

DR. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fünfter Band. II. Abtheilung.

Gliederfüssler: Arthropoda.

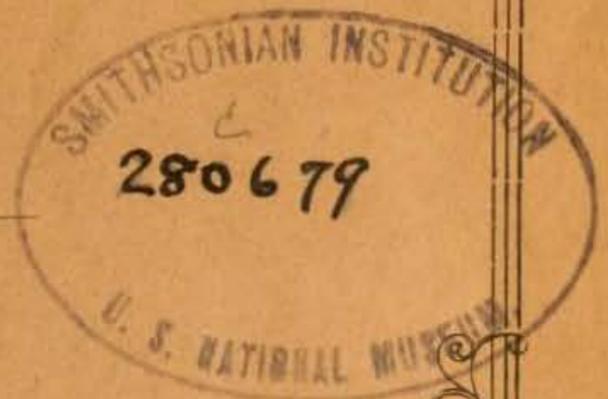
Fortgesetzt von

Dr. A. E. Ortmann,

Professor in Princeton, N. J.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

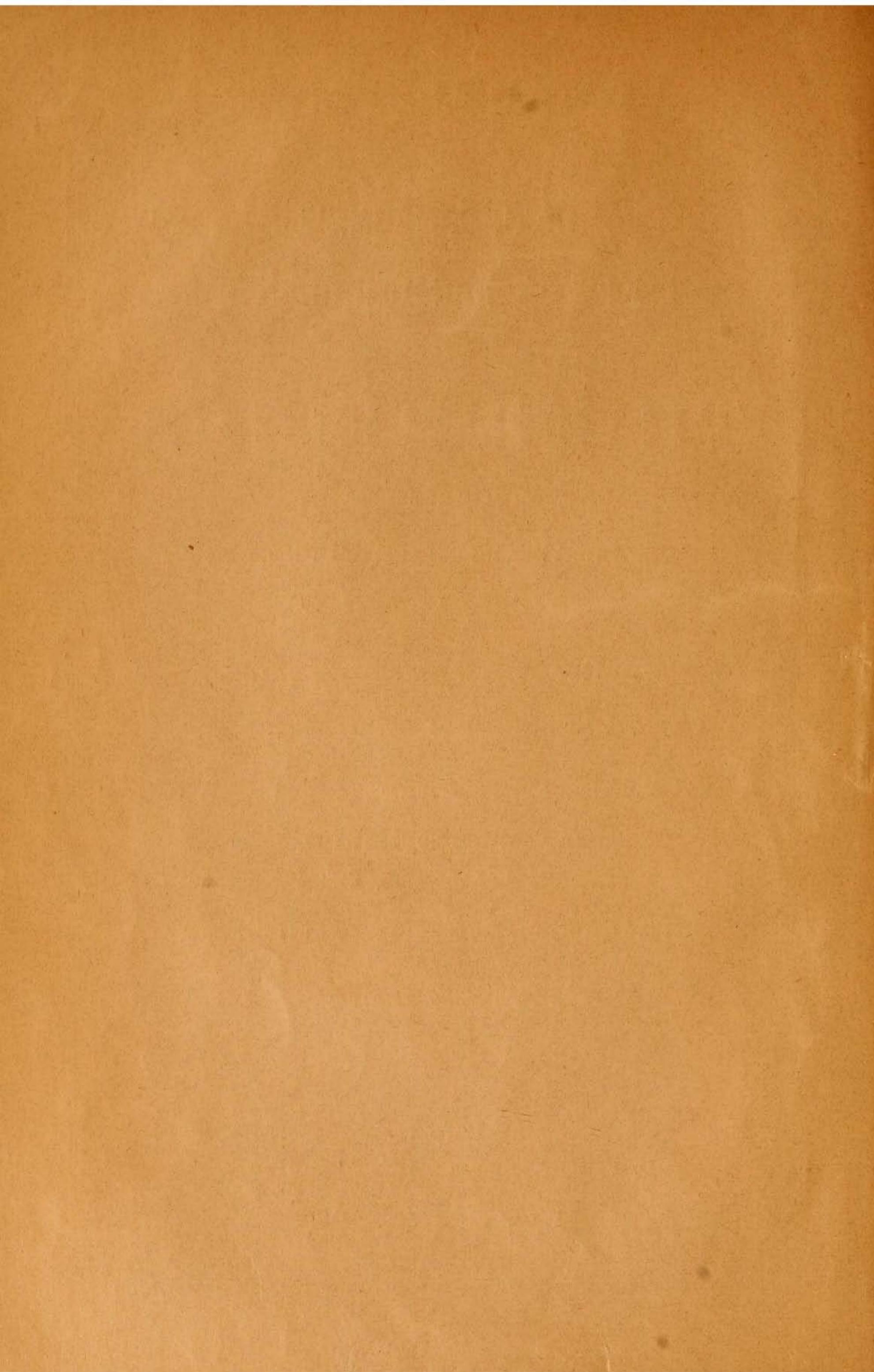
47., 48. u. 49. Lieferung.



Leipzig.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1898.



noch vorgehenden wesentlichen Formveränderungen sind aus den citirten Figuren ersichtlich.

Spermatophoren. Im Widerspruch mit Coste, nach welchem (1858) *Astacus* (= *Homarus*) und *Palinurus* ihr Sperma frei gegen das Sternum der Weibchen entleeren sollen, während *Crangon* und *Palaemon* dasselbe in Spermatophoren eingeschlossen an die Basis der weiblichen Beine anheften, hat Grobben bei sämtlichen von ihm untersuchten Decapoden Spermatophoren, allerdings in verschiedenen Formen und Modificationen, nachweisen können. Eine derselben, welche den Eucyphiden (*Palaemon*, *Crangon*), sowie den Gattungen *Potamobius*, *Astacus*, *Palinurus* und *Dromia* eigen ist, besteht darin, dass die gesammte zur Befruchtung verwendete Samenmasse jeder Seite in eine gemeinsame, matt glänzende Hülle, welche sich als ein Sekret des Vas deferens erweist, eingeschlossen nach aussen entleert wird. Bei *Potamobius* zeigt diese schon von Roesel an begatteten Krebsweibchen wahrgenommene und als „weislichte kalchartige Materie“ bezeichnete Samenhülle die Eigenthümlichkeit, dass sie bei der Berührung mit dem Wasser zu einer kreideweissen, brüchigen Masse erstarrt, während beim Hummer (*Astacus*) eine den Spermatophor umhüllende Masse im Wasser aufquillt. Abweichend von dem in beiden Fällen in gerader Streckung den Ductus ejaculatorius passirenden Spermatophor findet sich derjenige von *Palinurus* innerhalb des erweiterten Drüsen-Abschnittes der Vasa deferentia aufgeknäuelte vor und bildet so eine Art Uebergang zu der folgenden Modification.

Bei dieser vertheilt sich die Samenmasse jeder Seite auf mehrere kleinere Spermatophoren von wechselnder Form, welche aber einer gemeinsamen Unterlage (*Eupagurus*: Taf. CVI, Fig. 9, *Porcellana*: Taf. CVII, Fig. 10) aufsitzen. Dieselben können bald (*Paguristes*) dünn gestielt und an ihrem freien Ende retorten- oder ballonförmig erweitert, bald (*Scyllarus*) stumpf kegelförmig und an ihrer Basis verbreitert und quer abgestutzt, endlich auch (*Porcellana*: Taf. CVII, Fig. 10) beiderseits verjüngt und an ihrem freien Ende selbst spitz ausgezogen, also elliptisch oder eiförmig, gestaltet sein. Zuweilen findet sich (*Eupagurus*: Taf. CVI, Fig. 9) unmittelbar neben einem grossen, gestreckt-flaschenförmigen Spermatophor noch ein ganz kleiner vor. Denjenigen der letzteren Gattung gleichen auch die Spermatophoren von *Galathea*, nur dass sie noch länger und schmaler sind. Ihre Länge beträgt bei *Paguristes maculatus* 0,18, bei *Porcellana platycheles* 0,024 bis 0,028, bei *Eupagurus meticulousus* 0,39, bei *Eupagurus prideauxi* 0,418 mm, steht also nicht immer im gleichen Verhältniss zur Grösse der Arten. Auch die gemeinsame Unterlage der Spermatophoren wechselt in der Form nicht unbeträchtlich, indem sie bei *Eupagurus* dick, bei *Scyllarus* und *Porcellana* schmal bandförmig ist.

Eine dritte Modification der Spermatophoren charakterisirt die Brachyuren. Sie sitzen nicht mehr einer gemeinsamen Unterlage auf, sondern sind völlig isolirt; auch wechseln sie bei einer und derselben

Art häufig in Form und Grösse, sodass neben recht grossen sehr kleine, unter kugelrunden auch elliptische vorkommen: doch fand Grobben bei *Grapsus* und *Pinnotheres* fast nur ellipsoidische. Die kleinen Spermatophoren der Brachyuren umschliessen häufig nur ein bis zehn Samenzellen.

Für die Bildung der beiden letzten Kategorien von Spermatophoren kommt nach den Ermittlungen Grobben's die Ausbildung oder der Mangel einer Spirale am Vas deferens in Betracht. Ist eine solche vorhanden, so entstehen gleichgrosse und miteinander verbundene, fehlt sie, so bilden sich freie Spermatophoren von sehr wechselnder Grösse, wie bei den Brachyuren. Im ersteren Falle gelangt die aus dem Hoden hervortretende Samenmasse bereits von einem hüllenartigen Sekret eingeschlossen in die Spirale, wo sie zu gleich grossen Spermatophoren abgeschnürt, und diese mit einer bandartigen Unterlage versehen werden. Während sie in dieser zu einer einzigen Reihe angeordnet und weiter geschoben werden, legen sie sich innerhalb des folgenden erweiterten Abschnittes mehrfach aneinander und werden dabei abgeplattet. Ihre Basis entspricht stets der convexen Seite des gekrümmten Vas deferens, wobei sich das sie einreihig tragende Band zickzackartig zusammensetzt; bevor sie aus dem Ductus ejaculatorius hervortreten, werden sie noch einmal durch ein dem hinteren Theil des Vas deferens entstammendes Sekret in ein gemeinsames Rohr eingeschlossen. Dieser Vorgang findet übereinstimmend bei *Galathea* und *Paguristes* statt, während bei *Eupagurus* die Spermatophoren-Bildung sich in der zweiten Spirale vollzieht; in der ersten wird die Spermamasse nur von einem hellen Sekret umhüllt, welches dann erst innerhalb jener zu einzelnen Partien abgeschnürt wird.

Durch eine von allen übrigen Decapoden ganz abweichende Spermatophoren-Bildung zeichnet sich die Gattung *Lucifer* aus. Die gesammte Samenmasse wird hier in einen einzigen grossen Schlauch von langgestreckter Retortenform, welcher im Vas deferens gebildet wird (Taf. CVII, Fig. 3, *sp*), eingeschlossen. Nach der Lage, die dieser Spermatophor innerhalb des männlichen Geschlechtsapparates einhält, muss er mit seinem stumpfen Ende aus demselben austreten, während er mit dem verjüngten in die weibliche Vulva eingeführt wird (Taf. CVII, Fig. 4, *sp*).

d) Copulations-Organ. Als solche fungiren, wenn sie überhaupt zur Ausbildung gelangt sind, die den männlichen Geschlechtsöffnungen zunächst gelegenen Hinterleibs-Gliedmaassen (Pleopoden), nämlich entweder diejenigen des ersten Paares für sich allein, oder, was das ungleich Häufigere ist, diese in Gemeinschaft mit denen des zweiten. Dass dabei die betreffenden Pleopoden eine dieser Verwendung entsprechende, wesentliche Umgestaltung eingehen, ist bereits an einer früheren Stelle (S. 890 ff.) gelegentlich der morphologischen Erörterung dieser Gliedmaassengruppe hervorgehoben worden. Hier mögen noch einmal diejenigen Eigen-

thümlichkeiten derselben zusammengefasst werden, welche speciell an die Uebertragung des Sperma auf den weiblichen Körper Bezug haben.

Bei einer Reihe von Decapoden fehlen Copulationsorgane ganz, da dem ersten Hinterleibssegment Gliedmaassen überhaupt abgehen, diejenigen des folgenden aber normal gebildet sind. So fehlen sie in der ganzen grossen Gruppe der *Eucyphidea*, während sie bei den *Penaeidea* vorhanden sind. Sie fehlen ferner allen *Loricaten*, unter den *Nephropridea* nur der einen Familie der *Parastacidae* (Flusskrebse der südlichen Halbkugel), bei den *Thalassinidea* sind sie bald vorhanden, bald werden sie vermisst. Bei den *Paguridea* fehlen sie gewöhnlich, bei den *Hippidea* stets: in allen übrigen der grösseren Hauptgruppen (*Galatheidea*, *Dromiidea*, *Oxystomata*, *Brachyura*) sind sie dagegen regelmässig vorhanden.

Wo Copulationsorgane vorhanden sind, zeigen sie recht mannigfache Gestaltungsverhältnisse. An dem ersten Pleopodenpaare des Hummers (*Astacus*) ist das vorwiegend cylindrisch gestaltete, nur vorn und innen deutlich abgeplattete Basalglied an seiner Innenseite lang fingerförmig ausgezogen und auf der Innenkante der fingerförmigen Verlängerung dicht mit Borstenhaaren gefranzt, vorn zugleich löffelförmig erweitert. Das demselben mithin schräg angefügte Endglied ist seinerseits wieder an der Aussen- und Hinterseite seiner Basis fingerförmig ausgezogen, seitlich comprimirt und zwischen seinen aufgebogenen Innenrändern tief muldenförmig ausgehöhlt, offenbar also dazu geeignet, die austretende Samenmasse nach einer bestimmten Richtung hin weiter zu befördern. Im Ganzen analog, im Einzelnen jedoch nicht unwesentlich abweichend sind die Copulationsorgane von *Nephrops norvegicus* gestaltet. Hier ist das prismatische, mit stumpfer Hinterkante versehene Basalglied vorn und aussen fingerförmig verlängert, das ihm schräg angefügte Endglied in entsprechender Richtung an der Basis verkürzt, seine frei heraustretende Endhälfte lanzettlich verjüngt und an der Innenseite zu einer breiten, bis zur Spitze reichenden Rinne ausgehöhlt. *Nephrops japonicus* weicht von der nordeuropäischen Art dadurch sehr auffallend ab, dass das Basalglied an der Spitze und das Endglied an der Basis einer fingerförmigen Verlängerung entbehrt, und dass letzteres an seiner Vorderseite eine lange, dünnwandige Blase mit grosser terminaler Oeffnung trägt. An dem ersten Pleopodenpaar des europäischen Flusskrebse (*Potamobius astacus*) folgt auf das kurze und dicke Basalglied ein langer cylindrischer Griffel, welcher solide beginnt, darauf an seiner Innenseite tief und breit rinnenförmig ausgehöhlt ist, im Bereich seines Spitzendritttheils aber sich aus dieser Rinne allmählich zu einer Röhre schliesst, welche am Ende mit einer Spaltöffnung ausmündet. Auch an dem zweiten Pleopodenpaar von *Potamobius* ist, und zwar in ungleich schärfer ausgeprägter Weise als bei *Astacus* und *Nephrops*, ein accessorisches Copulationsorgan zur Ausbildung gelangt, welches gewissermaassen den inneren Spaltast repräsentirt; dasselbe ist, abweichend von dem schlaffen, schmal-blattförmigen Aussenast, länger, steif und cylindrisch, am Ende mit einem weichhäutigen

Aufsatz versehen. Dass die soeben für einige verhältnissmässig nahe miteinander verwandte Formen geschilderte Bildung der Copulationsorgane durchaus nicht als Muster oder Typus aufzufassen ist, geht schon daraus hervor, dass die nordamerikanischen Flusskrebse (*Cambarus*) nach den schönen Untersuchungen von Hagen (1870) und Faxon (1885) gerade in Bezug auf diese Organe eine ungemeine Wandelbarkeit und Mannigfaltigkeit zeigen, selbst in den scheinbar wichtigsten Punkten, sodass die Bildung der Copulationsorgane mit Erfolg zur systematischen Unterscheidung der Arten benutzt worden ist. So läuft z. B. das Endglied des ersten Pleopodenpaares bei einer ganzen Reihe von Arten (Gruppe des *C. affinis*) in zwei lange und dünne, zangen- oder fingerförmige Fortsätze aus, welche theils einander gespreizt gegenüberstehen, theils sich gegenseitig umschlingen; in anderen Fällen (Gruppe des *C. bartoni*) endigt das Copulationsorgan in zwei dicke, hakenförmig zurückgekrümmte Zähne, während es in noch anderen (Gruppe des *C. blandingi* und *advena*) an der Spitze abgestutzt und verschiedenartig gezähnt ist. Für die zahlreichen nordamerikanischen *Cambarus*-Arten ist es übrigens, wie bei dieser Gelegenheit erwähnt werden mag, eine interessante Erscheinung, dass regelmässig in jeder Art zwei verschiedene Formen des Männchens gefunden werden, die sich ganz besonders durch die Bildung der Copulationsorgane unterscheiden. Die eine Form, von Hagen die „erste“ genannt, zeigt die Copulationsorgane schön und kräftig entwickelt, während diese bei der „zweiten“ Form schwach ausgebildet und von jugendlichem Typus sind, ohne dass die Körpergrösse der betreffenden Exemplare diesem Verhalten entspräche. Hagen glaubt, dass hier eine Art von Dimorphismus der Männchen vorläge, und vermuthete, dass die Männchen der zweiten Form steril seien. Dieses etwas schwer verständliche Verhältniss ist aber dann von Faxon endgültig aufgeklärt worden, nämlich durch die Beobachtung, dass die Männchen der ersten Form nach der Begattung sich häuten und zur zweiten Form zurückkehren können. Somit sind diese beiden Formen wahrscheinlich im Leben des Individuums abwechselnde Zustände, und zwar wird die erste Form zur Zeit der Paarung angenommen, die zweite in der Zwischenzeit zwischen den Paarungszeiten. Die zweite Form ist offenbar die impotente, die erste die potente.

In Betreff der übrigen Macruren-Gruppen mag es genügen, auf die bereits früher (S. 890 ff.) erwähnten Umbildungen der beiden vorderen Pleopodenpaare zu verweisen, doch dürfen die eigenthümlichen, complicirt gestalteten Anhangsgebilde, welche bei den männlichen *Penacidea* die mediane Verankerung der beiden vorderen Pleopodenpaare (Taf. LXXXIII, Fig. 4—7) vermitteln, nicht unerwähnt bleiben, da sie offenbar ebenfalls bei der Copulation betheiligt sind. Spence Bate bezeichnet diese Gebilde mit einem besonderen Namen, *Petasma*, doch sind dieselben noch wenig eingehend studirt worden.

Wenden wir uns den Copulationsorganen der Decapoden vom kurzschwänzigen Typus zu, so zeigt sich bei primitiveren Formen noch ein recht mannigfaches Verhalten. *Homala spinifrons* hat an beiden Paaren, von denen besonders das erste relativ gross ist, ein sehr frei bewegliches Basalglied, was besonders *Dromia* gegenüber hervorgehoben zu werden verdient. Das sich ihm anschliessende Endglied des ersten Paares ist von vorn nach hinten zusammengedrückt, parallel und so langgestreckt, dass es mit seiner zipfelartig verlängerten Aussenspitze bis an die Coxalglieder des ersten (Scheeren-) Beinpaares heranreicht, wo zugleich seinem Ende jederseits eine tiefe, in der Sternalfurche gelegene, scharf abgegrenzte Grube entspricht. Seine Vorderseite ist gegen die Spitze hin rinnenförmig ausgehöhlt. Die Pleopoden des zweiten Paares sind um die Hälfte kürzer und bis auf das kelchförmig erweiterte und quer abgestutzte Ende vollkommen cylindrisch; gleich den ersten nach vorn gerichtet, schlagen sie sich zwischen diese ein, ohne aber mit ihnen irgend welche engere Verbindung (nach Art der typischen Brachyuren) einzugehen. Bei *Dromia vulgaris* zeichnen sich beide Paare von Copulationsorganen zunächst dadurch aus, dass ihr dickes und kurzes Basalglied nicht mehr an dem entsprechenden Ventral-Halbringe frei beweglich ist. Der sich demselben anschliessende Endtheil besteht am ersten Paare (Taf. LXXVIII, Fig. 14, *pc*¹) aus zwei gegeneinander frei beweglichen Gliedern, welche bei ausgewachsenen Männchen zusammen die ansehnliche Länge von 22 mm haben. Das erste dieser Glieder ist von vorn nach hinten stark zusammengedrückt, breit, an seiner Aussen- und Hinterseite sehr lang zottig behaart und innerhalb in einen langen, fingerförmigen Fortsatz ausgezogen. Das zur Seite desselben entspringende zweite Glied ist an seinem Ende etwas löffelartig verbreitert, hier hinterwärts dicht und lang schopfartig behaart, vorn dagegen glatt und glänzend und durch eine tief eingesenkte mittlere Längsfurche zweilippig erscheinend. Dieses erste auffallend grosse Pleopodenpaar schlägt sich nach innen von den beiden früher erwähnten, aus den Hinterhüften entspringenden steifen Ruthen gegen die Sternalfurche ein. Das von dem lang und zottig behaarten Basalgliede des zweiten Paares (Fig. 14, *pc*²) entspringende Endglied ist bis auf eine Länge von 8 mm gleich breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt und mit langen Haaren gefranzt, dann aber an seinem Innenrande mit einem 18 mm langen, leicht beweglichen, an der Basis dreieckig erweiterten, sodann fein borstenförmig zugespitzten und biegsamen (federnden) Enddorn bewehrt. Während sich nun die beiden erweiterten Glieder dieses zweiten Pleopodenpaares in situ der Hinterseite der ersten auflegen, lehnt sich der Enddorn der Innenseite des Endgliedes (des ersten) frei an. Stellt sich schon dieser Copulationsapparat von *Dromia* als ein ungemein umfangreicher und zugleich derb ausgebildeter dar, so wird er an Grösse doch noch sehr bedeutend durch denjenigen von *Ranina serrata* (Taf. LXXV, Fig. 7a) übertroffen, welcher, wenn zurückgelegt, selbst die Spitze des — überdies zu ansehnlicher

Länge entwickelten — Abdomens noch überragt. Die sich an seiner Herstellung beteiligenden Pleopoden des ersten (Fig. 7 a, a) und zweiten (Fig. 7 a, b) Paares scheinen nach der von Milne-Edwards gegebenen bildlichen Darstellung in ungleich engere Beziehung zueinander zu treten, als es bei *Homola* sowohl wie bei *Dromia* der Fall ist; wenigstens greifen sie in der Profilansicht derart eng ineinander, dass sie vom Ende der Basalglieder an einen gemeinsamen, gegen die Spitze hin allmählich verjüngten Tubus darstellen. Auch hier erscheinen die beiderseitigen Endabschnitte deutlich gegliedert, und zwar beläuft sich die Zahl ihrer Glieder am ersten Pleopoden auf drei, am zweiten mindestens auf zwei.

Im Gegensatz zu ihrer grossen Wandelbarkeit bei Macruren und Anomuren verhalten sich die Copulationsorgane der echten Brachyuren durchaus uniform, höchstens dass ihre Zahl durch Eingehen des zweiten Paares zuweilen eine Reduction erfährt, oder ihr gegenseitiges Grössenverhältniss und ihre Gestaltung secundäre Modificationen darbieten. In der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle zeigt das Endglied des ersten Pleopodenpaares eine schmale Säbelform, deren Convexität der Innenseite entspricht, und welche gegen die Basis hin eine mehr oder minder auffallende dreieckige Erweiterung erfährt (*Maja*: Taf. LXXVI, Fig. 4 b und 4 c; *Lupa*: Taf. LXXV, Fig. 2 b; *Polybius*: Taf. CIX, Fig. 11, *p*¹; *Matuta*: Taf. LXXVIII, Fig. 8). Bei dieser Säbelform kann das betreffende Endglied ebensowohl relativ kurz, wie äusserst lang und schmal sein, und dementsprechend, in die Sternalfurche eingeschlagen, verschieden weit nach vorn reichen, nicht selten ungleich weiter als wo beim Weibchen die Vulvae gelegen sind. Während es z. B. bei *Portunus depurator* nur wenig über den Hinterrand des dem vierten Beinpaar entsprechenden Sterniten hinausreicht, erstreckt es sich bei *Eriphia spinifrons* bis fast an den Vorderrand des Sterniten des dritten Beinpaares, bei *Carcinus maenas* deutlich über diesen hinaus und bei *Gonoplax rhomboides* selbst bis über den Hinterrand des Sterniten des Scheerenbeinpaares. In der Regel seiner ganzen Ausdehnung nach völlig erhärtet (*Carcinus*, *Portunus*, *Matuta*), kann es bei besonders feiner Zuspitzung im Bereich seines Endes (*Gonoplax*) oder selbst durchgängig (*Ilia nucleus*) biegsam oder fast schlaff werden. An seiner Innenseite ist es theils (*Eriphia*, *Portunus* u. a.) mit einer sich gegen das Ende hin allmählich verflachenden Längsrinne oder (*Carcinus*) mit einer taschenartigen Aushöhlung zum Einschlagen des zweiten Pleopoden versehen, während die dreieckig erweiterte Basis an ihrer Vorderseite gewöhnlich eine Querrinne besitzt. Den so gestalteten Copulationsorganen des ersten Paares entspricht in der Regel ein zweites von sehr viel geringerer Länge (*Lupa*: Taf. LXXV, Fig. 2 c; *Maja*: Taf. LXXVI, Fig. 4 d), das im Bereich seines Endtheils bald griffelförmig, bald borstenartig gestaltet ist. Doch fehlt es auch nicht an Fällen, in welchen das zweite Paar dem ersten wenig an Länge nachsteht oder es darin selbst übertrifft. Dabei kann sein Endabschnitt sich auch gliedern, wie z. B. bei *Eriphia* und *Matuta* (Taf. LXXVIII,

Fig. 9), wo das erste Glied griffel-, das zweite dünn borstenförmig erscheint. Bei *Gonoplax rhomboides* reicht der in die Innenrinne des ersten Paares eingeschlagene, borstenförmige und ungegliederte Endtheil des zweiten über das Ende jenes nicht unbeträchtlich hinaus: ungleich weiter freilich noch derjenige von *Calappa granulata*, welcher reichlich um ein Viertel länger als derjenige des ersten Pleopoden, sich auf eine ansehnliche Strecke nach innen und vorn schleifenartig umkrümmt. Abweichend hiervon ist bei den *Grapsidae*, *Gecarcinidae* und *Ocypodidae* das erste Paar der Copulationsorgane auffallend gross, stämmig und weder zur Seite gebogen noch gegen die Spitze hin verjüngt. Bei *Grapsus grapsus* nicht ganz bis zum Vorderrand des Sterniten des dritten Beinpaars reichend, besitzt dasselbe ein Endglied von 16 mm Länge, von fast geradem Verlauf und annähernd prismatischer Form; aussen kaum merklich ausgeschweift, innen nahe seiner Spitze leicht erweitert, ist es an seiner Vorderseite mit einer Längskante versehen, welche allmählich in eine schräge terminale und ausserhalb zweizinkige, abgestutzte Fläche ausläuft, während es am Ende seiner Hinterfläche einen dichten und kurzen Haarpinsel trägt. Eine taschenförmige Einstülpung an der Basis seiner Innenseite dient zur Aufnahme des griffelförmigen Endgliedes des kleinen zweiten Pleopoden, welches wie ein Finger in dieselbe hineingreift. Aehnlich sind die Copulationsorgane von *Cardisoma*, während sich die von *Ocypode* und *Gelasimus* nicht unerheblich davon unterscheiden, und diese Gattungen sind zugleich dadurch bemerkenswerth, dass ihnen ein zweites Pleopodenpaar überhaupt ganz abgeht. Bei *Ocypoda hippeus*, wo das auffallend lange erste Paar, in die tiefe Sternalrinne gerade nach vorn eingeschlagen, bis an den Vorderrand des Sterniten des zweiten Beinpaars reicht, ist das 15 mm lange Endglied in seiner ganzen Ausdehnung gleich breit, annähernd cylindrisch, aber in der Weise stark bogig gekrümmt, dass seine vordere Concavität sich der Wölbung des Sternum in der Richtung von vorn nach hinten genau anpasst. An seiner Innenseite leicht rinnenartig vertieft, schwillt es an seiner äussersten Spitze schwach zwiebelartig an, ist daselbst hakenförmig eingekrümmt und mit einem Haarkamm bekleidet. *Gelasimus tangieri* verhält sich hiermit durchaus übereinstimmend.

Schon die im Vorstehenden getroffene Auswahl der prägnantesten Formen, noch mehr aber die von Brocchi (Annal. Sci. nat. Zool. 6. ser. II) gelieferte bildliche Darstellung von den etwa neunzig verschiedenen Decapoden aller Gruppen angehörenden Copulationsorganen lässt einerseits ihre grosse Mannigfaltigkeit, andererseits den sehr auffälligen Umstand erkennen, dass dieselben bei systematisch einander fern stehenden Gattungen ebenso oft sehr übereinstimmen, wie bei näher verwandten grundverschieden sind. Selbst bei verschiedenen Arten derselben Gattung weisen sie oft sehr differirende Gestaltungsverhältnisse auf, sodass es möglich ist, die von den Copulationsorganen gelieferten Charaktere systematisch zur Artunterscheidung zu verwenden, was denn auch in verschiedenen

Gattungen, wie bei *Cambarus* durch Faxon, so neuerdings bei *Potamocarcinus* und *Callinectes* durch Miss Rathbun erfolgreich durchgeführt worden ist. Noch auffälliger ist es aber, dass gewisse Formen der Copulationsorgane gänzlich entbehren, die anderen systematisch nahe stehen, die solche besitzen (vgl. die *Parastacidae* und *Potamobiidae*). Derartige Verhältnisse müssen sich aber zur Zeit um so mehr dem Verständniss entziehen, als, wie wir weiter unten sehen werden, z. B. solche Macruren, deren Copulationsorgane eine fast ebenso vollkommene und complicirte Ausbildung wie diejenigen der Brachyuren besitzen sie durchaus nicht, wie letztere, zu einer directen Uebertragung der Samenmasse in die weiblichen Vulvae, sondern nur zu einer ganz äusserlichen Application an den Körper des Weibchens verwenden, wie solches in gleicher Weise auch von solchen Männchen geschieht, die der Copulationsorgane überhaupt ermangeln.

b) Weiblicher Geschlechtsapparat.

a) Die als Vulvae zu bezeichnenden Ausmündungen der weiblichen Geschlechtsorgane auf der Oberfläche des Chitinskelettes sind theils coxal, theils sternal, fallen aber stets auf dasjenige Segment, welches dem dritten Beinpaare entspricht. Wie beim Männchen ist die coxale Lage als die ursprüngliche, die sternale als die secundäre oder abgeleitete zu betrachten; erstere kommt constant allen primitiveren Formen, den sogenannten Macruren und Anomuren zu, die letztere findet sich bei den Brachyuren. Bei den Oxystomaten finden sich beide Lagen vertreten. Die sternale Lage wird durch eigenthümliche Modification der Ausführungsgänge (Oviducte), welche an ihrem Ende mit taschenförmigen Anhangsgebilden versehen sind, bedingt.

Die coxalen Vulvae können in Bezug auf Lage, Form und Grösse mannigfache Modificationen eingehen. Bei vielen *Natantia* (*Palaemon*, *Crangon*, *Stenopus* u. a.) entziehen sie sich dadurch leicht dem Blick, dass sie auf die Innenseite der dritten Coxa, etwa bei der Mitte ihrer Länge, verlegt sind, und zuweilen (*Leander squilla*) einer halbringförmigen Einschnürung derselben entsprechen. In anderen Fällen, wie bei den grossen Süsswasser-Palaemonen und bei *Stenopus spinosus*, gehören sie einem mit Haaren gefranzten Wulst an, der sich der Coxa nach innen anfügt. Bei der Mehrzahl der langschwänzigen Formen liegen sie jedoch frei an der Unterseite der dritten Coxen, so z. B. bei *Penaeus caramote* und *membranaceus* in Form von schmaleren oder breiteren Längsschlitzten auf einem spitz kegelförmigen hinteren Vorsprung, bei *Palinurus* und *Nephrops* nahe dem Hinterwinkel als kreisrunde, horizontale Oeffnungen, welche, wie bei *Nephrops*, an der Innenseite mit einem wallartig aufgeworfenen Rande versehen sein können. Bei *Arctus arctus* liegt zwar die kreisförmige Oeffnung gleichfalls nahe am hinteren Innenwinkel der Coxa, ist aber nicht horizontal, sondern nach innen gerichtet, und wird zum Theil von einem dreieckigen Lappen des entsprechenden Sterniten

überdacht. *Galathea strigosa* und *Munida rugosa* stimmen in der horizontalen Lage der Vulvae mit *Palinurus* überein, doch sind letztere hier relativ kleiner, von einem wallartigen Ring eingefasst und weiter nach vorn, fast in gleichem Abstand vom Vorder- und Hinterrand, gelegen. Durch besonders umfangreiche Vulvae zeichnen sich die Weibchen solcher Macruren aus, welche, wie *Potamobius* und *Nephrops*, ungewöhnlich grosse Eier mit sich herumtragen.

Unter den sogenannten Anomuren schliessen sich *Homola*, *Dromia*, *Pagurus* und *Coenobita* durch kleine, rundliche, frei auf der Unterseite der dritten Coxa liegende Vulvae zunächst an die Galatheiden an. Während die von einem hinterwärts unterbrochenen, wallartigen Ring umgebenen der beiden erstgenannten Gattungen fast in gleicher Entfernung vom Innen- und vom Hinterrande der Coxa gelegen sind, entfernen sich diejenigen von *Pagurus* und *Coenobita* von ersterem beträchtlich weiter als von letzterem. Die mehr elliptischen und von Randborsten bedeckten Vulvae von *Lithodes maja*, welche, der Grösse der Eier entsprechend, über 2 mm lang sind, liegen nahe dem Innenrande der quadratischen dritten Coxa, von ihrem Vorderrande fast doppelt so weit wie von ihrem Hinterrande entfernt.

Die sternalen Vulvae finden sich regelmässig nahe dem Vorderrande des dem dritten Beinpaare entsprechenden Sterniten, zwar in wechselndem medianem Abstand voneinander, stets aber der Mittellinie beträchtlich mehr genähert als der Basis der Coxen (*Portunus*: Taf. CIX, Fig. 10, *vu*); sie entsprechen demnach ganz dem Verlauf der nach vorn gerichteten männlichen Copulationsorgane. Auch sie variiren in Grösse und Form je nach den einzelnen Gruppen und Gattungen nicht unbeträchtlich: doch sind besonders umfangreiche hier nicht auf Weibchen mit auffallend grossen Eiern (z. B. *Potamon*) beschränkt. Bei ausgewachsenen Weibchen des grossen Taschenkrebses der Nordsee (*Cancer pagurus*), deren Laich etwa nur $\frac{1}{3}$ im Durchmesser hat, sind es z. B. kreisrunde Oeffnungen von 10 mm Durchmesser (im Kalkskelett des Sternums), welche allerdings von einem breiten häutigen Ring umsäumt werden und einen medianen Abstand von 6 mm darbieten. Im Gegensatz dazu haben sie die Form von schmalen, schräg verlaufenden und dicht an die Mittellinie gerichteten Schlitzeln bei *Thia polita*, *Calappa*, *Uca* (= *Gelasimus*) u. a., wo sie in die tiefe und schmale Sternalfurche eingesenkt sind. Bei *Lissa chiragra*, wo sie zugespitzt-oval erscheinen, zeigen sie eine grössere mediane Entfernung (von 7 mm) als bei der reichlich doppelt so grossen *Maja verrucosa* (nur 5 mm) und der gleichfalls beträchtlich grösseren *Hyas aranea* (nur 6 mm). Während sie bei letzterer Art die Form von kleinen, longitudinalen Spalten, welche sich an der Innenseite eines fast halbkugelig hervorspringenden Wulstes vorfinden, darbieten, liegen sie bei *Maja* und *Dorippe lanata* an der Innenseite eines aufgeworfenen Randes und haben nur die Grösse eines feinen Stecknadelkopfes. Zwischen dem geringeren oder grösseren Umfang der

Vulvae und der Form der männlichen Copulationsorgane — ob am Ende fein zugespitzt oder verdickt — lässt sich eine Beziehung im Allgemeinen nicht nachweisen.

b) Die weiblichen Geschlechtsdrüsen (Ovarien) sind ihrer Lage nach bei allen echten Brachyuren und den brachyuren-ähnlichen Anomuren (z. B. *Dromia*, *Homola*, *Lithodes*) auf den Cephalothorax beschränkt, reichen dagegen bei den Formen mit macruren-artig entwickeltem Abdomen, besonders im angeschwollenen Zustande, aus jenem mehr oder weniger weit in die Basis des Abdomen hinein, was in ungewöhnlich ausgedehntem Maasse bei *Penaeus* der Fall ist. Bei den *Thalassinidea* (*Gebia* und *Thalassina*), den *Paguridea* (*Pagurus*, *Paguristes*, *Coenobita*) und bei der Gattung *Lucifer* (Taf. CII, Fig. 1; CVII, Fig. 4, *ov*) sind sie sogar ganz in den — hier besonders umfangreichen — Hinterleib hineingerückt, sodass ihre Ausführungsgänge die dem gewöhnlichen Verhalten entgegengesetzte Richtung nach vorn einschlagen müssen. Ausnahmen von diesem generellen Verhalten kommen aber vereinzelt vor, z. B. bei *Galathea*, wo die Ovarien auf den Cephalothorax beschränkt zu sein scheinen (Cano). Die Lagerung der ganz oder vorwiegend thoracalen Ovarien zum Herzen und zum Magen ist die gleiche wie bei den Hoden: den Seiten des letzteren liegen sie mit ihrem vorderen Ausläufer auf, während ersteres sie von oben her zum Theil deckt.

Eine verschiedengradig ausgedehnte mediane Verbindung oder selbst Verschmelzung ist an den paarigen Ovarien der Decapoden ebenso allgemein zur Ausbildung gelangt wie an den Hoden, beschränkt sich jedoch meist auf den innerhalb des Cephalothorax gelegenen Abschnitt derselben (Taf. CIX, Fig. 1, 2, 4, 5, 8 *b*): ganz in den Hinterleib gerückte Ovarien entbehren daher einer solchen (*Thalassina*, *Pagurus*) oder verschmelzen erst am äussersten Ende miteinander (*Penaeus*). Ist die mediane Vereinigung, wie in der Mehrzahl der Fälle, eine kurze, quer brückenartige, so kann man von vorderen und hinteren Ovarial-Lappen reden, welche dann häufig (*Astacus*, *Stenopus*, *Galathea*, *Maja*: Taf. CIX, Fig. 4; *Pisa*, *Illia*: Taf. CIX, Fig. 8) annähernd gleich gestaltet, z. B. schlauch- oder wurstförmig sind, von denen sich die hinteren übrigens zuweilen (*Maja*, *Illia*) an ihrem Ende noch ein zweites Mal median verbinden können. Bei längerer und innigerer Verschmelzung (*Cancer*, *Paragalene*, *Lambrus*: Taf. CIX, Fig. 3) überwiegen häufig an Länge und Breite die vorderen Lappen beträchtlich die hinteren. Die Ovarien mancher Eucyphiden, wie *Palaemon* und *Crangon*, welche sich durch besondere Kürze und Compactheit auszeichnen, erhalten dadurch ein eigenthümliches Ansehen, dass sich ihre Vorderlappen kurz hintereinander zweimal median vereinigen, und zwar in so inniger Weise, dass beide in Gemeinschaft nur von einer kleinen mittleren Oeffnung durchsetzt erscheinen. Bei anderen (*Alpheus*: Taf. CIX, Fig. 6; *Processa*), wo diese Oeffnung fehlt, legen sich vor und hinter der medianen Verschmelzung die Vorder- und Hinterlappen mit ihrem Innenrand dicht aneinander, wie dies auch bei

Crangon und *Palaemon* mit den letzteren der Fall ist. Den sich in Bezug auf ihre mediane Verschmelzung am abweichendsten verhaltenden Ovarien sind endlich die von Roesel trefflich abgebildeten von *Potamobius astacus* beizuzählen, welche nicht nur hierin, sondern auch formell ein fast getreues Abbild der Hoden widerspiegeln: gleich diesen kurz, gedrungen und dreilappig, werden sie einerseits durch paarige, wengleich median eng aneinanderschliessende Vorder-, andererseits durch einen sich ihnen anfügenden unpaaren Hinterlappen, welcher als aus einer Vereinigung zweier ursprünglich gleichfalls selbständigen hervorgegangen gedacht werden kann, hergestellt (Taf. CIX, Fig. 9). Nach Cano würde die Gattung *Pandalus* eine hiermit nahe übereinstimmende Ovarialbildung aufweisen.

Die eben erwähnte meist einfache Schlauchform der Ovarien, welche bei starker Verkürzung allerdings schon beträchtlich modificirt erscheint, kann in vereinzelt Fällen mit einer ungleich complicirteren vertauscht werden. Unter den von Cano freilich nur in leichten Umrissen skizzirten Ovarien fallen aus der Brachyuren-Gruppe besonders diejenigen von *Calappa* dadurch auf, dass die sehr langgestreckten und dünn schlauchförmigen Vorderlappen bis zu ihrer brückenförmigen Verbindung eine grössere Anzahl fingerförmiger Fortsätze, von denen besonders sechs in der Richtung nach aussen und vorn ausstrahlende sich durch grössere Länge und abermalige Zerschlitung auszeichnen, entsenden, während die hinteren, abgesehen von einer spitzwinkeligen Knickung beim Abgang der Oviducte, einfach verbleiben. Im Gegensatz zu den einfach schlauchförmigen Ovarien der bisher auf dieselben untersuchten Oxyrhynchen (*Maja*, *Inachus*, *Pisa*, *Hyas*), welche u. a. auch darin miteinander übereinstimmen, dass sich ihre Vorderlappen nach einer Aussenwendung stark rückwärts krümmen (*Maja*: Taf. CIX, Fig. 4; *Lambrus*: Fig. 3), erscheinen bei manchen mit stark in die Quere entwickeltem Cephalothorax versehenen Rundkrabben (*Cyclometopa*) die voluminösen Vorderlappen nicht nur stark abgeplattet und breit-flächenhaft entwickelt, sondern an ihren Rändern auch vielfach eingekerbt. In dieser Form werden sie von Cano für *Paragalene longicrura* dargestellt, so zeigen sie sich vor allem auch bei *Cancer pagurus*.

Unter den Macruren besitzt nach Cano auch *Alpheus ruber* (Taf. CIX, Fig. 6) abgeplattete Ovarien mit mehrfachen Rand-Einkerbungen am Vorder- und Hinterlappen. Ganz besonders zeichnet sich aber *Penaeus membranaceus* durch eine höchst auffallende Gestaltung der Eierstöcke aus (Taf. CIX, Fig. 7). Die sich im Bereich des Cephalothoras zweimal median vereinigenden Vorderlappen entsenden zur Seite einer sie trennenden langgestreckt-elliptischen Lücke sieben nach aussen gerichtete fingerförmige Blindschläuche (zwischen deren fünften und sechsten die Oviducte abzweigen), welche aber ungleich kürzer und schmaler als die schlauchförmigen Vorderenden erscheinen; die beträchtlich breiteren und mehr als doppelt so langen Hinterlappen, welche, wie oben erwähnt, sich

durch die ganze Länge des Abdomen hindurcherstrecken, legen sich, parallel und grade verlaufend, in der Mittellinie dicht aneinander, um schliesslich miteinander zu verschmelzen und in einen schmäleren, scharf abgeschnürten Zipfel auszulaufen.

Je nach der Jahreszeit bieten die Eierstöcke der Decapoden ein sehr verschiedenes Ansehen in Bezug auf Grösse und Oberflächen-Beschaffenheit dar. Ein Krebsweibchen, welches im Mai seine grossen Eier bereits unter dem Schwanz trägt, zeigt die Ovarien bis auf ein Geringes zusammengeschrunpft, sodass, bei 9 cm Rumpflänge, diese nur etwa 12 mm in der Längsrichtung messen. Dabei zeigen die beiden vorderen Lappen jenseits der Mitte ihrer Länge eine deutliche, der unpaare hintere sogar eine sehr starke Einschnürung; ihre Oberfläche erscheint völlig glatt und lässt keine Eikeime hindurchschimmern. Während der Wintermonate dagegen, nach vollzogener Befruchtung, beginnen die Ovarien bedeutend zu turgesciren: unter ansehnlicher Zunahme ihres Längs- und Querdurchmessers treten unter der zarten Bindegewebshülle die bläschenförmigen Eikeime deutlich hervor und lassen die Oberfläche granulös erscheinen. Haben endlich mit beginnendem Frühling die Eier ihre volle Ausbildung und Grösse erreicht, so zeigt die Oberfläche der umfangreichen Ovarien das aus der Roesel'schen Abbildung bekannte, charakteristische traubenförmige Ansehen (Taf. CIX, Fig. 9, *ov*).

c) Die Eileiter (Oviducte) lassen je nach den beiden Typen der Macruren und Brachyuren ein zweifaches Verhalten erkennen. Beim ersteren (z. B. bei *Alpheus*: Taf. CIX, Fig. 6) stellen sie einfache cylindrische Röhren von geringer Länge und geradem Verlauf dar, der sich bei thoracal gelegenen Ovarien von deren Aussenseite direct nach abwärts, bei solchen, welche in das Abdomen zurückgedrängt sind (z. B. *Paguridae*, *Thalassinidea*), aus deren Vorderende von hinten nach vorn richtet. Im ersteren Fall entspricht die Stelle ihres Hervorgehens aus den horizontal verlaufenden Ovarien in der Regel der Grenze von Vorder- und Hinterlappen, deren Inhalte sie als gemeinsame Ableiter den Vulven an den Coxen des dritten Beinpaares zuführen.

Sehr abweichend von allen übrigen Macruren verhält sich auch in Bezug auf die Oviducte wieder die Gattung *Lucifer*. Als directe Fortsätze der zarten Ovarialhülle schlagen sie vom vorderen Ende der mit ihrer Spitze in den Cephalothorax hineinragenden Eierstöcke aus eine rückläufige und zugleich abwärts gewandte Richtung ein, und schwellen dann zu zwei grossen seitlichen Taschen (Taf. CVII, Fig. 4), welche einen unpaaren, mit brauner, krümeliger Masse angefüllten, drüsigen Sack umfassen, an. Die aus der Vereinigung dieser drei Säcke hervorgehende, kanalförmige (ob unpaare?) Scheide, deren Ausmündung Semp er hinter das dritte Beinpaar verlegt, dient zur Aufnahme des oben erwähnten Spermatophoren (Taf. CVII, Fig. 4, *sp*).

Bei den Brachyuren und den sich ihnen formell anschliessenden sogen. Anomuren (*Homola*, *Dromia*) wird der Oviduct jederseits durch

einen mehr oder weniger aufgetriebenen Sack von Retorten-, Kegel-, Nieren- oder Eiform gebildet, welcher ebenfalls in der Regel auf der Grenze von vorderen und hinteren Ovariallappen seinen Ausgang nimmt, bei dem Mangel der letzteren (*Inachus*: Taf. CIX, Fig. 2; *Pisa*; *Homola*: Fig. 5) sich aber dem Ende der Vorderlappen anschliesst. In seiner einfachsten Form, wie er z. B. bei den Gattungen *Lambrus*, *Pisa*, *Ilia* und *Homola* auftritt, verjüngt sich derselbe gegen die Vulva hin allmählich wieder zu einem cylindrischen, dem Oviducte der Macruren gleichenden Kanal und repräsentirt bei diesem Verhalten gewissermaassen nur eine partielle und relativ leichte Modification des letzteren. Erheblich grösser wird der formelle Abstand, wenn, wie z. B. bei *Maja*: Taf. CIX, Fig. 4, *od*; *Inachus*: Fig. 2; *Paragalene*, *Calappa* u. a. der Endkanal nicht die directe hintere Fortsetzung des Sackes bildet, sondern sich von der Innenseite desselben als selbständig erscheinender Abschnitt scharf abschnürt, oder wenn er sogar, wie bei *Portunus* (Taf. CIX, Fig. 1) zwischen zwei als seine Anhängsel erscheinende Säcke hindurchpassirt. In solchen Fällen hat man den erweiterten Sack theils als *bursa copulatrix*, theils als *receptaculum seminis* (Taf. CIX, Fig. 1—3, *rs*), den Endkanal dagegen als *Vagina* (Fig. 1—3, *va*) bezeichnet, ohne dass jedoch damit die Beziehung des ersteren als eines einfachen Divertikels zu letzterem in Frage gestellt werden kann. Sehr allgemein hat der Sack eine im Verhältniss zu den Ovarien sehr ansehnliche Grösse und nicht selten eine die ihrige übertreffende Weite. Eine sehr eigenthümliche Modification dieser weiblichen Ausführungsgänge lässt sich bei *Hyas aranea* nachweisen. Der oben erwähnte knopfförmige, an der Aussenseite der spaltenförmigen Vulvae befindliche Vorsprung stellt sich als der Ausläufer eines 4 mm langen, cylindrischen, mit dem Endosternum fest verschmolzenen und völlig verkalkten Kanales dar, welcher zwischen den nach innen leistenartig hervorspringenden Grenzlinien des dem dritten Beinpaare entsprechenden Sterniten allmählich aufsteigend nach aussen verläuft. An die hier liegende Ausmündung dieses Kanales, welcher nur als die erhärtete Vagina gedeutet werden kann, schliesst sich jederseits vom mittleren Leibesraum ein 12 mm langer und im Mittel 5 mm weiter häutiger Sack von stumpfer Kegelform an, welcher, sich seitlich an die Epimeren anlehnend, nach oben und vorn aufsteigt, um sich mit seinem oberen Ende an die Ovarien anzuschliessen. Der hier bewirkte Einschluss des Endtheiles der Oviducte (Vagina) in einen dem Chitinskelett angehörenden Kanal — derselbe fehlt selbstverständlich am Endosternum der männlichen Individuen vollständig — ist dadurch von Interesse, dass er ein Analogon zu der früher erwähnten Einsenkung der „Ruthen“ mancher Catametopen in die Hautbedeckung des Sternum bildet.

