechfäden erst auf 3 gestiegen, während beide Geißeln selbst etwa 9—10 Glieder haben. Bei erwachsenen Männchen sind etwa 80—90 Riechfäden vorhanden. Die Quergliederung am Außenaste der Schwanzfüße ist bei Thieren von 10 mm Länge bereits vorhanden, dagegen mangeln noch die Geschlechtscharaktere, was man mit Rücksicht auf den Umstand, dass das Weibchen hierin die Jugendform bewahrt hat, auch so ausdrücken kann, dass man sagt, zu dieser Periode sind die jungen Palaemonetes äußerlich noch alle Weibchen. Die ersten Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind bei Thieren von etwa 13—14 mm Länge anzutreffen und zwar treten dann nicht nur bei den Männchen die Geschlechtspapillen an der Basis des letzten Gehfußpaares hervor, sondern ist auch schon das innere Blatt des 1. Abdominalfußes gewachsen und am zweiten Fuße der bekannte Copulationsstift als kurze Ausstülpung sichtbar. Letzterer wächst später noch zu größerer Länge aus und ist dann auf der Innenseite mit Borsten versehen. — Die Kiemen sind an Exemplaren von 10 mm Länge in Form und Anordnung denen der Erwachsenen gleich. Was endlich das Schwanzblatt angeht, so sind die Borsten 7 und 6 noch weiter nach vorn und mehr der Mittellinie zu gerückt und bilden so die für die Palaemoniden charakteristischen Dornenpaare auf dem Rücken des Schwanzblattes, deren Ursprung FRITZ MÜLLER nicht gekannt hat. An der sehr schmalen Spitze sind nur noch die Dorne 5 und 4 so wie noch mehr nach innen die sehr groß gewordenen Fiederborsten α entweder zu einer oder zu zweien vorhanden. Geschlechtsunterschiede finden sich aber hier nicht vor.

An diese Beschreibung der einzelnen Stadien lassen sich nun verschiedene Folgerungen anknüpfen. Zunächst leuchtet ein, dass der

Palaemonetes des Süßwassers mit Bezug auf seine Entwicklung eine weit größere Ähnlichkeit mit dem Palaemon des Süßwassers als mit dem Palaemonetes des Meeres zeigt. Bei ihm sowohl wie bei Potiuna verlässt der Embryo das Ei im Besitze sämtlicher Kopf- und Brustbeine und des größten Theiles der Kiemen¹; hier wie dort sind die 5 ersten Paar Hinterleibsfüße wenigstens als Knospen vorhanden, so dass nur noch das 6. Paar an der vollen Zahl der Gliedmaßen fehlt; in beiden Fällen sind die beiden letzten Paar Kieferfüße Gehbeine. *P. vulgaris* hingegen verlässt das Ei in sehr unvollkommener Form, nämlich der einer Zoöa, ohne eine Spur von Abdominalfüßen, Gehfüßen und Kiemen, mit Greiffüßen in Gestalt zweiästiger Knospen und mit Maxillarfüßen, die zum Schwimmen dienen. Ferner erreicht nach nicht weniger denn 5 Häutungen der Meeres-Palaemonetes ein Stadium, das sich, obwohl der letzte Gehfuß nicht zweiästig ist, als Mysisstadium bezeichnen lässt. Ein solches wird wiederum von *P. varians* und von Potiuna nicht durchlaufen, da bei ersterem die drei Gehbeine, bei letzterem sogar alle fünf Brustfüße von vorn herein einästig sind. Obwohl also die postembryonale Entwicklung bei *P. varians* durchaus nicht so rasch vor sich geht, wie man bei Betrachtung der aus dem Ei kommenden Larve und nach den Angaben von DU CANE glauben sollte, vielmehr die Nebenäste der beiden Greiffußpaare nur sehr langsam verschwinden, die Kiemen an den Maxillarfüßen nur sehr langsam hervorsprossen u. s. w., so darf man doch für ihn sowohl wie für Potiuna eine bedeutende Abkürzung der Entwicklung constatiren. Als Ursache für dieselbe den Übergang des erwachsenen Thieres aus dem See- in Brak- und dann in Süßwasser zu bezeichnen, ist der nächstliegende Gedanke², doch spricht gegen ihn die Entwicklung von *Homarus* und namentlich von *Hippolyte polaris*, welche letztere nach KRÖYER'S Beobachtungen trotz ihres Lebens in Seewasser doch in nahezu derselben Form wie Palaemonetes und in verhältnismäßig noch bedeutenderer Größe das Ei verlässt. Schwerer wiegen die von FRITZ MÜLLER Eingangs seiner