Je nach diesem verschiedenen Verhalten der Brachyuren-Oviducte wird die Uebertragung des männlichen Spermas in dieselben mehrfache Modificationen erleiden müssen. Bildet der sackartig erweiterte vordere Abschnitt die geradlinige Fortsetzung der verengten „Vagina“, so ist eine

directe Absetzung der Spermatophoren in jenen sehr wohl denkbar, und er würde dann mit gleichem Rechte als *bursa copulatrix* wie als *receptaculum seminis* bezeichnet werden können, wenngleich — nach der Analogie mit den Insektenweibchen — der ersteren Benennung offenbar der Vorzug gebühren würde. Fügt sich dagegen die sackförmige Erweiterung der Vagina ganz seitlich als ein nach aussen gelegenes Divertikel an, so würde das Copulationsorgan sich nur in jene einsenken können, und das in sie abgesetzte Sperma würde erst nachträglich den Weg in den als *receptaculum seminis* zu bezeichnenden seitlichen Behälter einzuschlagen haben. Bei verkalkter und rechtwinklig von der Vulva abbiegender Vagina (*Hyas*) endlich erscheint ein Eindringen des männlichen Copulationsorgans selbst in diese ausgeschlossen oder wenigstens sehr unwahrscheinlich: hier wird es sich vielleicht nur um einen Contact zwischen der Spitze des letzteren und der spaltenförmigen Vulva handeln.

d) Copulationsorgane. Als weibliche Copulationsorgane dürften gewisse, dem äusseren Chitinskelett angehörende Gebilde zu bezeichnen sein, die sich ausschliesslich bei einer einzigen, auch sonst sich in vielen Beziehungen eigenthümlich verhaltenden Gruppe finden, nämlich bei den *Penaeidea*. Wie schon oben erwähnt, zeichnet sich auch das Männchen der *Penaeidea* durch eigenthümliche, von denen der übrigen Decapoden abweichende Copulationsorgane aus, die aber im Einzelnen eine sehr mannigfache Gestaltung aufweisen. Diesem männlichen Organ entspricht beim Weibchen ein von Sp. Bate „Thelycum“ genanntes Gebilde. Dasselbe befindet sich am hinteren Ende des Sternum, zwischen den Insertionen der beiden hintersten Beinpaare, und zwar nimmt zunächst der letzte, dem fünften Beinpaar entsprechende Sternit an seiner Bildung Theil, und vor demselben, sich nach vorn erstreckend, aber nicht die Höhe des dritten Beinpaares erreichend, befindet sich ein eigenthümliches, platten-, schild- oder auch taschenförmiges Gebilde von verschiedenartiger Gestalt und Skulptur, welches letztere für die einzelnen Arten charakteristisch zu sein scheint. Die Bedeutung, die diesem „Thelycum“ zuzuschreiben ist, ist noch sehr unklar: doch dürfte es sich vielleicht nachweisen lassen, dass die Bildung des Thelycum bei den einzelnen Arten in directer Beziehung zu der ebenfalls mannigfaltigen Ausbildung des männlichen Organs (*Petasma*) steht, und dass beide bei der Copulation benutzt werden. Nimmt man nämlich an, dass beide Organe, das männliche und das weibliche, sich bei der Copulation vereinigen oder aufeinanderlegen, so kommt dadurch die männliche Geschlechtsöffnung ziemlich genau der weiblichen gegenüber zu liegen, eine gegenseitige Stellung, die für die Uebertragung des Spermas auf die weiblichen Theile nur von Vortheil sein kann.

Bei allen übrigen Decapodengruppen sind Organe, die diesen „weiblichen Copulationsorganen“ analog wären, durchaus unbekannt.

c) Hermaphroditismus und andere sexuelle Anomalien.

In der ganzen grossen Gruppe der Decapoden ist bis jetzt nur ein einziger Fall von echtem Hermaphroditismus bekannt geworden. Es ist dies der von Nicholls schon vor langer Zeit (*Philosophical Transactions*, vol. 36, no. 413, 1730) beschriebene und in instructiven Abbildungen dargestellte Hummer (*Astacus gammarus*). Derselbe war äusserlich und innerlich ein genau median getheiltes, rechts weiblicher, links männlicher Hermaphrodit: die weibliche Hälfte mit der Vulva in der Coxa des dritten Beines und weiblich geformten Pleopoden, die männliche mit der Ausgangsöffnung des Vas deferens in der Coxa des fünften Beines und dem zum Copulationsorgan umgeformten Pleopoden des ersten Paares. Innerlich fand sich, der weiblichen Seite entsprechend, ein langgestrecktes, bis in das zweite Abdomensegment hineinreichendes, in normaler Weise mit Eiern gefülltes Ovarium, aus dem der Oviduct zur rechten Vulva verlief; links ein vollständig ausgebildeter Hoden mit regulärem in der fünften Coxa ausmündendem Vas deferens. Hieran schliessen sich einige weniger ausgesprochen entwickelte Fälle. So erwähnen z. B. G. Herffmann (1890) und La Valette (1892) im Hoden des Hummers resp. des Flusskrebsses grosse runde oder ovale Zellen, die sie als Eier ansprechen, und Grobben (1878) fand zuweilen bei Weibchen des Flusskrebsses das erste Pleopodenpaar männlich gebildet: in einigen Fällen war es halbrinnenförmig, in anderen vollkommen ebenso gerollt, wie beim Männchen, immer jedoch besass es eine geringere Länge als beim letzteren. Da die Ovarien in diesen Fällen indessen normal waren, und Weibchen mit solchen männlichen Pleopoden auch Eier ablegten, so möchte ich diese letzteren Vorkommnisse einfach als eine Uebertragung männlicher Charaktere auf weibliche Individuen ansehen, wie sie häufig genug im Thierreich vorkommt. Ganz analoge Fälle erwähnt Faxon (1885) bei *Cambarus*-Arten und Boas bei *Thalassina anomala*.

Bei den Flusskrebsen der südlichen Halbkugel (*Parastacidae*) findet sich, und wie es scheint bei einigen Formen regelmässig, die eigenthümliche Erscheinung, dass bei anscheinend männlichen Individuen, mit in normaler Weise vorhandenen Genitalöffnungen in den fünften Coxen, zugleich weibliche Vulven in den dritten Coxen vorhanden sind. Zuerst war es v. Martens (1870), der an Exemplaren einer australischen *Cheraps*-Art und solchen von *Parastacus pilimanus* und *brasiliensis* beide Oeffnungen nachwies, und später wurde durch v. Jhering (1892) festgestellt, dass sämtliche ihm zu Gesicht gekommene Exemplare von *Parastacus* dieses Verhalten aufweisen, dass überhaupt bisher noch keine Weibchen mit normalen Geschlechtsöffnungen bekannt geworden seien. Obgleich das Material nicht günstig war, glaubte v. Martens feststellen zu können, dass die inneren Genitalorgane bei seiner australischen Form männlich gebaut waren: es wurden unzweifelhafte Vasa deferentia gefunden, dagegen keine Oviducte. Dasselbe Ergebniss erhielt v. Jhering

bei *Parastacus*. Während aber bei *Cheraps* diese doppelten Geschlechtsöffnungen nicht regelmässig vorhanden zu sein scheinen — v. Martens fand sie nur bei drei unter sieben Exemplaren — ist bei *Parastacus* dieses Zusammenvorkommen von männlichen und weiblichen Orificien zum mindesten sehr häufig, wenn nicht allgemein, sodass sich v. Jhering mit Recht die Frage vorlegte: wenn diese äusserlich scheinbaren Hermaphroditen sich alle als Männchen erweisen: wo sind dann die Weibchen? So unklar, wie diese Erscheinung zur Zeit noch ist, so dürfen wir doch nicht unerwähnt lassen, dass ein Fall bekannt ist, wo das Männchen regelmässig weibliche Orificien besitzt, wo aber neben diesen Männchen vollkommen normal gebaute Weibchen ohne männliche Orificien und mit Abdominalanhängen von weiblichem Typus regelmässig vorkommen. Auf diesen Fall, bei *Pagurus deformis*, wurde zuerst von Hilgendorf (1878) aufmerksam gemacht, und das Vorkommen der weiblichen Orificien bei den Männchen dieser Art ist dann von späteren Beobachtern so allgemein bestätigt worden, dass es geradezu als Artcharakter zu bezeichnen ist. Eine Untersuchung der inneren Genitalien hat bei dieser *Pagurus*-Art noch nicht stattgefunden, doch können wir wohl annehmen, dass es sich nicht um Hermaphroditismus hier handelt, da typische, unzweifelhafte Weibchen hier bekannt sind und auch gar nicht selten zur Beobachtung gelangen. Wie indessen das Verhalten bei *Parastacus* zu deuten ist, wo Weibchen bisher noch nicht beobachtet wurden, das entzieht sich zur Zeit bei der mangelhaften Kenntniss, die wir überhaupt über diese Gattung besitzen, der Beurtheilung.

Selbstverständlich finden sich bei Decapoden auch zuweilen Monstrositäten im Bau des Geschlechtsapparates. So berichtet Desmarest (Rev. Zoolog. 1848, p. 355 f.) über einen weiblichen Flusskrebs, der nicht nur auf den dritten, sondern auch auf den vierten Coxen Vulvae trug. Die Section ergab die Ovarien in normaler Form und Lage, auch der Abgang der Oviducte lag an der gewöhnlichen Stelle. Jeder dieser Oviducte gabelte sich aber in seinem Verlauf nach abwärts und entsandte dann sowohl zu den Vulvae der dritten wie der vierten Beine einen in dieselben mündenden Kanal. Der Schluss, den Desmarest aus diesem Fall, der nach seiner Angabe schon früher zweimal zur Beobachtung gekommen ist, zieht, dass die weiblichen Vulvae nicht ausschliesslich an den dritten Hüften gelegen sind, ist natürlich hinfällig.

Eine eigenthümliche Erscheinung bei vielen Brachyuren ist das Vorkommen sogenannter steriler Weibchen (*feminae spuriae*). Dieselben finden sich bei gewissen Gruppen ganz besonders häufig, wie z. B. bei den *Leucosiidae* und den Schwimmkrabben (*Portuninea*), doch auch vereinzelt bei anderen (*Matuta*, *Macrophthalmus*, *Helice*, *Eriocheir*, *Grapus*). Diese abnormen Weibchen waren schon de Haan bekannt, und sie zeichnen sich von den normalen Weibchen dadurch aus, dass das Abdomen auffallend schmaler ist, und somit in der Breite die Mitte hält zwischen normalem Weibchen und Männchen. Die Abdominalfüsse sind durchaus

nach dem weiblichen Typus gebildet, aber viel zarter und die Behaarung ist schwächer oder fehlt ganz. Ausserdem tragen diese „sterilen Weibchen“, wie schon die Bezeichnung aussagt, niemals Eier unter dem Abdomen. Dass es sich nicht etwa um junge, noch nicht geschlechtsreife Weibchen handelt, obgleich die Bildung des Abdomen derjenigen bei jugendlichen Exemplaren ähnelt, geht daraus hervor, dass diese sterilen Weibchen oft eine weit bedeutendere Körpergrösse als eiertragende, also voll entwickelte, Weibchen besitzen. Schon de Haan sagt von *Philyra pisum* und *Leucosia longifrons*, das Männchen und sterile Weibchen von einem Parasiten (*Bopyrus*) bewohnt und durch ihn an ihrem Cephalothorax knollenartig aufgetrieben werden, dass sich dagegen dieser *Bopyrus* und die Auftreibung niemals an normalen Weibchen findet. Diese Beobachtung legt den Gedanken nahe, dass jener Parasit bei dieser eigenthümlichen Umwandlung der Weibchen eine Rolle spielt, und in der That haben Giard und Bonnier*) nachgewiesen, dass parasitische Crustaceen aus verschiedenen Gruppen (*Entoniscinae*, *Rhizocephala*) eine „parasitäre Kastration“ ihrer Wirthe verursachen, eine Ansicht, der sich Hansen (The Choniostomatidae, 1897, p. 73) anschliesst, wenigstens insoweit es Fälle betrifft, wo der Parasit im Marsupium des Wirthes (z. B. eines Schizopoden) lebt: er hält die Frage aber noch für unentschieden, ob ein Parasit, der in der Kiemenhöhle des Wirthes lebt, z. B. unter den Decapoden in der von *Hippolyte*, im Stande sei, „parasitäre Kastration“ hervorzurufen. Die eben erwähnte Beobachtung de Haan's dürfte geeignet sein, die sterilen Weibchen der Brachyuren als Fälle solcher „parasitären Kastration“ erscheinen zu lassen, indessen müssen wir dabei hervorheben, dass solche sterilen Brachyuren-Weibchen in zahlreichen Fällen äusserlich keine Anzeichen von parasitärer Infection in Form von knollenartigen Auftreibungen des Cephalothorax erkennen lassen, und wenngleich es möglich ist, dass dann eine Infection durch andere Parasiten, die nicht solche äusseren auffallenden Anzeichen ihrer Anwesenheit verursachen, vorliegen mag, so ist doch bis jetzt dieser Nachweis nicht geliefert.

III. Fortpflanzung.

Der Befruchtungsact der Decapoden muss noch gegenwärtig als einer der dunkelsten Punkte in ihrer Naturgeschichte gelten. Die Verborgenheit ihres Aufenthaltes überhaupt und während ihrer Fortpflanzungsperiode insbesondere machte in früheren Zeiten eine directe Beobachtung desselben geradezu zur Unmöglichkeit; aber auch die seit Decennien in den verschiedenen Meeresstationen eingerichteten Aquarien haben nach dieser Richtung ungleich weniger ausgiebige Resultate gezeitigt, als man vielleicht erwarten durfte. Am frühesten hat man sich selbstverständlich bemüht, die Fortpflanzung des europäischen Flusskrebses (*Potamobius astacus*) zu ergründen, und auch hier war es wieder der unermüdliche

*) Vgl. Bull. Scient. France et Belgique, t. 24, 1895, p. 471.

Joh. Roesel, welcher (1755) wenigstens einen ersten erfolgreichen Schritt that. Nach eingehender Schilderung der äusseren sexuellen Unterschiede fährt er fort: „Denn ob ich wohl völlig versichert bin, dass der Same bey den Männlein, und die Eyer bey den Weiblein aus angezeigten Orten herfür kommen, so habe ich doch ihre Paarung, wie ich bereits in dieser Beschreibung gemeldet, niemalen gesehen. Die Lage der zur Befruchtung nöthigen Oeffnungen aber lässt mich vermuthlich schliessen, dass die beiden Krebse bey dieser Verrichtung die Unterfläche ihres Leibes zusammenbringen; gleichwie auch einige Spinnenarten zu thun pflegen; ob sie sich aber so paaren, dass die Brust des einen Krebses auf der Brust des anderen zu liegen komme, oder ob der eine die Brust des anderen mit seinem Schwanze decke, mögen diejenigen uns lehren, die solches gesehen haben. Dieses aber kann ich doch nicht mit Stillschweigen vorbegehen, dass ich in denjenigen Monaten, da sich die Krebse zu paaren pflegen, wahrgenommen habe, wie sich an der untern Fläche der Weiblein, zwischen den drey hintersten Paaren der langen Füsse, eine weislichte, kalchartige Materie befinde, welche man zu anderer Zeit daselbst nicht wahrnimmt, und die sich bis an die Oeffnungen der mittleren Füsse, aus welchen die Eyer kommen, erstreckt, auch an der äusseren Fläche des Krebses veste anhanget. Da nun aber eben dergleichen Materie zur Paarungszeit in den Samengefässen der Männlein enthalten ist, so trage ich kein Bedenken, solche den Samen zu nennen, und wie selbige aussehe, wenn sie gedachter massen zwischen den Füssen der Weiblein an der äusseren Fläche hanget, habe ich in der 6. Figur der LVII. Tabelle angezeigt.“ Ueber die Art, wie diese weisse Kruste zu Stande kommt, hat Chantran (1871) auf Grund directer Beobachtung Auskunft gegeben. Bei der vom November bis in den Januar hinein erfolgenden Begattung ergreift das Männchen sein Weibchen mit den Scheeren, dreht es um, sodass es auf den Rücken zu liegen kommt, und legt sich seiner Bauchseite derart auf, dass es zunächst einen Theil seiner Spermamasse auf die beiden Aussenlamellen der Schwanzflosse des Weibchens ergiessen kann. Nach diesem ersten, einige Minuten dauernden Act drängt es das Weibchen plötzlich unter seinen Hinterleib nach rückwärts, um nun einen zweiten Samenerguss auf die Umgegend der Vulvae zu bewirken. Specieller wird der Befruchtungsact, gleichfalls nach eigenen Beobachtungen, von Schillinger (Allgemeine Fischerei-Zeitung, No. 1, München, 14. Jan. 1893, p. 4 ff) in folgender Weise geschildert: Kurz nach der Herbsthäutung des Männchens, von Mitte September bis Mitte October, schreitet dasselbe zur Begattung. Die ihre Verstecke verlassenden Weibchen werden von den Männchen aufgesucht; nach vorausgehenden Kämpfen mit anderen ergreift das siegreiche Männchen das sich furchtsam sträubende Weibchen mit den Scheeren, wirft es auf den Rücken, klammert sich mit seinen Scheeren fest an dasselbe an und ergiesst seine Samenflüssigkeit auf den Bauch (? Brust!) des Weibchens, genau an die Stelle zwischen dem dritten und fünften Schreitfusspaare. Die Samenflüssigkeit, in welcher

die mikroskopisch kleinen, völlig unbeweglichen Samenthierchen enthalten sind, besteht der Hauptmasse nach aus einer weissen, klebrigen Masse von Rahmconsistenz, welche nach kurzer Zeit im Wasser erhärtet. Diese Samenmasse ergiesst sich nun in das nach vorne über die Geschlechtsöffnung gelegte, röhrenförmig gestaltete erste Schwanzfusspaar und wird aus demselben durch das zweite griffelförmig gestaltete Fusspaar, welches genau in die Rinne des ersten passt, nach vorne geschoben, sodass die Samenmasse in Gestalt kleiner, etwa $\frac{1}{2}$ —1 cm langer Würstchen aus dem ersten Beinpaar austritt und in dieser Form an der Bauchwand des Weibchens anklebt. Oft findet man auch am Ende des Schwanzes derartige Samenstückchen, häufig in Form von Würstchen angeklebt. Dieselben sind aber hier nicht besonders vom Männchen angeheftet, sondern nur dadurch hierhergekommen, dass das Weibchen noch vor Erhärtung der Samenflüssigkeit den Schwanz fest gegen den Bauch presste, sodass zufällig etwas Samen daran hängen bleiben konnte, welcher nun hier am Schwanz erhärtete. (Diese offenbar Chantran gegenüber gemachte letzte Angabe scheint in der That viel für sich zu haben, da für einen theilweisen Erguss auf den Schwanzfächer schwerlich ein plausibler Grund geltend zu machen ist.) Zugleich glaubt Schillinger (l. c. No. 8, 13. April 1893, p. 114) sicher gestellt zu haben, dass ein und dasselbe Männchen mehrere Weibchen hintereinander begatte. In einen geschlossenen Quellweiher der Fischzuchtanstalt zu Starnberg, welcher unter genauer Controlle stand, wurden im September 120 Männchen und 300 Weibchen eingesetzt. Bis zu der im März des folgenden Jahres vorgenommenen Abfischung zeigte sich ein Abgang von 18 Männchen und 26 Weibchen. Von den überlebenden Weibchen waren mit befruchteten Eiern versehen 258; besamt, aber ohne Eier abgesetzt zu haben, 11; unbesamt geblieben waren 5. Es hatten somit 102 Männchen 269 Weibchen befruchtet.

Ueber die Befruchtung einiger mariner Macruren hat Coste (1858) nach Beobachtungen in den Seewasserbehältern von Concarneau Mittheilungen gemacht: *Leander serratus* beginnt sein Weibchen, kurz nachdem sich dieses gehäutet hat, ununterbrochen zu verfolgen, wirft sich auf seinen Rücken, wo es sich festklammert, macht aber, solange das Weibchen herumschwimmt, keine Anstalt zur Begattung; macht letzteres aber Halt, so gleitet das Männchen sofort von der rechten Seite her unter seinen Bauch, setzt innerhalb weniger Secunden zwei Spermatophoren an das weibliche Sternum ab und nimmt dann wieder die frühere Stellung auf dem Rücken ein. Derselbe Vorgang wird nach kurzer Zeit wiederholt. Auch seitens der *Crangon*-Männchen werden die Spermatophoren an das Sternum des Weibchens oder an die Basis seiner Beine angeheftet. Beim Hummer (*Astacus*) und bei der Languste (*Palinurus*), obwohl das Männchen der ersteren Gattung mit Copulationsorganen versehen ist, der letzteren ihrer entbehrt, wird die Spermamasse in übereinstimmender Weise über das Sternum in der Nähe der Vulvae ergossen und bildet dort unregel-

mässige Krusten (also wie bei *Potamobius*). Geschlechtsreife Weibchen des amerikanischen Hummers pflanzen sich nach Herrick (1890) nicht jährlich fort. Für die *Paguridea* liegt schon eine kurze Angabe von Cavolini (1787) dahin vor, dass er eines Tages zwei *Pagurus*-Individuen (vermuthlich *Paguristes maculatus*) in der Lage überraschte, dass das Weibchen von dem Männchen, welches seine biegsamen Ruthen in dessen Vulvae eingesenkt hatte, festgehalten wurde. Dies kann aber nicht bei den übrigen *Paguridea* die Art der Begattung sein, da diesen Copulationsorgane fehlen. Die Befruchtung von *Eupagurus prideauxi* hat P. Mayer (1877) zwar nicht direct beobachtet; doch glaubt er aus dem Umstande, dass eiertragende Weibchen zwischen ihren Eiermassen fast immer Spermatophoren, und zwar neben bereits entleerten auch noch gefüllte beherbergen, schliessen zu dürfen, dass die Application derselben seitens des Männchens während der Incubationsperiode erfolge. Die Entfernung der leeren Spermatophoren wird kurz nach dem Ausschlüpfen der Larven zusammen mit dem Abwerfen der Eihüllen bewirkt, und das Austreten neuer Eier aus den Vulvae findet ohne vorausgegangene neue Befruchtung statt.

Ueber die Begattung der Brachyuren hat zuerst (1848) eine interessante Beobachtung von Lafresnaye Aufschluss gegeben und zugleich die frühere Milne-Edward'sche Ansicht, wonach dieselbe nicht durch die Copulationsorgane, sondern durch die aus den fünften Coxen hervortretenden, schlaffhäutigen „Ruthen“ bewirkt werden sollte, endgültig widerlegt. Auf dem Meeresstrande von Caën fanden sich die ausgewachsenen Individuen von *Carcinus maenas* abweichend von den zahlreichen jungen, welche frei auf dem Sande herumliefen, ganz regelmässig auf dem Grunde zurückgebliebener Wassertümpel unter Steinen, und zwar stets in Begattung, vor. Das Männchen sitzt dabei oben, Bauch an Bauch mit dem in den weichen Sand eingebetteten und auf dem Rücken liegenden Weibchen, welches es mit seinen Beinen umklammert. Das Abdomen beider Geschlechter ist dabei zurückgeschlagen, sodass dasjenige des Männchens dem hinteren Sternaltheil des Weibchens aufliegt. Die steifen männlichen Copulationsorgane sind von beiden Seiten her zurückgeschlagen und tief in die sternalen Vulvae des Weibchens eingesenkt. Die Weibchen sämmtlicher in Gattung angetroffener Paare waren in dem gesammten Bereich ihrer Chitinhülle noch ganz weich, wie nach soeben absolvirter Häutung, die Männchen dagegen durchweg vollkommen erhärtet, letztere auch beträchtlich grösser als die Weibchen, welche sich zum Theil selbst als auffallend klein erwiesen. Fanden sich erhärtete Männchen und Weibchen zusammen in demselben Wassertümpel, so waren sie niemals in Begattung. Daraus geht zur Evidenz hervor, dass wenigstens bei der genannten Art das Weibchen nur bei noch weichem Hautskelett der Begattung zugänglich ist. Später (1858) hat Coste diese Beobachtung an zahlreichen, im Seeaquarium zu Concarneau gehaltenen Individuen vollkommen bestätigt und noch erweitert. Nach ihm schleppt das Männchen sein Weibchen, welches es mit den Scheeren festhält, schon mehrere Tage vor der Begattung fortwährend mit sich

herum; sobald letzteres seinen alten Panzer abgeworfen hat, geht die Begattung sofort vor sich, und zwar dauert dieselbe einen bis drei Tage an. Aus den in die Vulvae eingebrachten Copulationsorganen gelangt die Spermamasse in die den Oviducten anhängenden paarigen Taschen, in welchen sie etwa vierzehn Tage lang eine wachsartige Consistenz beibehält, um sodann allmählich in flüssiger Form zu den Ovarien aufzusteigen. Entsprechende Beobachtungen hat Coste auch am *Cancer pagurus*, *Xantho floridus*, *Portunus rondéleti* und *marmoreus*, sowie an *Maja squinado* machen können. Für letztere Art wurde zugleich eine zweimalige Eiablage nach derselben Häutung festgestellt, sodass eine Begattung zwei Befruchtungen bewirkt: zwölf in einem Isolirbassin gehaltene *Maja*-Weibchen legten, ohne wieder begattet worden zu sein, zum zweiten Male Eier ab, nachdem die Brut der ersten Eierklumpen ausgeschlüpft war.

Doch nicht immer stimmt der Begattungsvorgang in allen Einzelheiten mit obigem Beispiel überein, und es finden sich bei nahe verwandten Formen oft nicht unbeträchtliche Unterschiede. Wie eben erwähnt, schliessen sich zwei *Portunus*-Arten an *Carcinus* an: aber von dem systematisch nahe stehenden *Callinectes sapidus*, der essbaren Krabbe der atlantischen Küste Nord-Amerikas, giebt neuerdings Miss Rathbun, nach John D. Mitchell in Texas, einen etwas anderen Bericht*). Bei dieser Art werden die Weibchen im dritten Sommer ihres Lebens, die Männchen im vierten geschlechtsreif. Das Männchen nähert sich, auf den Spitzen der Gehfüsse stehend, mit ausgebreiteten Scheeren dem Weibchen, ihm den Hof machend. Das Weibchen nimmt dasselbe zu jeder beliebigen Zeit in seinem dritten Sommer an, und da es während derselben sich zweimal häutet, findet das Männchen es oft im weichhäutigen Zustand. (Also nicht stets, wie bei *Carcinus* u. a.)**). Bei der Begattung, die drei bis sechs Stunden währt, umschlingt das Männchen das Weibchen von hinten, indem es die Scheerenfüsse auf jeder Seite „um die Schwimmfüsse und Beine des Weibchens“ herumlegt (d. h. wohl, um die Basen der Beine, also zwischen Beinen und den seitlich ausgezogenen Ecken des Cephalothorax), und das letztere somit gerade vor sich bringt. Ueber die Einzelheiten des Begattungsactes selbst wird nichts berichtet. Dagegen erfahren wir weiter die interessante Thatsache, dass eine einzige Begattung für das ganze Leben des Weibchens ausreicht, und die ersten Eier in seinem vierten Sommer, d. h. etwa ein Jahr nach der Begattung gelegt werden.

Da die Copulationsorgane der Brachyuren, gleichviel ob sie abgeplattet und an der Basis verbreitert oder mehr cylindrisch gestaltet sind, niemals eine geschlossene Röhre darstellen, sondern höchstens an ihrer

*) Proceed. U. S. Nation. Mus., vol. 18, 1896, p. 368 ff.

***) Herr Ulric Dalgren in Princeton theilt mir mit, dass copulirende Weibchen dieser Art stets von ihm weichhäutig gefunden wurden, während unter zahlreichen, in Copulation begriffenen Weibchen der Schwimmkrabbe des Sargassumkrautes (*Neptunus sayi*), die er im Sommer 1897 erbeutete, kein einziges weichhäutiges war.

Innenseite rinnenartig vertieft erscheinen, können sie bei ihrer Einsenkung in die weiblichen Vulvae nur als Leitungsapparate der Spermamasse fungiren, und letztere muss ihnen erst durch die schlaffhäutigen „Ruthen“, welche das hintere Ende der Vasa deferentia in sich aufnehmen, übermittlelt worden. Treten diese „Ruthen“ unmittelbar, d. h. frei aus der Coxa des fünften Beinpaares hervor, so kann die Spermazufuhr in der Weise bewirkt werden, dass sie sich in die Basis der Vorderseite der ersten Pleopoden einschlagen, in welcher Lage man sie bei manchen Brachyuren-Männchen in der That, und zwar fest eingeklemmt, antrifft. Verlaufen dagegen die sogenannten Ruthen unter der sternalen Chitinhaut fort und münden erst an dieser mit einer von den Coxae mehr oder weniger weit entfernten Oeffnung aus, so können die Pleopoden des ersten Paares nur durch Anlegen an diese die daraus hervortretende Spermamasse weiter befördern. Die specielle Art und Weise, wie dieses geschieht, hat sich bisher aus naheliegenden Gründen der Wahrnehmung entzogen: insbesondere fehlt jeder Anhalt dafür, ob, wie man fast voraussetzen sollte, die zahlreichen kleinen Einzel-Spermatophoren in einer abfliessenden Flüssigkeit suspendirt, den Copulationsorganen übermittlelt werden. Schon die lange Zeitdauer, auf welche sich der Begattungsact erstreckt, scheint auf besondere, hier obwaltende Nebenumstände hinzuweisen und schliesst jede mit einer Ejaculation vergleichbare Uebertragung aus.

Auf einen besonders eigenthümlichen Begattungsact scheinen auch die ebenso mächtigen wie complicirten Copulationsorgane von *Dromia* und *Ranina* hinzuweisen: ihre specielle Verwendung auszufinden, bleibt indessen späteren Beobachtungen vorbehalten.

IV. Entwicklung.

a) Die Eier der Decapoden scheinen sich während des Begattungsactes je nach den Gattungen, Familien etc. in einem sehr wechselnden Reifezustand zu befinden, denn der Hervortritt derselben aus den Vulvae nach vollzogener Begattung schwankt innerhalb weiter Grenzen. Nach einer Beobachtung von Coste liess ein Weibchen des *Leander serratus* schon einen Tag nach der Begattung seinen Eiervorrath austreten, während bei *Carcinus maenas* die zur Zeit der Begattung noch völlig mikroskopischen und selbst nach dem gänzlichen Verschwinden des Spermas (in den Begattungstaschen) noch weit von der Reife entfernten Eier nach einem Zeitraum von drei Monaten noch nicht ausgetreten waren. Von *Callinectes* haben wir soeben gesehen, dass die ersten Eier etwa nach einem Jahre nach vollzogener Copulation abgesetzt werden. Wenn ferner nach der Beobachtung Chantran's die Weibchen des Flusskrebses ihre Eier „je nach der Reife“ zwischen 2 und 45 Tagen nach der Begattung absetzen, so würden selbst bei einer und derselben Art Differenzen obwalten, wie sie grösser kaum gedacht werden können, und welche den Befruchtungsact der Eier selbst, sowie die dazu erforderliche Grösse und Reife derselben als noch völlig im Dunkeln befindlich erscheinen lassen.

Denn dass es sich bei diesen Zeitschwankungen etwa um wiederholte Begattungen handele, wird durch die Angabe Chantran's ausgeschlossen, dass die gesammte Eiablage auf einmal, meist während der Nacht, erfolgt. (Das Weibchen legt sich dabei auf den Rücken und schlägt sein Abdomen so gegen das Sternum an, dass beide zusammen eine die Vulvae einschliessende Kammer bilden.)

Höchst auffallenden Schwankungen unterliegt sowohl die Zahl wie die Grösse der von den Decapoden-Weibchen abgesetzten Eier, doch scheinen beide ein derartiges Verhalten zueinander einzugehen, dass mit zunehmender Grösse die Zahl eine beträchtlich geringere wird. Letztere beläuft sich bei den Brachyuren (*Cancer*, *Pilumnus*, *Maja*, *Hyas* u. a.) und vielen Eucyphiden anscheinend auf Hunderttausende; dabei zeigen sie die äusserst geringe Grösse von feinen Sandkörnchen und messen etwa 0,3 mm im Durchmesser. Bei *Astacus gammarus* und *Nephrops norvegicus*, wo ihre Zahl schon eine ungleich geringere ist, sind sie etwa von Hirsekorn-Grösse (1,5 mm im Durchmesser). Die bei weitem grössten Eier besitzen *Potamobius astacus* und *Potamon fluviatile*: bei beiden erreichen sie die Grösse von kleinen Erbsen und messen etwa 3 mm im Durchmesser. Ihre Zahl richtet sich allerdings auch nach dem Alter der Weibchen, bleibt also bei jungen eine geringere, wird aber niemals eine bedeutende: bei *Potamobius*-Weibchen von 10 cm Rumpflänge bewegt sie sich zwischen 70 und über 100. Im allgemeinen kann man bemerken, dass es einerseits gewisse Südwasserformen, andererseits gewisse Tiefseeformen sind, die sich durch verhältnissmässig grosse und wenig zahlreiche Eier auszeichnen, es hängt dies also durchaus nicht von der Körpergrösse der betreffenden Arten ab. Es wird sich später ergeben, dass der Grössenumfang des Eies vielmehr in naher Beziehung zu dem Entwicklungszustande steht, in welchem die Larve die Eihülle verlässt.

b) Brutpflege. Mit Ausnahme einer ganz bestimmten Gruppe tragen die Weibchen der Decapoden ihre aus den Vulvae hervortretenden und dann befruchteten Eier längere Zeit mit sich herum, und zwar auf der Bauchseite des Abdomen, zwischen den Pleopoden, befestigt. Jene Ausnahme wird von der Abtheilung der *Penaeidea* gebildet, von der bis jetzt noch niemals ein eiertragendes Weibchen bekannt geworden ist, und von der es auch — nach dem, was uns über die Entwicklung der Larven bekannt ist — unwahrscheinlich ist, dass sie eine ähnliche Brutpflege, wie die übrigen Decapoden, ausüben. Bei den letzteren fungiren als Träger der Eier neben der seitlichen weichen Bauchhaut vor allem die Pleopoden, von denen jedoch bald das eine, bald das andere Paar ausgeschlossen bleibt, in allen Fällen das den Schwanzfächer bildende sechste. Bei den Brachyuren sind es constant das zweite bis fünfte Pleopodenpaar, an deren unpaarem Schaftgliede und innerem Spaltast die Eierklumpen in Traubenform hängen, während der breitere, mehr schaufelförmig gestaltete äussere Spaltast derselben sich von der Seite und von unten her zum Festhalten der Eier um sie herumschlägt. Für die

Befestigung der Eier bieten an dem inneren Spaltast neben seinen beiden Flächen auch die von den Rändern entspringenden langen und gespreizten Haare eine geeignete Unterlage. Die durch die ungeheure Eierzahl zwischen den einzelnen Pleopodenpaaren gebildeten dicken Polster bewirken es, dass bei der Mehrzahl der trächtigen Brachyuren das Abdomen sich ganz aus dem Sternum heraushebt und sich gegen den Cephalothorax fast senkrecht stellt. Bei den Oxystomata, besonders der Familie der *Leucosiidae*, ist dies jedoch nicht der Fall: bei ihnen ist beim Weibchen zwischen dem tief ausgehöhlten Sternum und dem durch die Verschmelzung der grossen Abdomensegmente 4 bis 6 gebildeten, hoch gewölbten Deckel ein Raum von so bedeutender Capacität vorhanden, dass die an den Pleopoden hängenden, überdies auch nicht besonders umfangreichen Eierklumpen in demselben vollkommen Platz haben, ohne dass sich das Endsegment des Abdomen aus seiner engen Sternalgrube herauszuheben nöthig hat.

Unter den Macruren stimmt in der Aufhängung der Eier mit den Brachyuren ziemlich gut *Arctus arctus* überein. Auch hier ist es das zweite bis fünfte Pleopodenpaar, welches den sehr umfangreichen, sich bis zur halben Länge der Schwanzflosse ausdehnenden und nach Art eines Korallenstockes verzweigten, aus vielen Tausenden sehr kleinen Eiern bestehenden Klumpen in der Weise trägt, dass sich die breit lanzettlichen äusseren Spaltäste von aussen her um ihn herumlegen. Wesentlich hiervon abweichend verhalten sich *Astacus* und *Nephrops*. Die mittelgrossen Eier beider hängen klumpenweise an der Innenseite und an den Rändern des unpaaren Schaftes der fünf vorderen Pleopodenpaare, nur zu wenigen noch innen an der Basis der beiden Spaltäste, deren Aussenseite mithin ganz von ihnen frei bleibt. Noch mehr entfernt sich aber *Potamobius*, dessen unregelmässig geformter Eierklumpen sich auf das zweite bis fünfte Pleopodenpaar beschränkt, und bei dem die einzelnen Eier durch besondere Schleimfäden an allen Abschnitten derselben aufgehängt sind, sodass sie die Pleopoden von unten her gänzlich einhüllen. Der starken Asymmetrie ihres auffallend grossen und breiten Abdomens entsprechend trägt *Lithodes maja* ihre immerhin zahlreichen, wengleich gegen diejenigen des Hummers etwas zurückstehenden Eier in sechs besonderen Klumpen von recht ungleicher Grösse zusammengeballt an ihren Pleopoden, welche von denselben vollständig bedeckt werden. Das erste verkümmerte Pleopodenpaar ist nur je von einer kleineren, die vier linkerseits ausgebildeten Pleopoden des zweiten bis fünften Segmentes dagegen von einer um das Sechs- bis Achtfache grösseren Eiertraube umhüllt; die vier letzteren, länger als breit, platten sich gegenseitig ab und lagern sich, dem Verlauf ihrer Träger entsprechend, schräg in der Richtung von links und vorn nach rechts und hinten. Die überwiegende Mehrzahl der vielfach übereinander geschichteten, diese Klumpen bildenden Eier hängt nur unter sich durch Kittstoff zusammen; nur die central gelegenen haften an dem terminalen Haarbüschel des Schaftgliedes, dessen

Basis von ihnen frei bleibt, sowie an den gespreizten Haaren des Endgliedes. Bei den *Pagurus*-Weibchen sind es nur die linksseitig entwickelten Pleopoden des zweiten bis vierten Paares, welche an ihren mit langen und gespreizten Borstenhaaren versehenen Spaltästen die Eiertrauben tragen. Für die Befestigung derselben scheint nach Beobachtungen von P. Mayer die enge Umhüllung des Abdomen durch die Windungen des vom Krebs bewohnten Schneckengehäuses nicht ohne Belang zu sein. Bei dem Weibchen von *Paguristes maculatus* erhalten die Eiertrauben einen besonderen Schutz durch eine sich über sie hinziehende, segelförmige Hautfalte der linken Hinterleibsseite, welche sich vermuthlich eigens zu diesem Zweck ausbildet und später wieder zurückgeht. Unter den *Thalassinidea* tragen *Gebia* und *Callinassa* sowohl an dem verkümmerten ersten, bez. den beiden vorderen, als auch an den folgenden, schaufelartig ausgebildeten Pleopodenpaaren ihre Eierklumpen in der Weise, dass dieselben paarweise durch die Aussenäste der Pleopoden voneinander geschieden werden.

Abermals eigenthümlich verhalten sich betreffs der Anheftung ihrer Eierklumpen die Weibchen der in dieser Hinsicht bekannten Eucyphiden-Gattungen, so z. B. *Pandalus*, *Crangon*, *Leander* u. a. Die gesammte, meist ungeheure Eiermasse wird bei ihnen nur zwischen dem ersten und vierten Pleopodenpaar getragen, während das fünfte dabei völlig untheiligt bleibt, und in Gemeinschaft mit dem sechsten nach unten gegen sie eingeschlagen wird. Das erste Pleopodenpaar bedeckt den Eierklumpen von vorn und oben her, während das zweite bis vierte ihn von den Seiten her umgreifen und zwar so, dass er nur von dem unpaaren Schaftglied gehalten wird, die beiden Spaltäste aber nach abwärts frei über ihn hinausragen. Da die gesammte Eiermasse sich zugleich von der Mitte der Bauchseite frei abhebt, so liegt auf der Hand, dass sie nur an ihrer äusseren Umgrenzung befestigt sein kann, während die Verkittung der einzelnen Eier unter sich erfolgt sein muss. Ausserdem entwickeln sich bei den Weibchen der *Eucyphidea* die Epimeren des zweiten Abdomensegmentes ausserordentlich, sodass hier an der Unterseite des Abdomens geradezu eine Bruthöhle gebildet wird, in der die Eier in der eben geschilderten Weise getragen werden.

c) Embryonalentwicklung. Die Form, in der uns die Furchung des Eies bei den Decapoden entgegentritt, hängt, wie gewöhnlich, im Wesentlichen von der Menge des Nahrungsdotters im Ei ab. Der letztere ist zwar meist bei den Decapoden ziemlich reichlich bemessen, doch sind Fälle bekannt, wo er von ausserordentlich geringem Umfange ist.

Unter den Crustaceen sind durch Korschelt und Heider*) vier Furchungstypen unterschieden worden, von denen indessen bei den Decapoden nur die drei ersten vertreten sind, während der vierte (Eier mit

*) Lehrbuch der vergleich. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. 2. 1891, Kapitel 15.

discoidaler Furchung) noch nicht bei denselben zur Beobachtung kam. Diese drei Typen sind die folgenden.

1. Typus: Eier mit reiner totaler und aequaler Furchung. Hierfür ist nur ein einziges Beispiel bekannt: bei *Lucifer* zeigt nach Brooks das sehr dotterarme Ei, dessen Nahrungsdotter sich in wenig zahlreichen Kügelchen in den Blastomeren gleichmässig vertheilt, eine regelmässige Furchung, die zur Bildung einer wenigzelligen, regulären Coeloblastula führt, die sich dann in eine äusserst primitive Invaginationsgastrula umwandelt (Taf. CX, Fig. 1 und 2).

2. Typus: Eier mit anfangs totaler, später superficieller Furchung. Hier verlaufen gewöhnlich die ersten vier Theilungen total; dann aber nähern sich die einzelnen Furchungskerne mehr und mehr der Oberfläche des Eies, und zu gleicher Zeit beschränkt sich die Theilung nur auf diese Oberfläche, während im Innern des Eies die einzelnen Zellen verschmolzen bleiben: es tritt also hier allmählich eine Sonderung des Bildungs- und Nahrungsdotters auf. Dieser Furchungstypus resultirt in eine Blastula, die von einer äusseren Zellschicht gebildet wird, und deren Inneres von Nahrungsdotter erfüllt ist. Bisweilen ist diese innere Dottermasse noch theilweise in die den einzelnen Blastodermzellen angehörigen Theile gesondert. Als Vertreter dieses Typus sind z. B. *Atyephyra*, *Palaemon*, *Palaemonetes*, *Eupagurus* (Taf. CX, Fig. 3 und 4) anzuführen.

3. Typus: Eier mit rein superficieller Furchung. Hier ist der Bildungsdotter von Anfang an vom Nahrungsdotter getrennt: die Furchungskerne theilen sich, aber die das Ei durchschneidenden Furchen kommen nicht mehr vor, und nur die Oberfläche desselben wird eingekerbt. Die Furchungskerne rücken mehr und mehr an die Oberfläche des Eies, und die Bildung der Blastula ist identisch mit der des zweiten Typus. Oft theilt sich der Nahrungsdotter, den Blastodermzellen entsprechend, in radial nach dem Centrum strahlende „Dotterpyramiden“, die die Antheile der einzelnen Blastodermzellen am Nahrungsdotter darstellen; indessen erstrecken sich diese „Dotterpyramiden“ nicht bis zum Centrum des Eies, und die Dottermasse bleibt daselbst ungetheilt. Die Eier von *Penaeus*, *Astacus*, *Potamobius*, *Callinassa* (Taf. CX, Fig. 5) u. a. gehören diesem Typus an.

Die Keimblattbildung geht bei *Lucifer*, wie schon oben erwähnt, mittelst einer regelmässigen Invaginationsgastrula vor sich (Taf. CX, Fig. 2). Leider ist aber bei dieser in so vielen Beziehungen interessanten Form die weitere Embryonalentwicklung unbekannt. Auch sonst wissen wir über die Keimblattbildung der Decapoden sehr wenig, sodass wir uns hier auf eine kurze Schilderung derselben beim Flusskrebse beschränken können. Nach vollständiger Ausbildung des Blastoderms wird an der Ventralseite des Eies von *Potamobius* die Embryonalanlage kenntlich, und zwar in Form von Verdickungen, deren fünf zu bemerken sind. Diese

bestehen aus zwei paarigen und einer unpaaren, und zwar stellt das vordere Paar die Augenlappen dar: dahinter liegt ein zweites Paar, das die Thoraco-Abdominalanlagen bildet, und zuletzt kommt die unpaare Verdickung, die Entodermscheibe, welche letztere durch Einstülpung das Gastrulasäckchen liefert. Nach der Gastrulation schliesst sich der Blastoporus, während sich zugleich, oder etwas früher, das Mesoderm zu bilden beginnt, und zwar an einer bestimmten Stelle am vorderen Rande des Blastoporus (Taf. CX, Fig. 6). Die Dottermasse liegt hier ursprünglich ausserhalb des Gastrulasäckchens, wird aber später in die Wand des Entodermsackes aufgenommen. Bei anderen Decapoden behalten die Entodermzellen nicht ihren epithelialen Charakter, sondern wandern in den Nahrungsdotter ein: erst später bilden sie dann das Mitteldarmepithel.

Bald nach diesen Vorgängen tritt eine Streckung des Eies ein. Da viel Nahrungsdotter vorhanden ist (bei *Lucifer* sind diese Verhältnisse unbekannt), so krümmt sich der Embryo ventralwärts ein, und es treten dann paarige Ausstülpungen der Körperoberfläche auf, die die Extremitäten andeuten, nebst einer unpaaren Aufwulstung, die die Oberlippe darstellt. Jene Extremitätenpaare sind identisch mit den drei paarigen Gliedmaassen des Nauplius, und der Embryo in diesem Stadium ist als Nauplius anzusehen.

Ueber die Organbildung während dieser Entwicklungsperiode ist ebenfalls nur äusserst wenig bekannt. Der Zusammenstellung von Korschelt und Heider (l. c. p. 359) entnehmen wir folgende Angaben, die sich wieder wesentlich auf den Flusskrebs beziehen. Das Ektoderm bildet den Hautpanzer der Decapoden, und ebenso entwickeln sich die inneren Chitintheile durch Einstülpungen der äusseren Haut. Das Centralnervensystem wird in Form von Ektodermverdickungen angelegt; sehr früh finden sich die paarigen Anlagen der Bauchganglienreihe, die längs verbunden sind und zwei „Primitivwülste“ darstellen. Das obere Schlundganglion (Gehirn) legt sich in drei Ganglienpaaren an, die drei präoralen Segmenten angehören sollen, und von denen das vorderste das Ganglion opticum liefert, die beiden hinteren den ersten und zweiten Antennen zugehören. Während das Mitteldarmepithel aus dem Gastrulasäckchen hervorgeht, bilden sich der vordere und hintere Darmabschnitt durch Ektodermeinstülpungen, die mit dem Mitteldarm in Verbindung treten. Die Vorderdarmeinstülpung trennt sich in den Oesophagus und den Magen. Die erste Anlage des Herzens ist bei *Potamobius* eine Ansammlung von Mesodermzellen im hinteren Theile der Embryonalscheibe in Form einer queren Platte. Die Antennendrüse (grüne Drüse) ist nach Kingsley aus dem Mesoderm hervorgegangen, während nach anderen Beobachtern sie eine Ektodermeinstülpung ist. Die Genitalanlagen sind bei Decapoden erst spät im embryonalen Leben beobachtet worden: es sind zwei Zellstränge über dem Darmkanal, im Bereich des Mitteldarmes (nach Bobretzky) oder in dem des Enddarms (nach Reichenbach).

d) *Metamorphose*. Die Weiterentwicklung des Decapoden-Embryos wird dadurch charakterisirt, dass der Körper des Nauplius sich verlängert und segmentirt, und dass dann, hinter den vorhandenen Naupliusgliedmaassen, die weiteren Anhänge der einzelnen Segmente hervorsprossen. Im Allgemeinen schreitet diese Entwicklung von vorn nach hinten vor, sodass sich zuerst die Segmente des Cephalothorax, dann die des Abdomens, und zuerst die Gliedmaassen des ersteren, dann die des letzteren, bilden. Doch treten nicht selten Verschiebungen hier ein, indem gewisse Segmente und Anhänge (z. B. Telson und Pleopoden des sechsten Segmentes) sich vorzeitig, früher als die weiter nach vorn liegenden, bilden, wenn die Nothwendigkeit ihres Daseins durch die Lebensweise der Larve bedingt wird. Die Segmentirung des Körpers und die Anlage der Anhänge steuert direct auf das definitive Ziel zu, d. h. es wird nicht etwa eine beliebige oder unbestimmte Anzahl von Segmenten mit indifferenten Anhängen gebildet, sondern jedem angelegten Segment ist sofort sein definitiver Platz in der Reihenfolge angewiesen, und seine Anhänge — wenn auch bei der ersten Anlage oft primitiver gestaltet als in der definitiven Ausbildung — entsprechen dem für den betreffenden Körperabschnitt charakteristischen Typus. Während dieser Entwicklung (vom Nauplius bis zum jugendlichen Decapoden) kann der Embryo in sehr verschiedenen Stadien das Ei verlassen und theils als völlig freischwimmende, theils als freie, aber noch im Brutraum der Mutter eine Zeit lang verweilende Larve sich weiter entwickeln. Der Zeitpunkt und das Stadium, an dem die Larve die Eihülle abwirft, ist bei den verschiedenen Gruppen sehr verschieden; selbst nahe verwandte Arten zeigen in dieser Beziehung oft erhebliche Abweichungen voneinander. Im Allgemeinen lässt sich indessen constatiren, dass bei den mehr primitiven Formen die Larve sehr frühzeitig frei wird, bei den höchst entwickelten jedoch (z. B. den Brachyuren) dieses Ausschlüpfen derselben aus dem Ei später stattfindet. Doch giebt es von dieser Regel zahlreiche Ausnahmen, die sich wieder unter die Sätze zusammenfassen lassen, dass solche Decapoden, die in der Tiefsee oder im Süßwasser oder auf dem Lande leben, sich gewöhnlich durch eine lange Embryonalentwicklung und in weit vorgeschrittener Entwicklung das Ei verlassende Larven auszeichnen; bei manchen dieser Formen wird der junge Decapod in einer Ausbildung geboren, die der der Erwachsenen fast oder vollkommen gleicht. Dieses längere oder kürzere Verweilen des Embryos im Ei steht in directer Beziehung zur Menge des Nahrungsdotters und der Grösse des Eies, und zwar so, dass ungewöhnlich grosse und mit reichlichem Nahrungsdotter versehene Eier eine besonders lange Embryonalentwicklung durchmachen, und dass die ihnen entschlüpfenden Larven ein bedeutend vorgeschrittenes Stadium der Entwicklung repräsentiren.