¹ Wenn FRITZ MÜLLER in Betreff der Kiemen sagt: »von Anfang an wohl entwickelt und vollzählig vorhanden«, so scheint sich dieser Ausspruch, so weit ich aus den Abbildungen entnehmen kann, doch wohl nur auf die 5 Paar Pleurobranchien der Gehfüße zu beziehen.

² Es wäre mit Rücksicht hierauf von Interesse zu erfahren, ob die *P. varians* an der Küste von England, falls sie wirklich in Seewasser leben, nicht einen dem ursprünglichen Modus noch mehr treu gebliebenen Entwicklungsgang zeigen. Vielleicht dauert die Rückbildung der Nebenäste an den Greiffüßen längere Zeit, als bei den hiesigen Individuen.

neuesten Mittheilung erwähnten Fälle, in denen »eine kleine Atyine, ein Leander und einige Palaemon« aus dem schiffbaren Itajahy als Zoöa ausschlüpfen, ferner der Fall von *Caridina Desmarestii*, deren Entwicklung JOLY¹ in den Hauptzügen beschrieben hat, und zu guter Letzt noch *P. vulgaris*, der sich doch auch in reinem Süßwasser aufhält. Man begreift also schlechterdings nicht, warum die Entwicklung hier nicht auch abgekürzt verläuft, und könnte höchstens den Einwand geltend machen, dass die genannten Thiere erst seit zu kurzer Zeit ihr Medium geändert hätten, als dass nun auch schon eine radicale Umwandlung der Jugendstadien eintreten könnte. Der Einwurf, welchen Homarus macht, wird durch *Astacus* mit noch hochgradigerer Verkürzung zurückgewiesen: für *Hippolyte polaris* ließe sich vielleicht ein Schlüssel zu der im Vergleiche mit den nächsten Verwandten, d. h. Arten derselben Gattung so abnormen Ontogenese finden, wenn man an die gelegentlich der Challenger- und Gazelle-Expedition beobachtete Thatsache, dass in den stürmischen Gewässern der Südsee ebenfalls die Entwicklung eine außerordentlich kurze ist, denkt. Auch für *Potiana* nimmt FRITZ MÜLLER eine ähnliche Ursache an, in so fern die Bäche, welche den Aufenthaltsort für diese Art bilden, durch Gewitterregen häufig zu reißenden Wassern geschwellt werden, mithin es nur von Vortheil sein kann, wenn die gefahrvolle Jugendzeit möglichst rasch zurückgelegt wird. Indessen für *P. varians* ist diese Erklärung gewiss nicht die richtige, denn er lebt wenigstens in Italien ausschließlich in stehenden Gewässern, deren Zu- und Abfluss äußerst gering ist und sicher auch bei den Kraterseen (Astroni-, Avernier See), so wie bei den Dünenseen (Lago di Licola) früher nicht stärker war.

Man ersieht aus dieser kurzen Discussion aller in Frage kommenden uns bekannten Fälle², dass einstweilen nur behauptet werden kann, bei *P. varians* habe die veränderte Lebensweise eine raschere Entwicklung zur Folge gehabt. Dagegen gelingt es nicht, direct das Süßwasser dafür verantwortlich zu machen oder etwa gar den Einfluss desselben, den es beispielsweise auf die Durchlässigkeit³ der Haut ausübt, für die Erklärung der ontogene-

¹ JOLY, N., Études sur les moeurs, le développement et les métamorphoses d'une petite salicoque d'eau douce (*Caridina Desmarestii*). *Annal. Scienc. natur.* 1843. 2. sér. XIX. p. 34—86. Tab. III u. IV.

² Die Landbrachyuren lasse ich absichtlich als nicht hierher gehörig außer Acht.

³ Diese ist gegenüber dem Palaemon des Meeres wesentlich geringer und zwar nicht nur bei den Erwachsenen, sondern auch bei allen Entwicklungsstadien und

tischen Erscheinungen zu verwerthen. Eben so wenig lässt sich Genaueres über den Zeitpunkt feststellen, in welchem sich der Palaemonetes in das Süßwasser begab. Dass diese Wanderung an allen so weit von einander entlegenen Orten (Dänemark — Italien — Ägypten) zur gleichen Epoche stattgehabt haben sollte, ist äußerst unwahrscheinlich und braucht auch gar nicht nothwendig angenommen zu werden. Wenn überall derselbe Meereskrebs erst in Brak-, dann in Süßwasser übergang, mussten die Veränderungen überall annähernd dieselben sein und so mögen auch jetzt noch leichte Differenzen in Betreff der Kürze der Entwicklung bestehen, wie sie in Betreff der Größe des erwachsenen Thieres v. MARTENS angiebt und ich sie bestätigt finde. Dass der *P. varians* schon ein Palaemonetes war, ehe er das Meer verließ, bedarf kaum der Erwähnung, da wir eine solche Meeresform von Amerika kennen¹. Wie stellt sich aber Palaemonetes zu Palaemon? Wegen des Mangels des Mandibulartasters, der bei letzterer Gattung auch erst in einem der spätesten Larvenstadien erworben wird, sollte man ihn als älter auffassen. Allein gar so einfach liegt die Sache doch nicht. Zwar ist der Taster offenbar für die Ökonomie des Thieres von geringem Werthe, denn Palaemonetes und Palaemon, dieser mit einem Taster, jener ohne ihn, leben genau so gut neben einander und unter denselben Bedingungen, wie es in der Gruppe der Caprelliden die Gattungen *Protella* und *Caprella* thun. Indessen ganz bedeutungslos kann er nicht sein, sonst wäre er bei Palaemon nicht wieder erworben worden, nachdem er in der Ontogenese so lange unterdrückt worden ist. Vielleicht war er aber auch eben nur ontogenetisch, nicht phylogenetisch in Fortfall gerathen? CLAUS² frei-

bei den Eiern. Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit (diese Zeitschrift Bd. II. p. 2) darauf aufmerksam gemacht, dass bei *Artemia salina* dieselbe Erscheinung vorliegt und denke später darauf zurückzukommen.

¹ Die Diagnosen von *P. vulgaris* und *exilipes* stehen mir leider nicht zu Gebote, so dass ich nicht beurtheilen kann, ob nicht die letztere Art einfach mit *P. varians* oder *vulgaris* zusammenfällt. Nach FAXON's Bemerkungen zu schließen, scheint der Hauptunterschied zwischen *P. vulgaris* und *varians* in der Zähnelung des Rostrums zu liegen, also von geringem Belange zu sein.

² CLAUS, Crustaceen p. 23 heißt es von der Stammform der Malakostraken: »Von den Gliedmaßen war der Mandibularfuß wahrscheinlich im Laufe der Entwicklung geschwunden, aber schon durch einen secundär erzeugten Taster ersetzt worden«. Ähnlich, aber ganz positiv p. 5, p. 95 Anm.; p. 46 Anm.: »Der für zahlreiche Gattungen [der Makruren] nachgewiesene Mangel des Mandibulartasters erklärt sich wohl in der Regel aus der unterbliebenen Neubildung, während allerdings im einen oder anderen Fall die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, dass auch die neugebildete Sprosse wiederum eine Rückbildung erfährt.