Da die freien Larven der Decapoden während ihrer Entwicklung sich mehrfach umwandeln, und diese Metamorphosen durch Häutungsprocesse markirt werden, so ist es möglich gewesen, die allmähliche Um-

wandlung des Nauplius zum fertigen Decapoden in eine Anzahl scharf getrennter Stadien einzutheilen, Stadien, die im Allgemeinen sich überall nachweisen lassen, wo eine freie Larvenentwicklung vorliegt. Allerdings werden einige dieser Stadien bisweilen verwischt, verbunden oder selbst ausgelassen, und bei den höheren Formen (Brachyuren) ist eine solche theilweise abgekürzte Entwicklung sogar zur Regel geworden. Auf der anderen Seite aber wird das Erkennen der Larvenstadien auf den ersten Blick häufig erschwert und zwar dadurch, dass viele der freilebenden Larven ganz eigenthümliche und complicirte larvale Anhänge (caenogenetische Bildungen) aufweisen, die mehreren Larvenstadien gemeinsam sein und dann wieder sich mit einem Schlage ändern können, sodass oft dicht nebeneinanderliegende Stadien äusserlich grundverschieden erscheinen, während eine mehrere Stadien umfassende Serie von Entwicklungsstufen äusserlich kaum verschieden sich erweist.

Für die normale freie Metamorphose können die folgenden Stadien als Schema aufgestellt werden.

Naupliusstadium. Der Körper der Larve ist rundlich oder oval, ohne Differenzirung in Segmente. Ein einfaches Stirnauge ist vorhanden. Ausser der unpaaren Oberlippe, wenn man diese als „Anhang“ betrachten will, sind nur die drei Naupliusgliedmaassenpaare vorhanden, von denen das erste den ersten Antennen, das zweite den zweiten Antennen und das dritte den Mandibeln entspricht. Der Cephalothorax ist noch nicht angelegt.

Metanaupliusstadium. Wie der Nauplius, aber hinter dessen Extremitäten, treten die Anlagen von drei bis vier weiteren (Maxillen und Maxillarfüsse) auf. Vom Cephalothorax beginnen sich die ersten Spuren zu zeigen (Taf. CX, Fig. 8).

Protozoëastadium. Der Körper differenzirt sich, zunächst in einen vorderen Abschnitt (Cephalothoraxschild) und einen hinteren (Thorax-Abdomen). Die paarigen Augen legen sich an. Von Extremitäten finden sich nur Maxillarfüsse, aber noch keine Pereiopoden. Das Abdomen ist noch nicht segmentirt (Taf. CX, Fig. 9, 12).

Zoëastadium. Wie die Protozoëa, aber Spuren von Pereiopoden treten auf, und das Abdomen segmentirt sich (Taf. CX, Fig. 10, 13, 14; Taf. CXI, Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 10; Taf. CXII, Fig. 1).

Mysisstadium. Die Segmentation des Körpers in die typische Anzahl von Segmenten ist vollkommen durchgeführt, und die Pereiopoden sind völlig entwickelt, und zwar alle oder zum Theil als echte Spaltfüsse mit Endopodit und Exopodit. Die Abdominalanhänge (Pleopoden) legen sich an (Taf. CX, Fig. 11, 18; Taf. CXI, Fig. 11, 13, 14; Taf. CXII, Fig. 2, 14—16, 22).

Macrurenstadium (Garneelstadium). Der Körper ist vollkommen nach dem Macruren-Typus ausgebildet und die Pereiopoden haben die Spaltäste (Exopoditen) verloren (Taf. CX, Fig. 19; Taf. CXII, Fig. 3).

Bei denjenigen (niederen) Formen, die im erwachsenen Zustand der Macruren-Form angehören, ist mit diesem letzteren Stadium die definitive Form in ihrer jugendlichen Ausbildung erreicht. Bei den höheren Gruppen jedoch, wo sich der Brachyuren-Typus ausbildet (bei vielen sogenannten Anomuren und den echten Brachyuren), werden für gewöhnlich die drei letzten Stadien zusammengezogen, resp. zu zwei Stadien abgekürzt, die mit besonderen Namen belegt worden sind. Es geschieht dies dadurch, dass die Tendenz (die sich schon bei gewissen Macruren zeigt), das Mysisstadium ausfallen zu lassen, hier vollkommen zur Ausführung gelangt. Die resultirenden beiden Stadien sind folgende.

Metazoëastadium. Aus der durch gewisse larvale Bildungen ausgezeichneten Zoëaform (Taf. CXI, Fig. 15, 16; Taf. CXII, Fig. 4, 10), die einen völlig segmentirten Körper, aber von Gliedmaassen nur die bis zum zweiten Maxillarfuss besitzt, geht eine Larve hervor, die die larvalen Anhänge der Zoëa beibehält*) und sich durch die primitiven Mundtheile, die lokomotorische Function besitzen, ebenfalls an letztere anschliesst. Indessen sind die hier ausgebildeten Pereiopoden nicht mehr zweiästige Spaltfüsse, sondern sie sind einfach, da der Exopodit überhaupt nicht mehr zur Ausbildung kommt. Das Mysisstadium wird somit übergangen — oder, wie man auch sagen kann, das Macrurenstadium wird theilweise, unter Beibehaltung der äusseren Zoëaform, an die letztere direct angeschlossen (Taf. CXII, Fig. 5, 8).

Megalopastadium. Hier sind die Pereiopoden völlig ausgebildet, die Mundtheile (besonders die Maxillarfüsse) verlieren ihre lokomotorische Function, und die larvalen Anhänge der beiden vorhergehenden Stadien (Zoëa, Metazoëa) gehen verloren. Der Körper nähert sich der definitiven Brachyurenform, indessen zeigt das Abdomen noch eine verhältnissmässig kräftige Entwicklung (Taf. CXII, Fig. 11). Im Allgemeinen entspricht dies Stadium noch dem Macrurenstadium, indessen ist die allgemeine Körpergestalt nicht mehr „graneelähnlich“, sondern deutet schon den zukünftigen Brachyuren an. Diese Anticipirung des Brachyuren-Typus ist aber hier schon durch die Zoëa und Metazoëa angedeutet, sodass also hier eine weitere Tendenz zur Abkürzung der Entwicklung vorliegt, indem der brachyure Typus sich sehr frühzeitig auszuprägen beginnt und das rein macrure Stadium, die Garneelform, bei Seite zu drängen sucht.

Aus diesem Megalopastadium geht dann die definitive junge Krabbe hervor, und die Larve tritt damit in das Brachyurenstadium ein.

Wie bereits gesagt, kann die Larve in einem beliebigen der hier aufgezählten Stadien das Ei verlassen; am häufigsten geschieht dies an-

*) Die früher als Gattungsname angewandte Bezeichnung Zoëa bezieht sich wesentlich auf diese larvalen Anhänge, und diese sogenannten Brachyuren-Zoëen stehen theils auf dem Zoëa-, theils auf dem Metazoëastadium. Auch dies Zoëastadium ist nicht völlig identisch mit dem der primitiveren Formen. (Näheres unten.)

scheinend in der Zoëa- und Mysisform. Gewisse Macruren verlassen das Ei in der Macrurenform, und gewisse Brachyuren in der Brachyurenform, sodass hier die ganze Entwicklung im Ei zurückgelegt wird, und der junge Krebs in den Eltern gleichender, ausgebildeter Form dem Eie entschlüpft.

Ob Fälle unter den Decapoden vorkommen, wo die Larve als Nauplius das Ei verlässt, ist zur Zeit noch nicht definitiv bekannt. Allerdings ist behauptet worden, dass bei *Penaeidea* speciell bei der Gattung *Penaeus*, ein freies Naupliusstadium existirt, und obgleich diese Behauptung fast in alle Lehrbücher übergegangen ist (so auch in das oben citirte von Korschelt und Heider), so muss doch hier ganz energisch betont werden, dass ein freier Nauplius für keine einzige Decapodenform nachgewiesen worden ist. Diese Behauptung der Existenz eines Decapoden-Nauplius (bei *Penaeus*) ist auf Fritz Müller (1863) zurückzuführen, der einen in der See freischwimmenden Nauplius (Taf. CX, Fig. 7) ein einziges Mal erbeutete. Er fing dann ferner in der See eine gewisse Zoëaform und eine Mysisform. Aus seiner Darstellung geht durchaus nicht hervor, ob er zwischen den beiden letzteren den Uebergang direct gesehen hat, jedenfalls hat er aber einen solchen zwischen jenem Nauplius und der Zoëa, d. h. die Umwandlung des ersteren in die letztere, nicht beobachtet, und schliesst auf ihre Zusammengehörigkeit nur aus der Aehnlichkeit beider Formen in ihren Bewegungen: ein Schluss, der jedenfalls von äusserst unsicherer Natur ist. Es fehlt also bei Müller durchaus der Beweis der Zusammengehörigkeit jener drei Larvenformen. Ferner ist dann aber auch in Müller's Schriften über diesen Fall an keiner Stelle ein Beweis für die Zugehörigkeit einer dieser drei Formen zur Gattung *Penaeus* versucht worden, sodass nach seiner ganzen Darstellung die Angabe, dass *Penaeus* einen freischwimmenden Nauplius besitze, mit vollem Fug und Recht von verschiedenen Seiten in Frage gezogen worden ist, besonders da auch der Müller'sche Nauplius von keinem späteren Forscher wieder beobachtet worden ist. Später hat dann Brooks (1882) versucht, die Müller'sche Angabe zu bestätigen: er fing junge Protozoëen, die sich im Isolirbecken nach fünf Häutungen bis zu einer Larve züchten liessen, die Brooks als „jungen *Penaeus*“ bezeichnet; doch bleibt auch er wieder den Nachweis schuldig, dass diese Larven wirklich junge Penaeen waren. Auf diese ungenügende Begründung der Zugehörigkeit jenes Müller'schen Nauplius zur Decapodenentwicklung überhaupt hat vor allen Sp. Bate (1878) und später Faxon (1883) hingewiesen, ohne dass indessen diese Einsprüche von anderen Forschern genügend gewürdigt wurden: doch müssen wir an dieser Stelle diese Bedenken durchaus aufrecht erhalten.

Trotz alledem ist es immerhin möglich, dass F. Müller vielleicht doch der Wahrheit nahe gekommen ist. Wenn überhaupt ein freier Nauplius bei Decapoden existiren sollte, so haben wir ihn offenbar in der Gruppe der *Penaeidea* zu suchen, da gerade in dieser Gruppe, und

keiner anderen, einige recht vollständige Entwicklungsgeschichten uns bekannt sind, die mit den auf das Nauplius-Stadium nächstfolgenden Stadien beginnen, nämlich mit einem freien Metanauplius oder einer Protozoëa. Diese Beispiele finden sich in der Familie der pelagischen *Sergestidae*, einer etwas aberranten Gruppe der *Penaeidea*.

Es ist vor allem das Verdienst von Brooks (1882), bei *Lucifer* die freie Entwicklung der Larve vom Metanauplius an nachgewiesen zu haben. Das Naupliusstadium wird hier noch im Ei zurückgelegt, der Metanauplius ist jedoch frei; der Körper des letzteren (Taf. CX, Fig. 8) ist kurz, oval, mit höckerförmig vorspringender Oberlippe. Zunächst fehlt noch die Andeutung eines Cephalothoraxschildes vollkommen. Vorn am Körper finden sich die drei Naupliusbeinpaare: das erste Paar ist einästig, fünfgliedrig, am Ende mit Ruderborsten versehen, das zweite Paar ist zweiästig, mit Endopodit und Exopodit, und das dritte Paar ähnelt dem zweiten, ist aber kürzer und weniger gegliedert. Hinter diesen Extremitäten finden sich nun aber noch vier Paare von Wülsten, die Anlagen der beiden Maxillen, und des ersten und zweiten Maxillarfusses. Späterhin beginnt dann an diesem Metanauplius sich eine Duplicatur der äusseren Körperfläche auszubilden, die die Anlage des Cephalothorax darstellt. Aus diesem Metanauplius wird dann die Protozoëa (Taf. CX, Fig. 9). Hier sind die sieben ersten Extremitätenpaare völlig ausgebildet, der Cephalothorax ist vorhanden und läuft vorn in einen Stirnstachel aus. Der hintere Theil des Körpers ist zu einem Thoraco-Abdominal-Abschnitt ausgewachsen, dessen hinteres Ende mit Stacheln versehen ist, und dessen einzelne Segmente sich abzugliedern beginnen (zunächst das der dritten Maxillarfüsse und der drei vorderen Pereiopodenpaare). Die Mandibeln sind stark umgebildet, und ihr Exopodit ist verloren gegangen. An den Maxillen wird der Exopodit ebenfalls mehr und mehr reducirt und die Laden entwickeln sich. Die ersten und zweiten Maxillarfüsse sind kurze zweiästige Ruderfüsse. Bei der späteren Protozoëa (von Dana *Erichthina* genannt) entwickeln sich die paarigen Augen und der Thoraco-Abdominal-Abschnitt gliedert sich weiter. Hieraus geht die Zoëa hervor (Taf. CX, Fig. 10), in der das Abdomen vollständig gegliedert ist, und sich die dritten Maxillarfüsse und vier Paare von Pereiopoden (das fünfte Paar kommt bei *Lucifer* überhaupt nicht mehr vor) in Form kurzer, zweilappiger Schläuche anlegen. Ebenso legen sich die Pleopoden des sechsten Abdomensegmentes an, diese also bevor die übrigen Pleopoden vorhanden sind: eine Abweichung von der Regel, dass die Entwicklung von vorn nach hinten vorschreitet, die sich aber durch die Wichtigkeit gerade dieser Gliedmaassen als Ruder- oder Steuerorgane im freischwimmenden Leben leicht erklären lässt, und die auch sonst bei der Decapodenentwicklung fast allgemein geworden zu sein scheint. Die aus der Zoëa hervorgehende Mysisform (die *Sclatina* Dana's, Taf. CX, Fig. 11) ist vollständig segmentirt; die Stielaugen sind ausgebildet (daneben existirt aber noch das Naupliusauge); die Antennen functioniren nicht mehr lokomotorisch,

und ihre Stelle wird von den ersten bis dritten Maxillarfüssen und den ersten bis vierten Pereiopoden vertreten, die als zweiästige Ruderfüsse ausgebildet sind. Im späteren Mysisstadium treten dann die Anlagen der übrigen Pleopoden auf. Das Macrurenstadium schliesslich ähnelt schon sehr dem erwachsenen Thier: die Pereiopoden sind wohlentwickelt und ihre Spaltäste sind verloren gegangen. Dieses Stadium wird hier als *Mastigopus* (nach Analogie der *Sergestes*-Entwicklung) bezeichnet.

So klar und typisch, wie zur Zeit diese Entwicklungsreihe sich uns darstellt, so sind doch, bevor sie uns in ihrem Zusammenhang bekannt wurde, ihre einzelnen Stadien vielfach verkannt, und ihre Repräsentanten als besondere Gattungen und Arten angesehen worden, die dann natürlich besondere Namen erhielten: *Erichthina*, *Sceletina*, *Mastigopus*. Während sich mit diesen Namen keine besonderen auffallenden äusseren Gestaltungsverhältnisse verbinden lassen, so liegt dies bei der im Anschluss hieran zu betrachtenden Entwicklung von *Sergestes* wesentlich anders: auch hier erhielten die verschiedenen Larvenformen früher besondere Namen, und diese Namen beziehen sich zum grössten Theil auf ganz eigenthümliche larvale Anhangsgebilde, die der Larve ein so charakteristisches Aussehen verleihen, dass man schwer jener althergebrachten Namen sich ganz entäussern kann.

Im Grunde genommen, stimmt die Metamorphose von *Sergestes* mit der von *Lucifer* überein: sie scheint indessen nicht mit dem Metanauplius, sondern mit dem nächst älteren Stadium, der Protozoëa (Taf. CX, Fig. 12), zu beginnen. Allerdings ist hier noch niemals an einer einzelnen Form die vollständige Entwicklung verfolgt worden, sondern, was wir darüber wissen, gründet sich auf im offenen Ocean gefangene Larven: dieselben sind jedoch so oft und in so grosser Zahl zur Beobachtung gelangt, dass uns alle Stadien in einer ununterbrochenen Reihenfolge vorliegen. Besonders Dohrn (1870), Claus (1876), Sp. Bate (1888), der Verfasser*) (1893) und Hansen**) (1896) haben zahlreiche Einzelstadien und längere oder kürzere Abschnitte aus der Entwicklungsgeschichte dieser Gattung bekannt gemacht, sodass sich dieses Material zu einem geschlossenen Ganzen vereinigen lässt.

Die jüngste, hierher gehörige, von Sp. Bate bekannt gemachte Larve (Taf. CX, Fig. 12) steht auf dem Protozoëastadium, und entsprechende, nur wenig ältere Formen sind auch von Claus und dem Verfasser beobachtet worden. In den wesentlichen Charakteren stimmt diese Protozoëa mit der von *Lucifer* überein, und an sie schliessen sich dann die übrigen Stadien, das Zoëa-, Mysis- und Macrurenstadium (Taf. CX, Fig. 13, 14, 18, 19), regelrecht an. Als einzige Unterschiede dürften die zu nennen sein, dass die Anlagen der dritten Maxillarfüsse schon bei der älteren Protozoëa zu beobachten sind, und dass bei der Zoëa- und Mysisform die reguläre Zahl der Pereiopoden, fünf, vorhanden ist (Fig. 18). In dem

*) Ortmann, Decapoden und Schizopoden der Plankton-Expedition.

**) Hansen, in: Proceed. Zool. Soc. London 1896.

Macrurenstadium werden dann die beiden hintersten Pereiopoden reducirt (Taf. CX, Fig. 19), entsprechend der Reduction derselben beim erwachsenen *Sergestes*.

Diese *Sergestes*-Larven besitzen nun an ihrem Körper ganz eigenthümliche Anhangsgebilde: Stacheln, Dornen u. dgl., die offenbar im Zusammenhang mit ihrer pelagischen Lebensweise stehen und als Schwebvorrichtungen aufzufassen sind, und zwar lassen sich zwei Typen der Bestachelung unterscheiden, die mit besonderen Namen belegt worden sind. Ehe die Pereiopoden auftreten, und so lange das Abdomen noch nicht völlig ausgebildet ist (also im Protozoëa- und Zoëastadium), beschränkt sich die Bestachelung der Larve wesentlich auf den Cephalothorax (Taf. CX, Fig. 12, 13, 14), und zwar kommen in der Hauptsache vier grössere Stacheln (oder Stachelgruppen) vor: ein unpaarer Stirnstachel und ein unpaarer Dorsalstachel in der Mittellinie des Cephalothorax nahe dem Hinterrande, und jederseits ein Seitenstachel auf den Seiten des Cephalothorax. Diese Hauptstacheln werden umgeben oder sind besetzt mit secundären Stacheln, und letztere können bisweilen eine enorme Entwicklung erreichen. So bilden sich häufig neben dem Stirnstachel zwei Supraocularstacheln aus, die vielfach verzweigt sind und eine hirschgeweihartige Gestalt (Fig. 14) annehmen. Auch das Abdomen besitzt — wenigstens bei der Zoëa — Stacheln (Fig. 13), gewöhnlich jedes Segment deren drei, einen dorsalen und je zwei seitliche. Derartige Larven sind mit dem Namen *Elaphocaris* bezeichnet worden, und es ist hervorzuheben, dass diese *Elaphocaris* sowohl Larven im Protozoëa-, als auch solche im Zoëastadium umfasst. — Mit der Mysisform hat das Abdomen die volle Ausbildung erreicht, und die Pereiopoden übernehmen die locomotorische Function: dementsprechend reducirt sich die larvale Bestachelung des Cephalothorax der *Elaphocaris* ganz erheblich: die Nebenstacheln verschwinden und nur die Hauptstacheln bleiben erhalten, aber auch von diesen geht der Dorsalstachel gewöhnlich ganz verloren. Die Stacheln der Abdomensegmente bleiben erhalten und erreichen oft eine Ausbildung, die stärker ist, als bei der *Elaphocaris*, aber im allgemeinen der des Cephalothorax der Mysisform entspricht (Taf. CX, Fig. 18). Die so bestachelten Larven im Mysisstadium werden unter dem Namen *Acanthosoma* zusammengefasst. — Hierauf folgt das Macrurenstadium, in dem die larvale Bestachelung verschwindet; indessen bleiben Spuren derselben auf dem Abdomen hier häufig noch erhalten, wenn auch die Stacheln kurz und einfach sind (Taf. CX, Fig. 19). Beim erwachsenen *Sergestes* sind dann alle Stacheln gewöhnlich verschwunden, und nur in seltenen Fällen bleiben einzelne, als für die Art charakteristisch, bestehen. (Die meisten der bestachelten *Sergestes*-Arten, die beschrieben worden sind, sind, wie Hansen neuerdings (l. c.) nachgewiesen hat, nur junge, nicht völlig ausgewachsene Exemplare). Dieses letzte, das Macrurenstadium, wird gewöhnlich — wie bei *Lucifer* — als *Mastigopus* bezeichnet.

Die eben geschilderten Beispiele, *Lucifer* und *Sergestes*, sind die einzigen bekannten, wo die Larve das Ei vor dem Zoëastadium verlässt, nämlich bei *Lucifer* als Metanauplius, bei *Sergestes* wahrscheinlich als Protozoëa: alle übrigen Decapoden entschlüpfen dem Ei entweder im Zoëastadium, d. h. zum mindesten entweder mit den Anlagen von Pereiopoden, oder mit mehr oder weniger segmentirtem Abdomen, — oder noch später.

Freie Metamorphose vom Zoëastadium an bei Formen vom macruren Typus. Eine der ersten Decapoden-Entwicklungen, die uns in befriedigender Weise bekannt wurde, ist die von *Atyaëphyra desmaresti*, einer kleinen Süsswassergarneele des südlichen und westlichen Europa, und zwar war es Joly (1843), der einen Bericht über dieselbe gab. Die Larve dieser Art entschlüpft als eine Zoëa dem Ei (Taf. CXI, Fig. 1): sie besitzt grosse Augen; die inneren Antennen haben einen dreigliedrigen Stiel, mit einem vierten Glied als Endglied und daneben einer Borste, welche beide letztere die Anlagen der Geisseln darstellen. Die äusseren Antennen besitzen einen kaum gegliederten Stiel mit einer Endborste, die zur Geissel wird, und einem Blattanhang. Mandibel und Maxillen nähern sich schon der Form der Erwachsenen, doch sind die Kauladen noch nicht entwickelt. Die drei Paar Maxillarfüsse sind als zweiästige Ruderfüsse ausgebildet, mit kräftig entwickelten Exopoditen, und dahinter sind von den Pereiopoden nur knospenförmige Anlagen vorhanden. Das Abdomen besteht aus sechs Segmenten und dem Telson, ohne jegliche Anhänge. Das Telson selbst ist eine dreieckige Platte, deren breiter Hinterrand mit gefiederten Borsten besetzt ist. Die Weiterentwicklung dieser Larve wird von Joly nicht im Einzelnen beschrieben, er giebt aber an, dass die Thorakalfüsse, die dann später sich völlig entwickeln, alle zweiästige Spaltfüsse sind, und dass dann später die Exopoditen an den drei letzten Pereiopoden verschwinden. Eben wegen dieses letzteren Umstandes ist *Atyaëphyra* interessant: sie ist eine der wenigen Decapoden-Formen, von denen man sagen kann, dass sie sich im erwachsenen Zustande noch im Mysisstadium befinden, da bei ihnen — im vorliegenden Fall allerdings nur an den beiden ersten Pereiopodenpaaren — die Exopoditen niemals verloren gehen. Bei anderen Formen, wo das Mysisstadium im erwachsenen Zustande noch ausgesprochener erhalten bleibt (z. B. *Benthesicymus* unter den Penaeiden, bei den *Pasiphaeidae* und *Acanthephyridae*, und bei *Xiphocaris*, die zur selben Familie, *Atyidae*, wie *Atyaëphyra* gehört), ist über die Entwicklung noch nichts bekannt geworden.

Im Anschluss hieran lässt sich am besten die Entwicklung von *Alpheus minor* betrachten, wie sie von Brooks und Herrick (1892) dargestellt worden ist. Die Larve dieser in den westindischen Meeren häufigen Eucyphiden-Form entschlüpft ebenfalls als typische Zoëa dem Ei (Taf. CXI, Fig. 2), und sie ähnelt im Allgemeinen sehr der von *Atyaëphyra*, abgesehen von einigen geringeren Abweichungen: die inneren Antennen haben einen nur zweigliedrigen Stiel (ein längeres Basal- und

ein kürzeres Endglied), der ein kleines Endglied und daneben eine lange Borste trägt; die äusseren Antennen bestehen aus einem kräftigen, cylindrischen und gegliederten Aussenast (der zur Schuppe wird), und einem kurzen und schwachen Innenast. Mandibel (Taf. CXI, Fig. 3) und Maxillen (Fig. 4, 5) ähneln der definitiven Form. Die Maxillarfüsse (*mf* in Fig. 2) sind zweiästig, die Exopoditen kräftig und zum Rudern eingerichtet, die Endopoditen des ersten und zweiten sind kurz, wenig gegliedert (des ersten zwei-, des zweiten fünfgliedrig), aber der des dritten ist bedeutend länger und ohne deutliche Gliederung. Von den Pereiopoden (*pd* in Fig. 2) sind die knospenförmigen Anlagen des ersten, zweiten und fünften Paares vorhanden: eine eigenthümliche Anomalie, insofern hier die fünften Pereiopoden vor den dritten und vierten auftreten, was wahrscheinlich mit einer besonderen Function dieses hintersten Paares bei der Larve, die aber bis jetzt noch unbekannt ist, zusammenhängen wird; auch die Gestalt der larvalen fünften Pereiopoden ist, wie wir gleich sehen werden, eine ganz eigenthümliche. Das Abdomen ist bei dieser Larve in sechs Segmente getheilt: Telson und sechstes Segment sind noch nicht geschieden, Abdominalanhänge fehlen noch gänzlich. Aus dieser ersten Larvenform, die sich durch eine erste Häutung nicht wesentlich verändert, geht dann nach einer zweiten Häutung eine etwas weiter ausgebildete Form hervor, in der die ersten und fünften Pereiopoden sich ausbilden (Taf. CXI, Fig. 6). Die ersten Pereiopoden entwickeln je einen kräftigen, functionirenden, denen der Maxillarfüsse ähnlichen Exopodit, während der Endopodit rudimentär bleibt (*pd¹* in Fig. 6). Die fünften Pereiopoden (*pd⁵*) werden sehr lang und schlank, sind viergliedrig und haben keine Exopoditen: sie liegen parallel nebeneinander, unter dem Sternum der Larve nach vorn gestreckt. Die zweiten Pereiopoden (*pd²*) bestehen noch aus einer zweilappigen Knospe. Das Abdomen hat sich völlig in seine sieben Segmente gegliedert und die Pleopoden des sechsten Segmentes sind angelegt. Hierauf folgt wieder eine Häutung, nach der die zweiten Pereiopoden, analog den vorangehenden Paaren, voll ausgebildet sind, und wo dann für die dritten und vierten Pereiopoden knospenförmige Anlagen auftreten. Bis hierher können wir die Larve noch nicht als vollgültige Mysis ansehen, wenngleich die allmähliche Ausbildung der Pereiopoden in den beiden letzten Stadien bereits den Uebergang zur Mysisform andeutet. Mit der nächsten Häutung aber tritt uns nun das voll ausgebildete Mysisstadium entgegen: hier sind alle Pereiopoden entwickelt, die ersten bis vierten besitzen Exopoditen, die fünften aber nicht, und ausserdem sind hier die Pleopoden als schlauchförmige Anhänge angelegt. Aus dieser Mysislarve geht dann unter weiteren Häutungen durch Rückbildung der Exopoditen auf den Pereiopoden die Macrurenform (Garneelstadium) hervor, die den jungen *Alpheus* darstellt.

Nach einem ähnlichen Schema scheint die Entwicklung bei vielen Eucyphiden zu verlaufen. Zoëalarven, die den eben beschriebenen mehr

oder weniger entsprechen, finden sich z. B. — ich führe hier nur solche Formen an, die uns aus bestimmten Gründen später noch weiter interessiren werden — bei *Palaemonetes varians* von Nordeuropa (nach Boas), bei *Palaemonetes vulgaris* von Nordamerika (nach Faxon) und bei *Crangon crangon* (nach G. O. Sars). Während bei *Palaemonetes vulgaris* (Taf. CXII, Fig. 1) bei der ersten Zoëaform die ersten und zweiten Pereiopoden (*pd*) in deutlich zweiästigen, schlauchförmigen Anlagen vorhanden sind, und die voll entwickelte Mysisform (Taf. CXII, Fig. 2) an den ersten bis vierten Pereiopoden Exopoditen besitzt, während die fünften Pereiopoden solcher ermangeln, sind bei *Crangon crangon* bei der neugeborenen Zoëa (Taf. CXI, Fig. 8) von den ersten oder den zwei ersten*) Pereiopodenpaaren nur knospenförmige Anlagen vorhanden, und ähnlich ist es, nach Sars, bei den verwandten Arten: *Crangon allmanni*, *Pontophilus echinulatus*, *nanus* und *spinus*. Dagegen sind bei der ebenfalls verwandten Form: *Sabinea septemcarinata*, beim Verlassen des Eies bereits alle fünf Pereiopoden als kurze Schläuche vorhanden. Die aus diesen Formen hervorgehenden Mysisformen unterscheiden sich jedoch wesentlich von den beschriebenen von *Atyaephyra*, *Alpheus* und *Palaemonetes vulgaris*, da bei ihnen nur an wenigen Pereiopodenpaaren noch Exopoditen zur Entwicklung gelangen: *Pontophilus echinulatus*, *nanus* und *norvegicus*, und *Sabinea septemcarinata* besitzen nur am ersten und zweiten Paar Exopoditen, während *Crangon crangon* (Taf. CXI, Fig. 9) und *allmanni* sogar nur am ersten Paar solche aufweisen. Diese Tendenz, die äusseren Spaltäste verschwinden zu lassen — und somit das Mysisstadium zu unterdrücken — wird uns in der Folge noch mehrfach mehr oder weniger ausgesprochen entgegen-treten.

Auch bei anderen langschwänzigen Formen ist eine freie Entwicklung von der Zoëaform an bekannt. So haben wir z. B. durch G. O. Sars die Zoëa von *Gebia litoralis* (Taf. CXI, Fig. 10) kennen gelernt, die sich aber von den oben beschriebenen Zoëen der Eucyphiden dadurch unterscheidet, dass nur zwei functionirende Ruderbeine, die ersten und zweiten Maxillarfüsse, vorhanden sind. Die Anlagen der dritten Maxillarfüsse und der ersten bis vierten Pereiopoden sind hier vorhanden, und zwar als cylindrische Schläuche. Die Mysisform von *Gebia* zeigt dann die dritten Maxillarfüsse und die Pereiopoden voll entwickelt, aber nur bis zum dritten Pereiopodenpaar (incl.) sind sie mit Exopoditen versehen. Aehnlich soll sich auch *Calliaxis* verhalten.

Abgekürzte freie Metamorphose bei Formen vom macruren Typus. Eine der eigenthümlichsten Erscheinungen bei der Entwicklung der Decapoden ist die, dass oft äusserst nahe verwandte Formen wesentliche Unterschiede aufweisen, ja es sind Fälle bekannt, wo bei einer und derselben Art Verschiedenheiten vorkommen. Der erste derartige Fall, der bekannt wurde, und der ein gewisses Aufsehen erregte, ist der von

*) Sp. Bate, Challenger-Macruren 1888, pl. 89, Fig. 1, zeichnet die Anlagen der vier ersten Pereiopoden.

Palaemonetes varians (nach P. Mayer und Boas). Wir haben soeben erwähnt, dass die nordeuropäische Form dieser Art, die in Salz- und Brackwasser lebt — ähnlich wie die nordamerikanische, *Pal. vulgaris* — als eine ziemlich reguläre Zoëa das Ei verlässt. Von der südeuropäischen Form dagegen, die in Süßwasser lebt, ist bekannt, dass die neugeborene Larve alle Extremitäten ausser dem letzten Pleopodenpaar (den Uropoden) besitzt. Von den Pereiopoden tragen nur die beiden ersten Paare Exopoditen. Diese Larve ist also als Mysis zu bezeichnen. Offenbar steht diese verschiedenartige Entwicklungsweise der nördlichen und der südlichen Form in Zusammenhang mit dem Aufenthalt: die erstere ist mehr marin, die letztere mehr fluviatil, und ich habe schon oben gelegentlich angedeutet, dass wir es als eine Regel — von der es allerdings Ausnahmen giebt, vgl. *Atyaephyra* — ansehen können, dass Süßwasser-, Land- und Tiefseeformen (vielleicht auch polare, vgl. *Sclerocrangon*) sich durch abgekürzte Entwicklung auszeichnen, d. h. dass bei ihnen die Larven die Eihüllen in einem verhältnissmässig vorgeschrittenen Stadium verlassen. Diese Regel lässt sich nun aber nicht auf gewisse *Alpheus*-Arten anwenden, deren Entwicklung von Brooks und Herrick beobachtet wurde. Diese Forscher betonen es ganz ausdrücklich, dass die Entwicklung von Exemplaren des *Alpheus heterochelis* von den Bahama-Inseln sich kaum irgendwie von der oben geschilderten des *Alpheus minor* unterscheidet, dass dagegen der *Alpheus heterochelis* von Beaufort, Nordcarolina, ein nicht unwesentlich verschiedenes Verhalten aufweise. Beim letzteren sind nämlich bei der neugeborenen Larve (Taf. CXI, Fig. 7), die allerdings noch als Zoëa zu bezeichnen ist, alle Pereiopoden und alle Pleopoden schon angelegt, und zwar die ersten bis vierten Pereiopoden in zweiästigen Schläuchen: nach der ersten Häutung erhalten wir dann eine Larve, bei der alle Anhänge entwickelt sind, wo aber die Pereiopoden keine Exopoditen mehr aufweisen. Es wird also hier das Mysisstadium — jedenfalls dasjenige mit functionirenden Exopoditen der Pereiopoden — ganz übergangen, wiewohl die Anlagen der äusseren Spaltäste im Zoëastadium sich noch nachweisen lassen. Wieder ganz abweichend verhält sich eine nahe verwandte Art, *Alpheus saulcyi*. Hier schlüpft die Larve im Mysisstadium aus, und zwar, mit individuellen Schwankungen, in mehr oder weniger ausgebildeter Form. Die ersten bis vierten Pereiopoden besitzen wohl entwickelte Exopoditen, die dann nach einigen Häutungen rudimentär werden und schliesslich ganz verschwinden. Auch bei dieser Art konnten Brooks und Herrick einen Fall von ausnahmsweise starker Abkürzung beobachten: sie erhielten einmal eine einzelne Larve, die in einem Zustand ausschlüpfte, der dem erwachsenen Thiere ähnelte, abgesehen davon, dass die vier ersten Pereiopoden kurze, rudimentäre Exopoditen trugen (also ein älteres Mysisstadium).

Auffällige Verschiedenheiten in der Entwicklung sind auch von G. O. Sars (1890) bei gewissen *Crangonidae* berichtet worden. Während, wie wir oben gesehen haben, eine Mehrzahl derselben normale Zoëen

aufweist, unterscheidet sich bereits *Sabinea* durch eine etwas weiter entwickelte, aber immer noch als Zoëa zu bezeichnende, erste Larve; bei *Sclerocrangon boreas* dagegen entschlüpft die Larve dem Ei im Macrurenstadium, d. h. voll entwickelt, sodass hier die Metamorphose gänzlich verloren gegangen ist. Dieselbe Erscheinung haben wir auch bei der tropischen Süßwassergarneele *Palaemon potiuna*, die nach F. Müller mit allen Gliedmaassen, ausgenommen die Uropoden, geboren wird, und wo Exopoditen an den Pereiopoden fehlen (Taf. CXII, Fig. 3).

Verlassen wir die *Eucyphidea*, so finden wir unter den langschwänzigen *Reptantia* zunächst in der Entwicklung des Hummers (*Astacus*) eine bemerkenswerthe Abkürzung. Hier ist keine freie Zoëa mehr vorhanden, sondern die ausschlüpfende Larve steht auf dem Mysisstadium (*Astacus americanus*, Taf. CXI, Fig. 11): die drei Maxillarfüsse und alle fünf Pereiopoden sind mit kräftigen Exopoditen versehen, während das Abdomen noch keinerlei Anhänge aufweist. Die ersten Antennen sind noch ungegliedert, die zweiten Antennen sind zweiästig (mit einer Schuppe). Im zweiten Mysisstadium erscheinen dann die Anlagen der Pleopoden am zweiten bis fünften Abdomensegment, während die des sechsten Segmentes (Uropoden) erst auftreten, wenn sich die äusseren Spaltäste der Pereiopoden rückgebildet haben, also im Macrurenstadium. (Es dürfte diese Erscheinung dafür beweisend sein, dass die Exopoditen der Rumpfanhänge und die Uropoden sich functionell ersetzen können.) Eine ganz ähnliche Mysislarve findet sich (nach G. O. Sars) bei *Nephrops*. Bei der Tiefseeform *Eiconaxius parvus* besitzt (nach Sp. Bate) der noch im Ei befindliche Embryo bereits alle Gliedmaassen und die Pereiopoden sind zweiästig: es dürfte also wohl als eine schon vorgeschrittenere Mysis ausschlüpfen.

Die Abtheilung der Loricaten zeichnet sich durch Larven aus, die früher als die Gattung *Phyllosoma* bezeichnet wurden, und über deren Zugehörigkeit vielfach disputirt worden ist. Dass die Phyllosomen tatsächlich zu diesen Formen (*Scyllaridae* und *Palinuridae*) die Larven bilden, wurde, nachdem es mehrfach behauptet und wieder bezweifelt (Claus) worden war, von Dohrn (1870) definitiv entschieden. Die Phyllosomen weichen in ihrer äusseren Körpergestalt so sehr von allem, was wir bis jetzt bei der Decapoden-Entwicklung kennen gelernt haben, ab, dass es allerdings nicht wunderbar ist, wenn man diesen eigenthümlichen Gebilden lange rathlos gegenüberstand. Indess dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die Absonderlichkeiten der *Phyllosoma*-Larven durchaus als Anpassungen an ein lang ausgedehntes pelagisches Leben aufzufassen sind. Zunächst ist die äussere Körperform ganz entschieden dem Treiben auf dem offenen Ocean angepasst: die gewöhnliche Garneelen- oder Hummerform, die uns sonst meist bei den Larven entgegentritt, ist völlig verloren gegangen, und der ganze Körper ist flach gedrückt, fast papierdünn und zu gleicher Zeit ausserordentlich verbreitert (Taf. CXI, Fig. 14). Es lassen sich drei Körperabschnitte unterscheiden: ein besonders mächtiger, blattförmiger (rundlicher oder ovaler) Kopfabschnitt, der vorn die

gestielten Augen und die Antennen trägt, und in dessen Mitte, auf der Unterseite, um den Mund herum die Mandibeln und Maxillen stehen. Hierauf folgt ein ebenfalls breiter und flacher, aber gewöhnlich kleinerer, Thoraxabschnitt. Die ersten Maxillarfüsse sind rudimentär, die beiden anderen Paare und die Pereiopoden stehen am Rande des letzteren Abschnittes: sie sprossen nacheinander hervor, doch sind bei den jüngeren Phyllosomen (Taf. CXI, Fig. 12, 13) immer schon drei Pereiopoden sichtbar. Diese Maxillarfüsse und Pereiopoden tragen alle einen deutlichen äusseren Spaltast. Das Abdomen bildet den dritten Körperabschnitt; es ist zunächst kurz und undeutlich segmentirt, wächst dann aber aus und erhält die Pleopoden. Die *Phyllosoma* ist als eine Mysislarve zu betrachten, da beim Ausschlüpfen bereits drei Pereiopoden mit functionirenden Exopoditen entwickelt sind (Taf. CXI, Fig. 12): allerdings ist sie nicht völlig identisch mit den Larven, die wir bisher als Mysis bezeichnet haben, vielmehr stellen die Phyllosomen eine gewisse Verschmelzung der Zoëa- und der Mysisform dar. Der Uebergang der *Phyllosoma* zu jungen Loricaten ist uns noch unbekannt, doch kann man (nach Richters) je nach der Form der äusseren Antennen zwischen Palinuriden- und Scyllariden-Phyllosomen unterscheiden: bei ersteren (Taf. CXI, Fig. 12, 13) sind die äusseren Antennen cylindrisch, bei letzteren (Taf. CXI, Fig. 14) sind gewisse Glieder derselben blattförmig gestaltet.

Noch weiter, als bei den soeben beschriebenen Formen, geht die Abkürzung der Entwicklung bei den süsswasserbewohnenden Flusskrebsen (*Potamobiidae*). Vom gewöhnlichen Flusskrebs (*Potamobius astacus*) ist es seit langer Zeit bekannt, dass die Jungen das Ei in völlig ausgebildetem Zustande, also im Macrurenstadium, verlassen (nur die Uropoden sind noch nicht entwickelt), und dasselbe ist (nach Faxon) der Fall bei verschiedenen Arten der nordamerikanischen Gattung *Cambarus*. Bei diesen beiden Gattungen verbleiben die Jungen nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei noch eine Zeit lang unter dem schützenden Abdomen der Mutter.

Metamorphose bei Formen vom kurzschwänzigen Typus. Bei den höheren Decapoden, ganz besonders bei den Brachyuren, an die sich dann aber viele der sogenannten Anomuren anschliessen, treffen wir ebenfalls sehr häufig eine Metamorphose von einer Zoëaform an, die sich aber durch einige eigenthümliche Gestaltungsverhältnisse auszeichnet, und deren Weiterentwicklung dann verschieden verläuft. Im Allgemeinen findet man bei den Brachyuren — wo eine Metamorphose bekannt ist — eine ungemeine Gleichförmigkeit, sodass wir uns hier auf einige wenige Beispiele beschränken können. Die Zoëaform (Taf. CXI, Fig. 15, 16; Taf. CXII, Fig. 4, 10, 23) besitzt hier einen kurzen, gedrungenen Körper: das Abdomen ist mässig entwickelt und dünn; es besitzt sechs Segmente, da das sechste und das Telson gewöhnlich noch verwachsen sind. Die Augen sind gross und kurz gestielt, dazwischen findet sich noch das Naupliusauge erhalten. Die ersten und zweiten Antennen, die Mandibel, Maxillen und ersten und zweiten Maxillarfüsse sind gut entwickelt, die

ersten Antennen kurz und ungegliedert, die zweiten Antennen noch mit einer Schuppe versehen. Der erste und zweite Maxillarfuss sind zweiästige Ruderbeine. Der dritte Maxillarfuss und die Pereiopoden fehlen theils noch, theils sind sie als Knospen vorhanden. Das Abdomen besitzt keine Anhänge. Das Telson weist vielfach (besonders bei echten Brachyuren) eine charakteristische Gabelform (Taf. CXI, Fig. 17) mit bestimmt gestellten Stacheln und Borsten auf, bei gewissen Formen finden sich aber auch andere Gestaltungsverhältnisse (Taf. CXII, Fig. 4, 8), die für äusserst wichtig angesehen worden (P. Mayer, 1877), und nach denen man versucht hat, diese Larven einzutheilen: doch hat sich bislang noch keine bestimmte Beziehung zwischen der Gestalt des Telsons der Larve und ihrer systematischen Stellung feststellen lassen. Diese Zoëalarve unterscheidet sich nicht unwesentlich von den im Vorangehenden als Zoëa bezeichneten Formen. Der Umstand, dass nur der erste und zweite Maxillarfuss functioniren, trat uns bereits bei der Zoëalarve von *Gebia* entgegen: den Eucyphidenlarven gegenüber ist dies ein wichtiger Unterschied. Dann aber sind bei gewissen jüngsten hierher gehörigen Zoëen (vgl. *Hippa*, Taf. CXII, Fig. 4) noch keine Spuren von Pereiopoden vorhanden: dieser Charakter würde dem oben in der Uebersicht gegebenen Merkmal, dass bei der Zoëa stets Spuren von Pereiopoden vorkommen sollen, widersprechen, und in der That müssen wir uns bewusst bleiben, dass solche Zoëen (wie die von *Hippa*) nicht als typisch angesehen werden können: sie vereinigen vielmehr gewissermaassen das Protozoëa- mit dem Zoëastadium, indem die Extremitäten dem ersteren, die Ausbildung des Körpers (Segmentation) dem letzteren angehören. Bei anderen hierher gehörigen Zoëen (vgl. *Carcinus maenas*, Taf. CXI, Fig. 15) finden sich aber bereits knospenförmige Anlagen von Pereiopoden, und diese würden demnach gut dem Zoëastadium der übrigen Decapoden in dieser Beziehung entsprechen.

Diese Zoëaform geht dann in eine Larve über, die mit dem Namen Metazoëa (Taf. CXII, Fig. 5, 8) bezeichnet wird, und zwar unterscheidet sich die letztere von der ersteren im Wesentlichen einzig und allein dadurch, dass die dritten Maxillarfüsse und die Pereiopoden sich weiter entwickeln, und zwar die letzteren als einfache, schlauchförmige Anhänge (Taf. CXII, Fig. 6, 9), die keine Exopoditen besitzen und noch nicht functioniren, und dass ferner die Anlagen der Pleopoden auftreten. Diese beiden Formen, die Zoëa und die Metazoëa, sind eng miteinander verbunden, und die Metazoëa repräsentirt gewissermaassen die Mysisform, nur dass eben hier die äusseren Spaltäste der Pereiopoden überhaupt nicht mehr auftreten. Das echte Mysisstadium wird also auf diese Weise hier aus der Entwicklungsreihe eliminirt. Die enge Verbindung der Zoëa und Metazoëa wird dadurch hergestellt, dass beide Formen sich durch einen gemeinsamen Typus der larvalen Bestachelung auszeichnen: gewöhnlich sind hier nämlich vier sehr charakteristische Stacheln vorhanden, ein Stirnstachel, ein Dorsalstachel, und jederseits ein Seitenstachel

(Taf. CXII, Fig. 8, 10). Dieser Typus der Bestachelung ist besonders für die echten Brachyuren kennzeichnend, und auf ihn bezieht sich wesentlich der alte Gattungsname Zoëa. Doch sind diese Stacheln auch bei Brachyuren nicht immer vorhanden; am häufigsten fehlen wohl die Seitenstacheln (*Carcinus maenas*, Taf. CXI, Fig. 16) oder auch der Stirnstachel (letztere Larven pflegt man auf Oxyrhynchen zu beziehen). Bei anderen Formen, besonders bei gewissen Anomuren, ist der Typus der larvalen Bestachelung ein anderer: ein Stirnstachel ist allerdings gewöhnlich vorhanden und bisweilen (*Porcellanidae*, Taf. CXII, Fig. 5) erreicht er eine enorme Entwicklung. Mit ihm verbunden sind dann aber gewöhnlich nur zwei weitere Stacheln, die vom Hinterrande des Cephalothorax jederseits sich nach hinten erstrecken (Taf. CXII, Fig. 5 und 23).

Auf diese durch die larvale Bestachelung ausgezeichneten Zoëa- und Metazoëaformen folgt dann ein weiteres, als Megalopa unterschiedenes Stadium (Taf. CXII, Fig. 11), in welchem die Gliedmaassen die typischen Brachyurencharaktere annehmen. Die Maxillarfüsse functioniren nicht mehr locomotorisch, dagegen übernehmen die Pereiopoden diese Function. Das Abdomen ist gut ausgebildet, aber noch nicht vom brachyuren Charakter. Dies Stadium entspricht im Wesentlichen dem Macrurenstadium, nur ist die äussere Körperform nicht mehr macrurenähnlich, sondern der Cephalothorax ist kurz und deprimirt, ähnelt somit bereits dem der Brachyuren. Aus dieser Megalopaform geht dann schliesslich die junge Krabbe hervor.

Auch unter den höheren Decapoden finden sich vielfach Beispiele für eine abgekürzte Entwicklung. Nach Willemoes-Suhm soll *Birgus latro* in fertiger Gestalt geboren werden, und für *Thelphusa fluviatilis* (nach Mercanti, Taf. CXII, Fig. 12), *Trichodactylus* (F. Müller) und *Dilocarcinus* (Göldi) ist es sicher, dass die Jungen den Eltern im Wesentlichen gleichen, sodass hier die Metamorphose ganz unterdrückt erscheint. Dieselbe Erscheinung ist von Westwood bereits im Jahre 1835 bei westindischen Landkrabben nachgewiesen worden, doch sind Gattung und Art der ihm vorgelegenen Form absolut unbestimmbar; möglicherweise handelt es sich um eine Art der Familie der *Gecarcinidae*, doch ist gerade bei dieser diese Frage noch unentschieden, und es scheint, als ob sich bei ihr die einzelnen Gattungen und Arten verschieden verhalten.