lich und mit ihm BALFOUR¹ reden einer zweimaligen Bildung des Tasters das Wort, indessen handelt es sich dabei nur um den eventuellen Schwund des Astes am Naupliusfuß und seine Ersetzung durch einen Taster, der als solcher beim Urmalakostraken bereits fungirte. Auf diesen Punkt braucht aber hier nicht eingegangen, also auch nicht das etwaige Eintreten eines Falles von Atavismus erörtert zu werden, vielmehr fragt es sich nur, ob auch diejenigen Malakostraken, denen der Taster fehlt, ihn früher besessen und wiederum verloren, oder ob sie ihn überhaupt nicht von Neuem gebildet haben. Nun tritt der Taster aber, falls überhaupt die Ontogenese nicht äußerst verkürzt ist, spätestens im Mysis- oder einem demselben entsprechenden Stadium als einfache Knospe auf, erlangt höchstens und gewöhnlich 3 Glieder, kann also dieser Gleichförmigkeit wegen nicht von jeder Gruppe (Dodekapoden, Dekapoden, Arthrostraken, Schizopoden, Stomatopoden) getrennt erworben worden, sondern muss schon bei dem Stammvater der Malakostraken vorhanden gewesen sein. Hieraus folgt aber, dass ihn Palaemonetes nachträglich wieder eingebüßt hat und von Palaemon als der älteren Form abzuleiten ist; zugleich ergibt sich, dass der Taster vielleicht überall als ein im Schwinden begriffenes Organ aufgefasst werden darf.

Aus der Ontogenese ist ferner noch folgender Punkt von allgemeinerem Interesse. Palaemon Potiuna und Palaemonetes varians verlassen in fast gleicher Gestalt das Ei; nur die Form des Schwanzblattes ist eine äußerst verschiedene. Es ergibt sich indessen ohne Weiteres, dass es bei Potiuna nicht mehr das ursprüngliche Palaemoniden-Schwanzblatt, sondern ein zu andauerndem Schwimmen umgeformtes Organ ist, welches den jungen Larven in den schnellfließenden Bächen von großem Nutzen sein muss. In der späteren Entwicklung büßt es seine Eigenthümlichkeiten allmählich ein und so unterscheidet sich der Schwanz des fertigen Potiuna nur durch den Besitz mehrerer Paare Fiederborsten von dem des P. varians. Trotz der so starken Anpassung, welche das Schwanzblatt bei der Potiuna-Larve erlitten hat, bewahrt es doch in einem kleinen Zuge noch die Erinnerung an dasjenige der Palaemoniden-Zoöen. Bei P. varians nämlich und bei Potiuna sind, wie schon oben erwähnt, im ersten Larvenstadium die

¹ BALFOUR, FR., A treatise on comparative Embryology. Vol. I. 1880. p. 422: „The mandibular palp is permanently absent in Phyllopod, which clearly shews, that its absence in the Zoaea stage is due to the retention of an ancestral peculiarity, and that its reappearance in the adult forms was a late occurrence in the Malacostracan history“.

beiden äußersten Borsten nur innen befiedert, während im zweiten auch die zweitäußerste beiderseits Fiedern trägt. Man sieht, wie zäh sich diese anscheinenden Kleinigkeiten vererben¹. Das Schwanzblatt ist übrigens bei allen Zoöen der Makruren das Hauptschwimmorgan und erhält daher auch bald durch die Schwanzfüße noch Unterstützung. So lange alsdann am Vorderkörper die späteren Kiefer- und Gehfüße als Spaltbeine noch gleichfalls beim Schwimmen dienen, bleibt die Entwicklung der 5 ersten Paare Abdominalfüße gehemmt (Zoöen); wo jene hingegen schon frühzeitig als Gehfüße Verwendung finden, sind auch die eigentlichen Schwimmfüße, nämlich die des Abdomens, bereits von Anfang an vorhanden und werden sehr rasch functionsfähig. Bei *P. varians* verläuft demnach die Entwicklung der Beine streng in der Art, wie sie nach CLAUS' Forschungen als die ursprüngliche angenommen werden muss, nämlich von vorn nach hinten²; gleichwohl hat sich diese ältere Ordnung erst nachträglich wieder eingefunden, da ja bei *P. vulgaris* wie bei allen Zoöen das 6. Paar Abdominalfüße früher als die 5 ersten Paare zum Vorschein kommt.