Decapodenlarven unbekannter Zugehörigkeit. Wenn wir uns bei der Schilderung der Decapoden-Metamorphose auf die oben angeführten Beispiele beschränken, so haben wir im Allgemeinen einen zureichenden Ueberblick über die verschiedenen Formen der Entwicklung, soweit sie bekannt sind, gegeben: jedenfalls existiren unter den uns bekannten Entwicklungsreihen keine, die noch weitere, hier nicht aufgeführte, wesentliche Modificationen erkennen liessen. Allerdings ist die Zahl der Arten, deren Entwicklungsgeschichte beobachtet worden ist,

oder von denen wenigstens einige Stadien derselben bekannt sind, im Vergleich zu der Formenmannigfaltigkeit der Decapoden eine ausserordentlich geringe: indessen vertheilen sich die Fälle, wo uns positive Daten bekannt sind, auf die verschiedenartigsten Gruppen, sodass in dieser Hinsicht kaum irgend welche grössere Lücken vorhanden sind. An diese Entwicklungen von bekannten Formen schliessen sich aber nun ferner zahlreiche vereinzelt, mehr oder minder oft zur Beobachtung gelangten Larvenformen, die frei und isolirt im Meere gefangen wurden, und über deren Zugehörigkeit nur aus dem Studium ihrer Charaktere geschlossen werden kann, da der directe Beweis für ihre Stellung im System — ihre Abstammung von den Eltern oder ihre Umwandlung in die erwachsene Form — nicht erbracht werden kann. Natürlich hat man versucht, diesen Formen ihren gehörigen Platz anzuweisen, und hat sie bald mit grösserer oder geringerer Zuversicht auf bestimmte erwachsene Formen bezogen, bald hat man sie separat behandelt. Im ersteren Falle, wo man versuchte, ihre Zugehörigkeit zum erwachsenen Thier festzustellen, ist selbst von solchen Forschern, die sonst zur Kenntniss der Decapoden-Metamorphose die wichtigsten Beiträge geliefert haben, stark gesündigt worden, indem isolirte Larven ohne genügende Motivirung auf irgend welche beliebige erwachsene Form bezogen wurden (F. Müller, Claus, Brooks und Herrick). Im zweiten Falle, wo man sich dazu entschloss, die betreffenden Larven separat zu beschreiben, wurden ihnen besondere Namen beigelegt: ein Weg, der sich als der naturgemässeste ergibt, solange man sich ihrer larvalen Natur bewusst bleibt. Dieser Weg hat aber dann seinerseits zu dem groben Missgriff geführt (Sp. Bate in den Challenger-Macruren), überhaupt solche Larven nicht von den erwachsenen Decapoden getrennt zu halten, und die für sie aufgestellten besonderen Gattungen und selbst Familien einfach ins System der Decapoden einzureihen, als seien es vollberechtigte derartige systematische Kategorien. So kam es z. B., dass es Sp. Bate passiren konnte, dass er in die Gattung *Thalassocaris*, die auf wohl charakterisirte erwachsene Formen gegründet ist, einige Larven, die offenbar gar nicht dahin gehören, als neue Arten stellte. Auf derartigen Larvenformen, deren genaue Zugehörigkeit unbekannt ist — obgleich ihre ungefähre Stellung vielfach ermittelt werden kann — beruhen z. B. die folgenden, von Sp. Bate aufgestellten Gattungen: *Peteinura*, *Platysaccus*, *Sciacaris*, *Sestertius*, *Zoontocaris*, *Parathanas*, *Diaphoropus*, *Kyptocaris*, *Caricyphus*, *Anebocaris*, *Rhomaleocaris*, *Oodeopus*, *Icotopus*, *Hectarthropus*, *Eretmocaris*; eine gewiss anständige Liste! Indessen können wir vor der Hand dieser Namen nicht entbehren, da wir sonst kein Mittel besitzen, diese Formen kurz und präcis zu bezeichnen, und die Liste dieser Gattungsnamen für Larven ist dann nothgedrungener Weise vom Verfasser (Decap. Schizopod. Plankton-Exped. 1893) noch vermehrt worden, als er sich gezwungen sah, eine Reihe von bisher unbekanntem Larven zu beschreiben: so entstanden *Falcicaris*, *Anisocaris*, *Opisthocaris*, *Atlantocaris*, *Camptocaris*, *Coronocaris*, *Mesocaris*, *Retrocaris*, *Boreocaris*, *Oligocaris*, *Embryocaris*,

Anomalocaris, *Urozoëa*, zu denen dann noch eine Anzahl von Namen kommen, die schon von früheren Autoren, aber in der Meinung, dass es sich um erwachsene Thiere handele, gebraucht wurden, deren Träger aber zur Zeit als Larvenformen erkannt worden sind, wie z. B. *Euphema*, *Amphion*, *Cyllene*, *Marestia*, *Monolepis*, *Tribola* u. a.

Es würde zu weit führen, wollten wir auf alle diese verschiedenen Larvenformen näher eingehen, und somit mag es genügen, auf die hauptsächlichste Literatur über dieselben (Sp. Bate, l. c. 1888 und Ortmann, l. c. 1893) hinzuweisen, indem wir hier aus diesem Chaos nur einige der auffallenderen Gestalten auswählen, und an Beispielen darthun, inwieweit es möglich ist, aus den Charakteren einer solchen Larve auf ihre Zugehörigkeit zu schliessen.

Zunächst wollen wir auf eine Larvenform aufmerksam machen, die auf der offenen See ziemlich häufig und schon lange bekannt ist, über deren Zugehörigkeit aber noch nichts Positives bekannt ist. Dieselbe wird mit dem Namen *Amphion* (Taf. CXII, Fig. 13) bezeichnet und ähnelt gewissermaassen den Larven der Loricaten, die wir oben als Phyllosomen kennen lernten. Bei dieser *Amphion*-Form ist jedoch ein viel früheres Stadium (Fig. 13) bekannt, als bei *Phyllosoma*, und zwar ein solches, in dem jede Spur vom dritten Maxillarfuss und der Pereiopoden fehlt, das Abdomen jedoch segmentirt ist; wir müssen es als Zoëa bezeichnen, und es entspricht ungefähr der Zoëa, die wir bei *Hippa* (Taf. CXII, Fig. 4) kennen lernten, wengleich wohl kaum eine nähere Beziehung zwischen beiden vorhanden sein dürfte. Diese Form geht beim weiteren Wachs- thum durch allmähliches Hervorsprossen vom dritten Maxillarfuss und von spaltästigen Pereiopoden in eine Mysis über. Die Aehnlichkeit mit *Phyllosoma* ist unverkennbar, wengleich hier ein besonderer Kopf- und Thoraxabschnitt nicht existirt, sondern nur ein einfacher, langgestreckter, flachgedrückter Cephalothorax. Ueber die Zugehörigkeit haben wir nur Vermuthungen: Boas ist der Ansicht, dass die Amphionlarve zu *Polychæles* gehöre, d. h. wohl, etwas vorsichtiger ausgedrückt, zur Abtheilung der *Eryonidea*, was nicht unmöglich, aber unbewiesen, und aus den Charakteren der Larven allein nicht nachweisbar ist.

Eine Anzahl von Decapodenlarven findet sich im offenen Ocean, die im Mysisstadium stehen. Wir haben oben gesehen, dass von den bekannten Entwicklungsreihen nur wenige ein vollkommenes Mysisstadium zeigen, d. h. ein solches, wo alle Pereiopoden Exopoditen besitzen. Solche letzteren Formen treten auch unter diesen pelagischen Formen zurück, sind aber doch vorhanden: es gehört u. a. hierher die von Sp. Bate aufgestellte Gattung *Oodeopus*, von der wir auf Taf. CXII, Fig. 15 eine Abbildung geben. Eine andere solche Form ist die bereits von Milne-Edwards als *Euphema* (Taf. CXII, Fig. 14) bezeichnete Gattung, die sich besonders dadurch charakterisirt, dass bei ihr die drei vorderen Pereiopodenpaare Scheeren besitzen. Diese Form ist von Claus mit der Zoëa in Verbindung gebracht worden, die nach F. Müller aus seinem

angeblichen *Penacus*-Naplius hervorgeht. Zu dieser Verknüpfung liegt aber absolut kein zwingender Grund vor. Es ist richtig, dass die drei Scheerenpaare für eine Zugehörigkeit zu den *Penaeidea* sprechen; aber aus demselben Grunde könnte man auch an die *Stenopidea* und *Nephropsidea* denken. Auch Bate bringt diese Larven zu den *Penaeidea*, aber nicht zu *Penacus*, sondern zur Gattung *Aristeus*, allerdings mit allem Vorbehalt. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gattung ist aber gänzlich unbeweisbar, und selbst die Abtheilung (*Penaeidea*) ist nicht über jeden Zweifel erhaben.

Es dürfte überhaupt nur in seltenen Fällen möglich sein, eine derartige Larve im Mysisstadium auf eine bestimmte Gattung oder selbst Familie zu beziehen: die generischen Charaktere sind bei der Larve für gewöhnlich noch nicht ausgebildet, auch fehlen im Allgemeinen noch die der Familie, und sogar die der grösseren Gruppen — Abtheilungen — sind nicht immer erkennbar. Als Beispiel wollen wir die vom Verfasser aufgestellte Larvengattung *Anisocaris* betrachten (Taf. CXII, Fig. 16—21) und bei ihr die einzelnen Charaktere kritisch untersuchen. Die äussere Körperform ist durchaus garneelenähnlich, aber diese würde nichts beweisen. Dagegen zeigt das zweite Abdomensegment einen ausgesprochenen Eucyphidencharakter: seine Epimeren bedecken sowohl die des ersten wie des dritten Segmentes. Die Zugehörigkeit zur Abtheilung der *Eucyphidea* wird bestätigt durch den ersten Maxillarfuss (Fig. 19), der am Aussenast (Exopoditen) den eigenthümlichen Eucyphidenlappen (α) besitzt, der für diese Abtheilung höchst charakteristisch ist. Auch die Form der Mandibel zeigt eine Andeutung einer Zweitheilung (in Psalidom und Molarfortsatz), die sich nur bei *Eucyphidea* findet. Wenn wir somit genügende Veranlassung haben, diese Larve auf diese Abtheilung zu beziehen, so sind doch andere charakteristische Merkmale derselben noch nicht vorhanden. Besonders ist hier die Gestaltung des zweiten (Taf. CXII, Fig. 20) und dritten Maxillarfusses zu nennen, deren Endopoditen bei unserer Larve noch in primitiver Weise siebengliedrig sind. Bei erwachsenen *Eucyphidea* fügt sich am zweiten Maxillarfuss das siebente Glied in eigenthümlicher Weise seitlich an das sechste an, wovon hier keine Spur zu erkennen ist, und der dritte Maxillarfuss ist regelmässig durch Verwachsung des dritten und vierten, sowie des sechsten und siebenten Gliedes nur fünfgliedrig. Auch die erste Maxille (Fig. 17) hat noch nicht die eigenthümliche Form des inneren Abschnittes erlangt, die bei den *Eucyphidea* gewöhnlich ist. Wenn somit schon von den typischen Charakteren der Abtheilung eine Reihe noch nicht zur Ausbildung gelangt ist, so darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn wir beim Suchen nach Familiencharakteren gar keinen Erfolg haben; indessen liegt eine einzige Andeutung vor: von den beiden vorhandenen Scheerenpaaren ist das erste das kräftigere (Taf. CXII, Fig. 21), der Carpus ist im Verhältniss zur Scheere klein und der Dactylus besitzt eine eigenthümliche Form. Diese Charaktere erinnern an das Verhalten dieser Scheere bei der Familie der *Alpheidae*

(speciell der Gattung *Alpheus*), jedoch weicht von dieser wieder der zweite Scheerenfuss ab, dessen Carpus, bei schwächerer Scheere, dem des ersten sich nähert, während beim erwachsenen *Alpheus* der Carpus langgestreckt und gegliedert ist. Da nun ferner diese Larve von den oben beschriebenen, wohlbekanntem *Alpheus*-Larven auch sonst, besonders in der Gestalt der Pereiopoden und dem Umstand, dass sie alle Exopoditen besitzen, bedeutend abweicht, so würde es entschieden voreilig sein, dieselbe auf die Gattung *Alpheus* und selbst auf die Familie der *Alpheidae* zu beziehen, und wir müssen uns vorläufig mit der Erkenntniss bescheiden, dass wir es hier mit einer Eucyphidenlarve zu thun haben, deren Scheerenbildung allerdings auf die *Alpheidae* hinweist, ohne dass indessen diese Zugehörigkeit anderweitig eine Stütze erhielte.

Auf ähnliche Schwierigkeiten stossen wir überall bei dem Versuch, Larven durch Analyse ihres Baues einen Platz im System anzuweisen. Häufig haben derartige Larven in der Literatur sehr wechselnde Schicksale gehabt. Auf Taf. CXII, Fig. 22 bilde ich (nach Brooks und Herrick) eine Larve ab, die ziemlich gleichzeitig von Chun*) und — in mehreren verschiedenen, aber einander ähnlichen Formen — von Sp. Bate (Challenger-Report) beschrieben wurde. Chun hielt sie für ein erwachsenes Thier und nannte sie *Miersia clavigera*, indem er durch die an den vier ersten Pereiopodenpaaren vorhandenen Exopoditen verleitet wurde, sie der durch solche Exopoditen ausgezeichneten, sonst aber ungenügend definirten Gattung *Miersia* (die nach Kingsley's Fassung Arten enthält, die zum Theil zu *Xiphocaris* und zum Theil zu *Acanthephyra* zu stellen sind) zuzurechnen: für die fünften Pereiopoden nahm er dabei an, dass die Exopoditen abgebrochen seien. Chun's Exemplar besass noch diese letzten Gliedmaassen, die sich durch ihre enorme Verlängerung und eine blattförmige Verbreiterung des *Propodus* auszeichnen. Aehnliche, von Sp. Bate als Gattung *Eretmocaris* bezeichnete (und unter vier Arten gebrachte) Formen, die bei ihm der nur aus Larven gebildeten Familie der *Hectarthropidae* angehören, hatten sämtlich die fünften Pereiopoden verloren: das Gleiche war der Fall bei den Exemplaren, die dem Verfasser aus dem Material der Plankton-Expedition vorlagen (1893). Brooks und Herrick erkannten zuerst die Larvennatur dieser Form und gaben eine gute Abbildung derselben: sie begingen aber den grossen Missgriff, diese Larve (Taf. CXII, Fig. 22) auf *Stenopus hispidus* zu beziehen, ohne diese Zugehörigkeit in der entferntesten Weise zu begründen oder auch nur den Versuch dazu zu machen. Es entzieht sich vollkommen unserer Beurtheilung, ob diese Larve zu *Stenopus* gehört oder nicht; sie wurde niemals gezüchtet, auch ihre Weiterentwicklung ist niemals beobachtet worden, vielmehr wurden sämtliche bisher bekannt gewordene Exemplare in der offenen See gefangen. Keine Spur einer Andeutung der Zugehörigkeit zur Abtheilung der *Stenopidea* lässt sich bei *Eretmocaris* entdecken.

*) Bibliotheca zoologica I. 1888.

Sämmtliche bekannt gewordenen „Arten“ (etwa ein halbes Dutzend) zeichnen sich durch kolossal entwickelte, langgestielte Augen aus, deren Stiele in zwei Glieder zerfallen. Die Augen mit dem Stiel erreichen zum mindesten die Länge des Cephalothorax: bei zwei Formen (*longicaulis* Bate und *dolichops* Ortm.) sind sie etwa so lang wie der ganze übrige Körper. Leider sind die Gliedmaassen noch nicht analysirt worden, allein bei zwei der von Sp. Bate abgebildeten Formen und bei der vom Verfasser als neu beschriebenen zeigt das zweite Abdomensegment deutlich den Charakter der Eucyphiden: es widerspricht diese Beobachtung also direct der von Brooks und Herrick behaupteten Zugehörigkeit.

Die eben beschriebene Larve, *Eretmocariss*, besitzt also — im Gegensatz zu *Oodeopus*, *Euphema*, *Anisocariss* u. a. — nur an vier Pereiopodenpaaren Exopoditen, wie es ähnlich weiter oben für die Mysisform von *Alpheus* und *Palaemonetes* angegeben worden ist. An sie schliessen sich in dieser Beziehung zahlreiche weitere Larven an, z. B. *Proclites* Bate (wozu wohl auch *Atlantocariss* Ortm. zu rechnen sein dürfte), *Icotopus*, *Hectarthropus* bei Bate, *Camptocariss*, *Coronocariss*, *Mesocariss*, *Retrocariss*, *Boreocariss* bei Ortman. Alle diese Formen dürften zu *Eucyphidea* gehören, aber nur wenige kann man einer engeren Gruppe derselben zuweisen. So besitzen z. B. *Coronocariss* und *Retrocariss* drei Geisseln an den inneren Antennen, und es würde dies eventuell auf die Familie der *Palaemonidae* hinweisen (doch kommen auch gewisse *Alpheidae* und *Hippolytidae* in Betracht). Schliesslich finden sich auch Mysislarven, die nur an drei oder noch weniger Pereiopoden Exopoditen besitzen: ob diese auch alle zu *Eucyphidea* gehören, bleibt fraglich.

Dies leitet uns zu einer anderen Gruppe von Larven über, und wir wollen als ein weiteres Beispiel die von Sp. Bate als *Zoontocariss* (Taf. CXII, Fig. 23) beschriebene Larvenform auswählen. Der Verfasser hat diese (oder eine sehr ähnliche) Form näher analysirt, und zwar nach Exemplaren im Metazoöstadium. Schon diese Thatsache, dass hier eine Metazoöe auftritt, schliesst die niederen Decapoden aus: es kann sich hier nur um einen Anomuren oder Brachyuren handeln. Die Maxillen und Maxillarfüsse stehen hier auf einer noch sehr primitiven und indifferenten Entwicklungsstufe; der Endopodit des letzten Maxillarfusses und die Pereiopoden sind schlauchförmig, an letzteren fehlt jede Spur von Exopoditen. Nun aber zeigt sich an diesen noch embryonalen Pereiopoden, dass nicht nur das erste Paar die normaler Weise vorhandenen Scheeren besitzt, sondern dass auch am fünften Paar die Andeutungen von solchen vorhanden sind. Es ist dies ein Charakter, der bei *Paguridea* und ganz besonders bei *Galatheidea* vorkommt, und zur letzteren Abtheilung dürfte diese Larve wohl zu stellen sein, da bei den *Paguridae* gewöhnlich die beiden letzten Pereiopodenpaare subchelat sind, nicht nur das letzte allein. Sp. Bate bezieht dann auch in der That *Zoontocariss* auf „*Galathca*“ (während Claus eine ganz ähnliche Form auf „*Pagurus*“ bezieht), indessen liegt dazu keine einzige directe Berechtigung vor: wir können

noch nicht einmal eine Auswahl unter den verschiedenen Familien der *Galatheidea* treffen, geschweige denn auf eine bestimmte Gattung hinweisen.

Auch von echten Brachyurenlarven sind zahlreiche Formen bekannt geworden, deren Zugehörigkeit unbekannt ist: man hat sich hier aber gewöhnlich begnügt, diese Larven kurzweg mit dem Namen „Zoëa“ zu bezeichnen. Dasselbe gilt von den *Megalopa*-Formen; unter diesen hat indessen Dana (1852) mehrere „Gattungen“ unterschieden (*Megalopa*, *Cyllene*, *Marestia*, *Monolepis*, *Tribola*), die im Wesentlichen nur durch oberflächliche Merkmale charakterisirt sind, und bei denen es, mit einer Ausnahme, noch nicht gelungen ist, die genauere Gruppe, der sie zugehören, zu ermitteln. Diese Ausnahme bildet *Cyllene*, die sich durch die blattförmig verbreiterten Endglieder der fünften Pereiopoden auszeichnet: dadurch wird in bestimmter Weise auf die Gruppe der Schwimmkrabben (*Portuninea*) hingewiesen.

Fassen wir die Erscheinungen der Metamorphose bei den Decapoden noch einmal kurz zusammen, so können wir sagen, dass die freie Entwicklung vom Zoëastadium an als die Regel angesehen werden kann. Nur in einer Gruppe, der der *Penacidea**), sind uns Fälle bekannt, wo die freie Entwicklung mit früheren Stadien, Metanauplius oder Protozoëa, beginnt; und wenn überhaupt, wie behauptet worden ist, eine freie Entwicklung vom Nauplius an vorkommen sollte, so dürften die Beispiele hierfür zunächst in dieser Abtheilung zu suchen sein. Die ausgedehnte freie Metamorphose bei dieser Gruppe hängt ohne Zweifel mit dem Mangel der Brutpflege zusammen: noch nie sind hier Weibchen mit Eiern unter dem Abdomen beobachtet worden. (Bei *Stenopus* tragen die Weibchen die Eier unter dem Abdomen.)

Die normale Entwicklung von einer freien Zoëa an tritt uns bei den niederen Formen (*Eucyphidea*) in primitiver Weise entgegen, indem hier ein regelrechtes Mysisstadium auftritt. Allerdings lässt sich schon bei vielen Eucyphiden die Tendenz bemerken, die Mysisform zu unterdrücken, was sich vor allem in dem Schwinden der Exopoditen auf den hinteren Pereiopoden kund giebt. Diese Tendenz ist nun bei höheren Formen (Brachyuren und brachyurenähnlichen Anomuren) zur vollen Ausführung gelangt. Das Mysisstadium fehlt ganz und wird im Wesentlichen durch das sogenannte Metazoëstadium vertreten, ohne dass indessen sich ein strenger Parallelismus herstellen liesse. Innerhalb der Brachyuren ist dann die freie Entwicklung, wo sie vom Zoëastadium an stattfindet, sehr gleichmässig geworden, während bei den *Eucyphidea* noch zahlreichere geringere Modificationen sich bemerklich machen.

*) Nach Brooks und Herrick (1892) würde auch *Stenopus* sich hier ausschliessen, doch sind bei der späteren *Stenopus*-Entwicklung von diesen Forschern so handgreifliche Irrthümer untergelaufen, dass es nothwendig erscheint, die *Stenopus*-Metamorphose von Anfang an zu revidiren.

Unabhängig von dieser Umänderung des Typus der Metamorphose, die offenbar als eine phylogenetische aufzufassen ist, ist die Abkürzung der Entwicklung, die wir als specielle Anpassung bezeichnen müssen, und die sich bei niederen und höheren Formen findet. Diese wird dadurch herbeigeführt, dass die embryonale Entwicklung sich verlängert, und in Folge dessen die Larve das Ei in einem weiter vorgeschrittenen Stadium verlässt. Wir kennen zahlreiche Fälle, wo die Larve als Mysis ausschlüpft, und selbst in späteren Stadien, bis wir schliesslich zu solchen kommen, wo der junge Decapode in seiner ganzen Ausbildung im Wesentlichen den Eltern gleicht, wo also eine Metamorphose gänzlich in Wegfall gekommen ist. Formen, die unter die letztere Kategorie gehören, zeichnen sich gewöhnlich dadurch aus, dass die Eier eine ungewöhnliche Grösse besitzen — in Folge der grossen Menge des für die längere Embryonalentwicklung aufgespeicherten Nahrungsdotters — und ein Rückschluss von der Grösse des Eies auf die längere oder kürzere Dauer der Embryonalentwicklung ist deshalb gestattet. Wir haben gesehen, dass bei Süswasserformen (*Palaemonetes*, *Palaemon*, *Potamobius*, *Cambarus*, *Potamon* (= *Thelphusa*), *Trichodactylus*, *Orthostoma* (= *Dilocarcinus*)) und Landformen (*Birgus*, *Gecarcinidae*) eine derartige Abkürzung der Entwicklung sehr häufig eintritt, und zwar aus leicht begreiflichen Gründen: freischwimmende Larven, die in einem sehr frühen Stadium ausschlüpfen, dürften für solche Formen, die in Bächen und Strömen leben, nicht von besonderem Vortheil sein, da die Gefahr vorhanden ist, dass sie durch die Strömung von ihren natürlichen und günstigen Aufenthaltsorten weggeführt werden. Bei Landkrebsen dürften ähnliche Gründe vorliegen, wie bei gewissen Amphibien, wo Abkürzungen der Metamorphose beobachtet sind; doch muss erst die wirkliche Entwicklung von noch mehr Formen (besonders auf Gecarciniden und Coenobitiden würde die Aufmerksamkeit zu richten sein) untersucht werden. Diesen beiden Kategorien haben wir dann wahrscheinlich eine dritte und vierte beizufügen: polare und Tiefseeformen, bei denen, besonders den letzteren, bisher nur ganz vereinzelte Formen in ihrer Entwicklung oder in Bruchstücken derselben bekannt sind, die sich aber sehr häufig durch auffallend grosse und wenig zahlreiche Eier auszeichnen, aus denen man, wie gesagt, auf eine lange Embryonalentwicklung und in hoher Ausbildung geboren werdende Larven schliessen kann. Es ist kaum nöthig, hinzuzufügen, dass diese im letzten Absatz aufgeführten Regeln nur das durchschnittliche Verhalten kennzeichnen sollen, und dass es von ihnen wieder manche Ausnahmen giebt, wie wir denn oben eine Süswasserform (*Atyaephyra*) kennen gelernt haben, die eine sehr primitive Form der Entwicklung aufweist, und wie wir andererseits verschiedene Beispiele angeführt haben, dafür, dass Abkürzungen in der Entwicklung in verschiedenartiger Weise auch bei marinen Litoralformen nicht zu den Ausnahmen gehören.

V. Systematik.

Die systematische Gliederung der Decapoden ist von Latreille (Genera Crustaceorum et Insectorum. I, 1806) angebahnt worden, welcher an Stelle der Fabricius'schen *Kleistagnatha* und *Exochnata* seine beiden Tribus der *Brachyuri* und *Macrouri* einander gegenüberstellte. Unter den ersteren unterschied er zwei, unter letzteren drei Familien:

Trib. I. *Brachyuri*.

Fam. 1. *Cancerides*.

A. *Platysmatii*.

a) *Pelagii*: *Podophthalmus*, *Portunus*.

b) *Littorales*: *Dromia*, *Calappa*, *Hepatus*, *Cancer*.

B. *Vigiles*: *Ocypode*, *Grapsus*, *Plagusia*, *Pinnotheres*.

Fam. 2. *Oxyrhynchi*.

Leucosia, *Maja*, *Macropus* (*Inachus*), *Lithodes*, *Corystes*, *Mictyris*,
Dorippe, *Orithyia*, *Matuta*, *Ranina*.

Trib. II. *Macrouri*.

Fam. 3. *Pagurii*.

Albunea, *Remipes*, *Hippa*, *Pagurus*.

Fam. 4. *Palinurini*.

Scyllarus, *Palinurus*, *Porcellana*, *Galathea*.

Fam. 5. *Astacini*.

Astacus, *Thalassina*, *Alpheus*, *Penaeus*, *Palaemon*, *Crangon*.

Diese besonders im Bereich der Brachyuren recht künstlich erscheinende Eintheilung ersetzte Latreille später (Familles naturelles du règne animal, 1825, p. 267—281) durch eine in vielen Punkten verbesserte und ungleich eingehendere Gliederung mit folgenden Gruppenbezeichnungen:

Fam. I. *Brachyura*.

Trib. 1. *Quadrilatera*: *Ocypode*, *Gelasimus*, *Mictyris*, *Pinnotheres*,
Gecarcinus, *Cardisoma*, *Uca*, *Plagusia*, *Grapsus*, *Macrophthalmus*,
Gonoplax, *Trapezia*, *Melia*, *Trichodactylus*, *Thelphusa*, *Eriphia*.

Trib. 2. *Arcuata*:

a) *Pilumnus*, *Cancer*, *Pirimela*, *Atelecyclus*.

b) *Podophthalmus*, *Lupa*, *Cheiragonus* (?), *Portunus*, *Thia*, *Platyonychus*, *Polybius*.

Trib. 3. *Orbiculata*:

a) *Matuta*, *Orithyia*.

b) *Corystes*, *Leucosia*, *Hepatus*, *Mursia*.

Trib. 4. *Cryptopoda*: *Calappa*, *Aethra*.

Trib. 5. *Trigona*.

A. a) *Parthenope*, *Eurynome*, *Mithrax*, *Hymenosoma*, *Pisa*, *Stenocionops*, *Micippe*, *Maja*, *Stenops*, *Hyas*, *Halimus*.

b) *Camposcia*, *Inachus*, *Stenorhynchus*, *Leptopodia*, *Pactolus*.

B. *Lithodes*.

Trib. 6. *Notopoda*.a) *Dromia*, *Dynomene*, *Homola*, *Dorippe*.b) *Ranina*.Fam. II. *Macroura*.A. *Anomala*.Trib. 1. *Hippides*: *Albunea*, *Hippa*, *Remipes*.Trib. 2. *Pagurii*: *Birgus*, *Coenobita*, *Pagurus*, *Prophylax*.B. *Pinnicaudes*.Trib. 3. *Palinurini*: *Palinurus*.Trib. 4. *Scyllarides*: *Scyllarus*, *Thenus*.Trib. 5. *Galathinae*: *Galathea*, *Porcellana*.Trib. 6. *Astacinae*:a) *Thalassina*, *Gebia*, *Axius*, *Callianassa*.b) *Nephrops*, *Homarus*, *Astacus*.Trib. 7. *Carides* (*Salicoques*): *Penaeus*, *Stenopus*, *Atya*, *Crangon*, *Alpheus*, *Hippolyte*, *Pandalus*, *Palaemon*, *Nika*, *Lysmata* etc.

Auch in der zweiten Ausgabe von Cuvier's *Règne animal* (1829) hat Latreille dieses System der Hauptsache nach beibehalten, nur dass er die *Hippides* und *Pagurii* unter der Benennung *Anomala*, sowie die *Palinurini* und *Scyllarides* als „*Locustae*“ vereinigte.

Auf diese den verwandtschaftlichen Beziehungen nur in den allergrößten Zügen Rechnung tragende Eintheilung fusste H. Milne-Edwards, als er in den beiden ersten Bänden seiner *Histoire naturelle des Crustacés* (1834—1837) die Decapoden unter einem etwas veränderten Gesichtspunkt anzuordnen unternahm. Er glaubte, an Stelle der bisherigen Zwei- eine Dreitheilung in der Weise vornehmen zu sollen, dass er zwischen die Brachyuren und Macruren Latreille's diejenigen Gruppen und Gattungen unter der Bezeichnung *Anomura* absonderte und einschaltete, welche, mit den Macruren in der Lage der weiblichen Geschlechtsöffnung übereinstimmend, eine nach beiden Richtungen hin schwankende Bildung und Grössenentwicklung des Hinterleibes erkennen lassen, und in dieser Beziehung gewissermaassen ein Verbindungsglied zwischen Brachyuren und Macruren im engeren Sinne abgeben. Sein System ist demnach folgendes:

Sectio I. *Brachyura*.Fam. 1. *Oxyrrhyncha*.Trib. 1. *Macropodii*.

Stenorhynchus, *Latreillia*, *Camposcia*, *Leptopodia*, *Achaeus*, *Inachus*, *Amathia*, *Eurypodius*, *Egeria*, *Doclea*.

Trib. 2. *Majacea*.

Libinia, *Herbstia*, *Naxia*, *Chorinus*, *Pisa*, *Lissa*, *Hyas*, *Paramithrax*, *Mithrax*, *Maja*, *Micippe*, *Paramicippe*, *Criocarcinus*, *Stenocinops*, *Pericera*, *Menaethius*, *Halimus*, *Acanthonyx*, *Epialtus*, *Leucippe*.

Trib. 3. *Parthenopina*.

Eumedon, *Eurynome*, *Lambrus*, *Parthenope*, *Cryptopodia*.

Fam. 2. *Cyclometopa*.Trib. 1. *Cancerina*.a) *Cryptopoda*: *Aethra*.b) *Arcuata*: *Cancer*, *Carpilius*, *Zozymus*, *Xantho*, *Panopeus*, *Chlorodius*, *Ozius*, *Pseudocarcinus*, *Pilumnus*, *Lagostomus*, *Etisus*, *Platycarcinus*, *Ruppellia*, *Pirimela*.c) *Quadrilatera*: *Eriphia*, *Trapezia*, *Melia*.Trib. 2. *Portunidae*.*Carcinus*, *Platyonychus*, *Polybius*, *Portunus*, *Lupa*, *Thalamita*, *Podophthalmus*.Fam. 3. *Catametopa*.Trib. 1. *Thelphusinae*.*Thelphusa*, *Boscia*, *Trichodactylus*.Trib. 2. *Gecarcinidae*.*Uca*, *Cardisoma*, *Gecarcoidea*, *Gecarcinus*.Trib. 3. *Pinnotheridae*.*Pinnotheres*, *Elamena*, *Hymenosoma*, *Myctiris*, *Doto*.Trib. 4. *Ocypodidae*.*Ocypode*, *Gelasimus*.Trib. 5. *Gonoplacidae*.*Pseudorhombila*, *Gonoplax*, *Macrophthalmus*, *Cleistostoma*.Trib. 6. *Grapsidae*.*Sesarma*, *Cyclograpsus*, *Grapsus*, *Nautilograpsus*, *Pseudograpsus*, *Plagusia*, *Varuna*.Fam. 4. *Oxystomata*.Trib. 1. *Calappidae*.*Calappa*, *Platymera*, *Mursia*, *Orithyia*, *Matuta*, *Hapatus*.Trib. 2. *Leucosiidae*.*Arcania*, *Philyra*, *Myra*, *Ilia*, *Guaia*, *Leucosia*, *Persephona*, *Nursia*, *Ebalia*, *Orcophorus*, *Iphis*, *Ixa*.Trib. 3. *Corystidae*.*Atelecyclus*, *Polydectus*, *Thia*, *Corystes*, *Nautilocorystes*, *Pseudocorystes*.Trib. 4. *Dorippidae*.*Dorippe*, *Cymopolia*, *Caphyra*, *Ethusa*.Sectio II. *Anomura*.Fam. 1. *Apterura*.Trib. 1. *Dromiidae*.*Dromia*, *Dynomene*.Trib. 2. *Homolidae*.*Homola*, *Lithodes*, *Lomis*.Trib. 3. *Raninidae*.*Ranina*, *Ranilia*, *Raninoides*.Trib. 4. *Pactolidae*.*Pactolus*.

Fam. 2. *Pterygura*.Trib. 1. *Hippidae*.*Albunea, Remipes, Hippa.*Trib. 2. *Paguridae*.*Pagurus, Cancellus, Coenobita, Birgus.*Trib. 3. *Porcellanidae*.*Porcellana, Aeglea, Megalops, Monolepis.*Sectio III. *Macrura*.Fam. 1. *Loricata*.Trib. 1. *Galatheadae*.*Galathea, Grimothea.*Trib. 2. *Eryonidae*.*Eryon.*Trib. 3. *Scyllaridae*.*Scyllarus, Ibacus, Thenus.*Trib. 4. *Palinuridae*.*Palinurus.*Fam. 2. *Thalassinidae*.Trib. 1. *Cryptobranchia*.*Glaucothoë, Callianassa, Axius, Gebia, Thalassina.*Trib. 2. *Gastrobranchia*.*Callianidea, Callianisea.*Fam. 3. *Astacidae*.*Astacus, Homarus, Nephrops.*Fam. 4. *Carides*.Trib. 1. *Crangonidae*.*Crangon.*Trib. 2. *Alpheidae*.*Alpheus, Athanas, Pontonia, Autonomea, Nika, Atya, Caridina, Hymenocera.*Trib. 3. *Palaemonidae*.*Gnathophyllum, Hippolyte, Rhynchocinetes, Pandalus, Lysmata, Palaemon.*Trib. 4. *Penaeidae*.*Stenopus, Penaeus, Sicyonia, Euphema, Oplophorus, Pasiphaea, Ephyra, Sergestes, Acetes.*

Zu Gunsten dieser Milne-Edwards'schen Dreitheilung lässt sich geltend machen, dass dadurch die beiden Hauptgruppen der *Brachyura* und *Macrura* eine ungleich schärfere Abgrenzung erhalten, als es ohne Aufstellung der *Anomura* möglich gewesen wäre. Andererseits lässt sich gegen dieselbe einwenden, dass die *Anomura* im Gegensatz zu den beiden anderen Gruppen, besonders aber zu den *Brachyura*, nichts weniger als homogen erscheinen, sondern sich als eine künstliche Vereinigung höchst verschiedenartiger Elemente ergeben. Wie jeder Versuch, scharfe Gegensätze zu statuieren, stellt sich auch der gegenwärtige als missglückt dar

und liefert nur den Beweis dafür, dass Kurz- und Langschwänze unter den Decapoden conventionelle und aus dem Vergleich einer geringen Anzahl typischer Formen entsprungene Begriffe sind, welche man am passendsten ganz fallen zu lassen haben wird. Die Porcellanen z. B. sind nach ihrem Gesammthabitus Brachyuren, nach ihrer Schwanzflosse jedoch entschiedene Macruren; die Paguriden sind eigentlich weiter nichts als eigenthümlich deformirte Macruren, unter ihnen hat aber eine Gruppe, die *Lithodidae*, den brachyuren Typus erreicht.

Lässt mithin diese Eintheilung in drei Hauptsectionen der Latreille'schen gegenüber einen greifbaren Fortschritt kaum erkennen, so wird man dem Scharfblick Milne-Edwards in der naturgemässen Abgrenzung seiner Familien und Tribus im Allgemeinen nur Anerkennung zollen können und zugeben müssen, dass gegen die richtig erfassten Verwandtschaften die Irrthümer numerisch sehr zurücktreten. Als solche sind z. B. die Unterbringung der den Notopoden angehörenden Gattung *Latreillia* bei den Oxyrhynchen, die Vereinigung von *Myctiris* und *Pinnotheres* in derselben Gruppe, die schon erwähnte Trennung von *Lithodes* von den Paguriden u. a. mehr zu erwähnen. Auch dürften behufs schärferer Abgrenzung der Oxyrhynchen die Parthenopiden von ihnen zu trennen, und aus der Familie der *Oxystomata* die Corystiden als völlig fremdartig zu entfernen sein.

Die Milne-Edwards'sche Eintheilung wurde zunächst (1840) von Mac-Leay (in: A. Smith's Illustrations of the Zoology of South Africa) seinem bekannten Quinärsystem zu Liebe in der Weise modificirt, dass er unter Beibehaltung der *Anomura* die Brachyuren in *Tetragonostoma* und *Trigonostoma*, die Macruren in *Sarobranchia* und *Caridea* trennte und auf diese Art fünf Hauptgruppen schuf.

Ungleich abweichender stellt sich die Systematik der Decapoden dar, welche de Haan (1833—1841) in v. Siebold's Fauna Japonica gleichzeitig mit und unabhängig von Milne-Edwards auf Grund selbständiger und umfassender morphologischer Untersuchungen veröffentlichte. Unter Verwerfung der *Anomura* kehrte er zu Latreille's Zweitheilung zurück, gelangte aber zugleich zu einer in mehrfacher Beziehung verschiedenen Gruppierung und Abgrenzung der Familien:

Sectio I. *Brachyura*.

A. *Brachygnatha*.

Fam. 1. *Canceroidea*.

*Corystes**), *Portunus*, *Cancer* (incl. *Thelphusa*), *Ocypode*, *Pinnotheres*, *Grapsus*.

Fam. 2. *Majacea*.

Parthenope, *Maja*, *Pisa*, *Doclea*, *Inachus*.

*) Diese de Haan'schen Gattungen sind umfassendere systematische Kategorien, während seine — hier nicht angeführten — Untergattungen meist den Gattungen im modernen Sinne entsprechen.

Fam. 3. *Dromiacea*.*Dromia, Dynamene, Homola, Latreillia.*Fam. 4. *Trichidea*.*Trichia.*B. *Oxystomata*.Fam. 5. *Dorippidea*.*Dorippe, Ethusa.*Fam. 6. *Calappidea*.*Platymera, Cycloës, Calappa, Mursia, Orithyia.*Fam. 7. *Matutoidea*.*Matuta, Hepatus.*Fam. 8. *Leucosidea*.*Philyra, Leucosia, Ebalia, Persephona, Ixa, Myra, Ilia, Arcania.*Fam. 9. *Raninoidea*.*Ranina, Notopus, Lyreidus.*Sectio II. *Macrura*.A. *Astacina*.Fam. 1. *Eryonidae*.Fam. 2. *Scyllaroidea*.Fam. 3. *Palinuroidea*.Fam. 4. *Astacoidea*.*Homarus, Nephrops, Astacus, Axius, Laomedia, Thalassina, Glaucothoë, Gebia, Callianassa.*B. *Carides*.Fam. 1. *Palaemonidea*.Fam. 2. *Alpheidea*.Fam. 3. *Crangonidea*.Fam. 4. *Atyidea*.Fam. 5. *Penaeidea*.C. *Anomala*.Fam. 1. *Galatheidea*.Fam. 2. *Porcellanidea*.Fam. 3. *Hippidea*.Fam. 4. *Paguridea*.Fam. 5. *Lithodeacea*.

Wenn in diesem System der Abgrenzung der Familien im Allgemeinen nur Beifall gezollt werden kann, so muss andererseits die Gruppierung derselben wiederholt auf gerechtfertigte Bedenken stossen. Vor allem werden hier die „Anomala“ von allen näher verwandten Formen weit entfernt. In den Einzelheiten weist das de Haan'sche System indessen eine ganze Reihe nützlicher, für ein natürliches System verwerthbarer Bausteine auf.

Im Anschluss an diese beiden grundlegenden Werke hat auch Dana, einerseits in Wilke's U. S. Exploring Expedition, Crustacea (1852), andererseits in mehreren vorläufigen Uebersichten über einzelne Familien

(1849—1852), das System der Decapoden im Bereich verschiedener Gruppen nicht unwesentlich modificirt, letztere auch vielfach mit neuen Namen belegt. Unter den Brachyuren wird die Gruppe der *Majinea* (*Oxyrhyncha* M. E.) nach Ausschluss der Parthenopinen in die fünf Familien der *Majidae*, *Tychidae*, *Eurypodidae*, *Leptopodidae* und *Periceridae*, jede derselben wieder in eine Anzahl von Unterfamilien getheilt. Seine Gruppe der *Cancroidea* (*Cyclometopa* M. E.), in welche die *Thelphusinae* M. E. hineingezogen werden, sondert er in *Cancroidea typica* s. *Cancrinea*, in *Cancroidea grapsoidea* s. *Thelphusinea* und in *Cancroidea corystidica* s. *Cyclinea*. Dementsprechend wird die Gruppe *Grapsoidea* (*Catametopa* M. E.) auf die *Grapsoidea cancridica* s. *Gonoplacidae*, die *Macrophthalmidae* (*Ocy-podidae*, *Macrophthalmidae* und *Doto* M. E.), die *Grapsidae* (*Grapsus*, *Sesarma*, *Plagusia*), die *Gecarcinidae*, die *Pinnotheridae* und die *Mictyridae* beschränkt. Die bei Dana eine besondere Gruppe bildenden *Corystoidea* umfassen die drei Familien *Trichoceridae*, *Thiidae* und *Corystidae*. Selbst die *Paguridea* zerfallen in zwei Familien: *Paguridae* und *Coenobitidae*. In der Gruppierung der Macruren schliesst sich Dana der Hauptsache nach an de Haan, aber mit folgenden Modificationen, an:

I. *Thalassinidea* s. *Macrura paguro-squillidica*.

Familien: *Gebiidae*, *Callianassidae*, *Thalassinidae*, *Anomobranchiata*.

II. *Astacidea* s. *Macrura superiora*.

Familien: *Scyllaridae*, *Palinuridae*, *Eryonidae*, *Astacidae*.

III. *Caridea*.

A. *Palaemoninea*.

Familien: *Crangonidae*, *Atyidae*, *Palaemonidae*.

B. *Pasiphaeinea* (Gattung *Pasiphaea*).

C. *Penaeinea*.

Familien: *Penaeidae*, *Sergestidae*.

Im Uebrigen erhält Dana, zwischen Brachyuren und Macruren eingeschaltet, die *Anomura* als eine dritte, ihnen gleichartige Hauptgruppe aufrecht, theilt derselben aber, abweichend von Milne-Edwards auch die Galatheiden zu, sich in diesem Punkt der Ansicht de Haan's anschliessend. Unter diesen seinen Anomuren nimmt er dann vier Sectionen an, und theilt ein, wie folgt:

Sect. I. *Anomura superiora*.

Subtrib. 1. *Dromidea* (*Dynomene*, *Dromia*, *Latreillea*, *Homola*).

- 2. *Bellidea* s. *Anomura Cancridica* (*Corystoides*, *Bellia*).

- 3. *Raninidea* s. *Anomura Leucosidica* (*Raninoides*, *Ranina*, *Ranilia*, *Notopus*, *Lyreidus*, *Cosmonotus*).

Sect. II. *Anomura media*.

Subtrib. 4. *Hippidea* s. *Anomura Corystidica* (*Albunea*, *Albunhippa*, *Remipes*, *Hippa*).

- 5. *Porcellanidea* s. *Anomura Grapsidica*.

Sect. III. *Anomura submedia*.

Subtrib. 6. *Lithodea* s. *Anomura Majidica*.

Sect. IV. *Anomura inferiora*.Subtrib. 7. *Paguridea*.Subtrib. 8. *Aegleidea*.- 9. *Galatheidea*.

Vergebens wird man in diesem gewiss recht künstlichen System mit seiner oft geradezu willkürlichen oder wenigstens unverständlichen Nomenclatur — denn worin soll wohl die Aehnlichkeit der Thalassiniden mit Squillen, der Hippiden mit den Corystiden, der Porcellaniden mit den Grapsiden bestehen? — irgend welchen greifbaren Fortschritt gegenüber Milne-Edwards und de Haan ausfindig zu machen suchen. Am besten entspricht in Dana's System noch die Gruppierung der Brachyuren den natürlichen Verwandtschaften, ohne freilich im Einzelnen einer Modification überhoben zu sein.

Von allen diesen Systemen hat sich nur das Milne-Edwards'sche allgemeinere Anerkennung zu verschaffen gewusst, und dieses ist auch das System, welches bis in die neuere Zeit am meisten, ja fast ausschliesslich, bei systematischen Aufzählungen befolgt wurde. Die Aenderungen, die eingeführt wurden, sind nur von untergeordneter Bedeutung, und beschränken sich wesentlich nur auf Meinungsverschiedenheiten über den systematischen Werth der Anomuren, die man häufig (Duvernoy, 1850*), Alph. Milne-Edwards, 1861**) nicht als selbständige Gruppe anerkannte, sondern unter die Macruren und Brachyuren vertheilte.

Eine radicale Umwälzung***) dieses alten Systems, dessen erste Anfänge auf Latreille zurückzuführen sind, wurde nun aber im Jahre 1880 durch Boas eingeleitet. In seiner Arbeit: *Studier over Decapodernes Slaegtskabsforhold* †), brach er vollkommen mit der alten Gruppierung in Macruren und Brachyuren, da er erkannt hatte, dass mitten durch die Macruren hindurch eine viel schärfere systematische Trennungslinie hindurchschneidet, als an irgend einer andern Stelle des Systems: so kam er dazu, unter den Decapoden (die er als *Ordnung* auffasst) zwei *Unterordnungen* zu unterscheiden, die er *Natantia* und *Reptantia* nennt, und von denen die erste die sogenannten Cariden umfasst, die zweite alle übrigen Decapoden, nämlich einen Theil der Macruren (die Loricaten, Thalassiniden und Astaciden Milne-Edwards') und alle Anomuren und Brachyuren. Das System von Boas ist folgendes:

I. Subordo. *Natantia*.1. *Penacidae*.2. *Eucyphotes* (*Caridae*).II. Subordo. *Reptantia*.3. *Homaridae*.

*) Rev. et Mag. de Zool. 2 sér. II. p. 559.

**) Hist. des Crust. podophth. fossiles, Introduction. p. 49 ff.

***) Ein Versuch von Sp. Bate (1888), dem System der Decapoden den Bau der Kiemen zu Grunde zu legen, ist unvollendet geblieben. Derselbe war gänzlich verfehlt.

†) Det Kong. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. (6) v. I.

4. *Loricata*.
5. *Eryonidae*.
6. *Thalassinidae*.
7. *Anomala*.
 - a) *Pagurini*.
 - b) *Galatheini*.
 - c) *Hippini*.
8. *Brachyura*.
 - a) *Dromiacea*.
 - b) *Brach. genuina*.

Somit zerfallen diese beiden Unterordnungen in eine Reihe von gleichwerthigen Hauptgruppen, wodurch vor allem die Penaeiden einerseits, und Homariden, Loricaten, Eryoniden und Thalassiniden andererseits einen hohen systematischen Rang erhalten, und ihnen volle systematische Würdigung als eigenthümlich entwickelte Zweige des Decapodenstammes eingeräumt wird.

Auf diese grundlegende Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse der Decapoden stützte sich der Verfasser, als er in den Jahren 1890—94*) das System der Decapoden mehr im Einzelnen ausarbeitete, und wir werden uns auch hier auf denselben Standpunkt stellen: der einzige wesentliche Unterschied ist nur der, dass wir die Untergruppen der *Anomala* und *Brachyura* zu gleichem Rang mit den übrigen Gruppen erheben, von den Brachyuren noch die *Oxystomata* abtrennen und den *Natantia* eine dritte Gruppe, die Stenopiden, zufügen. Die von Boas und vom Verfasser begonnenen Studien haben erfreulicherweise auch andere Forscher veranlasst, an dem Ausbau des Decapodensystems mitzuarbeiten, und ganz besonders sind hier Alph. Milne-Edwards und Bouvier**) für die Gruppe der *Galatheidea* und Alcock***) für die der *Oxystomata* zu nennen.

In der folgenden Darstellung des Systems der Decapoden müssen wir auf einige nothwendig gewordene formelle und redactionelle Aenderungen hinweisen. Die Gruppe der Decapoden wird von Boas und vom Verfasser als *Ordnung* aufgefasst, während sie im vorliegenden Werk den Rang einer *Unterordnung* einnimmt. Demgemäss können jene beiden Hauptabtheilungen, *Natantia* und *Reptantia*, die Boas als Unterordnungen einführte, nicht mehr so bezeichnet werden: ich führe sie hier als *Hauptabtheilungen* ein, die dann weiter in *Abtheilungen* zerfallen, die den *Abtheilungen* entsprechen, die ich a. a. O. aufgestellt habe. Diese Bezeichnungen der systematischen Kategorien sind allerdings ziemlich vage, doch wird man schwerlich bessere Worte finden können, um diese zwischen „Unterordnung“ und „Familie“ liegenden Kategorien zu charakterisiren; die

*) Ortman, Die Decapodenkrebse des Strassburger Museums. (Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. vol. 5—7), zusammengefasst in der Arbeit: Das System der Decapodenkrebse (ibid. vol. 9. 1896).

**) Annal. Sci. Nat. 7 ser. Zool. vol. 16. 1894.

***) Journ. Asiat. Soc. Bengal vol. 65. 1896.

ungeheure Formenmannigfaltigkeit der Decapoden hat uns bereits zu einer so weitgehenden Zerspaltung derselben bei der systematischen Gliederung geführt, dass die überkommenen technischen Bezeichnungen für die Kategorien fast vollständig aufgebraucht sind, und wir uns mit diesen Nothausdrücken begnügen müssen.

Diagnose der Decapoda nach Boas (1883).