Ich benutze diese Gelegenheit, um darauf aufmerksam zu machen, dass BALFOUR in seinem neuesten Werke³ bei Besprechung der Phylogeneese der Krebse die Zoöa als eine palingenetische, nicht cänogenetische Form anspricht. Er giebt zwar im Allgemeinen der Ansicht von CLAUS, nach welcher die Malakostraken von phyllopodenähnlichen Thieren abstammen, Recht und schließt sich darum auch dem CLAUSschen Satze von der Entwicklung der Segmente in der Richtung von vorn nach hinten an, meint aber doch, es »erscheint nicht unmöglich, dass eine secundäre und spätere Ahneform mit reducirtem Thorax existirt habe. Diese Reduction mag wohl nur partiell gewesen sein, so dass der Zoöa-Vorfahr (Zoöa ancestor) folgende Gestalt gehabt haben würde. Ein breiter Cephalothorax und wohl entwickelter (?), Schwanz mit Schwimmanhängen. Die Anhänge bis zum 2. Kieferfußpaar völlig entwickelt, aber der Thorax sehr unvollständig und nur mit zarten blattförmigen Anhängen versehen, welche nicht über die Kante des Cephalothorakalschildes hervorragten« (l. c. p. 421). Er geht sogar weiter und erklärt, ein reines phylogenetisches Zoöa-Stadium mit völlig unterdrückten Thorakalanhängen sei ihm noch plausibler. Eine Reihe von Generationen hindurch seien die 5, oder mit Einschluss

¹ Vergl. hierüber auch PAUL MAYER: Zur Entwicklungsgeschichte der Dekapoden. Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. XI. 1877. p. 246 ff.

² CLAUS, Crustaceen p. 13 u. a. a. O. m.

³ BALFOUR, l. c. p. 417 ff. »Phylogeny of the Crustacea.«

des 3. Kieferfußes die 6 Paar Brustfüße im erwachsenen Thiere verloren gewesen und erst später wieder gebildet worden. Zu Gunsten dieser Ansicht sprechen ihm die Fälle aus der Ontogenese des Sergestes und der Stomatopoden, wo Extremitäten, die an der Protozoëa existiren, beim Übergange zur Zoëa wegfallen, darauf aber von Neuem auftreten, spricht ihm ferner das Eingehen und Wiedererscheinen des Mandibularpalpus (s. oben). Doch ist ihm »wahrscheinlich, dass keine der jetzt existirenden Zoëen der Ahnenform sehr ähnelt« (p. 422). Er leitet somit die Malakostraken sammt und sonders von »Protophyllopod forms« (p. 423) ab, welche den Gewohnheiten ihrer schlammliebenden Vorfahren entsagten und durch Anpassung an eine schwimmende Lebensweise die Zoëaform annahmen. In Consequenz dieser Anschauung sind denn auch die Cumaceen und Edriophthalmen Krebse, die ihr Zoëastadium völlig eingebüßt haben.

Ich meinerseits kann nicht umhin, mich gegen diese Auffassung BALFOUR's zu erklären. Ganz abgesehen von den Cumaceen und Arthrostraken scheint sie mir nicht einmal für die Dekapoden, Schizopoden und Stomatopoden zu passen. Zugeben muss man natürlich die enge Zusammengehörigkeit aller Dekapodozoëen, wie ich denn schon früher (l. c. p. 260) den Nachweis geliefert zu haben glaube, dass die Zoëaformen, wie sie uns in der Ontogenese der Makruren und Brachyuren entgegnetreten, sich auf eine einzige Stammform, welche sich allerdings heut zu Tage nicht mehr in reiner Gestalt vorfindet, zurückführen lassen. Aber schon die Zoëen — oder wie ich sie lieber nennen möchte, die Pseudozoëen — der Stomatopoden und Schizopoden entfernen sich zum Theil so beträchtlich von jenen, dass ihre Ableitung von einander nicht so glatt gehen dürfte. Indessen selbst wenn sie wirklich Alle genetisch aus einander hervorgegangen wären, brauchte man nicht mit BALFOUR zur Erklärung ihrer Übereinstimmung die Urzoëa geschlechtsreif gewesen sein zu lassen, sondern würde genau dasselbe erreichen, wenn man sie für ein Larvenstadium erklärte, welches dem Urdekapoden eigen war. Es giebt aber auch einen direct gegen BALFOUR's These sprechenden Grund. Da sich bei den Penaeiden und Verwandten keine echte Zoëa vorfindet, so muss sie hier entweder verloren gegangen sein, oder die genannten Krebse haben sich schon frühzeitig von dem Reste des Dekapodenstammes losgelöst. Erstere Möglichkeit wird auch BALFOUR nicht wollen, somit bleibt zu erklären, wie trotz dieser seit lange erfolgten Abtrennung der Penaeiden dennoch die Ontogenese aller Dekapoden in den späteren Stadien die nämliche ist, d. h. wie es zugeht, dass sich ein und

dasselbe Schizopoden- (Mysis-) Stadium bei allen Makruren zeigt und nicht auch hier wie bei den Brachyuren auf die Zoëa direct eine Megalopa oder eine ähnliche Zwischenstufe folgt. Ferner muss man sich dann billig darüber wundern, dass die Nachkommen der Zoëa Brustbeine erwarben, die bis ins Einzelne mit denen der Penaeiden übereinstimmen, so wie dass überhaupt noch dieselbe Segmentzahl wieder zum Vorschein kam. Wollte man, um letzterer Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, die Trennung der Makruren und Brachyuren von den Penaeiden erst in oder nach dem Mysisstadium geschehen sein lassen, was in der That der Fall ist, so gelangte man auf dem Wege BALFOUR's zu der These, dass dem geschlechtsreifen Schizopoden eine geschlechtsreife Zoëa mit rückgebildetem Thorax folgte, auf diese jedoch wieder ein Mysisstadium als Recapitulation des ersten; dann aber wäre nicht zu begreifen, warum sich überhaupt die Zoëa dazwischen schob, da sie keinenfalls ein besserer Schwimmer als die Mysis ist. Der Grund zu BALFOUR's Fehlgriff scheint mir darin zu liegen, dass er sich die Zoëa als eine Mysis mit rückgebildetem Thorax und verloren gegangenen Abdominalfüßen vorstellen mag, während sie doch nichts als eine Protozoëa mit abnorm früh entwickeltem Abdomen ist. Was eine solche theilweise Verschiebung der Entwicklungsphasen bedeutet, ergibt sich bei Vergleich der entsprechenden, so unbehilflichen Stadien von Penaeus u. A. m. mit der zum Schwimmen vortrefflich organisirten Zoëa und weist ganz klar darauf hin, dass die Anpassung an das Leben auf der Oberfläche des Wassers¹ eben nur die Larvenstadien, nicht das erwachsene Thier betroffen hat. Somit kann ich gleich CLAUS die Zoëa kein palingenetisches Stadium nennen. Was die Pseudozoëa der Stomatopoden betrifft, so ist mir ihre Stellung gleich der der Stomatopoden überhaupt nicht klar geworden. Die Alima, von der ich jetzt eine Form — sie ist noch um ein Stadium jünger als das von FRITZ MÜLLER² gezeichnete — direct aus dem Ei habe ausschlüpfen sehen, ist allerdings nicht die ursprüngliche, sondern mit Bezug auf

¹ Ich habe schon früher (l. c. p. 260) gezeigt, dass die Form des Schwanzblattes bei den Makruren nicht die ursprüngliche ist, sondern zum Zwecke des Schwimmens sich aus dem primären Gabelschwanze, den jetzt noch die Brachyuren besitzen, hervorgebildet hat.

² MÜLLER, FR., Bruchstücke zur Entwicklungsgeschichte der Maulfüßer. Archiv für Naturg. 1862. XXVIII. Taf. XIII, Fig. 1. Vergl. auch CLAUS, Stomatopoden-Entwicklung. Taf. V, Fig. 22 B und W. K. BROOKS, The larval stages of *Squilla empusa* Say (Chesapeake Laboratory. 1879). Taf. IX, Fig. 1 und 3. Die hiesige Larve gehört nach der Größe des Eihäufens und der Größe der Eier selbst ohne Zweifel zu *Squilla mantis*.

die Gliedmaßen sehr abgeänderte Form; aber auch die erichthoidinen Larven geben leider, da man die jüngsten Stadien nicht kennt, keinen genügenden Aufschluss¹. Ein solcher ist nur von einer ab ovo durchgeführten Arbeit über die Ontogenese zu erwarten, und für diese findet sich, wie bekannt, das Material leider zu spärlich vor.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

Nach dem Vorgänge von FRITZ MÜLLER sind nicht die einzelnen Stadien für sich gezeichnet, sondern die Gliedmaßen, wie sie in den verschiedenen Phasen sich gestalten, neben einander aufgeführt. Die Vergrößerung der Figuren 1—16 ist mit Ausnahme der wenigen auf ältere oder erwachsene Thiere bezüglichen Abbildungen überall die nämliche; eben so stimmen die Figuren 17—20 unter sich überein. Die Fiedern der Borsten sind, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil hervorgehoben wird, als vernachlässigt anzusehen. Die lateinischen Ziffern geben die Stadien an.