Rumpf und Schwanz bei den niederen Decapoden zusammengedrückt, bei den höheren mehr oder minder plattgedrückt. Schwanz meistens kräftig entwickelt. Das Schild ist immer gut entwickelt, deckt den ganzen Rumpf, mit dessen Rückenseite es verwachsen ist. Augen gestielt, Antennen meistens mit einer mehr oder weniger entwickelten Squama. Mandibeln einfach; die erste Maxille mit einem schmalen Palpus und öfters mit einem kleinen Exopodit; die zweite Maxille mit einem kleinen, schmalen Palpus und einem grossen Exopodit, welcher als Ventilirapparat der Kiemenhöhle fungirt. Von den Rumpffüssen besitzen die drei ersten Paare (die Kieferfüsse) meistens einen wohl entwickelten Exopodit; an den letzten fünf Paaren, den Thoraxfüssen, ist dagegen nur ausnahmsweise ein Exopodit vorhanden; ein einfacher Epipodit ist meistens an mehreren Rumpffüssen, jedoch niemals am letzten Paar entwickelt. Die drei ersten Rumpffüsse sind als Kieferfüsse entwickelt: der Endopodit des ersten Paares ist kurz und mit zwei Kauladen versehen, derjenige des zweiten Paares ist zusammengebogen, am dritten Glied des dritten Paares findet sich meistens eine *Crista dentata*; der erste Kieferfuss ist nur ausnahmsweise siebengliedrig, was dagegen in der Regel mit den zwei anderen der Fall ist, jedoch so, dass das zweite und dritte Glied verwachsen sind. Von den folgenden Rumpffüssen sind fast ohne Ausnahme ein oder mehrere Paare mit Scheeren ausgestattet. Von der Basis der Endopoditen, von den Gelenkhäuten zwischen Rumpffüssen und Rumpf, und vom Rumpf selbst entspringt eine grössere oder kleinere Anzahl von Kiemen. Schwanzfüsse kräftig oder schwach, mit oder ohne *Appendix interna*, erstes und zweites Paar des Männchens oft der Copulation dienend. — Leber aus vielen kleinen Schläuchen bestehend. Herz kurz und breit. Die zwei Hälften der Geschlechtsorgane durch ein unpaares Stück verbunden. Spermatophoren vorhanden. Die Spermatozoën sind meistens „Strahlencellen“ mit radiär gestellten Fortsätzen. Antennendrüse vorhanden. — Nur bei einigen niedrig stehenden Decapoden verlässt das Junge das Ei als ein frei umherschwimmender Nauplius*), sonst sind sie beim Verlassen der Eihüllen schon weiter entwickelt; die meisten machen ein Zoëstadium (Bewegung durch die Exopoditen der Kieferfüsse) durch, die Mehrzahl ferner ein Mysisstadium (Bewegung durch die Exopoditen der

*) Vgl. hierzu: oben p. 1087 und 1104.

Kiefer- und Thoraxfüsse), fast alle ein Garneelstadium (Bewegung durch die Schwanzfüsse).

1. Hauptabtheilung: *Natantia* Boas.

Körper mehr oder weniger comprimirt, äusserst selten anders gestaltet. Cephalothorax meist mit comprimirtem Rostrum. Abdomen stets kräftig entwickelt. Erstes Abdomensegment nicht auffällig kürzer und schmaler als die folgenden, oft aber ist das zweite Segment stärker entwickelt als alle übrigen. Aeussere Antennen stets mit fünfgliedrigem Stiel und mit einer grossen Schuppe; die letztere ist nur in ganz wenigen Fällen reducirt. Pereiopoden schlank und dünn, selten sind einige der vorderen auffallend kräftiger entwickelt als die vorderen; sie sind stets sieben-gliedrig. Scheeren sind an den beiden vorderen oder an den drei vorderen Pereiopodenpaaren vorhanden, sehr selten, und nur in Folge von Reductionen, ist nur ein Scheerenpaar ausgebildet, welches dann das erste, das zweite oder das dritte Pereiopodenpaar sein kann. Gelenk zwischen *Carpus* und Propodus nur mit *einem* festen Punkt. Abdominalanhänge zum Rudern geeignet, mit kräftigem Stiel und langen Anhängen. Genitalöffnung des Männchens meist in der Gelenkhaut zwischen der Coxa der fünften Pereiopoden und dem Sternum gelegen. Brutpflege entweder nicht vorhanden, oder die Eier werden vom Weibchen unter dem Abdomen getragen, wobei gewöhnlich das zweite Abdomensegment durch starke Verbreiterung seiner Epimeren die Bildung einer unvollkommenen Bruttasche unterstützt.

2. Hauptabtheilung: *Reptantia* Boas.

Körper nicht comprimirt. Cephalothorax meist mit deprimirtem Rostrum, sehr oft aber fehlt ein eigentliches Rostrum überhaupt. Abdomen entweder gut entwickelt oder stark umgebildet und reducirt, und dann unter das Sternum geschlagen. Erstes Abdomensegment deutlich kürzer und schmaler als die übrigen. Aeussere Antennen nur bei den primitiveren Formen noch mit fünfgliedrigem Stiel, meist mit in Folge von Verwachsungen reducirter Gliederzahl. Schuppe nur selten als blattförmiger Anhang noch erhalten, oft stachelförmig, meist aber ganz fehlend. Pereiopoden kräftig, fast allgemein durch Verwachsung von Basis und Ischium sechsgliedrig. Das erste Paar ist gewöhnlich das kräftigste. Scheeren in verschiedener Anzahl vorhanden, in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen aber nur am ersten Pereiopodenpaar; bisweilen fehlen sie ganz. In gewissen Fällen finden sich an den hinteren Pereiopodenpaaren subchelate Bildungen, die sich aber nicht mit den echten Scheeren vergleichen lassen. Gelenk zwischen *Carpus* und Propodus mit zwei gegenüberliegenden festen Punkten. Exopoditen finden sich niemals auf Pereiopoden. Abdominalanhänge nicht zum Rudern geeignet, mit wenig entwickeltem Stiel. Genitalöffnungen des Männchens in den Coxen der fünften Pereiopoden oder im Sternum

gelegen. Brutpflege stets vorhanden: die Eier werden vom Weibchen unter dem Abdomen getragen.

Diese beiden Hauptabtheilungen zerfallen in eine Reihe von *Abtheilungen*, und zwar haben wir unter den *Natantia* deren *drei*, und unter den *Reptantia* deren *zehn* zu unterscheiden. Wir wenden uns zunächst der weiteren Eintheilung der *Natantia* zu.

Uebersicht der Abtheilungen der *Natantia*.

- a₁ Die Epimeren des ersten Abdomensegmentes werden nicht von denen des zweiten bedeckt. Meist drei Scheerenpaare vorhanden.
 - b₁ Die Kiemen sind Dendrobranchien. Die drei Scheerenpaare sind ziemlich gleich und nicht sehr stark (bisweilen reducirt). *Penaeidea*.
 - b₂ Die Kiemen sind Trichobranchien. Das dritte Scheerenpaar ist bedeutend kräftiger als die beiden vorderen. *Stenopidea*.
- a₂ Die Epimeren des ersten Abdomensegmentes werden von denen des stark entwickelten zweiten Segmentes bedeckt. Das dritte Pereiopodenpaar trägt niemals eine Scheere. *Eucyphidea*.

Abtheilung: **Penaeidea** Sp. Bate.

Das dritte Pereiopodenpaar trägt stets (mit Ausnahme der sehr aberranten Gattung *Lucifer*) eine Scheere; meist sind auch die beiden ersten Paare mit Scheeren versehen. Diese drei Scheerenpaare unterscheiden sich nur unbedeutend voneinander in der Stärke der Ausbildung, und im Allgemeinen sind sie nur mässig kräftig. Der dritte Maxillarfuss ist stets beinförmig und siebengliedrig. Der Exopodit des ersten Maxillarfusses (Taf. CXIII, Fig. 9; Taf. CXIV, Fig. 6) besitzt keinen lappenartigen Vorsprung am Aussenrande. Der innere Abschnitt der ersten Maxille ist gerundet (Taf. CXIII, Fig. 7 und Taf. CXIV, Fig. 4). Mandibel (Taf. CXIII, Fig. 6 und Taf. CXIV, Fig. 3) ungetheilt. Die Abdominalanhänge besitzen keine Stylamblys. Sexualanhänge sind beim Männchen vorhanden, und zwar in eigenthümlicher, von denen aller übrigen Decapoden abweichender Gestalt: vor allem zeichnen sie sich dadurch aus, dass die beiden Anhänge des ersten Segmentes in der Medianlinie des Körpers durch feine Häkchen verbunden sind. Die Epimeren des ersten Abdomensegmentes werden nicht von den vorderen Rändern derjenigen des zweiten bedeckt (Taf. CXIII, Fig. 1 und 2). Kiemenzahl sehr variabel, Mastigobranchien sind oft noch auf Pereiopoden vorhanden. Die Kiemen selbst sind eigenthümlich baumförmig verzweigt (doppelt gefiedert), und bilden den Typus von Dendrobranchien (Taf. CXVI, Fig. 15). Oft sind sie stark reducirt, und bei einer Gattung (*Lucifer*) gehen sie selbst ganz verloren. Brutpflege wahrscheinlich niemals vorhanden.

Die *Penaeidea* zerfallen in zwei Familien: *Penaeidea* und *Sergestidae*.
Fam. **Penaeidae** Sp. Bate.

Die drei ersten Pereiopodenpaare tragen Scheeren (Taf. CXIII, Fig. 1 und 2), die beiden folgenden sind gut entwickelt. Mastigobranchien sind stets noch auf einigen Pereiopoden vorhanden, auf dem letzten Paar fehlen sie aber stets. Podobranchien sind auf einigen Pereiopoden vorhanden oder fehlen.

Diese Familie ist sehr formenreich, doch ist ihre systematische Gliederung noch in vielen Punkten unausgearbeitet. Sp. Bate hat zwar eine Anzahl von Gattungen beschrieben, und besonders die Kiemen bei ihrer Diagnosticirung benutzt, scheint aber mehrere Fehler begangen zu haben. Einige der letzteren sind von Wood-Mason und Alcock*) berichtigt, und von ihnen ist der Versuch gemacht worden, die Familie in Unterfamilien einzutheilen: leider sind aber für die letzteren keine Diagnosen gegeben, und ausserdem ist auch keine vollständige Uebersicht der Familie dort beabsichtigt worden.

Wenn wir hier den Versuch machen, einen Ueberblick über die *Penaeidae* in systematischer Weise zu geben, so thun wir am besten, wenn wir zuerst eine aberrante Gruppe dieser Familie absondern, nämlich die Gattung *Cerataspis* Gray (= *Cryptopus* Latr., vgl. Taf. CXIV, Fig. 1). Die Stellung dieser Form bei den Decapoden ist vielfach bezweifelt worden, oft wurde sie für ein Larvenstadium gehalten, bis ihr neuerdings von Giard und Bonnier**) entschieden ihr Platz bei den Penaeiden angewiesen wurde, und, wie dem Verfasser erscheint, mit vollem Rechte. Der eigenthümlichste Charakter dieser Gattung ist eine ausserordentliche Entwicklung des Cephalothorax, dessen Epimeren nach unten Beine, Mundtheile und Antennen völlig umhüllen, sodass auf der ventralen Seite nur ein Längsspalt offen bleibt. Die Pereiopoden, von denen die drei ersten Paare in typischer Weise Scheeren tragen, besitzen ausserdem einen wohlentwickelten Exopoditen, und das Abdomen ist im Verhältniss zum Cephalothorax klein und schwach entwickelt. Es dürfte sich empfehlen, diese Gattung, die drei im atlantischen und indischen Ocean pelagisch lebende Arten enthält, in eine besondere Unterfamilie zu stellen.

Von den übrigen *Penaeidae* gruppieren sich die niedersten Formen um die Gattung *Benthescymus* Bate (1881). Hier sind auf allen Pereiopoden noch schwache Exopoditen vorhanden, die nach hinten zu immer kleiner werden: der hierdurch angedeutete primitive Charakter dieser Gattung wird auch durch die Kiemenformel bestätigt. Bis zu den vierten Pereiopoden finden sich je zwei Arthrobranchien und je eine Mastigobranchie, und bis zu den dritten Pereiopoden je eine Podobranchie. Die Gattung *Amalopenaeus* S. J. Smith (1882) unterscheidet sich hiervon wesentlich nur durch das Fehlen der Podobranchien auf den Pereiopoden und dürfte

*) Ann. Magaz. Nat. Hist. (6) v. 8. 1891.

**) Compt. rend. Société de Biologie. 1892.

eventuell mit *Gemadas* bei Bate identisch sein: dann ist aber Bate's Charakterisirung der letzteren unrichtig. Für diese Formen stellen Wood-Mason und Alcock die Unterfamilie der *Benthesicymina* auf.

Sehr nahe steht dieser die Unterfamilie *Aristeina* W. M. et Alc. Hier sollen nur noch bei einigen Arten von *Aristaeopsis* rudimentäre Exopoditen auf Pereiopoden vorkommen, sonst fehlen sie. Auf Pereiopoden sind stets noch Podobranchien vorhanden, und zwar entweder auf den drei, oder den zwei ersten Paaren.

Wir könnten alle die bisher erwähnten Formen den übrigen gegenüberstellen, wenn nicht *Amalopenaeus* dies verbieten würde: *Amalopenaeus* ist unzweifelhaft mit *Benthesicymus* nahe verwandt, indessen besitzt er keine Podobranchien auf den Pereiopoden und schliesst sich hierdurch an die anderen, noch nicht erwähnten Penaeiden an. Ein genaueres Studium der betreffenden Gattungen dürfte aber diese Gegenüberstellung rechtfertigen und Merkmale ans Tageslicht fördern, die eine scharfe Trennung der bisher genannten Formen von den noch zu nennenden ermöglichen.

Alle übrigen Penaeiden haben keine Podobranchien auf Pereiopoden. Wood-Mason und Alcock unterscheiden die Unterfamilien: *Solenocerina*, *Parapenaeina* und *Penaeina*, denen aber jedenfalls noch eine weitere zur Seite zu stellen ist (von *Sicyonia* gebildet), vorausgesetzt, dass dieser Eintheilung die Ausbildung des Kiemenapparates zu Grunde liegt.

Die erste Unterfamilie (*Solenocerina*) charakterisirt sich durch die Geisseln der inneren Antennen, von denen der eine Faden den anderen umhüllt: allerdings stellen Wood-Mason und Alcock auch die Gattung *Haliporus* Bate hierher, die diesen Charakter nicht zeigt. In der Kiemenformel stimmen die *Solenocerina* mit den *Parapenaeina* überein; beide besitzen Podobranchien nur auf dem zweiten Maxillarfuss (*Haliporus* hat allerdings noch rudimentäre Podobranchien auf dem dritten Maxillarfuss und ersten Pereiopoden), die Arthrobranchien sind mindestens bis zu den dritten Pereiopoden in der Zweizahl vorhanden, meist auch auf den vierten Pereiopoden, und die Pleurobranchien sind auf dem ersten bis vierten (oder ersten bis fünften) Pereiopodensegment gut entwickelt. Ihnen gegenüber stehen die *Penaeina*, wo auch auf dem zweiten Maxillarfuss die Podobranchie fehlt, und ferner die Gattung *Sicyonia*, wo ebenfalls diese Podobranchie vermisst wird, und wo dann ferner auf allen Gliedmaassen, die solche tragen, nur je eine einzige Arthrobranchie vorhanden ist, also auf dem zweiten und dritten Maxillarfuss und auf dem ersten bis vierten Pereiopoden, wobei die hinterste noch rudimentär ist. Hierdurch würde *Sicyonia* zu den übrigen Penaeiden in Gegensatz treten, und müsste eine besondere Unterfamilie bilden.

Benutzen wir diese Darstellung der allmählichen Umbildung des Kiemenapparates — und es ist nicht zu bezweifeln, dass dieselbe einen bestimmt gerichteten morphologischen Fortschritt repräsentirt und somit als Grundlage zu einer natürlichen Eintheilung dienen kann — so würden

wir etwa zu folgender skizzenhaften Eintheilung gelangen, die indessen erst durch weitere Untersuchungen bestätigt, und deshalb noch als provisorisch angesehen werden muss.

- a₁ Cephalothorax den Körper und die Extremitäten einhüllend. Exopoditen der Pereiopoden gut entwickelt.

Unterfamilie: *Cerataspinae*.

Gattung: *Cerataspis* Gr. (Taf. CXIV, Fig. 1). (Pelagisch.)

- a₂ Cephalothorax nur das Pereion umhüllend, die Beine sind frei. Exopoditen der Pereiopoden nur in seltenen Fällen schwach entwickelt, meist fehlen sie.

- b₁ Auf Pereiopoden sind gut entwickelte Podobranchien vorhanden. (Ausnahme: *Amalopenaeus*.)

Unterfamilie: *Benthesicyminae*

(= *Benthesicymina* + *Aristeina* W.-M. et Alc.)

Gattungen: *Benthesicymus* Bate, *Amalopenaeus* Smith. (*Genadas* Bate?); *Aristeus* Duvernoy (Taf. CXIII, Fig. 1), *Aristaeopsis* W.-M. et A., *Aristaeomorpha* W.-M. et A., *Hemipenaeus* Bate, *Hepomadus* Bate. (Durchweg Tiefseeformen.)

- b₂ Auf Pereiopoden sind niemals gut entwickelte Podobranchien vorhanden. (Bei *Haliporus* auf den ersten Pereiopoden eine rudimentäre.)

- c₁ Zum mindesten die ersten bis dritten Pereiopoden je mit zwei Arthrobranchien.

- d₁ Eine Podobranchie auf dem zweiten Maxillarfuss vorhanden.

Unterfamilie: *Parapenaeinae*

(= *Solenocera* + *Parapenaeina* W.-M. et A.)

Gattungen: *Solenocera* Lucas, *Parasolenocera* W.-M. et A., *Hymenopenaeus* Smith, *Haliporus* Bate, *Artemesia* Bate, *Parapenaeus* Smith, *Metapenaeus* W.-M. et A., und wohl auch: *Philonicus* Bate. (Theils Litoral, theils Tiefsee.)

- d₂ Podobranchie auf dem zweiten Maxillarfuss fehlend.

Unterfamilie: *Penaeinae*.

Gattungen: *Penaeus* Fabr. (Taf. LXX, Fig. 19 und Taf. CXIII, Fig. 2), *Penaeopsis* Bate. (Vorwiegend litoral.)

- c₂ Auf dem zweiten und dritten Maxillarfuss und den ersten bis dritten Pereiopoden je eine Arthrobranchie, auf den

Erklärung von Tafel CIX.

Männliche und weibliche Geschlechtsorgane der Decapoden.

Fig.

1. Weiblicher Geschlechtsapparat von *Portunus corrugatus* Leach.
2. " " " *Inachus scorpio* (Fabr.).
3. " " " *Lambrus angulifrons* M. E.
4. " " " *Maja squinado* (Rond.).
5. " " " *Homola spinifrons* (Lmk.).
6. " " " *Alpheus ruber* (Cost.).
7. " " " *Penaeus membranaceus* Riss.
8. " " " *Ilia nucleus* (Hbst.).
9. " " " *Potamobius astacus* (L.) (= *Astacus fluviatilis*).
10. Sternum des Weibchens, mit den Vulvae (*vu*) von *Portunus puber* (L.).
11. Sternum (*st*) und männliche Copulationsorgane (p^1 und p^2) des Männchens von *Polybius henslowi* Leach.
12. Querschnitt durch das Ovarium von *Penaeus membranaceus* in der Zone der Eibildung.
13. Eine Gruppe von Cementdrüsen von *Stenopus spinosus*, isolirt.
14. Cementdrüse von *Eupagurus prideauxi* (Leach.), von vorn gesehen.

ov Ovarien.

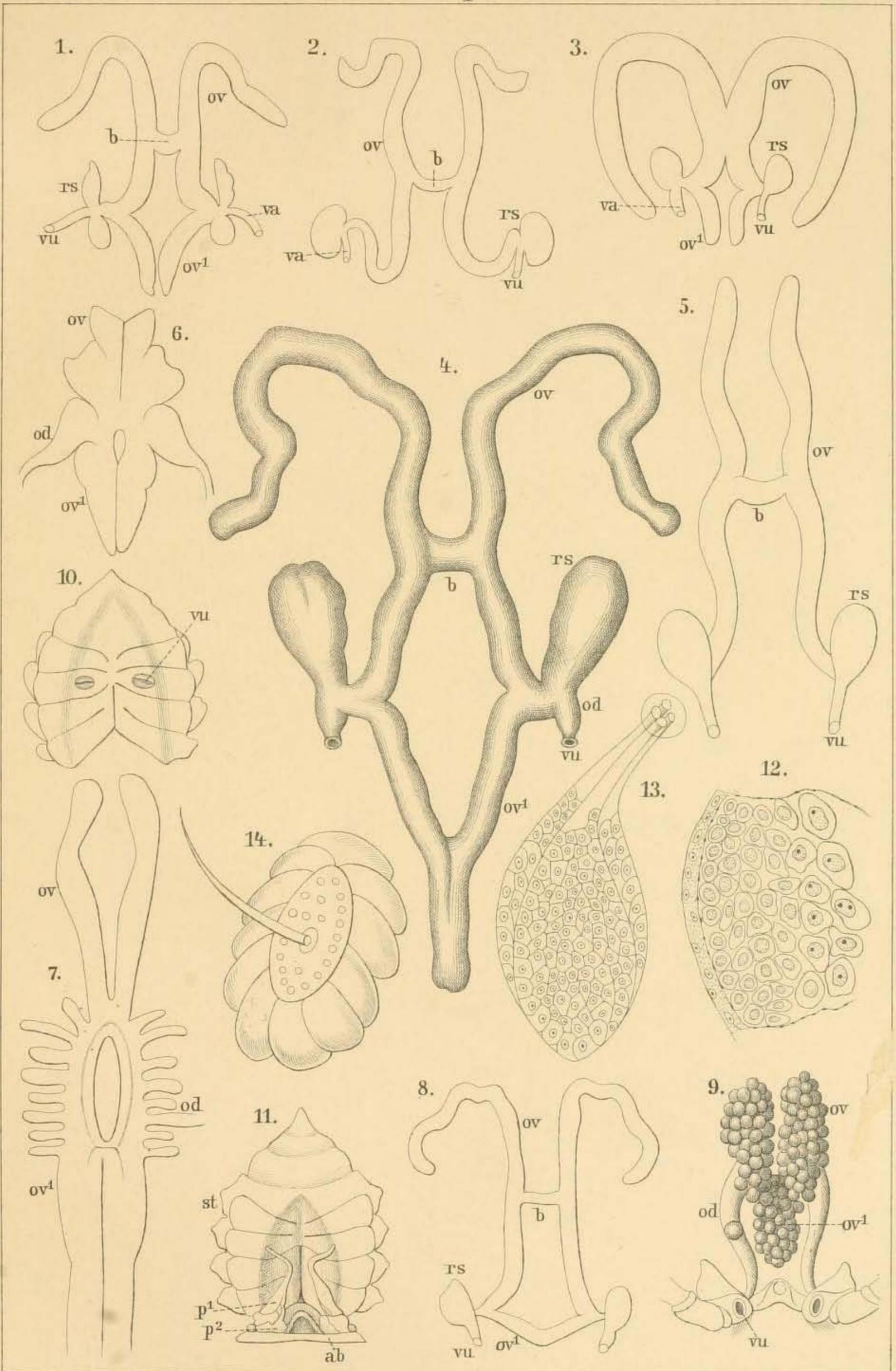
od Oviduct.

rc Receptaculum seminis.

va Vagina.

vu Vulva.

(Fig. 1—3, 5—8, 12—14 nach Cano, Mittheil. Zool. Stat. Neapel. Bd. 9. 1891; Fig. 4, 10, 11 nach Milne-Edwards, Crust. Cuvier's Regn. anim.; Fig. 9 nach Carus, Icones. Zootomicae. 1857.)



Erklärung von Tafel CX.

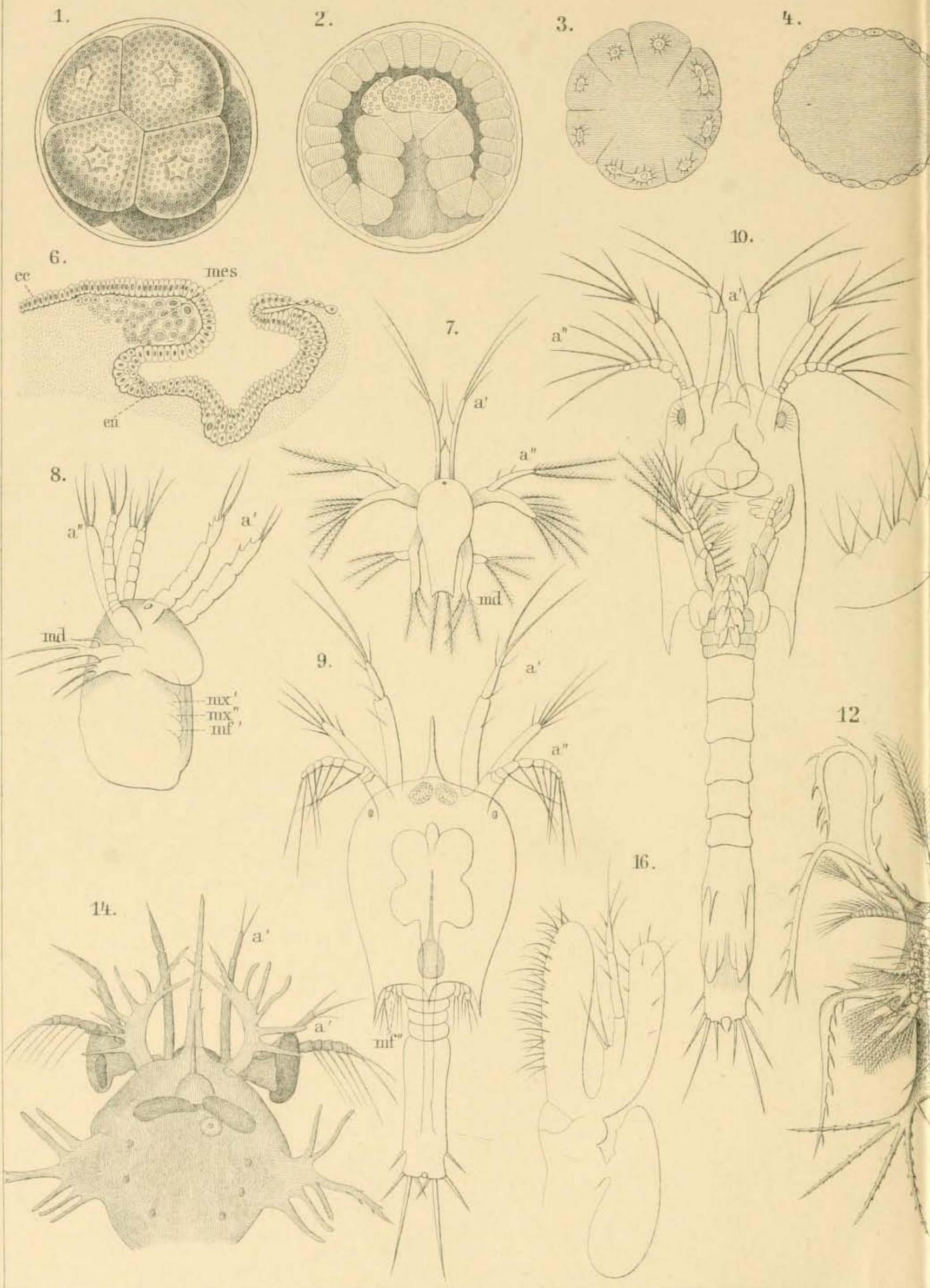
Entwicklung der Decapoden.

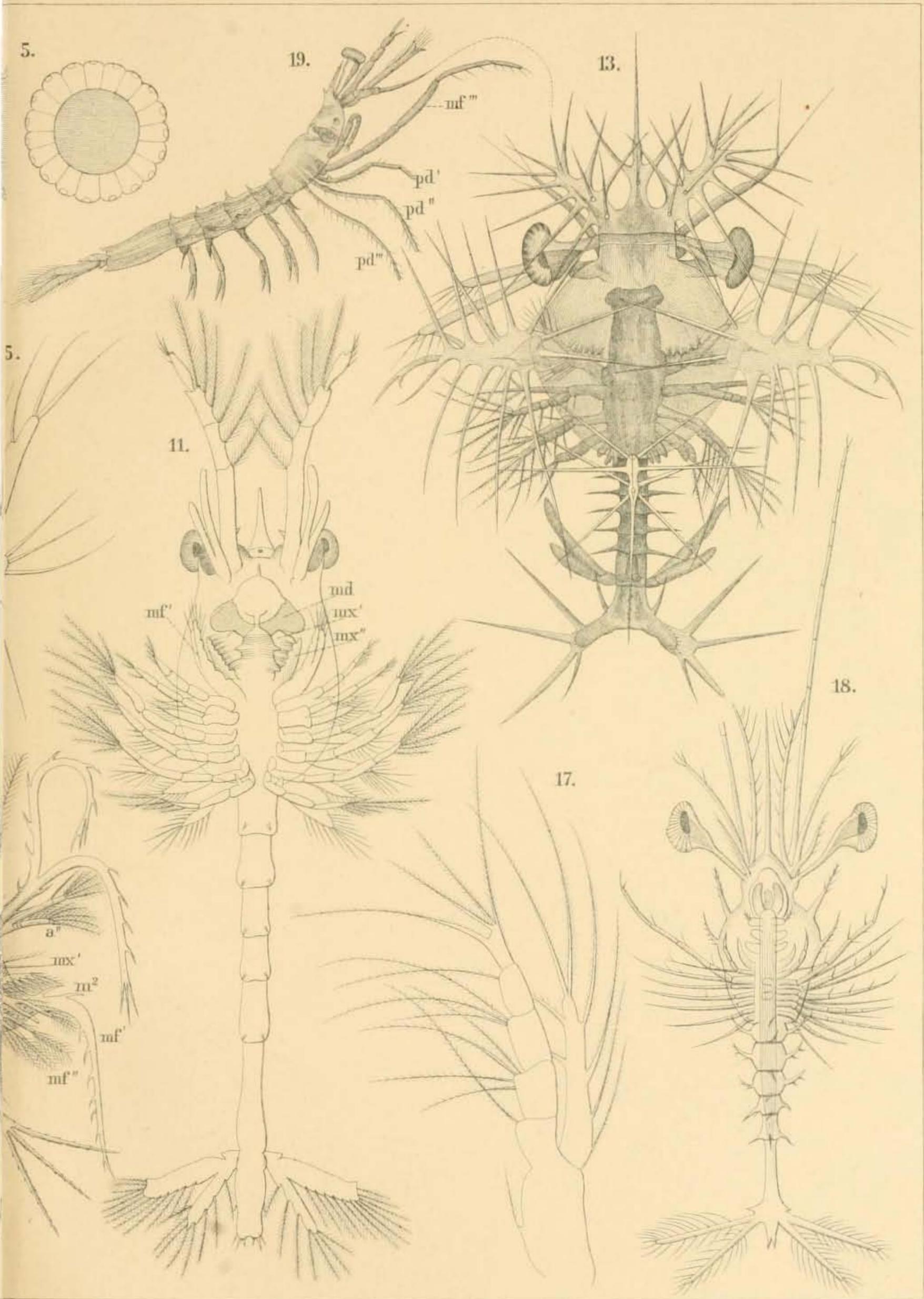
Fig.

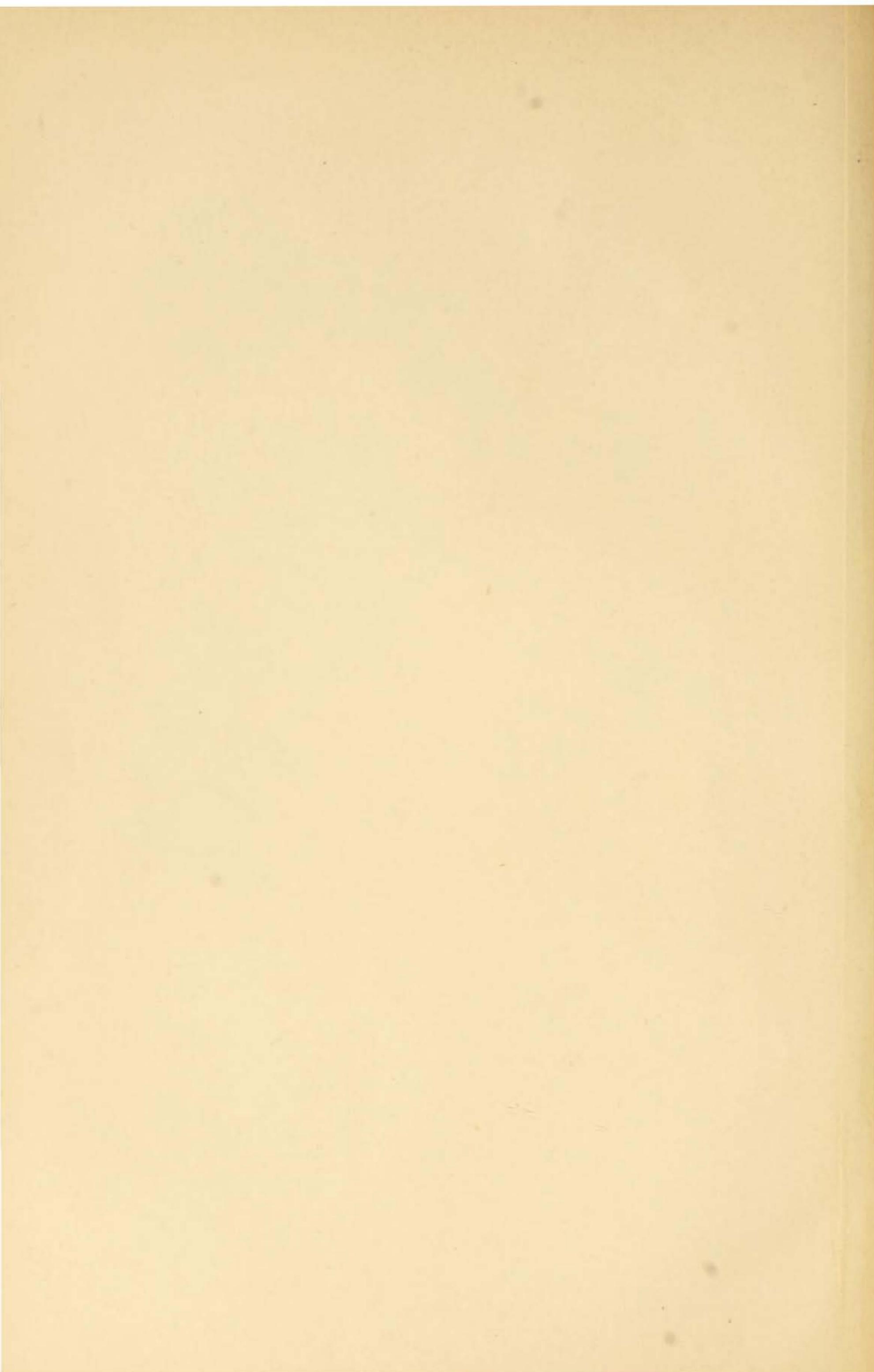
1. Achtzelliges Furchungsstadium des Eies von *Lucifer*.
2. Gastrula von *Lucifer*.
3. Superficielle Furchung des Eies von *Eupagurus prideauxi*.
4. Blastula von *Eupagurus prideauxi*.
5. Blastula von *Callianassa subterranea*.
6. Medianer Längsschnitt der Gastrula von *Potamobius astacus*; *ec* Ectoderm, *en* Entoderm, *mes* Mesoderm.
7. Müller's Nauplius, angeblich zu *Penaeus* gehörig.
8. Metanauplius von *Lucifer*.
9. Protozoëa von *Lucifer*.
10. Zoëa von *Lucifer*.
11. Mysis von *Lucifer*.
12. Protozoëa von *Sergestes (Elaphocaris)*.
13. Zoëa von *Sergestes (Elaphocaris dohrni* Sp. Bate).
14. Zoëa von *Sergestes (Elaphocaris crassus* Sp. Bate, „Geweihlarve“). Vordertheil des Körpers.
15. Erster Maxillarfuss der in Fig. 13 abgebildeten Larve.
16. Erster Maxillarfuss eines erwachsenen Exemplars von *Sergestes atlanticus* M. E.
17. Zweiter Maxillarfuss der in Fig. 13 abgebildeten Larve.
18. Mysis von *Sergestes (Acanthosoma)*.
19. Garneelstadium von *Sergestes (Mastigopus spiniventralis* Sp. Bate).

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| <i>a'</i> Innere Antennen. | <i>mf'</i> Erster Maxillarfuss. |
| <i>a''</i> Aeussere Antennen. | <i>mf''</i> Zweiter Maxillarfuss. |
| <i>md</i> Mandibel. | <i>mf'''</i> Dritter Maxillarfuss. |
| <i>mx'</i> Erste Maxille. | <i>pd</i> Pereiopoden. |
| <i>mx''</i> Zweite Maxille. | |

(Fig. 1, 2, 8—11 nach Brooks, Philosoph. Transactions. vol. 173. 1882; Fig. 3, 4 nach P. Mayer, Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 11. 1877; Fig. 5 nach Mereschkowsky, Zool. Anzeig. 1882; Fig. 6 nach Reichenbach, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 29. 1877; Fig. 7 nach F. Müller, Arch. f. Naturg. Bd. 29. 1863; Fig. 12—17, 19 nach Sp. Bate, Crust. Macr. Challenger Zool. vol. 24, 1888; Fig. 18 nach Claus, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 13. 1863.)







Erklärung von Tafel CXI.

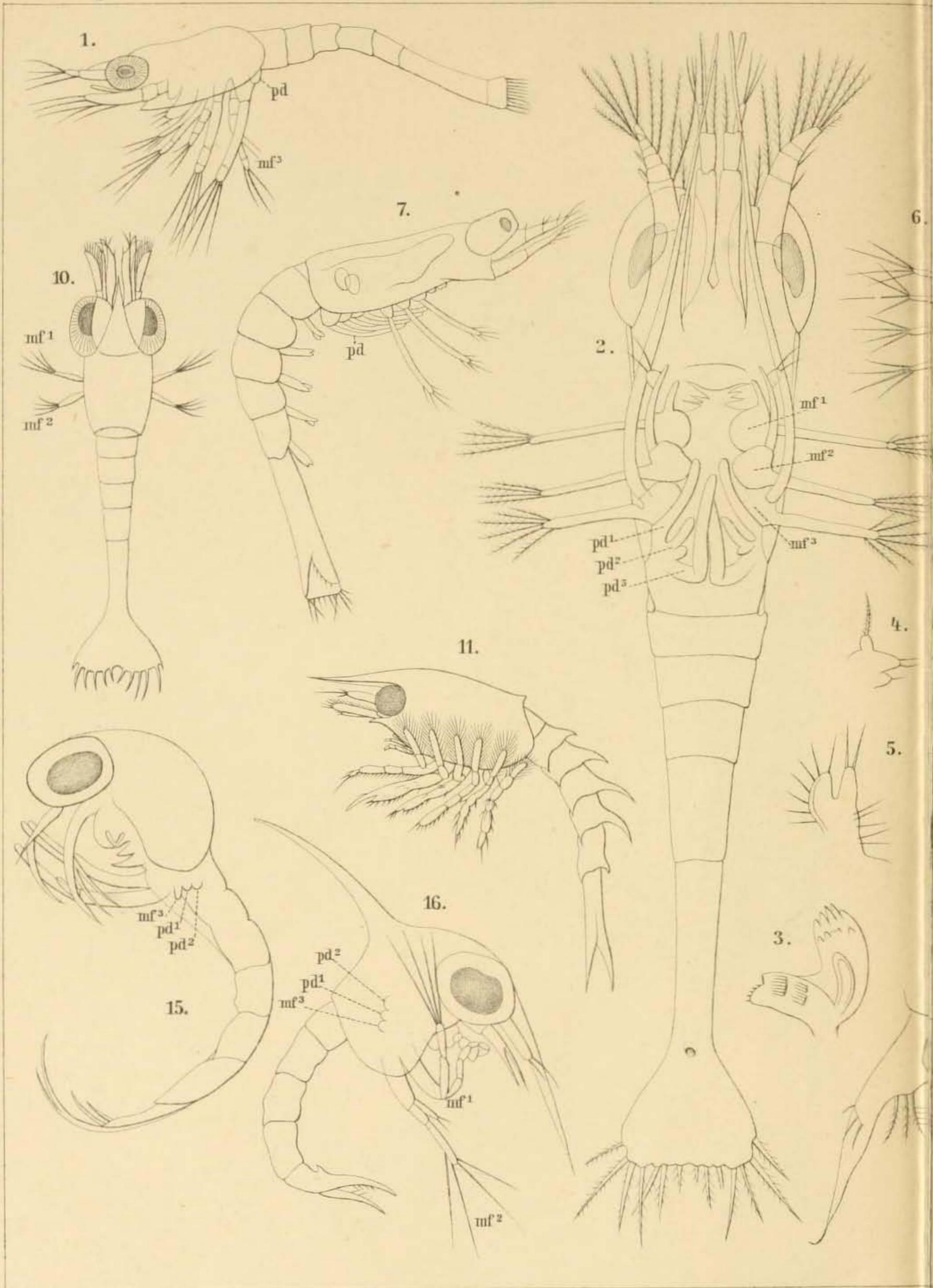
Entwicklung der Decapoden.

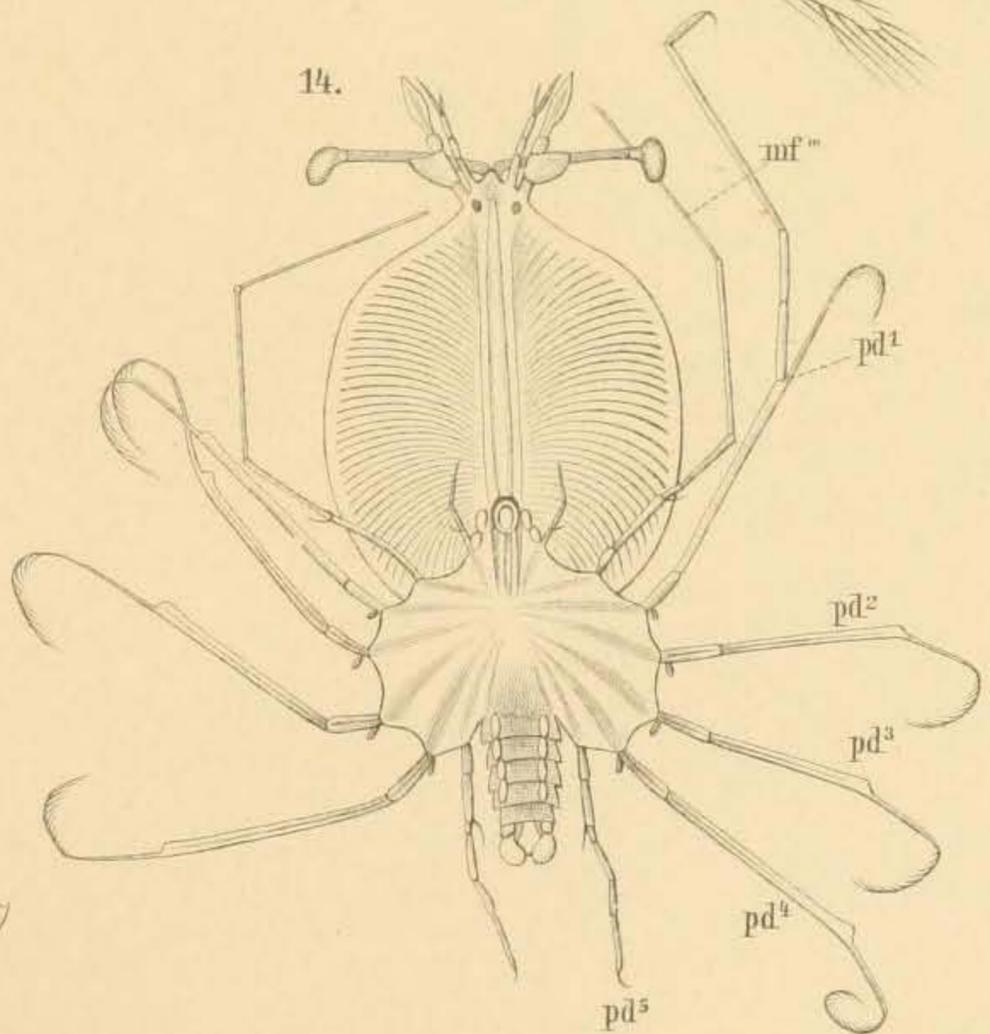
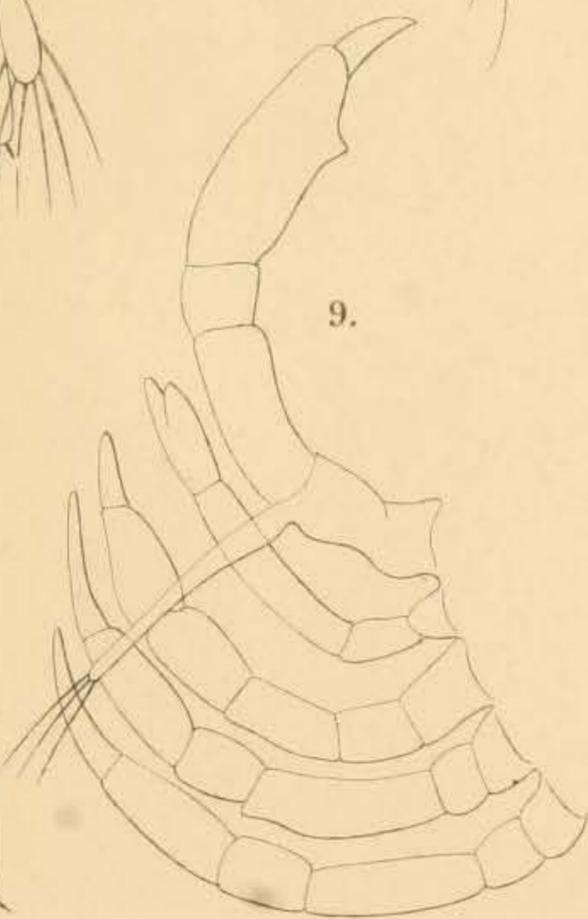
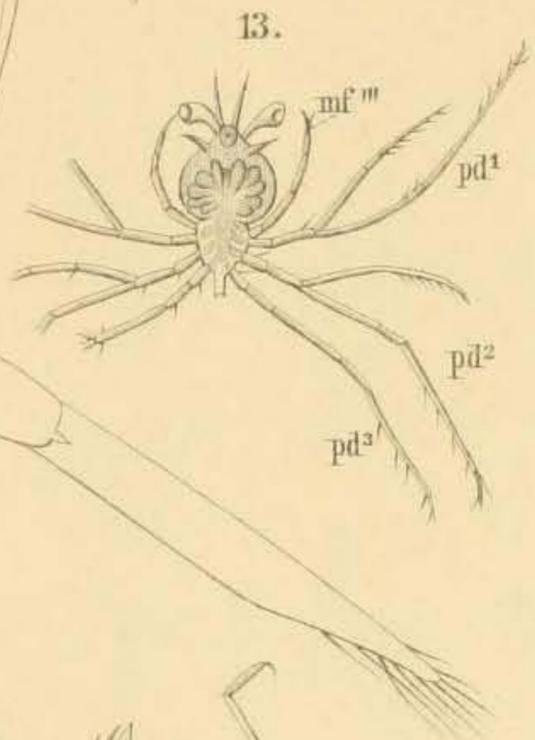
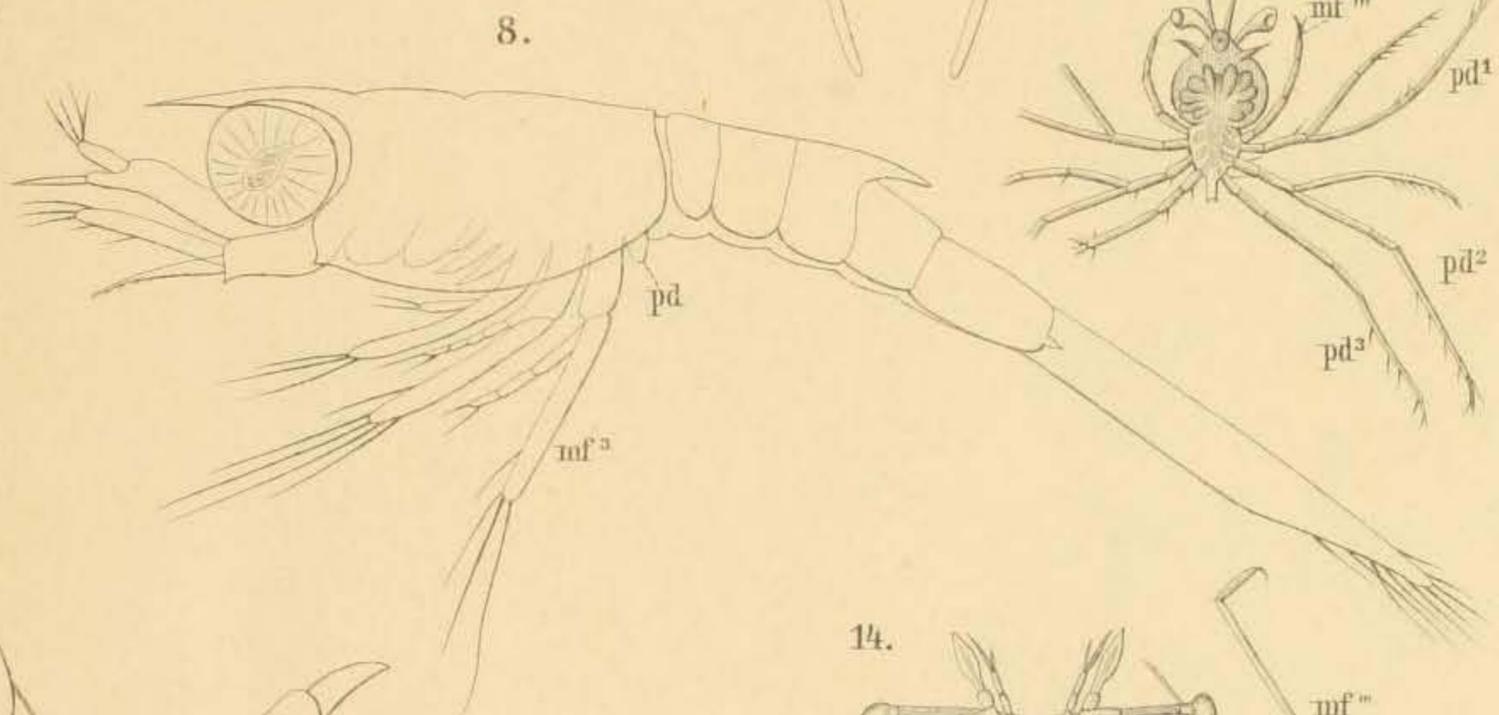
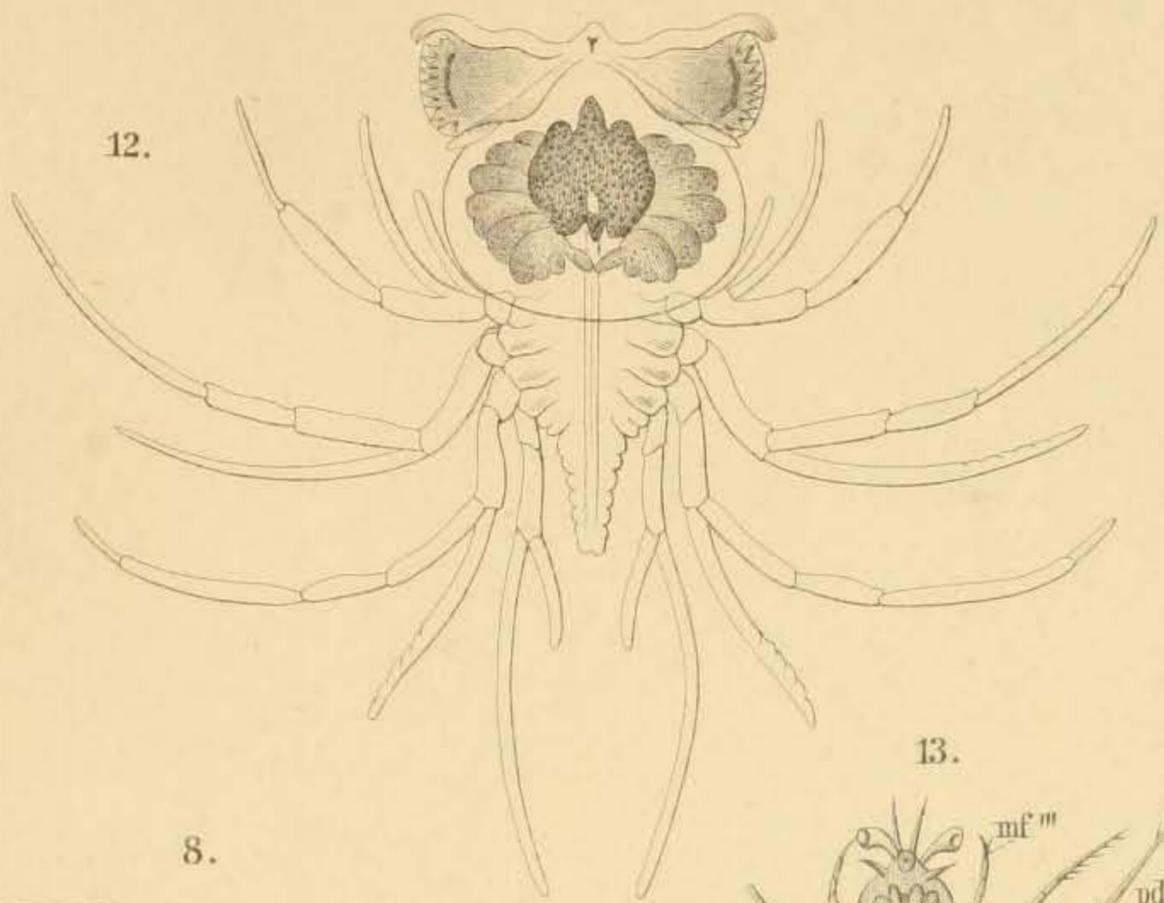
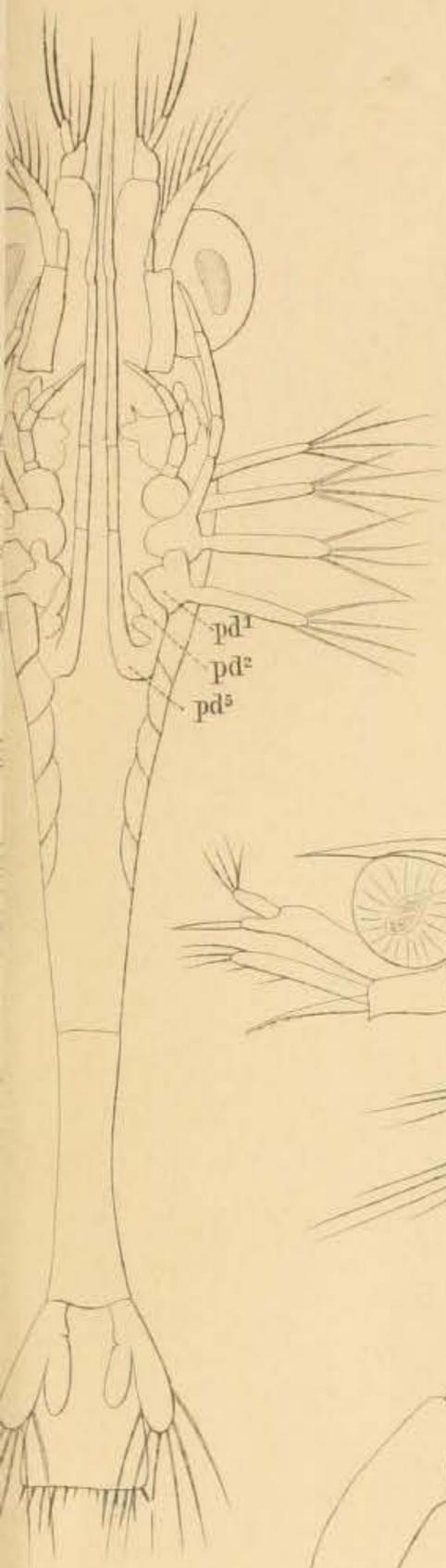
Fig.