Fig. 1. Erste Antenne. Die dunkeln breiten Haare sind Riechhaare.

Fig. 2. Zweite Antenne.

Fig. 3. Mandibel.

Fig. 4. Erste Maxille.

Fig. 5. Zweite Maxille.

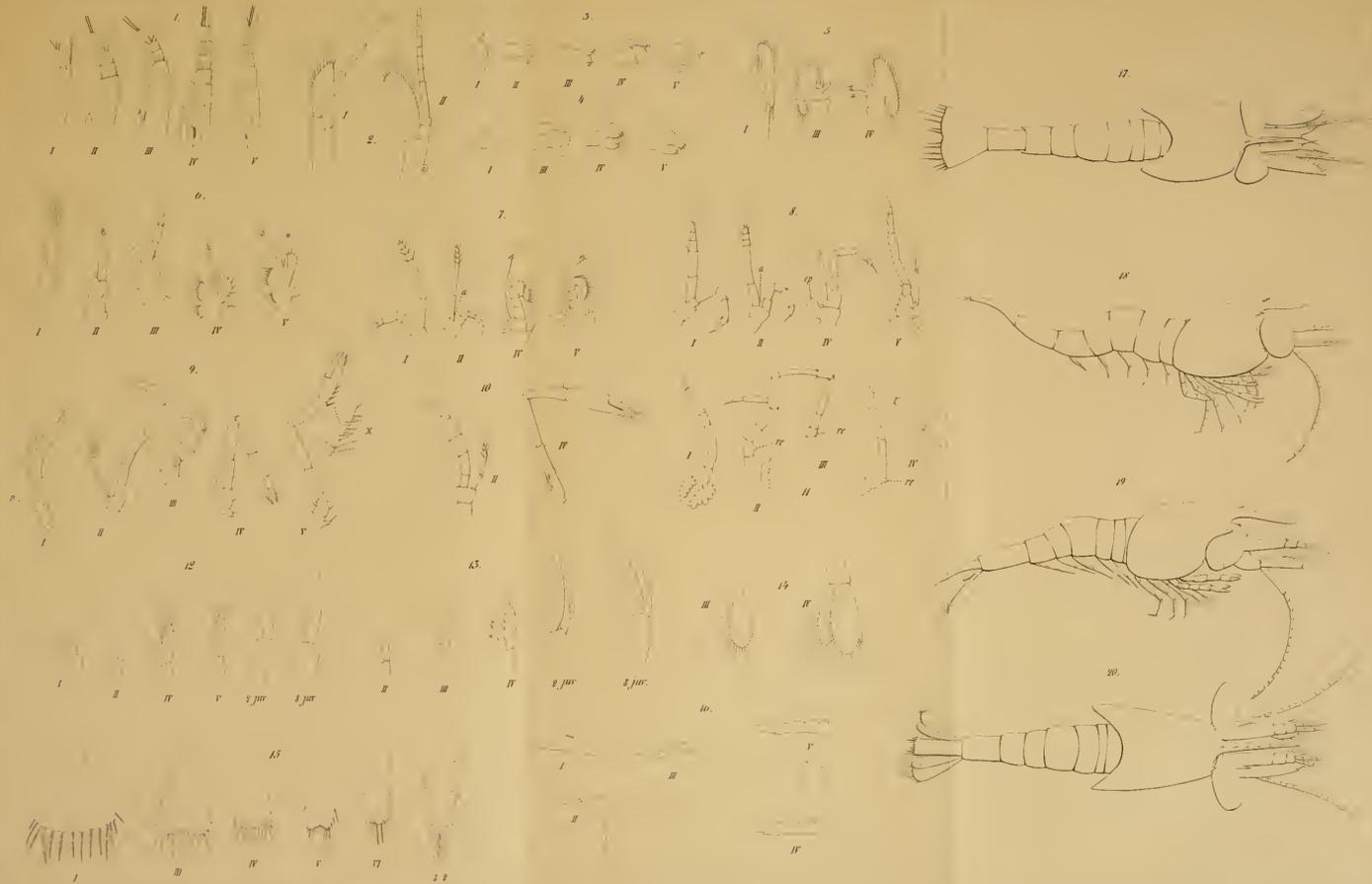
Fig. 6. Erster Maxillarfuß.

Fig. 7. Zweiter Maxillarfuß. Bei *a* in II und Fig. 5, II ein constant vorkommendes Knötchen.

Fig. 8. Dritter Maxillarfuß. *ep* in IV die Podobranchie.

¹ Die Retinacula, deren CLAUS (Crustaceen p. 23) für Stomatopoden, *Atya* und *Megalopa* gedenkt, finden sich, wie schon oben erwähnt, bei *Palaemonetes* und *Palaemon*, ferner bei *Virbius* u. s. w., also wohl bei sämtlichen Cariden vor. Sie fehlen aber den Penaeiden und Sergestiden (*Sergestes*, *Leucifer*) auf allen Entwicklungsstadien, sind dagegen in der Schizopodengruppe bei *Euphausia*, nach CLAUS bei *Nebalia* und nach SARS (om slägten *Thysanopoda* og dens norske Arter. 1863. p. 4) bei *Thysanopoda* vorhanden, während sie bei *Lophogaster* und *Mysis* nicht vorkommen. Hiernach zu urtheilen, gehören die Dekapoden mit Ausschluß der Penaeiden u. s. w. mit den Euphausiden, Stomatopoden und *Nebalia* zusammen, während die Penaeiden und Sergestiden sammt den Mysideen von einer Schizopodenform, welche die Retinacula bereits eingebüßt hatte, herühren. Bei *Phronima*, *Allorchestes* und *Gammarus* (hier schon von SARS beschrieben), bei *Anilocera*, *Cymothoa* und *Anceus* hingegen werden die Retinacula durch Haken an den Basalgliedern der Abdominalfüße ersetzt; diese Erscheinung deutet, wie übrigens selbstverständlich, auf einen gemeinsamen Ursprung für die Arthrostraken hin, der also mit Rücksicht auf die Retinacula im Anschluss an die zuletzt genannten Dekapoden ohne echte Zoëa, nicht aber an die Zoëa-Dekapoden zu suchen wäre und gleichfalls gegen BALFOUR sprechen würde.

- Fig. 9. Erster Greiffuß. *p* in I die Pleurobranchie. Bei *x* in V sind die Hakenborsten der Hand und des Vorderarmes stärker vergrößert gezeichnet.
- Fig. 10. Zweiter Greiffuß.
- Fig. 11. Erster Gehfuß. *re* in II bis IV das Rudiment des äußeren Astes.
- Fig. 12. Erster Schwimmfuß. Bei I das Paar in situ. Die hier und in Fig. 13 mit ♀ juv. und ♂ juv. bezeichneten Füße sind von 14 mm langen Individuen.
- Fig. 13. Zweiter Schwimmfuß.
- Fig. 14. Sechster Schwimmfuß.
- Fig. 15. Schwanzblatt. In III bis V sind die Fiedern nicht gezeichnet (vergl. Text). Das mit ♂ ♀ bezeichnete Stadium ist von ausgewachsenen Thieren.
- Fig. 16. Rostrum und bei II bis IV auch Vorderrand des Panzers.
- Fig. 17. Erstes Stadium, von oben gesehen. Die Beine sind nicht gezeichnet.
- Fig. 18. Zweites } Stadium, von der Seite gesehen.
- Fig. 19. Drittes } Stadium, von der Seite gesehen.
- Fig. 20. Viertes Stadium, wie Fig. 17.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Mayer Paul

Artikel/Article: [Carcinologische Mittheilungen. 197-221](#)