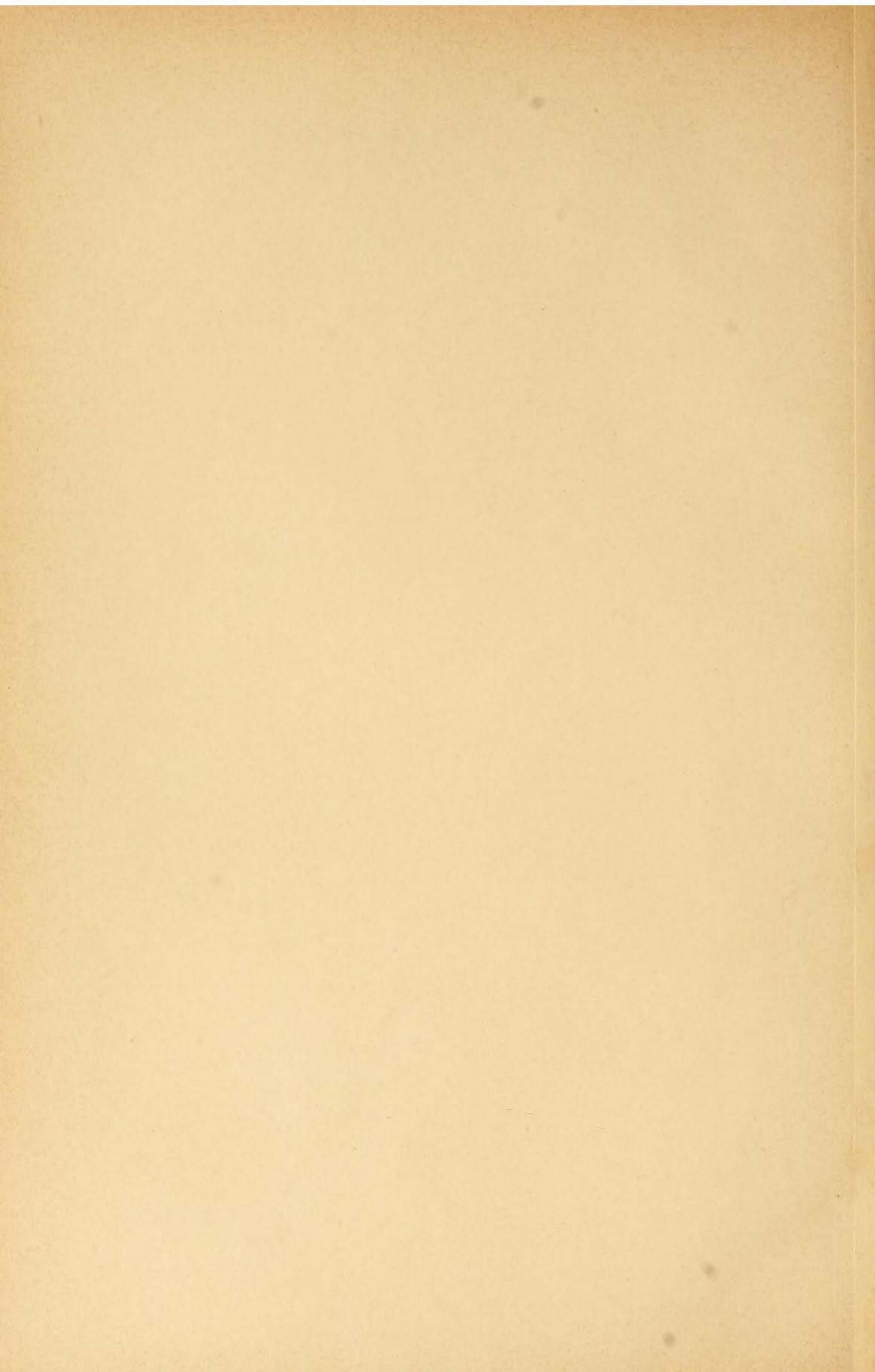
1. Zoëa von *Atyaephyra desmaresti* (Millet).
2. Jüngere Zoëa von *Alpheus minor* Say, nach der ersten Häutung.
3. Mandibel der in Fig. 2 abgebildeten Larve.
4. Erste Maxille der in Fig. 2 abgebildeten Larve.
5. Zweite Maxille der in Fig. 2 abgebildeten Larve.
6. Aeltere Zoëa von *Alpheus minor* Say.
7. Eben ausgeschlüpfte Larve von *Alpheus heterochelis* (Beaufort, N. C.); älteres Zoëa-stadium.
8. Zoëa von *Crangon crangon* (L.).
9. Pereiopoden der linken Seite des Mysisstadiums von *Crangon crangon* (L.).
10. Zoëa von *Gebia litoralis*.
11. Mysis von *Astacus americanus* (M. E.).
12. Kurz vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei genommene Larve von *Palinurus elephas* (jüngste *Phyllosoma*).
13. Junge *Phyllosoma* (ca. 5/1).
14. Sehr alte *Phyllosoma* (*Scyllaridae*), natürl. Grösse.
15. Eben ausgeschlüpfte Zoëa von *Carcinus maenas*.
16. Zoëa von *Carcinus maenas* nach der ersten Häutung.
17. Telson der in Fig. 16 abgebildeten Larve.

mx Maxille; *mf* Maxillarfuss; *pd* Pereiopod.

(Fig. 1 nach Joly, Ann. Sci. Nat. (2) t. 19. 1843; Fig. 2—7 nach Brooks und Herrick, Mem. Nation Acad. Scienc. vol. 5. 1892; Fig. 8, 9 nach G. O. Sars, Arch. f. Math. og. Naturvid. Bd. 14. 1890; Fig. 10 nach G. O. Sars, ibid. Bd. 9. 1884; Fig. 11 nach S. J. Smith, Trans. Connecticut Acad. vol. 2. 1873; Fig. 12 nach Sp. Bate Challenger Macrur. 1888; Fig. 13 nach Claus, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 13. 1863; Fig. 14 nach Ortmann, Decap. und Schizop. Plankton-Expedition. 1893; Fig. 15—17 nach Faxon, Bull. Mus. Comp. Zool. vol. 6. 1880.)







In der **C. F. Winter'schen** Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

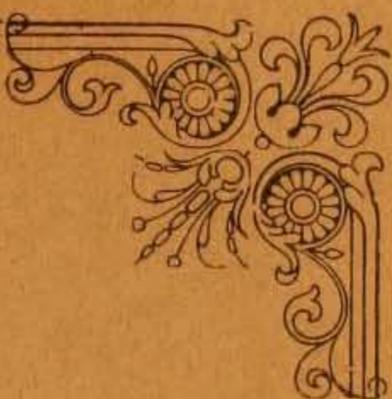
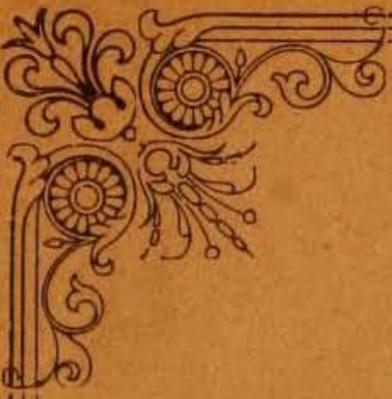
Dr. H. G. Bronn's
Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs,
wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild.

In complete Bänden resp. Abtheilungen:

- Erster Band. Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Cplt. in 3 Abthlgn. Abthlg. I. 30 Mk. — Abthlg. II. 25 Mk. — Abthlg. III. 45 Mk.
- Zweiter Band. Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer**. Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.
- Zweiter Band. III. Abtheilung. Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Mit 17 lithographirten Tafeln, sowie 25 Figuren und 12 Karten im Text. Preis 25 Mark.
- Dritter Band. Mollusca** (Weichthiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abtheilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf.
- Vierter Band. Würmer** (Vermes). Von Dr. **M. Braun**, Prof. in Königsberg. Erste Abtheilung. Preis 47 Mk.
- Fünfter Band. Gliederfüßler** (Arthropoda). Erste Abtheilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker**. Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.
- Sechster Band. II. Abtheilung. Wirbelthiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.
- Sechster Band. III. Abtheilung. Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. Cplt. in 3 Unter-Abthlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.
- Sechster Band. IV. Abtheilung. Vögel: Aves.** Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Theil. Mit 59 lithographirten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mark. II. Systematischer Theil. Preis 12 Mark.

Ferner in Lieferungen à 1 Mark 50 Pf.:

- Zweiter Band. II. Abtheilung. Coelenterata** (Hohlthiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun**. Lfg. 1—17.
- Zweiter Band. III. Abtheilung. Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Lfg. 17—21.
- Dritter Band. Mollusca** (Weichthiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Zweite Abtheilung. Lfg. 22—34.
- Dritter Band. Supplement. Tunicata** (Mantelthiere). Von Dr. **Osw. Seeliger**, Prof. in Berlin. Lfg. 1—15.
- Vierter Band. Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun**. Zweite Abtheilung. Lfg. 31—55.
- Vierter Band. Supplement. Nemertini** (Schnurwürmer). Von Prof. Dr. **O. Bürger**, Privatdocent in Göttingen. Lfg. 1—9.
- Fünfter Band. Gliederfüßler** (Arthropoda). Zweite Abtheilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker**. Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann**. Lfg. 1—49.
- Sechster Band. V. Abtheilung. Säugethiere: Mammalia.** Von Dr. **C. G. Giebel**. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche**, Prof. der Zoologie an der Universität zu Stockholm. Lfg. 1—50.



DR. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

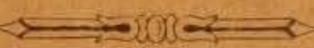
Fünfter Band. II. Abtheilung.
Gliederfüssler: Arthropoda.

Fortgesetzt von

Dr. A. E. Ortmann,
Professor in Princeton, N. J.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

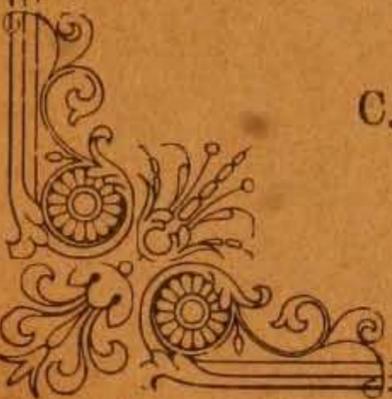
50., 51. u. 52. Lieferung.



Leipzig.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1898.



vierten Pereiopoden eine rudimentäre Arthrobranchie. Podobranchie auf dem zweiten Maxillarfuss fehlend.

Unterfamilie: *Sicyoninae*.

Gattung: *Sicyonia* M.-E. (litoral).

Die einzelnen Gattungen sind z. T. ausserordentlich artenreich (so z. B. *Aristeus*, *Penaeus*): zur Zeit ist es jedoch noch nicht möglich, eine Schätzung der Formenmannigfaltigkeit dieser Familie vorzunehmen. Die Arten sind durchweg marin, nur einige Formen von *Penaeus* finden sich mehr oder weniger regelmässig in Aestuarien. Die litoralen Arten bevorzugen entschieden die Tropen, ohne dass indessen die gemässigten Meere gemieden werden. Das kalte Litoral ermangelt der Penaeiden, dagegen finden sie sich wieder zahlreich in der Tiefsee. Die Cerataspinae sind pelagisch-tropisch.

Fam. **Sergestidae** Dana.

Scheerenbildung mehr oder weniger reducirt: am ersten und zweiten Pereiopodenpaar meist ganz unterdrückt, ist am dritten Paar die Scheere winzig oder fehlt auch da ganz. Podobranchien und Mastigobranchien auf den Pereiopoden stets fehlend; bisweilen sind alle Kiemen reducirt.

Diese scharf begrenzte Familie, die sich durch eine charakteristische Lebensweise auszeichnet — die einzelnen Formen gehören, mit Ausnahme von *Acetes*, dem Hochsee-Plankton an — ist als ein eigenthümlicher, durch die pelagische Lebensweise umgebildeter Zweig der *Penaeidea* anzusehen. Der Körper der Sergestiden ist durchscheinend, zart, langgestreckt — letzteres oft ganz auffällig —, die hinteren Pereiopoden reduciren sich in einer Weise, die sich auch sonst bei pelagischen Crustaceen (z. B. bei den Euphausiden unter den Schizopoden) beobachten lässt, und ganz besonders tritt hier eine Reduction der Kiemen ein, die schliesslich (bei *Leucifer*) zum gänzlichen Schwinden derselben führt. Die Familie zerfällt in zwei Unterfamilien.

Unterfamilie: *Sergestinae* Bate.

Mit Kiemen am Pereion (Pleurobranchien). Vorderer Theil des Cephalothorax nicht, oder nur wenig gestreckt. Hintere Pereiopoden klein oder fehlend.

Unterfamilie: *Leuciferinae* Bate.

Keine Kiemen am Pereion. Vorderer Theil des Cephalothorax langgestreckt. Die beiden hinteren Pereiopodenpaare ganz fehlend.

In einer neueren Arbeit über die Sergestiden werden innerhalb der ersten Unterfamilie von Hansen*) nur noch drei Gattungen angenommen.

Sergestes M.-E. (Taf. CXIV, Fig. 2—6). Auf dem dritten Maxillarfuss- und ersten bis dritten Pereiopoden-Segment je eine Pleurobranchie, nebst einer eigenthümlichen, blattartigen Lamelle. Am vierten Pereiopoden-

*) Proceed. Zool. Soc. London. 1896.

Segment zwei Pleurobranchien. (Oft ist auch am dritten Pereiopoden-Segment die Lamelle zu einer Pleurobranchie umgewandelt, sodass auch dort *zwei* Pleurobranchien vorhanden sind.) Der zweite Maxillarfuss besitzt eine Podobranche und einen Epipoditen. Vierte und fünfte Pereiopoden kurz und schwach*).

Etwa 20 Arten sind bekannt, die pelagisch an der Oberfläche des Meeres, besonders in der Jugend, leben. Die Erwachsenen ziehen aber grössere Tiefe oder selbst die Tiefsee vor, wo sie sich schwimmend aufhalten. Finden sich in allen Meeren, jedoch selten in den Polarmeeren (nur eine Art).

Petalidium Bate. Wie *Sergestes*, aber das vierte Pereiopoden-Segment nur mit einer rudimentären Pleurobranchie (Bate giebt die Kiemen als Arthrobranchien an: Hansen bezweifelt aber dies, und glaubt, dass es Pleurobranchien sind).

Zwei pelagische Arten.

Acetes M.-E. Dritter Maxillarfuss und erstes bis viertes Pereiopoden-Segment mit je einer Pleurobranchie. Vierte Pereiopoden sehr klein, knopfförmig, fünfte Pereiopoden ganz fehlend.

Zwei Arten sind beschrieben, die in den Aestuarien grosser Flüsse planktonisch leben: eine Art (*A. indicus* M. E.) im Ganges, die andere (*A. americanus* Ortm.) im Amazonenstrom. Hansen kennt sechs Arten, die er aber noch nicht beschrieben hat.

Die Unterfamilie der *Leuciferinae* enthält nur die eine Gattung *Leucifer* M.-E. (= *Lucifer* Vaugh. Thomps., Taf. LXIX, Fig. 1), von der zwei Arten beschrieben sind, aber nach Hansen im Ganzen vier existieren sollen. Die beiden bekannten Arten leben pelagisch in den tropischen Theilen aller Meere, und zwar ausschliesslich an oder nahe der Oberfläche. In dieser Gattung erreichen die Decapoden ihre höchste Anpassung an die pelagische Lebensweise.

Abtheilung: **Eucyphidea** Ortm.

(= *Eucyphotes* Boas.)

Das dritte Pereiopodenpaar trägt niemals Scheeren. Die beiden ersten tragen gewöhnlich Scheeren, doch kann die Scheerenbildung auf einem derselben unterdrückt sein. Die Scheeren selbst sind sehr mannigfach gestaltet. Mandibel undeutlich oder deutlich getheilt, oft aber ist dann wieder ein Theilast reducirt. Der innere Lappen der ersten Maxille ist meist spitz und nach oben gekrümmt. Der erste Maxillarfuss besitzt am Aussenrand des Exopoditen einen äusserst charakteristischen, lappenartigen Vorsprung (Eucyphiden-Anhang, α Taf. CXIV, Fig. 11; Taf. CXV, Fig. 5, 10; Taf. CXVI, Fig. 8). Der dritte Maxillarfuss ist stets in Folge von Verwachsungen gewisser Glieder vier- oder fünfgliedrig (sehr selten sechs-

*) *Sergestes caudatus* Kröyer, der auf Taf. LXIX, Fig. 3 abgebildet ist, gehört nach Hansen (l. c. p. 946) nicht hierher, sondern ist ein sehr junger *Penaeus*, der eben das Mysisstadium verlassen hat.

gliedrig): meist ist das dritte und vierte (Ischium und Merus) und sechste und siebente (Propodus und Dactylus) Glied verwachsen (Taf. CXIV, Fig. 13; Taf. CXVI, Fig. 14). Die Abdominalanhänge besitzen eine Stylamblys. Sexualanhänge fehlen beim ♂. Die Epimeren des zweiten Abdomensegmentes sind stark vergrössert und bedecken die hinteren Ränder der Epimeren des ersten sowohl, wie die vorderen Ränder derjenigen des dritten Segmentes (Taf. CXV, Fig. 1, 4, 7, 8; Taf. CXVI, Fig. 4, 6; Taf. CXVII, Fig. 1): beim ♀ ist diese Vergrösserung der Epimeren bedeutender und hilft bei der Bedeutung des Brutraumes unter dem Abdomen, in dem die Eier getragen werden. Kiemenzahl wenig veränderlich, die Kiemen sind Phyllobranchien, d. h. sie bestehen aus einem Stamm und daran sitzenden, verbreiterten Blättchen. Mastigobranchien auf den Pereiopoden und dem dritten Maxillarfuss häufig als Epipoditen noch vorhanden, sehr häufig fehlen sie aber den genannten Gliedmaassen ganz, während die beiden vorderen Maxillarfüsse stets gut entwickelte Mastigobranchien besitzen.

Die Abtheilung enthält zahlreiche Familien, die sich etwa in folgender Weise tabellarisch zusammenstellen lassen.

Uebersicht der Familien:

- a₁ Zweiter Maxillarfuss mit normalen Endgliedern (Taf. CXIV, Fig. 12).
Exopoditen auf allen Pereiopoden vorhanden. Die drei hinteren Pereiopodenpaare sind verkürzt. *Pasiphaeidae.*
- a₂ Zweiter Maxillarfuss abweichend von dem der übrigen Decapoden gebildet.
- b₁ Das fünfte Glied des zweiten Maxillarfusses trägt zwei Endglieder nebeneinander. Scheeren mit langen, dünnen Fingern. *Stylodactylidae.*
- b₂ Das siebente Glied des zweiten Maxillarfusses sitzt seitlich am sechsten Gliede (Taf. CXV, Fig. 6; Taf. CXVI, Fig. 1, 13).
- c₁ Mandibel nur undeutlich getheilt (Taf. CXV, Fig. 2, 9).
Innerer Lappen der ersten Maxille stumpf, kaum gekrümmt.
- d₁ Scheeren normal, Carpus niemals ausgehöhlt. Alle Pereiopoden mit Exopoditen. Mandibel mit Palpus. *Acanthephyridae.*
- d₂ Scheerenfinger mit eigenthümlichen Haarpinseln an der Spitze, Carpus an einem oder beiden Scheerenpaaren distal ausgehöhlt. Pereiopoden selten mit, meist ohne Exopoditen. Mandibel ohne Palpus. *Atyidae.*
- c₂ Mandibel deutlich getheilt: oft aber ist der eine Theilast wieder reducirt. Innerer Lappen der ersten Maxille spitz, nach oben gekrümmt. Epipoditen auf Pereiopoden stets fehlend.
- d₁ Mandibel zweitheilig, beide Theiläste vorhanden (Taf. CXV, Fig. 12; Taf. CXVI, Fig. 5, 12; Taf. CXVII, Fig. 2).

not say con
on max

- e₁ Die beiden Scheerenpaare sehr ungleich: das erste bedeutend stärker als das zweite. Carpus des zweiten gegliedert. Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden.
Alpheidae.
- e₂ Das erste Scheerenpaar niemals auffallend kräftiger als das zweite.
- f₁ Nur ein gut ausgebildetes Scheerenpaar vorhanden.
g₁ Erste Pereiopoden ohne Scheere, zweite mit Scheere.
Pandalidae.
g₂ Erste Pereiopoden mit Scheere, zweite ohne Scheere.
Psalidopodidae.
- f₂ Zwei Scheerenpaare vorhanden.
g₁ Carpus der zweiten Pereiopoden gegliedert (zwei- bis vielgliedrig). Rostrum unbeweglich. Scheeren ziemlich gleich.
Hippolytidae.
g₂ Carpus des zweiten Pereiopoden ungegliedert.
h₁ Rostrum beweglich. Scheeren ziemlich gleich. Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden.
Rhynchocinetidae.
h₂ Rostrum unbeweglich. Zweites Scheerenpaar kräftiger als das erste. Keine Epipoditen auf den Pereiopoden.
i₁ Dritter Maxillarfuss mit verbreiterten (opercularen) unteren Gliedern. Innere Antennen mit der Tendenz, drei Fäden zu entwickeln.
Pontoniidae.
i₂ Dritter Maxillarfuss beinförmig (nicht opercular). Innere Antennen mit drei deutlichen Endfäden.
Palaemonidae.
- d₂ Mandibel in Folge der Reduction des oberen Theilastes (Psalistom) einfach. (Taf. CXVI, Fig. 7; Taf. CXVII, Fig. 4).
- e₁ Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden. Scheeren ziemlich gleich. Carpus des zweiten Paares gegliedert.
Latreutidae.
- e₂ Keine Epipoditen auf Pereiopoden, Scheeren meist etwas ungleich.
f₁ Carpus des zweiten Pereiopoden gegliedert.
Processidae.
f₂ Carpus der zweiten Pereiopoden ungegliedert.
g₁ Erstes Scheerenpaar kräftig, subchelat; zweites klein, oft ohne Scheere, bisweilen ganz reducirt.
Crangonidae.

g₂ Beide Scheerenpaare mit normalen Scheeren, das erste schwächer, das zweite kräftiger. Drittes Glied der dritten Maxillarfüsse verbreitert.

Gnathophyllidae.

1. Fam. **Pasiphaeidae** Bate.

Mandibel ungetheilt (Taf. CXIV, Fig. 8). Innerer Lappen der ersten Maxille (Taf. CXIV, Fig. 9) stumpf oder spitz, aber nicht gekrümmt. Die beiden inneren Lappen der zweiten Maxille meist fast ganz reducirt. Erster Maxillarfuss fast ganz, bis auf den Exopoditen, reducirt. Zweiter Maxillarfuss mit primitiv gebildeten Endgliedern, d. h. das siebente Glied sitzt, wie sonst, am distalen Ende des sechsten (Fig. 12). Die beiden vorderen Pereiopodenpaare mit mässigen, ziemlich gleichen Scheeren, ihr Carpus ist ungegliedert. Mastigobranchien auf Pereiopoden fehlend. Exopoditen auf allen Pereiopoden vorhanden. Die drei hinteren Pereiopodenpaare sind im Vergleich zu den beiden vorderen kurz und schwach. Rostrum nur schwach entwickelt.

Etwa ein halbes Dutzend Gattungen sind bekannt, die vorwiegend die Tiefsee bewohnen. Im nordischen Litoral steigen ein bis zwei Arten von *Pariphaea* ins Litoral auf, und die Arten der Gattung *Leptochela* sind alle tropisch-litoral. Zwei Gruppen lassen sich unter den Gattungen unterscheiden.

A. Innere Theile der zweiten Maxille gut entwickelt (Taf. CXIV, Fig. 10). Mandibel mit Palpus (Fig. 8).

Psathyrocaris Wood.-Mas. (Taf. CXIV, Fig. 7—13). Die primitivste Form; Mandibel mit zweigliedrigem Palpus. Die drei hinteren Pereiopoden sind sehr dünn, aber kaum erheblich an Länge reducirt. Ihre Exopoditen sind ausserordentlich lang, ebenso die Pleopoden. Vier Arten im Indischen Ocean, in 172—900 Faden Tiefe.

Leptochela Bate. Mandibel mit eingliedrigem Palpus. Hintere Pereiopoden verkürzt. Exopoditen mässig. Etwa vier oder fünf Arten im Litoral von Japan, China, Südaustralien und West-Indien.

B. Innere Theile der zweiten Maxille reducirt. Mandibel ohne Palpus.

Pasiphaea Savigny (Taf. LXIX, Fig. 9). Cephalothorax kaum in ein Rostrum vorgezogen, aber mit einem kammartigen Kiel im vorderen Theil, der zahnartig vorspringt. — Viele Arten in der Tiefsee, wenige im nordischen Litoral.

Hierher gehören ferner: *Parapasiphaë* Smith., *Orphania* Bate, und *Phyë* W.-Mas. et Alc., deren Arten der Tiefsee angehören.

2. Fam. **Acanthephyridae** Bate, emend. Ortm.

Mandibel nur undeutlich getheilt, mit Palpus (Taf. CXV, Fig. 2). Innerer Lappen der ersten Maxille stumpf, nicht gekrümmt (Fig. 3). Zweite Maxille und erster Maxillarfuss normal, zweiter Maxillarfuss mit seitlich am vorletzten Glied angefügtem Endglied (Fig. 6). Die beiden

vorderen Pereiopodenpaare mit ziemlich gleichen Scheeren; ihr Carpus ungegliedert. Epipoditen auf den Pereiopoden vorhanden. Alle Pereiopoden mit Exopoditen. Rostrum meist kräftig, comprimirt, gesägt.

Charakteristische Tiefseefamilie, die eine ganze Reihe von Gattungen zerfällt, deren gegenseitige Begrenzung aber noch ziemlich unsicher ist. Einige Gattungen, die von Sp. Bate in besondere Familien gestellt wurden (*Tropiocaridae* und *Nematocarcinidae*), unterscheiden sich in ihren charakteristischen Merkmalen durchaus nicht von den typischen Gliedern dieser Familie, und dürften besser als Unterfamilien aufzufassen sein. Es wäre demnach zu unterscheiden:

1. Unterfamilie: *Acanthephyrinae*. Cephalothorax seitlich gleichmässig und mittelmässig stark comprimirt. Pereiopoden nicht auffällig verlängert. Hierher die Gattungen: *Bentheocaris* Bate (zwei Arten, in Tiefen von ca. 2000 Faden), *Acanthephyra* A. M.-E. (Taf. CXV, Fig. 1—3), mit 15—20 Arten, *Systellaspis* Bate (zwei Arten), *Hoplophorus* M.-E. (Taf. CXV, Fig. 4—6) (ca. fünf Arten). — Alle in der Tiefsee.

2. Unterfamilie: *Notostominae* (= *Tropiocaridae* Bate). Cephalothorax nur im dorsalen Theil comprimirt, sodass ein scharfer, hoch erhabener Mediankiel gebildet wird. Pereiopoden nicht auffällig verlängert. — Hierher die Gattungen: *Notostomus* A. M.-E. (Taf. CXV, Fig. 7), *Ephyrina* Smith (= *Tropiocaris* Bate) und *Hymenodora* G. O. Sars, jede mit etwa vier bis fünf Arten, in der Tiefsee, jedoch ist eine Art von *Hymenodora* (*glacialis* Buchh.) im arctischen Ocean an der Oberfläche gefunden worden. (Auch im Magen von Seevögeln.)

3. Unterfamilie: *Nematocarcininae* Ortm. (= *Nematocarcinidae* Bate). Cephalothorax seitlich gleichmässig und mittelmässig stark comprimirt. Die drei letzten Pereiopodenpaare ausserordentlich lang, was besonders der Verlängerung von Ischium, Merus und Carpus zuzuschreiben ist. — Hierher die Gattung: *Nematocarcinus* A. M.-E., mit ca. 15 Arten, meist in den mittleren Tiefen von 300 bis 500 Faden, doch auch tiefer. Auf ein unvollkommen erhaltenes Exemplar wurde die Gattung *Stochasmus* Bate gegründet.

3. Fam. **Atyidae** Kingsley.

Mandibel nur undeutlich getheilt, ohne Palpus (Taf. CXV, Fig. 9). Innerer Lappen der ersten Maxille stumpf, kaum gekrümmt. Zweite Maxille und erster Maxillarfuss normal. Zweiter Maxillarfuss mit seitlich am vorletzten Glied angefügtem Endglied. Die beiden vorderen Pereiopodenpaare tragen ziemlich gleiche Scheeren, der Carpus ist ungegliedert. Die Scheerenfinger besitzen eigenthümliche Haarpinsel an der Spitze (Taf. CXV, Fig. 11). Epipoditen auf den Pereiopoden vorhanden. Exopoditen auf den Pereiopoden vorhanden oder fehlend. Rostrum verschieden gestaltet.

Charakteristische Süßwasserfamilie mit sechs Gattungen. Die primitiveren Gattungen (*Xiphocaris*, *Troglocaris*, *Atyaephyra*) besitzen noch Exopoditen auf Pereiopoden.

Xiphocaris v. Marts. Alle Pereiopoden mit Exopoditen. Carpus der Scheerenfüsse distal kaum ausgehöhlt. — Zwei Arten, eine in Westindien, die andere in Japan, auf Flores und in Queensland.

Troglocaris Dormitzer. Wie vorige, aber blind. — Eine Art (*T. schmidti* Dorm.) in den Gewässern der Krainer Höhlen.

Atyaephyra Brito-Capello. Nur die beiden ersten Pereiopodenpaare mit Exopoditen. Carpus der Scheerenfüsse distal ausgehöhlt. — Eine Art im südlichen und westlichen Europa.

Die folgenden Gattungen entbehren der Exopoditen auf den Pereiopoden.

Caridina M.-E. Carpus der zweiten Pereiopoden cylindrisch oder cylindroidisch, am distalen Ende nicht ausgehöhlt. Carpus der ersten Pereiopoden distal ausgehöhlt. Scheeren normal gebildet. Rostrum meist comprimirt und gesägt. — Etwa 20 Arten, vorwiegend in Indo-Malaysien und Afrika. Eine Art in Westindien.

Atyoida Randall. Carpus beider Scheerenfüsse ausgehöhlt, länger als breit. Scheeren normal gebildet. Rostrum kurz. — Zwei Arten, die eine auf den Sandwich-Inseln, die andere in Süd-Brasilien.

Atya Leach. (Taf. CXV, Fig. 8—11). Carpus beider Scheerenfüsse ausgehöhlt, breiter als lang. Scheeren abnorm gebildet: beide Finger gleichlang, und an den hinteren Enden articulirend; keine Palma entwickelt. — Etwa sechs Arten auf den ostasiatischen und pacifischen Inseln einerseits, und andererseits in Westindien und Westafrika.

4. Fam. **Stylodactylidae** Bate.

Mandibel nur undeutlich getheilt, mit Palpus. Die erste Maxille mit spitzem, gekrümmtem, innerem Lappen. Die zweite Maxille normal, ebenso der erste Maxillarfuss. Der zweite Maxillarfuss mit zwei Endgliedern, die nebeneinander am distalen Ende des fünften Gliedes eingelenkt sind. Der dritte Maxillarfuss sechsgliedrig. Zwei ziemlich gleich entwickelte Scheerenpaare; ihr Carpus lang, ungegliedert, Scheerenfinger sehr lang und schlank, Palma sehr kurz. Epipoditen auf den ersten bis vierten Pereiopoden vorhanden. Exopoditen auf Pereiopoden fehlend. Rostrum lang, oben und unten gesägt.

Nur mit einer Gattung, *Stylodactylus* A. M.-E., und vier Arten, im Pacific und Westindien in der Tiefsee, bei ca. 500 Faden.

5. Fam. **Alpheidae** Bate.

Mandibel deutlich getheilt, mit Palpus (Taf. CXV, Fig. 12). Innerer Lappen der ersten Maxille spitz, nach oben gekrümmt. Zweite Maxille, erster und zweiter Maxillarfuss typisch (wie bei *Acantheephyridae* und *Atyidae*). Die beiden ersten Pereiopodenpaare mit Scheeren, die Scheeren des ersten Paares mächtig entwickelt, meist rechts und links ungleich, die des zweiten viel schwächer, klein; Carpus des zweiten Paares gegliedert. Epipoditen auf den Pereiopoden vorhanden, aber Exopoditen fehlend. Rostrum schwach oder fehlend. Augen theilweise oder ganz unter dem Cephalothorax versteckt.

Alpheus Fabr. (Taf. LXX, Fig. 17; Taf. CXV, Fig. 12). Rostrum schwach oder fehlend, ungezähnt. Innere Antennen mit zwei Endfäden. Augen vollständig vom Stirnrand des Cephalothorax überwölbt. — Ausserordentlich formenreiche Gattung: Bate zählt (1888) 70 Arten auf. Zieht man die gleich zu erwähnenden, zweifelhaften Gattungen herein, so dürfte zur Zeit die Artenzahl nahe an 100 kommen. Die Arten sind durchweg litoral und ziehen die tropischen Meere vor, wo sie besonders gern im Inneren von Korallen leben. Doch finden sie sich auch in Spongien, an Echinodermen, zwischen Steinen und Schlamm. In den gemässigten Meeren finden sich nur wenige Arten, und in den kalten Meeren fehlt die Gattung.

Die Gattungen *Betaeus* Dana, *Paralpheus* Bate, *Synalpheus* Bate und *Cheirothrix* Bate dürften wohl z. T. mit *Alpheus* zusammenfallen, z. T. besser Untergattungen bilden.

Athanas Leach. Innere Antennen mit drei Endfäden, indem der eine Faden sich spaltet. Augen nicht völlig verdeckt. — Vier Arten, im Mittelmeer, an der Westküste Afrikas und im Indischen Ocean.

Alope White. Mit kurzem, oben gezähntem Rostrum. Augen nicht völlig verdeckt.

6. Fam. **Psalidopodidae** W.-Mas. et Alc.

Mandibel deutlich getheilt, mit Palpus. Erste und zweite Maxille, und erster und zweiter Maxillarfuss typisch (wie bei voriger Familie). Erstes Pereiopodenpaar mit Scheeren; die Scheerenfinger sind beide beweglich (Taf. CXVI, Fig. 2). Zweites Pereiopodenpaar ohne Scheere (Fig. 3): der Dactylus ist rudimentär, und der Propodus trägt am Ende einen Haarpinsel; der Carpus ist ungegliedert. Epipoditen und Exopoditen auf den Pereiopoden fehlend. Rostrum kräftig und lang, bedornt.

Psalidopus W.-M. et Alc. (Taf. CXVI, Fig. 1—3). Körper mit kräftigen Stacheln besetzt. Augen rudimentär, klein, ohne Facetten und ohne Pigment. — Zwei Arten im Indischen Ocean, in 400—500 Faden Tiefe.

7. Fam. **Pandalidae** Bate (emend. Ortm.).

Mandibel, Maxillen und Maxillarfüsse wie bei voriger Familie. Erste Pereiopoden ohne Scheeren, nur sechsgliedrig. Zweite Pereiopoden mit Scheeren, Carpus gegliedert oder ungegliedert. Epipoditen auf den Pereiopoden meist vorhanden, Exopoditen fehlend. Rostrum gewöhnlich gut entwickelt und gezähnt.

Zerfällt in zwei Unterfamilien:

1. Unterfamilie: *Thalassocarinae* Ortm. (= *Thalassocaridae* Bate). Carpus der zweiten Pereiopoden ungegliedert, Scheeren kräftig. — Hierher die Gattung *Thalassocaris* Stimps. (= *Regulus* Dana), mit zwei Arten im tropischen Pacific. Die übrigen, von Bate hierher gestellten Arten, sowie zwei neue Gattungen (*Diaphoropus* und *Kyptocaris*) sind Larvenformen, die wahrscheinlich überhaupt nicht hierher gehören.

2. Unterfamilie: *Pandalinae* Ortm. (= *Pandalidae* Bate). Carpus der zweiten Pereiopoden gegliedert, Scheeren schwächer.

Die typische Gattung ist *Pandalus* Leach. (Taf. LXXIII, Fig. 2), die im nordischen Litoral und in der Tiefsee (bis 600 Faden) vorkommt. Hiervon sind von A. Milne-Edwards und Sp. Bate eine Reihe von Gattungen abgetrennt worden, die im wesentlichen Tiefseebewohner enthalten. Diese Gattungen (*Heterocarpus* A. M.-E., *Chlorotocus* A. M.-E., *Plesionika* Bate, *Nothocaris* Bate, *Pandalopsis* Bate und *Dorodotes* Bate) werden unterschieden nach dem Vorhandensein von Sägezähnen oder beweglichen Dörnchen am Rostrum, nach den Kielen des Cephalothorax u. a. Merkmalen, und bedürfen dringend einer Revision.

8. Fam. **Rhynchocinetidae** Ortm.

Mandibel zweitheilig, mit Palpus. Carpus der zweiten Pereiopoden ungegliedert. Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden. Rostrum comprimirt, gesägt, beweglich gegen den Cephalothorax. — Sonst wie die folgende Familie. — Nur eine Gattung, *Rhynchocinetes* M.-E., mit zwei Arten, eine in Chile, die andere in Ostindien (litoral).

9. Fam. **Hippolytidae** Ortm.

Mandibel zweitheilig, mit oder ohne Palpus (Taf. CXVI, Fig. 5). Maxillen und Maxillarfüsse von typischer Form (wie bei *Alpheidae* etc.). Erste und zweite Pereiopoden scheerentragend, die Scheeren ziemlich gleich, indessen ist gewöhnlich das erste Paar etwas kürzer und ein wenig kräftiger als das zweite. Carpus des zweiten Paares stets gegliedert (zwei- bis mehrgliedrig). Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden oder fehlend, Exopoditen stets fehlend. Rostrum meist stark entwickelt und gezähnt.

A. Carpus der zweiten Pereiopoden zweigliedrig.

Caridion Goës. Mandibel mit Palpus. Rostrum gut entwickelt. — Wenige Arten, Europa.

B. Carpus der zweiten Pereiopoden weniggliedrig (2—5).

Virbius Stps. Mandibel ohne Palpus. Rostrum gut entwickelt. Carpus der zweiten Pereiopoden drei- oder fünfgliedrig (letzteres bei der Untergattung *Thor* Kngsl.). Keine Epipoditen auf Pereiopoden. — Viele Arten, litoral in allen Meeren, eine Art pelagisch.

Ogyris Stps. Mandibel mit Palpus. Rostrum fehlend oder sehr klein. Carpus der zweiten Pereiopoden drei- bis viergliedrig. Keine Epipoditen auf Pereiopoden. Augenstiele auffallend lang und dünn. — Drei Arten, Ostasien, Westindien.

Pterocaris Hell. (Taf. CXVI, Fig. 11). Mandibel mit Palpus. Rostrum fehlend. Carpus der zweiten Pereiopoden viergliedrig. Cephalothorax in zwei, die drei verschmolzenen ersten Abdomensegmente in eine flügelartige Platte verbreitert. — Eine Art, Ambonia.

C. Carpus der zweiten Pereiopoden sieben- bis vielgliedrig.

Hippolyte Leach. (Taf. CXVI, Fig. 4, 5). Mandibel mit Palpus. Rostrum gut entwickelt. Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden oder fehlend. — Zahlreiche Arten, über die ganze Erde verbreitet, vorwiegend aber arctisch-polar.

Letztere Gattung ist vielfach zerspalten worden, besonders von Bate in: *Spirontocaris*, *Merhippolyte*, *Chorismus*, *Hetairus*, wozu *Saron* Thallwitz und *Hetairocaris* de Man kommen. Diese Gattungen werden im wesentlichen nach der Anzahl der Pereiopoden, die Epipoditen tragen, und der Bedornung des Vorderrandes des Cephalothorax unterschieden: letzterer Charakter schwankt indessen bisweilen bei ein und derselben Art, und die Anzahl der vorhandenen Epipoditen allein gibt nur eine künstliche Gruppierung, sodass alle diese Gattungen neu geprüft werden müssen*). (*Saron* dürfte sich indess halten lassen.)

Auch die von G. O. Sars aufgestellten Gattungen *Bythocaris* und *Cryptocheles* sind zweifelhaft.

10. Fam. **Latreutidae** Ortm.

Mandibel einfach, und zwar in Folge von Reduction des oberen Spaltastes (Psalistom), meist ohne Palpus (Taf. CXVI, Fig. 7). Maxillen, Maxillarfüsse und Scheerenfüsse wie bei voriger Familie. Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden oder fehlend, Exopoditen fehlend. Rostrum meist sehr kräftig entwickelt.

Nauticaris Bate. Soll einen Palpus an der Mandibel besitzen. Die vier ersten Pereiopoden mit Epipoditen. Carpus der zweiten Pereiopoden siebengliedrig. — Muss neu untersucht werden. Alle übrigen Gattungen haben keinen Palpus an der Mandibel.

Platybema Bate. Carpus der zweiten Pereiopoden zweigliedrig. — Westindien.

Nahe verwandt ist: *Concordia* Kngsl.

Latreutes Stps. (Taf. CXVI, Fig. 6—10). Carpus der zweiten Pereiopoden dreigliedrig. Epipoditen auf gewissen Pereiopoden vorhanden. — Eine Reihe von Arten, besonders in den wärmeren Meeren, litoral; eine Art (*L. ensiferus* M.-E. Taf. CXVI, Fig. 6) pelagisch.

Tozeuma Stps. Wie vorige Gattung, aber keine Epipoditen auf Pereiopoden.

Lyasmata Riss. Unterscheidet sich von den übrigen Gattungen durch das Vorhandensein von drei Endfäden an den inneren Antennen. Die vier ersten Pereiopodenpaare mit Epipoditen. Carpus der zweiten Pereiopoden vielgliedrig. — Eine Art, die sowohl im Mittelmeer, wie in Japan gefunden wurde.

11. Fam. **Pontoniidae** Bate.

Mandibel zweitheilig, meist ohne Palpus (Taf. CXVI, Fig. 12). Maxillen und Maxillarfüsse typisch, jedoch sind die unteren Glieder der dritten Maxillarfüsse häufig mehr oder weniger verbreitert (opercular, Taf. CXVI, Fig. 14). Zwei Scheerenpaare sind vorhanden, das zweite

*) Ausserdem widerspricht sich Sp. Bate mehrfach: so gibt er z. B. für *Hetairus* auf p. 577 (Chall Macr. 1888) kein Psalistom an der Mandibel an, während die typische Art (nach p. 612 und pl. 109, Fig. 2 *d*) ein solches besitzt. Vgl. auch *Latreutes*, wo keine Mastigobranchien (Epipoditen) auf Pereiopoden angegeben sind (p. 582), während doch der Typus (*ensiferus*) solche besitzt.

kräftiger und länger als das erste, sein Carpus ungegliedert. Epipoditen und Exopoditen auf den Pereiopoden fehlend. Innere Antennen mit zwei Endfäden, doch zeigt der eine gewöhnlich die Tendenz, sich an der Spitze in zwei Fäden zu spalten. Rostrum kurz, oder länger und gesägt. — Litorale Formen, die sich vielfach durch eine eigenthümliche, halbparasitische Lebensweise auszeichnen. Zwei Unterfamilien werden unterschieden.

1. Unterfamilie: *Pontoniinae*. Mandibel ohne Palpus. Auffällige blattartige Verbreiterungen an den Antennen und anderen Gliedmaßen fehlen.

Coralliocaris Stps. Antennenschuppe gross. Dritte Maxillarfüsse mässig verbreitert. Dactyli der hinteren Pereiopoden am Unterrand mit einer Protuberanz. Rostrum mässig gross, gesägt. — Wenige Arten, im Indo-Pacifischen Gebiet.

Anchistia Dana. Antennenschuppe gross. Dritte Maxillarfüsse beinförmig. Dactyli der hinteren Pereiopoden schlank. Rostrum lang und gesägt. — Wenige Arten, ebenfalls im Indo-Pacifischen Gebiet.

Pontonia Latr. (Taf. LXXIII, Fig. 3; Taf. CXVI, Fig. 12—14). Rostrum kurz, ungesägt. Der dritte Maxillarfuss mit verbreiterten Basalgliedern, und zwar ist das zweite Glied (eigentlich das verschmolzene dritte und vierte) länger als die übrigen distalen Glieder zusammen. Antennenschuppe mässig entwickelt. — Eine Reihe von Arten im Mittelmeer und Indo-Pacifischen Gebiet. Leben im Innern anderer Thiere, ganz besonders in Zweischalern (z. B. *Pinna*, *Tridacna*, *Meleagrina*), aber auch in Spongien u. a.

Hiervon unterscheidet sich *Harpilius* Dana nur dadurch, dass das zweite Glied des dritten Maxillarfusses kürzer ist, als die Endglieder zusammen.

Typton Costa. Antennenschuppe fehlend. Rostrum klein. Dritter Maxillarfuss beinförmig. — Eine Art im Mittelmeer, in Spongien lebend.

2. Unterfamilie: *Hymenocerinae* Ortm. Mandibel mit Palpus. Ein Faden der inneren Antennen, die dritten Maxillarfüsse und der Propodus der zweiten Pereiopoden eigenthümlich blattartig verbreitert.

Hierher als einzige Gattung *Hymenocera* Latr., mit zwei Arten im Indo-Pacifischen Gebiet.

12. Fam. **Palaemonidae** Bate.

Mandibel zweitheilig, meist mit Palpus (Taf. CXVII, Fig. 2). Dritter Maxillarfuss beinförmig (nicht opercular). Innere Antennen mit drei deutlich getrennten Endfäden (von denen aber oft noch zwei an der Basis vereinigt sind). Rostrum stets kräftig, comprimirt, gesägt. — Sonst wie vorige Familie.

Leander Desm. *) (Taf. LXX, Fig. 20; Taf. CXVII, Fig. 2). Mandibel mit dreigliedrigem Palpus. Vorderrand des Cephalothorax jederseits mit

*) Betreffs der Nomenclatur dieser und der folgenden beiden Gattungen — wie auch in ähnlichen Fällen — halte ich mich an § 26 der von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft aufgestellten „Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere“, da im

einem Dorn in der Höhe der Insertion der Antennen (Antennaldorn) und einem zweiten unterhalb des ersteren (Branchiostegaldorn). Scheeren des zweiten Pereiopodenpaares nicht übermässig entwickelt — Zahlreiche Arten (ca. 30) aus allen Weltgegenden; leben vorzugsweise marin (litoral, selten pelagisch), doch finden sich einzelne in Brackwasser oder selbst Süsswasser.

Palaemon Fabr. (sens. strict. Taf. CXVII, Fig. 1). Von *Leander* durch das Fehlen des Branchiostegaldornes unterschieden. Dafür steht schräg hinter und unter dem Antennaldorn auf den Seiten des Cephalothorax je ein Dorn (Hepaticaldorn). Scheere des zweiten Pereiopodenpaares enorm entwickelt. — Zur Zeit dürften etwa 70 Arten dieser Gattung bekannt sein, die zum kleineren Theil in Salz- und Brackwasser des Litorals, zum überwiegend grösseren im Süsswasser leben. Die Gattung ist auf die tropischen und subtropischen Gebiete beschränkt.

Bithynis Phil. Wie *Palaemon*, aber auch der Hepaticaldorn fehlt. — Eine Art an der Westküste Südamerikas, in Süsswasser.

Palaemonella Dana. Mandibel mit zweigliedrigem Palpus. Sonst wie *Palaemon*, und mit verhältnissmässig kräftigen zweiten Pereiopoden. — Wenige Arten in den Tropenmeeren; Körpergrösse gering.

Palaemonetes Hell. Wie *Leander*, aber Mandibel ohne Palpus. — Etwa ein halbes Dutzend Arten in Salz-, Brack- und Süsswasser von Europa und Nordamerika.

13. Fam. **Processidae** Ortm.

(= *Nikidae* Bate.)

Mandibel einfach, nur aus dem Molarfortsatz bestehend, Psalidom fehlend (Taf. CXVII, Fig. 4). Maxillen und Maxillarfüsse typisch, aber an der zweiten Maxille werden die inneren Theile (die beiden Kauladen) reducirt. Zwei scheerentragende Pereiopodenpaare, das zweite Paar mit vielgliedrigem Carpus. Ischium des letzteren mit einer Rinne (Taf. CXVII, Fig. 6) zur Aufnahme des eingeschlagenen distalen Theiles dieses Beinpaars. Keine Epipoditen und Exopoditen auf den Pereiopoden. — Enthält nur zwei Gattungen, die sich aber so erheblich voneinander unterscheiden, dass daraus zwei Unterfamilien gemacht wurden.

Processa Leach. (= *Nika* Riss.). Erstes Pereiopodenpaar ungleich, nur auf einer Seite eine reguläre Scheere tragend, das der anderen Seite ohne Scheere. Rostrum kurz, comprimirt, ohne Zähne. — Wenige litorale Arten, die sich gegenseitig sehr nahe stehen; in den europäischen Meeren, Ostasien und Malaysien.

Glyphocrangon A. M.-E. (Taf. CXVII, Fig. 3—6). Erstes Pereiopodenpaar gleichgebildet, mit einer unvollkommenen Scheere (der Dactylus articulirt gegen den Propodus, letzterer besitzt aber keinen

vorliegenden Falle der sogen. „Typus“ der alten Gattung *Palaemon* sich nicht feststellen lässt. Ein solcher Typus einer Gattung ist nur unzweifelhaft, entweder, wenn der Autor einen solchen namhaft gemacht hat, oder, wenn die Gattung auf eine einzige Art gegründet ist; ist ein Typus nicht bestimmt, so bleibt derselbe für jeden folgenden Autor so lange zweifelhaft, bis die Bedeutung des Gattungsnamens geändert wird.

Fingerfortsatz; Taf. CXVII, Fig. 5). Rostrum lang, abgeflacht, mit gezähnten Seitenrändern. Körper stark sculptirt. — Zahlreiche Arten, ausschliesslich in der Tiefsee.

14. Fam. **Crangonidae** Bate.

Mandibel wie bei voriger Familie, ebenso die Maxillen und Maxillarfüsse, aber auch der erste Maxillarfuss zeigt Reductionen der inneren Theile (Kauladen). Zwei (oder nur ein) Scheerenpaare: das erste Pereiopodenpaar mit unvollkommener (subchelater, Taf. CXVII, Fig. 7), aber kräftiger Scheere. Zweites Paar auffallend dünn, oft auch auffallend kurz; sein Carpus niemals gegliedert, Scheere normal, klein oder ganz fehlend. Bei einer Gattung ist das zweite Pereiopodenpaar ganz verschwunden. Keine Epipoditen und Exopoditen auf den Pereiopoden. Rostrum meist kurz und flach.

Crangon Fabr. (sens. strict.). Zweite Pereiopoden dünn, aber nicht auffällig verkürzt, mit Scheeren. Augen freiliegend. — Circa 15 Arten, meist litoral in den arctischen Meeren; zwei Arten antarctisch; zwei Arten in der Tiefsee. — Hierher die Nordseekrabbe (*Crangon crangon* L.) („Granat“, „Garneele“, „shrimp“).

Nectocrangon Brandt. Wie vorige Gattung, aber Augen theilweise vom Stirnrand umhüllt, und Dactyli der hinteren Pereiopoden abgeplattet und mit Haarfransen besetzt. — Arctisch circumpolar, zwei Arten.

Pontophilus Leach. (Taf. LXX, Fig. 1). Zweite Pereiopoden verkürzt, mit Scheeren. Augen vorhanden. — Ueber 20 Arten, theils litoral, und zwar vorwiegend arctisch, theils in der Tiefsee und da über die ganze Welt verbreitet.

Die Gattung *Pontocaris* Bate (Taf. CXVII, Fig. 7) dürfte mit *Pontophilus* zu vereinigen sein.

Sabinea Owen. Zweite Pereiopoden sehr kurz, ohne Scheeren. Augen vorhanden. — Nordisch circumpolar (zwei Arten) und in der Tiefsee (eine Art).

Prionocrangon W.-Mas. und Alc. Zweite Pereiopoden ziemlich kräftig, aber ohne Scheeren. Augen fehlend. — Eine Art im Indischen Ocean, in 200—400 Faden Tiefe, eine andere in Westindien, 560 Faden.

Paracrangon Dana. Zweite Pereiopoden gänzlich fehlend. Augen vorhanden. — Zwei Arten an der Westküste von Nord- und Centralamerika, eine in ca. 600—700 Faden Tiefe.

15. Fam. **Gnathophyllidae** Ortm.

Mandibel, Maxillen und Maxillarfüsse wie bei den *Processidae*, aber das dritte Glied der dritten Maxillarfüsse ist auffällig verbreitert und die beiden folgenden sind klein. Zwei Scheerenpaare, das erste ist schwächer, das zweite ist kräftig, mit ungegliedertem Carpus. Keine Epipoditen und Exopoditen auf den Pereiopoden. Rostrum kurz, comprimirt, gesägt.

Nur eine Gattung, *Gnathophyllum* Latr., von der fünf Arten beschrieben sind, die sich aber fast nur durch die Färbung unterscheiden. Im Mittelmeer, Indo-Pacific, und bei Panama.

Abtheilung: **Stenopidea** Bate.

Die drei ersten Pereiopodenpaare tragen Scheeren, das dritte ist bei weitem das kräftigste. Dritte Maxillarfüsse (Taf. CXVIII, Fig. 3) sieben-gliedrig. Dem ersten Maxillarfuss (Taf. CXVIII, Fig. 1) fehlt der Eucyphidenanhang. Der innere Lappen der ersten Maxille (Taf. CXVII, Fig. 9) ist gerundet. Mandibel ungetheilt, mit Palpus. Abdominalanhänge ohne Stylamblys. Das erste Abdomensegment wird nicht von den Epimeren des zweiten bedeckt: es ist aber etwas schwächer entwickelt als das letztere. Die Kiemen sind Trichobranchien (Taf. CXVIII, Fig. 4), d. h. sie bestehen aus einem Stamm, von dem zahlreiche cylindrische Fäden abgehen. Die Zahl der Kiemen ist gross, und der Kiemenapparat ist durchaus primitiv gebildet. — Enthält nur eine Familie, die ebenfalls nicht sehr formenreich ist.

Fam. **Stenopidae** Bate.

Cephalothorax mit comprimiertem Rostrum. Antennenschuppe vorhanden. Podobranchien nur auf dem zweiten Maxillarfuss vorhanden; Mastigobranchien bis zum vierten Pereiopoden anwesend; Arthrobranchien vom zweiten Maxillarfuss bis zum vierten Pereiopoden; Pleurobranchien vom dritten Maxillarfuss bis zum fünften Pereiopoden, die hinterste die grösste. Exopoditen auf den Pereiopoden fehlend.

Stenopus Latr. (Taf. LXXIII, Fig. 1). Exopodit des dritten Maxillarfusses dünn, schlank, ungegliedert. Auf dem zweiten Maxillarfuss eine Arthrobranchie, sonst deren zwei: zusammen sechs Pleurobranchien, 11 Arthrobranchien, eine Podobranchie = 18 Kiemen. Körper mehr oder weniger stachelig. — Mehrere Arten im Indo-Pacifischen Gebiet, im Mittelmeer und Westindien; litoral.

Spongicola d. H. (Taf. CXVII, Fig. 8—10; Taf. CXVIII, Fig. 1—4). Exopodit des dritten Maxillarfusses sehr kurz und rudimentär, aber gegliedert. Auf dem zweiten Maxillarfuss zwei Arthrobranchien, zusammen also 19 Kiemen. Körper unbestachelt. — Nur eine Art, Japan, China Philippinen. Lebt im Inneren von Hexactinelliden (*Euplectella* u. a.).

Eine weitere Gattung ist *Engystenopus* W.-Mas. u. Alc.

Indem wir hiermit die Hauptabtheilung der *Natantia* verlassen, wenden wir uns derjenigen der *Reptantia* zu (vgl. p. 1116). Dieselbe setzt sich, wie bereits gesagt, aus zehn Abtheilungen zusammen, die wir des leichteren Ueberblicks wegen hier tabellarisch zusammenstellen wollen.

Uebersicht der Abtheilungen der *Reptantia*.

- a₁ Die drei ersten Pereiopodenpaare besitzen Scheeren. Abdomen gut entwickelt.
- b₁ Cephalothorax flach. Alle Pereiopoden siebengliedrig. Augen reducirt. Auch die hinteren Pereiopoden mit Scheeren.

Eryonidea.

- b₂ Cephalothorax cylindrisch. Beim ersten Pereiopodenpaar verwachsen Basis und Ischium, es ist also sechsgliedrig. Augen meist gut entwickelt. Die hinteren Pereiopoden ohne reguläre Scheeren. *Nephropsidea.*
- a₂ Das dritte Pereiopodenpaar besitzt niemals eine Scheere. An allen Pereiopoden sind Basis und Ischium verwachsen, daher sind alle sechsgliedrig.
- b₁ Schwanzflosse gut entwickelt, im hinteren Theil weichhäutig. Pereiopoden alle ohne echte Scheeren. Mastigobranchien gut entwickelt auf den Pereiopoden. Aeussere Antennen stark umgebildet. *Loricata.*
- b₂ Schwanzflosse niemals weichhäutig, oft aber fehlt sie. Erstes, oder erstes und zweites Pereiopodenpaar mit Scheeren, letztere nur selten ganz fehlend. Mastigobranchien, wenn auf Pereiopoden vorhanden, nur als Epipoditen entwickelt.
- c₁ Cephalothorax vorn nicht mit dem Epistom verbunden, keine gut begrenzten Sinneshöhlen bildend.
- d₁ Fünfte Pereiopoden nicht auffällig umgestaltet. Schwanzflosse vorhanden. Abdomen symmetrisch. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiel. Ein oder zwei Scheerenpaare. *Thalassinidea.*
- d₂ Fünfte (oft auch vierte) Pereiopoden auffällig umgestaltet, klein.
- e₁ Mastigobranchien der Maxillarfüsse gut entwickelt. Das erste Pereiopodenpaar mit Scheeren.
- f₁ Abdomen unsymmetrisch (selten symmetrisch, dann sind aber die vierten und fünften Pereiopoden umgebildet). *Paguridea.*
- f₂ Abdomen stets symmetrisch. Nur die fünften Pereiopoden umgebildet. *Galatheidea.*
- e₁ Mastigobranchien des dritten Maxillarfusses fehlend, oft auch die des zweiten und ersten. Fünfte Pereiopoden umgestaltet. Ein Scheerenpaar oder gar keine Scheeren. *Hippidea.*
- c₂ Cephalothorax median mit dem Epistom verbunden, und ausserdem jederseits unterhalb der äusseren Antennen, sodass jederseits eine Sinneshöhle sich bildet. Nur die ersten Pereiopoden mit Scheeren. Abdomen reducirt, untergeschlagen, Uropoden selten rudimentär noch vorhanden, meist ganz fehlend.
- d₁ Vorderrand des Mundfeldes nach vorn verlängert und rinnenartig vorgezogen. Weibliche Genitalöffnung meist auf dem Sternum, selten noch coxal. *Oxystomata.*
- d₂ Mundfeld viereckig, Vorderrand breit.

- e₁ Fünfte, oder fünfte und vierte Pereiopoden umgestaltet und dorsal gerückt. Weibliche Genitalöffnungen coxal gelegen. *Dromiidea*.
- e₂ Hintere Pereiopoden meist nicht umgestaltet, ähnlich den vorhergehenden (äusserst selten reducirt oder morphologisch verändert). Weibliche Genitalöffnungen stets sternal gelegen. *Brachyura*.

Abtheilung: **Eryonidea** de Haan.

Körper meist abgeflacht (sehr selten aufgeblasen-kugelig). Cephalothorax mit einer deutlichen, meist gezähnten Seitenkante, die Stirntheile nicht mit den ventralen Theilen des Skeletts verbunden. Rostrum von dem breiten Stirnrand gebildet, der das Augensegment bedeckt. Die Augen sind (bei den recenten Formen) reducirt, nur in Gestalt eines Höckers vorhanden. Aeussere Antennen mässig, ihr Stiel fünfgliedrig, mit mässiger Schuppe. Dritte Maxillarfüsse beinförmig. Pereiopoden siebengliedrig; vier bis fünf Scheerenpaare sind vorhanden, das erste stets bedeutend kräftiger als die übrigen. Die Scheere der fünften Pereiopoden kann fehlen, ist unvollkommen, oder nur beim ♀ vorhanden. Pleopoden mit ziemlich langem Stiel. Sexualanhänge beim ♂ vorhanden. Die Kiemen sind Trichobranchien, ihre Zahl ist ziemlich gross (ca. 16). Mastigobranchien auf den Pereiopoden gut entwickelt und functionirend, oder mehr oder weniger reducirt, oft zu einem winzigen Anhang an der Podobranchie rückgebildet. Genitalöffnungen bei ♂ und ♀ coxal gelegen.

Besteht aus der einzigen Familie **Eryonidae** Dana, innerhalb der drei Gattungen unterschieden worden.

Willemoesia Grote. Cephalothorax abgeflacht. Augenhöcker in einer seichten Ausrandung des Vorderrandes des Cephalothorax gelegen, ohne seitlichen Fortsatz. — Drei Arten, Tiefsee.

Polycheles Hell. (= *Pentacheles* und *Stereomastis* Bate, Taf. LXXI, Fig. 1 und Taf. CXVIII, Fig. 5). Wie vorige, aber Augenhöcker in tiefen Einschnitten des Cephalothorax liegend, mit einem Fortsatz unter die vordere Seitenecke des Cephalothorax. — 18 Arten, vorwiegend in der Tiefsee, selten ins tiefere Litoral aufsteigend.

Eryoneicus Bate. Wie *Polycheles*, aber der Cephalothorax kugelig aufgeblasen. — Zwei Arten, in der Tiefsee, vielleicht aber auch pelagisch und in geringerer Tiefe.

Abtheilung: **Loricata** Hell.

Körper cylindroidisch oder abgeflacht, mit gut entwickeltem Abdomen. Aeussere Antennen eigenthümlich umgebildet: das erste Stielglied verwächst mit dem Epistom. Antennenschuppe fehlend. Das Segment der inneren Antennen und das Epistom gehen eigenthümliche Verwachsungen

mit dem Cephalothorax ein. Dritter Maxillarfuss beinförmig. Pereiopoden sämtlich sechsgliedrig, ohne echte Scheeren, aber meist besitzt das fünfte Paar beim ♀ eine unvollkommene Scheere. Sexualanhänge fehlen. Pleopoden beim ♀ mit Stylamblys. Telson und Uropoden im hinteren Theile weichhäutig. Die Kiemen sind Trichobranchien, in grosser Anzahl vorhanden. Mastigobranchien auf den Pereiopoden gut entwickelt. Genitalöffnungen coxal gelegen.

Fast ausschliesslich litoral. Zwei Familien.

1. Fam. **Palinuridae** Gr.

Cephalothorax cylindroidisch, selten mit Längskanten, nie aber mit einer deutlich eine Ober- und Unterfläche scheidenden Seitenkante. Augen in einer unvollkommenen Augenhöhle gelegen, die durch seitliche Vereinigung des Cephalothorax mit dem Segment der inneren Antennen gebildet wird. Bisweilen ist die Augenhöhle durch eine mediane Verbindung des Stirnrandes mit dem Segment der inneren Antennen getheilt. Aeussere Antennen mit langer, cylindrischer, gegliederter Geissel.

Palinurellus G. Mart. (= *Synaxes* Bate = *Araeosternus* d. M.). Rostrum gut entwickelt, dreieckig, nach unten mit dem Segment der inneren Antennen sich vereinigend. Augenhörner fehlend. Epistom mit Längsfurche. — Nur eine Art, in Westindien und bei Sumatra, wahrscheinlich in der Tiefsee.

Jasus Park. Rostrum kurz, sich herabbiegend und sich mit dem Segment der inneren Antennen vereinigend. Am Vorderrand des Cephalothorax stehen hinter den Augen zwei kräftige Augenhörner. Epistom mit Längsfurche. — Zwei Arten, im antarktischen Litoral (Capland, Südspitze Amerikas, Neu-Seeland, Südaustralien).

Linuparus Gr. Rostrum fehlend. Augenhörner flach, deprimirt, dreieckig. Stirnrand nicht mit dem Segment der inneren Antennen verbunden. Epistom mit Längsfurche. Cephalothorax mit drei Längskanten. — Nur eine Art, in Japan.

Palinurus Fabr. Wie vorige Gattung, aber Rostrum sehr klein. Augenhörner aufrecht, comprimirt, sichelförmig. Cephalothorax ohne Längskanten. — Hierher die europäische Languste (*P. elephas* Hbst.) und eine zweite westindische Art.

Nahe verwandt ist *Palinustus* A. M.-E., nur stehen hier die Augenhörner am Rande von zwei viereckigen, vom Stirnrand vorspringenden Platten. — Eine Art, in 297 m Tiefe in Westindien.

Panulirus Gr. Wie vorige Gattung, aber Rostrum fehlend. Epistom ohne Längsfurche. — Etwa acht Arten, tropisch-litoral, zum Theil (*P. polyphagus* Fabr.) eine Grösse von $\frac{3}{4}$ m erreichend.

Hiervon ist die Gattung *Puerulus* Ortm. abgetrennt worden: es fragt sich aber, ob dieselbe auf erwachsene Exemplare gegründet ist.

2. Fam. **Scyllaridae** Gr.

Cephalothorax deprimirt, mit Seitenkante. Augen in Augenhöhlen gelegen, die vom Stirnrand des Cephalothorax gebildet werden. Aeussere

Antennen kurz, ihre Geissel ungegliedert und in ein flaches, rundliches, schuppenförmiges Glied umgewandelt.

Scyllarides Gill (= *Scyllarus* Dan.). Augen näher den vorderen Seitenecken des Cephalothorax als der Mittellinie gelegen. Seitenränder ohne Fissur. Exopodit des dritten Maxillarfusses mit Geissel. — Hierher der grosse Bärenkrebs des Mittelmeers (*Sc. latus* Latr.) und etwa vier weitere Arten in den tropischen und subtropischen Meeren.

Scyllarus Fabr. (= *Arctus* Dan.). Wie vorige Gattung, aber Exopodit des dritten Maxillarfusses ohne Geissel. — Hierher der kleine Bärenkrebs des Mittelmeers (*S. arctus* L. Taf. LXXI, Fig. 2), nebst etwa zehn weiteren Arten, in den tropischen und subtropischen Meeren.

Evibacus Smith. Augen etwa gleichweit von der Mittellinie und den vorderen Seitenecken entfernt. Seitenränder mit einer tiefen, aber geschlossenen Fissur, und kurzen, dornartigen Zähnen. — Eine Art, an der Küste von Niedercalifornien.

Aehnlich ist *Pseudibacus* Guér., doch dürfte diese Gattung nicht auf erwachsene Formen gegründet sein.

Ibacus Leach. Augen näher der Mittellinie gelegen. Seitenränder mit kräftigen Sägezähnen und einer tief eingeschnittenen, offenen Fissur. Cephalothorax ohne Schuppensculptur. — Fünf Arten, von sehr zerstreutem Vorkommen (Chile, Australien, China, Japan, Cap Verde-Inseln), in tieferem Wasser, ca. 50–100 Faden, lebend.

Parribacus Dana. Wie vorige Gattung, aber Augen etwa gleichweit von der Mittellinie und den äusseren Vorderecken entfernt, und Oberfläche des Cephalothorax schuppig sculptirt. — Eine Art im Indo-Pacific und Westindien.

Thenus Leach. (Taf. LXXI, Fig. 9). Augen an den vorderen Seitenecken des Cephalothorax gelegen, der hier am breitesten ist. — Eine Art in der Indo-Pacifischen Region.

Abtheilung: **Nephropsidea** Ortm.

Körper cylindroidisch, mit gut entwickeltem Abdomen. Frontaltheil des Cephalothorax nicht mit dem Epistom verbunden. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiel, mit grösserer oder kleinerer Schuppe, die selten ganz fehlt. Dritte Maxillarfüsse beinförmig. Erste Pereiopoden sechsgliedrig, die übrigen siebengliedrig. Die drei ersten Paare tragen Scheeren, die des ersten Paares stets viel kräftiger als die übrigen, die zweiten und dritten bisweilen subcheliform. Sexualanhänge des ♂ vorhanden oder fehlend. Pleopoden ohne Stylamblys. Distaler Theil der Uropoden, bisweilen auch des Telson, durch eine Naht abgegliedert. Die Kiemen sind Trichobranchien, meist in grosser Anzahl vorhanden, doch werden die Pleurobranchien oft reducirt. Mastigobranchien auf den Pereiopoden gut entwickelt, oft mit den Podobranchien verwachsen. Genitalöffnungen coxal gelegen.

Die Angehörigen dieser Abtheilung finden sich theils im Litoral, theils in der Tiefsee, theils im Süsswasser; sie vertheilen sich auf drei Familien.

1. Fam. **Nephropsidae** Stebbing.

(= *Homaridae* Bate.)

Podobranchien nicht mit den Mastigobranchien verwachsen. Stets sind vier Pleurobranchien vorhanden. Fünftes Segment des Pereion unbeweglich. Sexualanhänge beim ♂ vorhanden.

Astacus Fabr. emend. Samouelle*). Augen gut entwickelt, rundlich. Cephalothorax cylindroidisch, ohne Kanten und Stacheln. Alle Scheeren gut entwickelt, die des ersten Paares im Umriss oval und deutlich deprimirt. — Zwei Arten, der europäische und amerikanische Hummer (*A. gammarus* L. und *americanus* M.-E.), ersterer an den europäischen Küsten vom Mittelmeer bis Norwegen, der andere an der atlantischen Küste Amerikas von New Jersey bis Labrador.

Nephrops Leach. Augen gut entwickelt, nierenförmig. Cephalothorax meist mit Längskanten, aber ohne mediane Stachelreihe. Alle Scheeren gut entwickelt, die des ersten Paares langgestreckt, cylindrisch oder prismatisch. — Fünf Arten, im arctischen Litoral und in der Tiefsee. Hierher der norwegische Hummer (*N. norvegicus* L.).

Enoplometopus A. M.-E. Augen gut entwickelt, rundlich. Ein mediane Stachelreihe auf dem Cephalothorax. Scheeren der ersten Pereiopoden länglich-oval, comprimirt, die des zweiten und dritten Paares subchelat: der Dactylus ist länger als der Fortsatz des Propodus. — Drei Arten im tropischen Litoral, des atlantischen und indo-pacifischen Gebietes.

Phoberus A. M.-E. Augen klein und reducirt. Cephalothorax und Abdomen dicht bestachelt. Antennenschuppe gross und wohl entwickelt, ohne Dornen am Innenrande. Scheerenfinger der ersten Pereiopoden etwa so lang wie die Palma. — Eine Art in der Tiefsee, Westindien, Indischer Ocean und bei Neu-Guinea.

Hierher dürfte *Thaumastocheles* Wood-Mason gehören. Augen ganz fehlend. Körper nicht bestachelt. Antennenschuppe mässig, am Innenrande dornig eingeschnitten. Scheerenfinger der ersten Pereiopoden auf der einen Seite ganz enorm verlängert und auf den Schneiden mit zahlreichen, schlanken Dornen besetzt. — Eine Art (*T. zaleuca* Will.-Suhm., Taf. CXVIII, Fig. 6) aus Westindien, 450 Fad.

Nephropsis W.-Mas. Durch Fehlen der Antennenschuppe und Reduction der Augen ausgezeichnet. — Ausschliesslich in der Tiefsee, sieben Arten.

2. Fam. **Parastacidae** Huxl.

Podobranchien mit den Mastigobranchien verwachsen, letztere schmal, reducirt, oder auf einer Seite in eine „ala“ verbreitert, nicht gefältelt, aber mit branchialen Filamenten besetzt, die an der Spitze ein Häkchen tragen. Meist sind vier Pleurobranchien vorhanden, selten nur eine.

*) Ueber die Nomenclatur vgl. oben p. 1131, Anmerk.

Letztes Segment des Pereion beweglich. Sexualanhänge beim ♂ fehlend.

Leben im Süßwasser oder in Erdlöchern und sind auf die gemässigten Gegenden der südlichen Halbkugel beschränkt.

Cheraps Erichs. Vier Pleurobranchien sind vorhanden, sechs vordere und fünf hintere Arthrobranchien, und sechs Podobranchien. Mastigobranchien in eine „ala“ verbreitert, die auf beiden Flächen mit Filamenten besetzt ist; nur an den vierten Pereiopoden ist die „ala“ schmal. Rostrum und Antennenschuppe gut entwickelt. — Etwa vier, noch wenig bekannte Arten in den Flüssen Australiens.

Astacopsis Huxl. Wie vorige Gattung, aber Mastigobranchien schmal, nicht in eine „ala“ verbreitert, mit Filamenten besetzt. — Drei bis vier Arten in Australien, eine davon, der „Murray-Hummer“ aus dem Murrayfluss, erreicht die respectable Grösse von 50 cm.

Engaeus Erichs. Vier Pleurobranchien, sechs vordere und vier hintere Arthrobranchien, sechs Podobranchien: die Arthrobranchien, besonders die hinteren, sind klein. Mastigobranchien reducirt, nur die vorderste (am zweiten Maxillarfuss) mit einer schmalen „ala“. Rostrum sehr kurz, Antennenschuppe sehr klein. — Zwei Arten in Tasmanien, leben in Erdlöchern.

Paranephrops White. Vier Pleurobranchien, sechs vordere und vier hintere gut entwickelte Arthrobranchien, ausserdem eine rudimentäre hintere Arthrobranchie (auf den vierten Pereiopoden), und sechs Podobranchien. Mastigobranchien nicht in eine „ala“ verbreitert, reducirt. — Drei Arten in den Flüssen Neu-Seelands.

Parastacus Huxl. Wie vorige Gattung, aber Mastigobranchien in eine „ala“ verbreitert, diese ist oben abgestutzt und nur dort mit kurzen Filamenten besetzt. Die Mastigobranchie der vierten Pereiopoden ist nur in ihrem basalen Theil entwickelt. — Acht Arten in Südbrasilien, Uruguay und Chile, in Bächen und selbstgegrabenen Erdlöchern. — Eine Art wird aus Mexico angegeben.

Astacoides Guér. Nur eine Pleurobranchie vorhanden, ferner fünf gut entwickelte vordere Arthrobranchien, und fünf rudimentäre (die vordere auf den zweiten Maxillarfüssen, und die hinteren auf den vier ersten Pereiopoden); sechs Podobranchien. Mastigobranchien eine sehr schmale „ala“ bildend, dicht mit Filamenten besetzt. — Eine Art in Madagascar.

3. Fam. **Potamobiidae** Huxl.

Podobranchien mit den Mastigobranchien verwachsen, letztere oben verbreitert, aus zwei Lappen bestehend, die auf der Fläche gefaltet und mit kleinen Häkchen besetzt sind, die aber nicht am Ende von Filamenten stehen. Nur eine oder gar keine Pleurobranchie vorhanden. Letztes Segment des Pereion beweglich. Sexualanhänge beim ♂ vorhanden.

Nur auf der nördlichen Hemisphäre, in Süßwasser.

Potamobius Samouelle*) (*Astacus* M.-E. u. der Autoren). Fünftes Thoracalsegment mit einer Pleurobranchie. Vierte Pereiopoden mit einer

*) Vgl. die Anmerkungen auf p. 1131 und p. 1139.

Mastigobranchie. — 15 Arten, in Europa, Ostsibirien (Amurgebiet), Korea, Nordjapan und an der Westseite von Nordamerika (westlich von den Felsengebirgen). Hierher der europäische Flusskrebs (Edelkrebs), *Potamobius astacus* (L.). — Die vier Arten des Amurgebietes, Koreas und Japans bilden die Untergattung *Cambaroides* Fax.

Cambarus Erichs. Pleurobranchien gänzlich fehlend. Vierte Pereiopoden ohne Mastigobranchie. — 63 Arten in Nordamerika, östlich von den Felsengebirgen, vom südlichen Canada bis zum Golf von Mexico, in Cuba und in Mexico.

Abtheilung: **Thalassinidea** Dana.

Körper meist cylindroidisch, mit gut entwickeltem und langem Abdomen. Frontaltheile des Cephalothorax nicht mit dem Epistom verbunden. Antennen mit fünfgliedrigem Stiel, mit oder ohne Schuppe. Dritte Maxillarfüsse beinförmig, bisweilen sind aber die unteren Glieder etwas verbreitert. Pereiopoden sechsgliedrig; drittes Paar niemals mit Scheeren, aber die beiden ersten oder nur das erste mit solchen; manchmal sind die Scheeren subchelat. Fünftes Thoraxsegment beweglich. Abdomensegmente mit schwach entwickelten Epimeren. Die Kiemen sind Trichobranchien, bisweilen jedoch (*Thalassina*, Taf. CXVIII, Fig. 7) sind sie theilweise eigenthümlich verbreitert, und bei den extremsten Formen (gewissen *Callianassidae*) zeigen sich Anfänge des Phyllobranchientypus. Die Zahl der Kiemen ist geringer als bei den Nephropsidea, stets weniger als 17, sonst aber variabel. Die Pleurobranchien fehlen fast immer, die Mastigobranchien sind auf den Pereiopoden mässig entwickelt, oder nur als Epipoditen vorhanden, oder fehlen auf ihnen ganz. Genitalöffnungen in den Coxopoditen der dritten resp. der fünften Pereiopoden.

Marine Formen, theils litoral, theils in der Tiefsee. Die Lebensweise ist gewöhnlich grabend, in Schlamm und Sand, bisweilen leben sie aber auch im Innern von Spongien u. dgl. Drei Familien dürften sich unterscheiden lassen: indessen bedarf die Systematik dieser Abtheilung einer gründlichen Revision.

1. Fam. **Axiidae** Bate.

Rostrum meist flach, dreieckig. Erste und zweite Pereiopoden mit Scheeren, sehr selten die zweiten ohne solche. Podobranchien und Mastigobranchien auf den vier ersten Pereiopoden stets vorhanden. Die Kiemen sind Trichobranchien. Die beiden Aeste der Pleopoden sind schmal; Stylamblys vorhanden oder fehlend. Epimeren der Abdomensegmente ziemlich gut entwickelt. (Hierher dürfte die Fam. *Calocaridae* Ortm. zu stellen sein).

Axius Leach. Rostrum dreieckig, Augen klein, mit Facetten. Antennen am zweiten Stielglied mit einer dornförmigen Schuppe; aber ohne unbeweglichen Stachelfortsatz (Stylocerit). Erste Pereiopoden mit kräftigen Scheeren, zweite mit kleinen Scheeren. — Etwa 10 Arten, in allen Meeren, litoral.

Hiervon unterscheidet sich *Eiconaxius* Bate eigentlich nur durch blasses Pigment der Augen und die Entwicklung eines Styloceriten am zweiten Stielglied der Antennen. Die typischen (etwa 6) Arten von *Eiconaxius* finden sich im tiefen Litoral und der Tiefsee, oft leben sie im Innern von Spongien (Hexactinelliden). Doch sind auch litorale Arten hierher gerechnet worden, wahrscheinlich aber mit Unrecht. — Nahe verwandt scheint *Calliaxis* Hell. zu sein.

Calastacus Fax. Wie *Eiconaxius*, aber Augen ohne Pigment und Facetten. — Zwei Arten in der Tiefsee.

Calocaris Bell. Wie *Calastacus*, aber Schuppe der Antennen fehlend. — Eine Art im nordischen tieferen Litoral und vielleicht kosmopolitisch in der Tiefsee.

Die nur je durch eine Art repräsentirten Gattungen: *Paraxius* Bate, *Scytoleptus* Gerst. und *Laomedia* d. H. sind nur unvollkommen bekannt.

2. Fam. **Thalassinidae** Dana.

Rostrum flach, kurz-dreieckig. Erste Pereiopoden mit Scheeren, deren Dactylus länger ist als der Pollex. Die übrigen Pereiopoden ohne Scheeren. Antennenschuppe fehlend. Pleurobranchien fehlend, Mastigobranchien als Epipoditen auf den vier ersten Pereiopoden vorhanden. Die Kiemen sind sehr eigenthümlich gebildet (Taf. CXVIII, Fig. 7): an der Basis bestehen sie aus cylindrischen Fäden, während der distale Theil sich verbreitert, und flache, gelappte Blätter bildet. Pleopoden schmal. Epimeren der Abdomensegmente schwach.

Montype Familie, die nur von einer Gattung gebildet wird, die höchst wahrscheinlich auch nur eine Art enthält (*Thalassina anomala* Hbst., Taf. LXXVIII, Fig. 17): dieselbe findet sich im Indo-Pacifischen Gebiet, wo sie vornehmlich im Schlamm der Mangrovesümpfe sich aufhält.

3. Fam. **Callianassidae** Bate.

Rostrum flach, dreieckig, abgestutzt, oder rudimentär. Erste, oder erste und zweite Pereiopoden mit Scheeren, oft das erste Paar subchelat. Antennenschuppe fehlend. Podobranchien fehlen stets auf den Pereiopoden, ebenso meist die Mastigobranchien. Die Kiemen sind Trichobranchien, manchmal verbreitern sich aber die Fäden zu Blättchen, und bilden so Phyllobranchien. Aeste der Pleopoden zum Theil stark verbreitert. Epimeren der Abdomensegmente sehr schwach entwickelt oder fehlend.

Callianassa Leach. (Taf. LXXIII, Fig. 5). Augenstiele schuppenförmig, meist länglich, mit Pigmentfleck. Zwei Scheerenpaare: das erste sehr ungleich, auf der einen Seite sind Carpus und Hand gegenüber den basalen Gliedern auffällig verbreitert und comprimirt, und der Carpus ist dabei gewöhnlich ebenso breit wie die Palma. Scheerenfinger normal (nicht subchelat). Rostrum mehr weniger reducirt. Pleopoden des zweiten Segmentes mit schmalen, die des dritten bis fünften Segmentes mit rundlich-blattförmigen Aesten. Mastigobranchien fehlen auf Pereiopoden. — Etwa 20 Arten in allen Meeren, litoral, in Schlamm und Sand.

Hiervon unterscheidet sich *Trypaea* Dana nur durch die auffallend kurzen Geisseln der inneren Antennen. *Scallasis* Bate besitzt kugelige Augen. Stärker verschieden ist:

Callianidea M.-E. (= *Isaea* Guér. = *Callianisea* M.-E. = *Callisea* Dan.). Wie *Callianassa*, aber Mastigobranchien auf Pereiopoden als Epipoditen vorhanden. Erste Pleopoden einfach, schmal, zweite bis fünfte mit breiten, ovalen Aesten, die am Rande in cylindrische Fäden zerschlitzt sind. — Nur eine Art im Pacifischen Ocean.

Upogebia Leach. (= *Gebia* Leach). (Taf. LXXIII, Fig. 4.) Rostrum dreieckig, stumpf oder abgestutzt, oben flach und mit Körnern oder Dörnchen besetzt. Erste Pereiopoden subchelat: Dactylus bedeutend länger als der Fortsatz des Propodus; Carpus und Hand nicht auffällig verbreitert. Pleopoden des zweiten Abdomensegmentes wie die der folgenden Segmente mit verbreiterten, rundlichen Aesten. Vorderrand des Cephalothorax an den Seiten (nahe der Basis der Antennen) mit einem Zahn. — Circa 10 Arten, in allen Meeren, mit Ausnahme der polaren; litoral.

Hiervon unterscheidet sich *Gebiopsis* A. M.-E. nur durch das Fehlen des Zahnes am Vorderrande des Cephalothorax, und die nicht so stark subchelaten Scheeren. — Vier Arten, Indo-Pacific und West-Afrika.

Abtheilung: **Paguridea** Henderson.

Körper verschieden gestaltet, mit gut entwickeltem, aber meist ganz eigenthümlich umgestaltetem Abdomen, oder mit unter das Sternum geschlagenem, brachyuren-ähnlichem Abdomen. Im ersteren Falle ist es meist weich, mit schwach entwickelten dorsalen Schildern. Sehr selten ist das Abdomen symmetrisch, meist unsymmetrisch, wie auch seine Anhänge. Cephalothorax vorn nicht mit dem Epistom verbunden, mehr oder weniger cylindroidisch, ohne scharfe Seitenkanten, oder brachyuren-ähnlich verbreitert und mit Seitenkanten. Schwanzflosse (Uropoden) vorhanden oder fehlend. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiel, meist mit stachelförmiger Schuppe. Der äussere (distale) Abschnitt des ersten Maxillarfusses ist klein und hinter dem Exopoditen versteckt. Die Geisseln der Exopoditen des zweiten und dritten Maxillarfusses sind (wenn vorhanden) gekniet (Taf. LXXI, Fig. 4 b); der dritte Maxillarfuss ist meist deutlich siebengliedrig, beinförmig. Die Pereiopoden sind alle sechsgliedrig, nur das erste Paar trägt Scheeren. Die beiden letzten Paare, oder nur das letzte Paar sind eigenthümlich umgebildet, klein, mehr oder weniger subchelat, sehr oft mit eigenthümlichen Warzenfeldern versehen, bisweilen ist das letzte Paar in der Kiemenhöhle versteckt. Die Kiemen sind bei einigen niederen Formen Trichobranchien, sonst aber Phyllobranchien. Epipoditen fehlen auf den Pereiopoden. Die Zahl der Kiemen beträgt höchstens 14. Genitalöffnungen coxal gelegen. Sexualanhänge selten beim ♂ vorhanden, meist fehlend.

Die überwiegende Mehrzahl der hierher gehörigen Formen zeichnet sich dadurch aus, dass sie ihren Wohnsitz in Schneckenschalen aufschlagen, und durch diese Gewohnheit ist die sonderbare Unsymmetrie des Körpers veranlasst. Die niederen, symmetrischen Formen bewohnen indessen vorzugsweise Höhlungen in Steinen, Wurmröhren, Spongien u. dgl. Einige hochentwickelte Formen (*Birgus*, *Lithodidae*) haben die Lebensweise, sich in Schnecken zu verstecken, wieder aufzugeben, aber trotzdem die ererbte Unsymmetrie des Körpers beibehalten.

Die Gruppe ist vorwiegend marin, und zwar im Litoral und in der Tiefsee vertreten. Süßwasserformen fehlen; die *Coenobitidae* sind Landbewohner, und haben unter allen Decapoden den höchsten Grad der Anpassung ans Landleben erreicht.

Das System der Paguriden ist zur Zeit nur in einzelnen Theilen ausgearbeitet: wenn auch der Verfasser schon früher (1892^{*)}) versucht hat, einige Ordnung in die grosse Masse der Formen zu bringen, und fernerhin Bouvier^{**}), z. T. in Verbindung mit A. Milne-Edwards^{***}), einzelne Gruppen dieser Abtheilung eingehender behandelt hat, so herrscht doch noch in Bezug auf die systematischen Beziehungen anderer Gruppen noch grosse Unsicherheit.

Die niedersten Formen der Paguridea zeichnen sich durch völlig symmetrisches Abdomen aus, dessen dorsale Schilder noch normal entwickelt sind. Obgleich diese Formen zu gewissen unsymmetrischen in engster Beziehung stehen, und z. B. Bouvier geneigt ist, dieselben von den typischen Formen der Abtheilung nicht abzutrennen, so dürfte es sich doch wohl empfehlen, diese symmetrischen Formen eben wegen dieses durchaus abweichenden Charakters als besondere Familie aufzufassen. Die hierher gehörigen Gattungen zeichnen sich ausserdem durch primitive Kiemenbildung — den Besitz von Trichobranchien — aus, und dieses Merkmal veranlasste S. J. Smith, die Familie der *Parapaguridae* aufzustellen. Da aber die Gattung *Parapagurus* selbst ein unsymmetrisches Abdomen besitzt, somit sich hierin den echten Paguriden anschliesst, so muss für diese primitiven symmetrischen Formen eine neue Familienbezeichnung gefunden werden.

Fam. **Pylochelidae** nov. fam.

Abdomen symmetrisch, seine dorsalen Schilder normal. Die Kiemen sind Trichobranchien. Die beiden hinteren Pereiopodenpaare sind umgebildet. (Im Uebrigen wie die *Paguridae*.)

Hierher die Gattungen *Pylocheles* A. M.-E. und *Mixtopagurus* A. M.-E. et Bouv. (Taf. CXVIII, Fig. 8), und ferner *Chiroplatea* Sp. Bate. Letztere unterscheidet sich von *Pylocheles* wesentlich nur durch die Blindheit: die Augenstiele sind vorhanden, die Cornea fehlt jedoch. — Tiefsee.

^{*)} Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. vol. 6.

^{**}) Bull. Soc. Philom. (8) v. 2. 1890; Feuille des Jeun. Natur. 1896.

^{***}) Ann. Soc. Nat. Zool. (7) t. 13. 1892; Mem. Mus. Comp. Zool. v. 14. 1893.

Fam. **Paguridae** Dana.

Rostrum klein oder fehlend. Augensegment mehr oder weniger freiliegend. Cephalothorax im hinteren Theile weich. Abdomen unsymmetrisch, weich, die harten Dorsaltheile mehr oder weniger reducirt. Die beiden hinteren Pereiopodenpaare sind umgebildet, mit Warzenfeldern zum Festhalten in dem Wohngehäuse; ähnliche Warzenfelder auf den Uropoden (Taf. LXXI, Fig. 4a). Antennen mit gut entwickelter, dornförmiger Schuppe (Taf. LXXXII, Fig. 2). Die Kiemen sind selten Trichobranchien, meist Phyllobranchien, ihre Zahl beträgt 11—14.

Nach Bouvier (l. c. 1896) zerfällt die Familie in zwei Sectionen, die als Unterfamilien zu bezeichnen sind.

1. Unterfamilie: *Eupagurinae* Ortm. (= *Eupaguriens* Bouv.). Dritte Maxillarfüsse an der Basis entfernt von einander. Rechte Scheere gewöhnlich stärker als die linke. — Folgendes sind die wichtigeren Gattungen.

Parapagurus S. J. Smith. Die Kiemen sind Trichobranchien, ihre Fäden stehen in vier Reihen und sind von ziemlich gleicher Länge in jeder Reihe. Dactylus der Scheere in schiefer Richtung articulirend. Beim ♂ springt das Vas deferens der Coxen nicht vor. — Tiefsee.

Sympagurus S. J. Smith. Fäden der Kiemen vierreihig, die der seitlichen Reihen kürzer; oder nur zweireihig. Sonst wie vorige Gattung. — Tiefsee.

Eupagurus Brandt. (Taf. LXXI, Fig. 4.) Vas deferens des ♂ nicht vorspringend. Dactylus der Scheere vertical beweglich. Die Kiemen sind Phyllobranchien. — Zahlreiche Arten (Stimpson führt bereits 1858 deren 51 auf, die sich zur Zeit verdoppelt haben werden), vorwiegend litoral, in allen Meeren, besonders zahlreich aber in den gemässigten und kalten der nördlichen Halbkugel.

Die folgenden Gattungen zeichnen sich dadurch aus, dass beim ♂ das Vas deferens an einer oder beiden Genitalöffnungen in den Coxen der fünften Pereiopoden röhrenförmig nach Aussen sich verlängert.

Nematopagurus A. M.-E. et Bouv. Erstes Abdomensegment des ♀ mit Anhängen. Vas deferens links kurz, rechts lang und am Ende fadenförmig. — Tiefsee.

Spiropagurus Stps. Keine Anhänge am ersten Abdomensegmente des ♀. Nur das linke Vas deferens entwickelt, dieses lang, spiral eingerollt. — Wenige Arten, litoral, aber mit Neigung in die Tiefe zu gehen: in Japan, Ost- und West-Indien, Europa.

Anapagurus Hend. Wie vorige Gattung, aber Vas deferens einfach gekrümmt. — Wenige Arten, von sehr zerstreutem Vorkommen, das tiefere Litoral bevorzugend.

2. Unterfamilie: *Pagurinae* Ortm. (erweitert) (= *Mixtopaguriens* Bouv.). Dritte Maxillarfüsse an der Basis sich berührend. Scheeren der ersten Pereiopoden ziemlich gleich stark, oder die linke (sehr selten die rechte) ist grösser.

Pagurus Fabr. Dactylus der Scheere in einer schiefen Richtung zur Symmetrieebene des Körpers artikulierend. Linke Scheere gewöhnlich bedeutend grösser als die rechte, Scheerenfinger mit hornigen Spitzen. Keine Sexualanhänge beim ♂, keine Eierfalten am Abdomen des ♀. — Litoral, viele Arten (Stimpson zählt im Jahre 1858 deren 26 auf), in allen Meeren mit Ausnahme der kalten.

Petrochirus Stps. Wie vorige, aber die rechte Scheere ist die grössere. — Eine Art in West-Indien.

Calcinus Dana. Wie *Pagurus*, aber Spitzen der Scheerenfinger kalkig. — Etwa ein Dutzend Arten, litoral, in den tropischen Meeren.

Clibanarius Dana. Wie *Pagurus*, aber Scheerenfinger in senkrechter Richtung zur Symmetrieebene des Körpers artikulierend. Scheeren ziemlich gleich stark. — Viele Arten (28 bei Stimpson), tropische und subtropische Meere, litoral.

Diogenes Dana. (Taf. CXVIII, Fig. 9.) Wie *Pagurus*, unterscheidet sich aber durch einen spitzen, medianen, beweglichen Dorn auf dem Augensegment zwischen den basalen Schuppen der Augentiele. — Etwa ein Dutzend Arten, tropisch und subtropisch, litoral.

Paguristes Dana. Unterscheidet sich durch das Vorhandensein von zwei Paar Sexualanhängen am Abdomen des ♂, und von einer Eierfalte an der linken Seite des Abdomen beim ♀. — Circa 20 Arten, vorwiegend tropisch-litoral.

Die Aufzählung der Gattungen ist unvollständig, doch erscheint es überflüssig, auf die übrigen publicirten Gattungen näher einzugehen, da theils ihre Stellung noch unsicher ist (z. B. *Cancellus* M.-E., mit symmetrischem, aber erweichtem Abdomen und Pagurinen-ähnlichen Maxillarfüssen), theils da sie wegen ihrer geringen Artenzahl unwichtig sind. Ausserdem sind durch Bouvier neuerdings eine Anzahl neuer Gesichtspunkte für die Classification eröffnet worden, so dass sich eine Reihe älterer Gattungen, auf die Bouvier nicht näher eingeht, nur nach erneuter Untersuchung richtig einreihen lassen. Indessen sollen hier wenigstens die Namen erwähnt werden: *Aniculus* Dan., *Isocheles* Stps., *Tylaspis* Hend., *Pagurodes* Hend., *Paguroopsis* Hend., *Ostraconotus* A. M.-E., *Catapagurus* A. M.-E., *Catapaguroides* A. M.-E. et Bouv.

Fam. **Coenobitidae** Dana.

Stehen den Paguridae sehr nahe, unterscheiden sich aber durch die inneren Antennen, von denen die Stielglieder, besonders das erste, verlängert sind, und deren dickere Geissel keulenförmig ist und der langen Sinneshaare entbehrt. Schuppe der äusseren Antennen reducirt (Taf. LXXXII, Fig. 1).

Die Angehörigen dieser Familie zeichnen sich durch terrestrische Lebensweise aus. Zwei Gattungen.

Coenobita Latr. Abdomen unsymmetrisch, weich, erstes bis fünftes Segment mit schmalen dorsalen Platten. — Wohnen in Schneckengehäusen, und halten sich auf dem trocknen Lande, aber in der Nähe

der Küsten, auf. Etwa sechs Arten, in West-Indien und im Indo-Pacifischen Gebiet.

Birgus Leach. Abdomen rundlich, zweites bis fünftes Segment je mit einer grossen dorsalen Platte und kleinen lateralen Platten, Unterseite weich. Kiemenhöhlen weit, mit respiratorischen Wucherungen ausser den Kiemen. — Wohnen nicht in Schneckenschalen, sondern in Erdlöchern, auf den Inseln des pacifischen Oceans. Eine Art (*B. latro* [Hbst.] Taf. LXXI, Fig. 3).

Fam. **Lithodidae** Dana*).

Stirn breit, oder schmal, mit dornförmigem Rostrum, das Augensegment verdeckend. Cephalothorax meist hart. Nur die fünften Pereiopoden sind umgebildet, klein, die vierten Pereiopoden ähneln in Grösse und Gestalt den beiden vorhergehenden Paaren. Abdomen nicht in einer Schneckenschale versteckt, aber unsymmetrisch (Taf. LXXIX, Fig. 5), kurz und breit (rundlich), unter das Sternum geschlagen (Brachyuren-Typus), ventral weich, dorsal aber mehr oder weniger vollständig von einer variablen Zahl von Platten bedeckt, die zur ursprünglichen Segmentation des Abdomen z. T. keine Beziehung mehr zeigen. Uropoden völlig fehlend. Die Kiemen sind Phyllobranchien.

Eine sehr eigenthümliche Familie, die offenbar aus Paguriden hervorgegangen ist, die die Gewohnheit, in Schneckenschalen zu leben, aufgegeben haben. Die Asymmetrie des Abdomen hat sich jedoch erhalten, und die dorsale Fläche des Abdomen ist durch secundäre Plattenbildung wieder z. T. erhärtet.

1. Unterfamilie: *Hapalogastrinae* (= *Hapalogastrica* Brandt). Stirnrand breit, dreieckig. Zweites Abdomensegment dorsal mit einem Paar Marginal- und einem Paar Lateral-Platten, zwischen denen sich ein medianes Stück oder calcificirte Körner befinden können. Die drei folgenden Segmente dorsal weich, oder mit kleinen, verhärteten Körnchen besetzt. — Litoral, im Nord-Pacific.

Hapalogaster Brandt. Beine und Cephalothorax deprimirt. Panzer dünn, auf den Branchialgegenden mit einem Netzwerk nicht calcificirter Linien. Seitenrand mit Dornen oder Zähnen. — Vier Arten, Nord-Pacific.

Dermaturus Brandt. Beine und Cephalothorax convex. Keine weichhäutigen Linien auf dem Cephalothorax, keine Randdornen. Rechte Scheere grösser als die linke. — Vier Arten, West-Küste Nordamerikas.

Placetron Schalfew. Aehnlich der vorigen Gattung. — Zwei Arten in Alaska und British Columbia.

*) Hiervon, seinen „Lithodines“, trennt Bouvier die „Lomines“ ab, die sich offenbar auf Milne-Edwards' Gattung *Lomis* gründen; indessen giebt Bouvier nirgends eine Diagnose der „Lomines“, wie er überhaupt bisher auf dieselben nicht näher eingegangen ist. — Die hier gegebene Darstellung der Systematik der *Lithodidae* schliesst sich eng an Bouvier's Arbeit über dieselben an (Ann. Soc. Nat. Zool. (8) v. 1. 1896).

2. Unterfamilie: *Lithodinae* (= *Ostracogastrica* Brandt). Rostrum selten flach und abgestutzt, meist schlank, spitz, dornförmig. Zweites Abdomensegment dorsal stets vollständig von zwei marginalen, zwei lateralen und einem medianen Stück bedeckt, die mit einander verschmelzen können. Die drei folgenden Segmente mit harten, kalkigen Stücken besetzt, und daneben fast stets mit calcificirten Körnern. — Litoral und Tiefsee; Centrum der Verbreitung im Nord-Pacific.

Phyllolithodes Brandt. Mitte der Seitenstücke der Abdomensegmente membranös mit calcificirten Knötchen. — Zwei litorale Arten, von Alaska bis Californien.

Alle übrigen Gattungen haben durchaus calcificirte Seitenstücke auf dem Abdomen. Sie lassen sich in drei Gruppen eintheilen.

1. *Gruppe*. Die fünf Stücke des zweiten Abdomensegments sich berührend, aber durch deutliche Suturen getrennt.

Hierher: *Neolithodes* M.-E. et Bouv., drei Arten im Nord-Atlantic und Chile, in grosser Tiefe, und *Paralithodes* Brandt, mit vier litoralen Arten im Nord-Pacific.

2. *Gruppe*. Die fünf Stücke des zweiten Abdomensegmentes theilweis oder ganz verschmelzend. Die folgenden drei Segmente haben jederseits Randstücke und drei seitliche Stücke, aber die Mitte ist nur von calcificirten Körnern eingenommen (Taf. LXXII, Fig. 8d).

Lithodes Latr. (Taf. LXXII, Fig. 8). Acht Arten, im Nord-Pacific, längs der West-Küste Amerikas bis Feuerland, Antarctic, Nord- und Central-Atlantic; theils litoral, theils in der Tiefsee.

3. *Gruppe*. Die fünf Stücke des zweiten Abdomensegmentes sind alle verschmolzen. Auf den drei folgenden Segmenten sind die Randstücke oft mit den Seitenstücken verschmolzen, und es findet sich eine Längsreihe von drei medianen Stücken, die oft von Knötchen getrennt sind.

A. Cephalothorax nicht die Beine verdeckend: *Acantholithus* Stps. Eine Art, im tieferen Litoral von Japan; *Paralomis* White. Acht Arten, von der Behringssee längs der West-Küste Amerikas bis Feuerland, von dort bis La Plata und im Antarctic, Litoral und Tiefsee; *Rhinolithodes* Brandt. Drei Arten, Alaska, Panama und Golf von Gascogne, Tiefsee.

B. Cephalothorax seitlich verbreitert und die Pereiopoden verdeckend: *Echidnocerus* White. Vier Arten, litoral von Sitka bis Panama; *Cryptolithodes* Brandt. Vier Arten, Japan und West-Küste Nord-Amerikas, litoral.

Abtheilung: **Galatheidea** Henderson.

Körper symmetrisch, mit gut entwickeltem Abdomen, jedoch ist das letztere zum Theil oder ganz ventralwärts eingekrümmt. Uropoden stets vorhanden. Cephalothorax vorn nicht mit dem Epistom verbunden, meist mit deutlicher Seitenkante und mehr oder weniger deprimirt. Rostrum meist gut entwickelt und das Augensegment bedeckend. Aeussere Antennen mit vier-, seltener fünfgliedrigem Stiel, Schuppe vorhanden, dorn-

förmig, oder fehlend. Der äussere Abschnitt des ersten Maxillarfusses ist klein und hinter dem Exopoditen versteckt (Taf. LXXIV, Fig. 3d). Die Geisseln der Exopoditen des zweiten und dritten Maxillarfusses sind gekniet. Dritter Maxillarfuss siebengliedrig, beinförmig (Taf. LXXIV, Fig. 1c) oder gewisse Glieder sind eigenthümlich verbreitert (ibid. Fig. 3f). Pereiopoden alle sechsgliedrig, nur das erste Paar trägt reguläre Scheeren. Das fünfte Paar ist umgebildet, klein, mit einer kleinen Scheere versehen und in der Kiemenhöhle versteckt. Abdomenanhänge oft stark reducirt. Die Kiemen sind meist Phyllobranchien, sehr selten (*Aeglea*) noch Trichobranchien. Ihre Zahl beträgt meist 14. Epipoditen finden sich bisweilen noch auf gewissen Pereiopoden. Genitalöffnungen coxal gelegen. Sexualanhänge beim ♂ vorhanden, aber in verschiedener Ausbildung.

Die meisten Angehörigen dieser Abtheilung sind marin und finden sich zahlreich im Litoral sowohl wie in der Tiefsee: eine einzige Form bewohnt das Süsswasser. Die Systematik ist gut ausgearbeitet, was wir besonders den Arbeiten von A. Milne-Edwards und Bouvier*) zu verdanken haben, denen wir im Folgenden auch im Wesentlichen — mit Ausnahme geringer redactioneller Aenderungen — folgen werden.

Fam. **Aegleidae** Dana.

Die Kiemen sind Trichobranchien: acht Arthrobranchien, eine gut entwickelte und drei rudimentäre Pleurobranchien. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiele, ohne Schuppe. Abdomen eingebogen, aber Telson nicht eingeschlagen. Sexualanhänge des ♂ nur auf dem ersten Abdomensegment vorhanden, die übrigen Pleopoden fehlen. Das ♀ besitzt einfache Anhänge auf dem zweiten bis fünften Abdomensegment.

Monotype Familie, von der Gattung *Aeglea* Leach gebildet, die eine einzige Art (*A. laevis* Latr. Taf. LXXIV, Fig. 1**) in Süd-Brasilien, Argentinien und Chile besitzt, wo sie in Süsswasser, besonders in Gebirgsbächen lebt.

Fam. **Chirostylidae** Ortm. (= Diptycinés A. M.-E. et Bouv.).

Die Kiemen sind Phyllobranchien, zehn Arthrobranchien und vier Pleurobranchien. Die Arthrobranchien, besonders die hinteren, stehen nicht mehr auf der Gelenkhaut, sondern rücken auf die Seiten des Cephalothorax hinauf. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiel, mit dornförmiger Schuppe (Taf. CXIX, Fig. 2). Das Telson schlägt sich gegen die vorhergehenden Abdomensegmente ein. Pleopoden zum Theil reducirt. Epipoditen auf dem dritten Maxillarfuss und den Pereiopoden stets fehlend.

Drei Gattungen, selten im tieferen Litoral, häufiger in der Tiefsee, im Allgemeinen die mittleren Tiefen von 50—1000 Faden bevorzugend.

A. Cephalothorax glatt, ohne behaarte Linien, aber oft dornig. Rostrum dreieckig, einfach.

*) Ann. Soc. Nat. Zool. ser. 7. vol. 16. 1894 und Mem. Mus. Comp. Zool. v. 19. 1897.

**) *A. odebrechti* F. Müll. ist hiervon nicht verschieden.

Chirostylus Ortm. 1892 *) (= *Ptychogaster* A. M.-E. 1881 = *Gastroptychus* Caullery 1896). Rostrum an der Spitze zugespitzt (selten fehlend). Körper mehr weniger dornig. Pereiopoden sehr lang. — Etwa fünf Arten, selten im Litoral, vorwiegend in tieferem Wasser (bis circa 800 Faden).

Uroptychus Hend. (= *Diptychus* A. M.-E.). (Taf. CXIX, Fig. 1). Rostrum dreieckig. Körper wenig bedornt. Pereiopoden kürzer. — Etwa 20 Arten, kosmopolitisch im tieferen Litoral und der Tiefsee.

B. Cephalothorax mit behaarten Linien. Rostrum dornförmig, daneben Supraorbitaldornen.

Eumunida Smith. — Zwei Arten im tieferen Litoral, die eine im Nord-Atlantic (Küsten der Verein. Staat.), die andere bei Neu-Guinea.

Fam. **Galatheidae** Dana.

Rostrum gut entwickelt, dreieckig, oder dornförmig. Kiemen wie bei voriger Familie, aber die Arthrobranchien sind normal inserirt (auf der Gelenkhaut zwischen den Coxen und dem Thorax). Aeussere Antennen mit viergliedrigem Stiel, Schuppe rudimentär oder fehlend (Taf. LXXXII, Fig. 8). Telson nicht gegen die vorhergehenden Abdomensegmente eingeschlagen. Abdomen ventral gebogen, aber nicht unter das Sternum geschlagen. Pleopoden beim Weibchen auf dem vierten und fünften, oft auch auf dem dritten Abdomensegment vorhanden; das Männchen hat stets solche auf dem zweiten Segment. Epipoditen auf dem dritten Maxillarfuss vorhanden, oft auch auf den ersten bis dritten Pereiopoden.

Litoral und Tiefsee, acht Gattungen, die in zwei Unterfamilien gruppiert werden können.

Unterfamilie: *Galatheinae* (= *Galathéens flagellés* A. M.-E. et Bouv.). Augienstiele frei, in gut entwickelte Augen endigend. Exopodit der ersten Maxillarfüsse mit einer einfachen, eingliedrigen Geissel endigend (Taf. CXIX, Fig. 5). — Drei Gattungen.

Galathea Fabr. (Taf. LXXI, Fig. 5). Seiten des Cephalothorax nicht verbreitert. Rostrum dreieckig, Ränder mit Sägezähnen. Augienstiele distal nicht oder nur wenig verbreitert. — Etwa 30 Arten sind bekannt, in allen Meeren, litoral, seltener in einiger Tiefe.

Munida Leach. Seiten des Cephalothorax nicht verbreitert. Rostrum dornförmig, daneben jederseits ein Supraocularhorn. Augienstiele gewöhnlich distal stark verbreitert. — Etwa 30 Arten, in allen Meeren, litoral, aber gern in tieferen Schichten, und häufig in der Tiefsee (bis über 1000 Faden).

Pleuroncodes Stps. Seiten des Cephalothorax verbreitert. Rostrum dornförmig; zwei Supraocularzähne. — Zwei Arten, im Pacifischen Ocean (bis 300 Faden Tiefe).

*) Caullery (Ann. Univ. Lyon 1896) ersetzte den bereits gegebenen Namen *Ptychogaster* A. M.-E. (1881) durch *Gastroptychus*. Da aber nach Bouvier (Bull. Soc. entom. France 1896) *Chirostylus* Ortm. (Zool. Jahrb. v. 6. 1892) als Synonym zu *Ptychogaster* anzusehen ist, so hat dieser Name an Stelle von *Ptychogaster* zu treten.

Unterfamilie: *Munidopsinae* (= *Galathéens non flagellés* A. M.-E. et Bouv.). Augenstiele frei oder mit dem Augensegment verwachsen, das oft selbst wieder mit den anliegenden Theilen verschmolzen ist; Augen reducirt. Exopodit des ersten Maxillarfusses ohne Geissel (Taf. CXIX, Fig. 4). — Fünf Gattungen, Tiefsee.

A. Ein Dorn an der vorderen Seitenecke des Cephalothorax.

Galacantha A. M.-E. (Taf. CXIX, Fig. 3). Mit schmalem, schlankem Rostrum, dessen distale Hälfte plötzlich aufgebogen ist. In der Mittellinie des Cephalothorax kräftige Dornen, besonders einer auf der Gastricalgegend ist enorm entwickelt. — Vier Arten, Tiefsee bis über 1000 Faden.

Munidopsis Whiteaves. Rostrum meist schmal, nicht aufgebogen. Mediane Dornen des Cephalothorax stark reducirt. — 34 Arten, Tiefsee, bis über 2000 Faden; selten im tieferen Litoral.

Galathodes A. M.-E. Rostrum breit, dreieckig, flach. Mediane Dornen des Cephalothorax reducirt. — Fünf Arten, im tieferen Litoral und in der Tiefsee.

B. Vordere Seitenecken des Cephalothorax ohne Dorn, sondern stumpfeckig oder abgerundet.

Hierher: *Elasmonotus* A. M.-E. und *Orophorhynchus* A. M.-E., einander sehr ähnlich. Erstere Gattung mit zehn Arten in Tiefen von 140—600 Faden, letztere mit neun Arten in Tiefen von 800—2000 Faden.

Fam. **Porcellanidae** Hend.

Rostrum breit und kurz, oft fehlend und der Stirnrand breit. Kiemen wie bei den *Galatheidae*. Aeussere Antennen mit viergliedrigem Stiel, ohne Schuppe. Abdomen unter das Sternum geschlagen, daher die Körpergestalt von brachyurem Typus. Pleopoden beim Männchen auf dem zweiten Abdomensegment als Sexualanhänge vorhanden, die übrigen reducirt. Beim Weibchen finden sich Pleopoden auf dem vierten und fünften, bisweilen auch auf dem dritten Segment. Epipoditen auf den Pereiopoden fehlend.

Etwa sechs, durchaus litorale Gattungen, die sich in zwei Gruppen bringen lassen*).

A. Erstes freies Stielglied der äusseren Antennen kurz, die hintere Ecke des oberen Augenhöhlenrandes nicht erreichend: die folgenden Glieder deshalb nicht von den Augen entfernt.

Als primitivste Form dürfte hierher vielleicht die Gattung *Euceramus* Stps. gehören, mit länglichem Cephalothorax und kleinen Scheerenfüssen. Doch ist diese Gattung nur unvollkommen bekannt. Sie findet sich in einer Art an den Küsten von Carolina und Florida.

Petrolisthes Stps.***) Cephalothorax mehr oder weniger rundlich. Erstes Stielglied der Antennen ohne Fortsatz. Epimeren des Cephalothorax hinten ohne abgetrenntes Stück. — Sehr artenreiche Gattung (ca. 30 bis

*) Vgl. Stimpson, Proceed. Acad. Philadelphia 1858.

**) Vgl. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 10. 1897. p. 275 ff.

40 Arten), die besonders in den tropischen Meeren verbreitet ist und in den gemässigten seltener wird.

Die Gattungen *Pisisoma* Stps. und *Petrocheles* Miers dürften wohl besser als Sectionen dieser Gattung aufzufassen sein.

Pachycheles Stps. Wie vorige Gattung, aber das erste Stielglied der Antennen mit einem Fortsatz, der aber den Stirnrand nicht erreicht. Epimeren des Cephalothorax hinten mit einem durch eine häutige Suture abgetrennten Stücke. — 11 Arten, besonders in den tropischen Meeren.

B. Erstes freies Stielglied der äusseren Antennen mit einem Fortsatz die hintere Ecke des oberen Augenhöhlenrandes erreichend, und dadurch die folgenden Glieder von den Augen entfernend. (Taf. CXIX, Fig. 6x).

Porcellana Lmck. (Taf. LXXII, Fig. 5). Cephalothorax länger als breit. Stirnrand meist dreieckig vorspringend und gezähnt oder gelappt. Augen mässig gross. — Hierher dürften wohl auch *Minyocerus* Stps. und *Porcellanella* Stps. zu rechnen sein. — Etwa 20—30 Arten, in allen Meeren, mit Ausnahme der polaren.

Megalobrachium Stps. und *Polyonyx* Stps. (Taf. CXIX, Fig. 6). Cephalothorax breiter als lang. Stirnrand nicht vorspringend, undeutlich gelappt oder gerade. Augen klein. Dactylus der Gehfüsse kurz und kräftig. — Beide Gattungen sind nahe miteinander verwandt und dürften wohl zu vereinigen sein. Sie enthalten zusammen etwa acht Arten, die theilweise parasitisch (in Spongien, Aspergillum u. dgl.) leben. Warme Meere.

Raphidopus Stps. Von den beiden vorigen Gattungen durch schlanken, spitzen und geraden Dactylus der Gehfüsse unterschieden. — Zwei Arten, Japan, China und Ost-Indien.

Abtheilung: **Hippidea** de Haan.

Körper nahezu cylindrisch oder etwas kantig, mit locker unter das Sternum geschlagenem Abdomen (Taf. LXXII, Fig. 2a). Uropoden stets vorhanden. Cephalothorax mit Seitenkante, vorn nicht mit dem Epistom verbunden. Aeussere Antennen mit fünfgliedrigem Stiel, nur selten noch mit stachelförmiger Schuppe, gewöhnlich fehlt diese. Aeusserer Abschnitt des ersten Maxillarfusses wie bei den *Galatheidea*. Dritter Maxillarfuss mit theilweis oder ganz reducirtem Exopoditen, beinförmig oder opercular (mit verbreitertem Merus). Mastigobranchien der Maxillarfüsse alle reducirt (Taf. LXXXII, Fig. 17, 18 und 19), oder nur am ersten Maxillarfuss erhalten. Pereiopoden sechsgliedrig, nur das erste Paar mit Scheeren oder auch dieses ohne Scheeren. Fünfte Pereiopoden klein, in der Kiemenhöhle versteckt. Die Kiemen sind Phyllobranchien, ihre Zahl ist gering (neun bis zehn, bisweilen noch einige rudimentäre). Epipoditen fehlen auf den Pereiopoden. Sexualanhänge beim Männchen fehlend. Genitalöffnungen coxal gelegen.

Leben mit Vorliebe grabend im Sande und bilden eine ausschliesslich litorale Gruppe, die in zwei Familien zerfällt.

Fam. **Albuneidae** Stps.

Cephalothorax ohne seitliche Ausbreitungen. Merus der dritten Maxillarfüsse nicht verbreitert, Exopodit vorhanden, aber ohne Geissel. Erste Pereiopoden mit Scheeren. Telson oval.

Blepharipoda Randall. Augenstiele sehr schlank, verlängert, cylindrisch und in der Mitte mit einem Gelenk. Innere Antennen nicht länger als die äusseren, die letzteren kräftig, mit vielgliedriger Geissel und ohne Schuppe. — Eine Art an der Westküste Amerikas, von Californien bis Chile.

Albunea Fabr. (Taf. LXXII, Fig. 3). Augenstiele blattförmig, flachgedrückt. Innere Antennen viel länger als die äusseren, letztere mit wohlentwickelter, dornförmiger Schuppe (Taf. LXXII, Fig. 4b sq). — Etwa acht Arten, in West-Indien, im Mittelmeer und im Indo-Pacifischen Gebiet.

Hiervon unterscheidet sich *Lepidopa* Stps. durch den Carpus des dritten Maxillarfusses, der an der vorderen Ecke in einen Fortsatz vorgezogen ist, der mit den beiden letzten Gliedern eine Art Scheere bildet. — Wenige (etwa drei) Arten, West-Indien und Californien.

Fam. **Hippidae** Stps.

Cephalothorax mit eigenthümlichen seitlichen Ausbreitungen, die die hinteren Pereiopoden bedecken. Merus des dritten Maxillarfusses verbreitert, Exopodit fehlend (Taf. LXXXII, Fig. 17). Erste Pereiopoden ohne Scheeren. Telson verlängert.

Remipes Latr. (Taf. LXXII, Fig. 2). Erste Pereiopoden cylindroidisch, Propodus und Dactylus mässig lang, letzterer nicht gegliedert. — Etwa zehn Arten, in den tropischen Meeren beider Halbkugeln.

Mastigochirus Miers. Erste Pereiopoden subcylindrisch, lang, Dactylus ausserordentlich verlängert und vielgliedrig. — Zwei Arten, in den chinesischen und australischen Meeren.

Hippa Fabr. (Taf. LXXII, Fig. 1). Erste Pereiopoden nicht subcylindrisch: ihr Dactylus ist lamellenförmig, comprimirt, oval. — Zwei Arten, die eine an der West- und Ost-Seite Amerikas, die andere im Indischen Ocean.

Abtheilung: **Dromiidea** Dana.

Körper selten noch annähernd cylindrisch, gewöhnlich verbreitert und von rundlichem Umriss (Taf. CXX, Fig. 1). Stirn zwischen den inneren Antennen mit dem Epistom verbunden (diese Verbindung fehlt in einem Falle), und ferner verbinden sich die Pterygostomialgegenden unterhalb des Basalgliedes der äusseren Antennen jederseits mit dem Epistom (Taf. CXIX, Fig. 14; Taf. CXX, Fig. 2). Epistom hinten breit abgestutzt, daher das Mundfeld vorn mehr oder weniger breit (quadratisch). Abdomen locker oder ziemlich fest unter das Sternum geschlagen, Uropoden rudimentär oder fehlend. Aeussere Antennen mit viergliedrigem Stiel, ohne Schuppe (nur in einem Falle ist die letztere erhalten).

Aeusserer Abschnitt des ersten Maxillarfusses gut entwickelt und an der Spitze mehr oder weniger verbreitert (Taf. CXIX, Fig. 8). Geisseln der Exopoditen des zweiten und dritten Maxillarfusses gekniet. Dritter Maxillarfuss beinförmig, die basalen Glieder (Ischium und Merus) sind aber oft bedeutend kräftiger als die drei distalen (Taf. LXXII, Fig. 6 b; Taf. CXIX, Fig. 12); die Coxa verbreitert sich mehr oder weniger und trägt eine kräftige Mastigobranchie (Taf. CXIX, Fig. 9 und 12). Pereiopoden sechsgliedrig, nur das erste Paar mit Scheeren, aber das letzte und meist auch das vorletzte Paar ist oft subchelat, kleiner und auffallend dorsal gerückt. Die Kiemen sind Phyllobranchien, selten Trichobranchien, ihre Zahl ist verhältnissmässig gross. Mastigobranchien oft noch als Epipoditen auf Pereiopoden vorhanden. Sexualanhänge beim Männchen vorhanden. Genitalöffnungen in den Coxen.

Das System der *Dromiidea* ist nur in den Hauptzügen ausgearbeitet. Besonders Stimpson (Proc. Acad. Phil. 1858), Henderson (Chall. Anom. 1888), der Verfasser (Zool. Jahrb. v. 6. 1892) und Bouvier*) haben sich mit demselben beschäftigt. — Die Arten dieser Gruppe lieben es, ihren Rücken mit Fremdkörpern zu bedecken, die sie mit den hinteren Pereiopoden festhalten; sie benutzen dazu besonders Spongien, doch auch Alcyonarien u. dgl., einige Formen verwenden Bivalvenschalen.

Fam. **Dromiidae** Dana.

Rostrum in zwei oder drei Lappen getheilt. Augen und innere Antennen mehr oder weniger in die Sinneshöhle zurücklegbar (Taf. CXX, Fig. 2). Die zwei hinteren Pereiopodenpaare sind kleiner und dorsal gerückt, ihre Krallen sind kurz und gegen einen kürzeren oder längeren Fortsatz des Propodus gekrümmt. Uropoden rudimentär oder fehlend. — Etwa ein Dutzend Gattungen, litoral, seltener in einiger Tiefe.

Homolodromia A. M.-E. (Taf. CXIX, Fig. 7—10). Cephalothorax länger als breit. Rostrum von zwei Dornen gebildet. Epistom median nicht mit der Stirn verbunden. Antennenschuppe mit dem sie tragenden Stielglied verschmolzen, aber deutlich vorhanden. Dritte Maxillarfüsse beinförmig, schlank. Die Kiemen sind Trichobranchien (aus vier bis sechs Reihen Filamenten gebildet, Fig. 10). Epipoditen auf den drei ersten Pereiopoden vorhanden. Uropoden fehlen. — Eine Art, in West-Indien, 350 Faden Tiefe.

Alle übrigen Gattungen haben eine mediane Verbindung der Stirn mit dem Epistom und die Antennenschuppe fehlt ganz.

Dicranodromia A. M.-E. (Taf. CXIX, Fig. 12). Cephalothorax länger als breit. Rostrum zwei- oder dreizählig. Merus und Ischium des dritten Maxillarfusses etwas verbreitert. Die Kiemen sind Trichobranchien (sechsheilig) oder bereits Phyllobranchien (aber noch vierheilig). Epipoditen auf drei oder vier Pereiopodenpaaren vorhanden. Keine Uropoden. Beim

*) Sur l'origine homarienne des Crabes. — Bull. Soc. Philom. Paris (8) vol. 8. 1897.

Weibchen finden sich auf dem Sternum eigenthümliche Furchen (Sternalfurchen), die nach vorn bis zu den dritten Pereiopoden reichen und getrennt in je einem Höcker endigen. — Drei Arten, West-Indien, Golf von Gascogne und Japan, im tieferen Litoral (100—200 Faden).

Dromia Fabr. Cephalothorax breiter als lang. Rostrum kurz dreizählig. Merus und Ischium der dritten Maxillarfüsse verbreitert. Die Kiemen sind Phyllobranchien (zweireihig). Epipoditen finden sich nur auf dem ersten Pereiopodenpaar. Sternalfurchen des Weibchens bis zu den zweiten Pereiopoden reichend, getrennt, in zwei Höckern endigend. Uropoden als einfache Stücke vorhanden. Gaumen ohne Leisten. — Wenige Arten, in West-Indien, dem Mittelmeer, und im Indo-Pacifischen Gebiet, litoral.

Cryptodromia Stps. (Taf. CXX, Fig. 1 und 2). Sehr ähnlich *Dromia*, aber ohne Epipoditen auf den ersten Pereiopoden. Gaumen jederseits mit einer Leiste. — Eine Anzahl kleiner Arten, litoral in den tropischen Meeren.

Pseudodromia Stps. (Taf. CXIX, Fig. 13). Wie *Dromia*, aber Cephalothorax etwas länger, ohne mittleren Stirnzahn, und Sternalfurchen des Weibchens in einem Höcker endigend. — Eine Art am Cap der guten Hoffnung, und eine Art in Indien.

Dromidia Stps. Wie *Cryptodromia*, aber Sternalfurchen des Weibchens bis zu den ersten Pereiopoden reichend und in einem Höcker endigend. — Eine Anzahl Arten, litoral, in den tropischen Meeren.

Hypoconcha Guér. Ohne Uropoden, und ohne Epipoditen auf den Pereiopoden. Rostrum ohne mittleren Zahn. Sternalfurchen ähnlich denen von *Dicranodromia*. — Zwei Arten, Antillen.

Weitere, weniger gut bekannte Gattungen sind: *Conchoecetes* Stps., *Petalomera* Stps. und *Eudromia* Hend., auf die wir hier nicht weiter eingehen wollen.

Fam. **Dynoménidae** Ortm.

Rostrum ungetheilt und dreieckig. Augen und innere Antennen wie bei der vorigen Familie. Nur das letzte Pereiopodenpaar ist kleiner und dorsal gerückt. Uropoden rudimentär, als einfache Stücke vorhanden.

Acanthodromia A. M.-E. Die Kiemen sind Phyllobranchien, aber noch vierreihig. Cephalothorax länger als breit. Sternalfurchen wie bei *Dicranodromia*. — Eine Art, in West-Indien, in 88—150 Faden Tiefe.

Dynomene Latr. Kiemen nur theilweis als Phyllobranchien entwickelt, zum Theil sind sie noch vielreihig und bestehen aus Filamenten (Taf. CXIX, Fig. 11). Sternalfurchen wie bei *Dicranodromia* oder weiter nach vorn (bis zu den zweiten Pereiopoden) reichend. Cephalothorax verbreitert. — Wenige Arten (etwa vier) im Indo-Pacifischen Ocean und Californien; litoral.

Fam. **Homolidae** Hend.

Sinneshöhle weniger gut begrenzt, Augen und innere Antennen aus denselben hervorragend, nur unvollkommen einschlagbar (Taf. CXIX,

Fig. 14). Nur das letzte Pereiopodenpaar kleiner und dorsal gerückt, seine Krallen sichelförmig, gegen den Propodus eingeschlagen. Uropoden fehlend. Die Kiemen sind Phyllobranchien und zweireihig. — Etwa vier Gattungen, Litoral und mässige Tiefen der Tiefsee.

Homola Leach (Taf. LXXII, Fig. 6 und Taf. CXIX, Fig. 14). Cephalothorax vierseitig, länger als breit. Rostrum ein- oder zweizählig, mässig entwickelt. Supraocularadornen klein. Basalglied der Augenstiele schlank, mässig lang. Pereiopoden ziemlich lang, comprimirt. — Wenige Arten (circa vier) im Mittelmeer, West-Indien und Ost-Asien, im tieferen Litoral bis in die Tiefsee.

Hiervon unterscheidet sich *Homologenus* Hend. (= *Homolopsis* A. M.-E.) durch mehr gerundeten und eiförmigen Cephalothorax, stark entwickeltes Rostrum, kleine Augen und schwächere Pereiopoden. — Zwei Arten, West-Indien und Molukken, 580 resp. 825 Faden.

Latreilliopsis Hend. Unterscheidet sich von *Homola* durch stärker entwickelte Supraocularadornen, längere Augenstiele, und längere und cylindrische Pereiopoden. — Eine Art, bei den Philippinen, in 95 Faden Tiefe.

Latreillia Roux (Taf. LXXI, Fig. 7). Cephalothorax länglich-dreieckig, Stirntheil schmal, vorgezogen und Epistom sehr verlängert. Ein langer Supraocularadorn jederseits. Rostrum kurz. Augenstiele und Pereiopoden sehr lang. — Vier Arten, im Nord Atlantic (Mittelmeer und Amerikanische Küsten), Japan und Australien, litoral bis 150 Faden.

Die von Wood Mason und Alcock*) aufgestellten Gattungen *Paromola* (für *Homola cuvieri*) und *Paromolopsis* werden von Bouvier bei *Homola* belassen. Letztere besitzt eine Art bei den Andamanen, in 480 Faden Tiefe. Die Gattung *Hypsophrys* W. M. et Al. (ibid.), mit einer Art im Indischen Ocean (740 Faden) ist nur unvollkommen bekannt, scheint aber nach Bouvier zwischen den *Dromiidae* und *Homolidae* zu vermitteln.

Abtheilung: **Oxystomata** M.-E.

Körper mehr oder weniger rundlich, selten noch länglich. Abdomen locker oder fester, oft sehr fest, unter das Sternum geschlagen. Uropoden stets fehlend. Sinneshöhlen durch Vereinigung des Cephalothorax mit dem Epistom gebildet. Mundfeld nach vorn nicht quadratisch begrenzt, sondern stets spitz nach vorn vorgezogen und auf dem Epistom eine schmälere oder breitere Rinne bildend (Taf. LXXII, Fig. 7 a). Aeussere Antennen mit viergliedrigem Stiel, ohne Schuppe. Aeusserer Abschnitt des ersten Maxillarfusses gut entwickelt, distal verbreitert (Taf. LXXXI, Fig. 9). Geisseln der beiden hinteren Maxillarfüsse, wenn vorhanden, gekniet. Ischium und Merus des dritten Maxillarfusses verbreitert, die drei distalen Glieder stets viel schmaler und schwächer (Taf. LXXXI,

*) Ann. Mag. Nat. Hist. (6) v. 7. 1891.

Fig. 7, und Taf. CV, Fig. 9). Die Coxa ist verbreitert und trägt eine Mastigobranchie, oder sie ist nicht verbreitert und die Mastigobranchie fehlt. Pereiopoden sechsgliedrig, nur das erste Paar mit Scheeren; die beiden hinteren Paare ähneln den vorhergehenden oder sind umgebildet. Die Kiemen sind Phyllobranchien. Epipoditen fehlen stets auf den Pereiopoden. Sexualanhänge beim Männchen vorhanden. Genitalöffnungen entweder bei beiden Geschlechtern coxal gelegen, oder die weiblichen Oeffnungen allein liegen sternal, oder aber auch bei beiden Geschlechtern liegen sie sternal.

Das System dieser Abtheilung ist nur wenig ausgearbeitet. Nachdem der Verfasser (Zool. Jahrb. v. 6. 1892) die ziemlich stark verschiedenen Formen in drei Unterabtheilungen eingetheilt hatte, ist durch Alcock*) wieder eine Vereinfachung eingeführt worden, und es dürfte sich empfehlen, dem System des letzteren Autors sich anzuschliessen. Die Familie der *Dorippidae* hat durch Bouvier**) eine Bearbeitung und Revision erfahren.

Diese Abtheilung ist sehr formenreich, echt marin und die meisten Arten sind litoral, doch fehlen auch Tiefseeformen nicht. Vier Familien.

Fam. **Dorippidae** Dana.

Cephalothorax rundlich oder länglich. Die beiden hintersten oder nur das hinterste Pereiopodenpaar kleiner, umgebildet und dorsal gerückt. Aeussere Antennen mit cylindrischem, langem zweitem Stielglied (Taf. CXX, Fig. 6), die Orbita nicht von der Höhle für die inneren Antennen abtrennend. Seiten des Cephalothorax vor den ersten Pereiopoden nicht breit mit dem Sternum verbunden (bisweilen erstreckt sich aber ein schmaler Fortsatz zum Sternum). Eingang zur Kiemenhöhle entweder vor den ersten Pereiopoden gelegen, und dann ist die Coxa des dritten Maxillarfusses verbreitert und trägt eine Mastigobranchie, oder der Eingang liegt nicht dort, und die Coxa ist nicht verbreitert und trägt keine Mastigobranchie. Dritte Maxillarfüsse das Mundfeld unvollkommen oder vollkommen bedeckend. Männliche Genitalöffnung stets coxal gelegen, weibliche coxal oder sternal. Kiemen meist in der Zahl von sechs jederseits.

Zerfällt in zwei Unterfamilien.

Unterfamilie *Cyclodorippinae* Bouv. Weibliche Genitalöffnungen coxal gelegen. Eingang zur Kiemenhöhle nicht vor den ersten Pereiopoden (Taf. CXX, Fig. 4). Coxa des dritten Maxillarfusses nicht verbreitert und ohne oder mit rudimentärer Mastigobranchie. — Fünf Gattungen, ziehen tieferes Wasser vor.

A. Cephalothorax viereckig. Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle entfernt von einander. Dritter Maxillarfuss mit Geissel am Exopoditen und mit rudimentärer Mastigobranchie.

Cymopolus A. M.-E. Mit gut entwickelten Augen. — Nur eine Art, in West-Indien, in mittleren Tiefen.

*) Journ. Asiat. Soc. Bengal vol. 65 1896.

**) Bull. Soc. Philomat. (8) v. 9. 1898.

Cymonomus A. M.-E. Blind. — Zwei Arten, in West-Indien und im Nord-Atlantic, Tiefsee.

B. Cephalothorax oval oder rundlich. Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle aneinander liegend. Dritter Maxillarfuss ohne Geissel am Exopoditen und ohne Mastigobranchie (Taf. CXX, Fig. 5).

Corycodus A. M.-E. Cephalothorax queroval. Mit Augen. — Eine Art, in West-Indien.

Cyclodorippe A. M.-E. (Taf. CXX, Fig. 5). Cephalothorax rundlich. Mit Augen. — Fünf Arten, in West-Indien und Japan, tieferes Litoral bis Tiefsee.

Cymonomops Alcock. Wie vorige, aber Augen reducirt. — Eine Art, bei den Andamanen, 200—400 Faden.

Unterfamilie *Dorippinae* Bouv. Weibliche Genitalöffnungen sternal gelegen. Eingang zur Kiemenhöhle vor den ersten Pereiopoden (Taf. LXXII, Fig. 7 a or.). Coxa der dritten Maxillarfüsse verbreitert, mit Mastigobranchie. — Vier Gattungen, Litoral und Tiefsee.

A. Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle entfernt von einander. Nur das letzte Pereiopodenpaar umgebildet und dorsal gerückt.

Hierher: *Palicus* Philippi (= *Cymopolia* Roux*). — 22 Arten, circumtropisch, in mässigen Tiefen.

B. Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle aneinanderliegend. Die beiden letzten Pereiopodenpaare umgebildet und dorsal gerückt.

Ethusa Roux. Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle nicht bis zwischen die inneren Antennen vorgezogen. Eingangsöffnungen dicht vor den ersten Pereiopoden gelegen. Drittes, viertes und fünftes Abdomensegment des Männchen verschmolzen. — 11 Arten, kosmopolitisch, in mittleren Tiefen.

Hiervon unterscheidet sich *Ethusina* Smith im Wesentlichen nur durch die Augen, deren Stiele rudimentär und mit der Orbita verschmolzen sind. — Sechs Arten, Atlantic und Pacific, in grossen Tiefen.

Dorippe Fabr. (Taf. LXXII, Fig. 7). Ausgangsöffnungen der Kiemenhöhle bis zum Stirnrand vorgezogen und z. T. die Basis der inneren Antennen bedeckend. Eingangsöffnung von den ersten Pereiopoden durch einen Fortsatz des Cephalothorax abgetrennt. Die sieben Abdomensegmente stets frei. — 12 Arten, im östlichen Atlantic (Mittelmeer) und Indo-Pacific, Litoral.

Fam. **Raninidae** Dana.

Cephalothorax mehr oder weniger, oft auffallend, verlängert. Letztes Pereiopodenpaar dorsal gerückt, aber nicht immer umgebildet. Aeussere Antennen mit breitem oder schlankem zweiten Gliede, die Orbita nicht von der Höhle der inneren Antennen abtrennend. Seiten des Cephalothorax vor den ersten Pereiopoden breit mit dem Sternum verbunden. Eingang zur Kiemenhöhle nicht vor den ersten Pereiopoden gelegen;

*) Vgl. Rathbun, Proc. Biol. Soc. Washington. 1897. p. 165.

Coxa des dritten Maxillarfusses nicht verbreitert und ohne Mastigobranchie. Dritte Maxillarfüsse das Mundfeld völlig bedeckend. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnungen stets coxal gelegen. Kiemen sieben bis acht jederseits. — Etwa neun Gattungen, bevorzugen das tiefere Litoral.

A. Letztes Pereiopodenpaar klein und schlank, verschieden von den vorhergehenden. Antennenstiel schlank, die inneren Antennen nicht völlig bedeckend. Geisseln der Antennen klein.

Raninoides M.-E. (Taf. CXX, Fig. 8). Stirnrand (zwischen den äusseren Orbitalecken) über halb so breit wie der Cephalothorax. Sternum rückwärts bis zu den dritten Pereiopoden breit, dann schmal. Merus des dritten Maxillarfusses kürzer als das Ischium. — Etwa vier Arten, im Indo-Pacific und West-Indien, litoral (bis 160 Faden).

Lyreidus d. H. Stirnrand schmaler als die halbe Breite des Cephalothorax. Sternum nur bis zu den zweiten Pereiopoden breit. Merus des dritten Maxillarfusses länger als das Ischium. — Drei Arten, Indo-Pacific, und atlantische Küste der Vereinigten Staaten, tieferes Litoral bis 400 Faden.

B. Letztes Pereiopodenpaar normal gebildet, den vorhergehenden in der Gestalt ähnelnd. Antennenstiel sehr kräftig, breit (Taf. LXXI, Fig. 6 b), die inneren Antennen bedeckend. Geissel der Antennen lang und steif.

Notopus d. H. Rostraldorn wohlentwickelt. Vorderrand des Cephalothorax breit, mit einfachen, dornartigen Zähnen. Dactylus der Pereiopoden blattförmig, nur wenig gekrümmt. Carpus des dritten Maxillarfusses am distalen Ende des Merus inserirt, Merus kürzer als das Ischium. — Etwa vier Arten, im Indo-Pacific und Atlantic, tieferes Litoral.

Nahe verwandt hiermit sind: *Notopoides* Hend. (eine Art, Molukken, 140 Faden) und *Raninops* A. M.-E. (drei Arten, West-Indien und Panama-Region, litoral). Letztere Gattung ist nach Faxon (Mem. Mus. Comp. Zool. v. 18. 1895) kaum aufrecht zu erhalten.

Ranina Link. (Taf. LXXI, Fig. 6). Rostraldorn wohlentwickelt. Vorderrand des Cephalothorax breit, mit zahnartig getheilten Lappen. Dactylus der Pereiopoden blattförmig. Merus der dritten Maxillarfüsse über die Insertion des Carpus hinaus verlängert, kürzer als das Ischium. — Eine Art, im Indo-Pacific, tieferes Litoral.

Cosmonotus Ad. et Wh. An Stelle des Rostraldorns ein tiefer Ausschnitt am Vorderrand des Cephalothorax, sonst ähnlich *Notopus*. — Eine Art, Indo-Pacific, litoral.

Zanclifer Hend. Durch sichel- oder halbmondförmige Dactylopoditen der Pereiopoden ausgezeichnet. Vorderrand des Cephalothorax schmal. Augen klein. Merus des dritten Maxillarfusses kürzer als das Ischium. — Eine Art in Westindien, litoral.

Bei der sonst nur unvollkommen bekannten Gattung *Ranilia* M.-E. ist der Merus des dritten Maxillarfusses länger als das Ischium.

Fam. **Leucosiidae** Dana.

Cephalothorax mehr oder weniger rundlich, sehr hart. Die hinteren

Pereiopoden normal gebildet und nicht dorsal gerückt. Aeussere Antennen klein, oft reducirt (Taf. LXXVI, Fig. 1 a). Seiten des Cephalothorax vor den ersten Pereiopoden breit mit dem Sternum verbunden. Eingang zur Kiemenhöhle nicht vor den ersten Pereiopoden gelegen. Coxa des dritten Maxillarfusses nicht verbreitert und ohne Mastigobranchie. Dritte Maxillarfüsse das Mundfeld völlig bedeckend. Männliche (Taf. CXX, Fig. 7) und weibliche Genitalöffnung sternal gelegen. Kiemen in der Zahl von sechs bis acht jederseits.

Eine sehr natürliche und formenreiche Familie, mit zahlreichen Gattungen. Vorwiegend tropisch litoral, aber auch in den gemässigten Meeren (z. B. bis zur Nordsee) nicht ganz fehlend, jedoch unbekannt aus den polaren. Da eine vollständige Revision nicht vorliegt, können wir in der Aufzählung der Gattungen hier nicht in alle Einzelheiten eingehen und auch nicht vollständig sein: indessen wird das Folgende genügen, um den Typus dieser Familie verständlich zu machen, der ein sehr charakteristischer ist. Eine gute Uebersicht der indischen Formen ist von Alcock (l. c.) geliefert worden, und wir schliessen uns dieser an, obgleich uns das System noch nicht einwandfrei erscheint.

Alcock unterscheidet zwei Unterfamilien, und innerhalb dieser eine Anzahl Gruppen; dieselben beiden Unterfamilien (*Iliinae* und *Leucosiinae*) hatte bereits Miers (Chall. Brach. 1886) aufgestellt, doch enthält die letztere bei ihm nur die einzige Gattung *Leucosia*. Die Fassung Alcock's dürfte vorzuziehen sein.

Unterfamilie *Iliinae* Alcock. Merus des dritten Maxillarfusses nur halb so lang wie der innere Rand des Ischium. Scheerenfinger schlank, ziemlich gleich dick von der Basis bis nahe zu der hakenförmigen Spitze und viel länger als die Palma.

1. Gruppe: *Myrodoida* Alc. Palma nicht viel länger als breit, geschwollen. Finger stets viel länger als die Palma. Cephalothorax nicht behaart, länger als breit, länglicheval, glatt. — Hierher die Gattungen: *Callidactylus* Stps. und *Myrodes* Bell., wenige Arten.

2. Gruppe: *Iphiculoida* Alc. Wie vorige, aber Cephalothorax dicht filzig behaart. — Hierher: *Iphiculus* Ad. et Wh. und *Pariphiculus* Alc., wenige Arten, Indo-Pacific.

3. Gruppe: *Nursilioida* Alc. Wie *Myrodoida*, aber Cephalothorax breiter als lang, nicht glatt, sondern mit Kielen, Dornen, Knoten oder Körnern. — Hierher: *Heterolithadia* Alc. und *Nursilia* Bell., wenige Arten, Indo-Pacific.

4. Gruppe: *Ilioida* Alc. Palma viel länger als breit, aus geschwollener Basis sich verjüngend. — Hierher: *Arcania* Leach (= *Iphis* Leach), etwa ein Dutzend Arten im Indo-Pacific; *Ilia* Leach, mehrere Arten, Europa und West-Afrika; *Iliacantha* Stps., drei Arten, West-Indien; *Ixa* Leach (Taf. LXXVI, Fig. 1), zwei Arten, Indo-Pacific.

Unterfamilie *Leucosiinae* Alc. Merus des dritten Maxillarfusses über (oft bedeutend) halb so lang wie der innere Rand des Ischium. Scheeren-

finger kräftig, von der Basis an sich allmählich verjüngend, selten länger, meist viel kürzer als die Palma.

1. Gruppe: *Nursioida* Alc. Cephalothorax selten rundlich, meist breit und polygonal. Oberfläche stets sehr uneben. Oberrand der Orbita deutlich ausgerandet. Höhle der inneren Antennen offen mit der Orbita communicirend. Aeussere Antennen klein, aber deutlich vorhanden. Zwischenraum zwischen dem Unterrand der Orbita und dem Rande des Mundfeldes schmal. — Hierher die Gattungen: *Ebalia* Leach (Taf. CXX, Fig. 10), mit ca. 30 Arten, im Atlantic (nordwärts bis zur Nordsee) und Indo-Pacific; *Lithadia* Bell., etwa zehn Arten in West-Indien; *Nursia* Leach, etwa ein Dutzend Arten im Indo-Pacific; *Phlyxia* Bell., etwa zehn Arten im Indo-Pacific.

2. Gruppe: *Oreophoroida* Alc. Wie vorige Gruppe, aber Orbita sehr vollständig, und mit der Höhle der inneren Antennen nicht offen communicirend. Zwischen dem Unterrand der Orbita und dem Rande des Mundfeldes ein breiter Zwischenraum. Geissel der äusseren Antenne fehlend oder sehr klein. — Hierher: *Actaeomorpha* Mrs., *Cryptocnemus* Stps., *Heteronucia* Alc., *Merocryptus* A. M.-E., *Oreophorus* Rüpp., *Spelaeophorus* A. M.-E., *Tlos* Ad. et Wh., *Uhlias* Stps. Jede dieser Gattungen enthält nur wenige Arten, die für die Korallenriffe des indo-pacifischen Oceans und West-Indiens charakteristisch sind.

3. Gruppe: *Nucioida* Alc. Cephalothorax stark convex oder kugelig, rundlich oder oval. Regionen meist gut begrenzt. Orbiten ziemlich unvollkommen, Oberrand deutlich ausgerandet und Aussenrand oft mit Fissuren. Ein ziemlich breiter Zwischenraum zwischen dem Unterrand der Orbita und dem Rande des Mundfeldes. Hinterrand des Cephalothorax häufig mit Dornen oder Höckern. Stirn abgestutzt, schmal, fast stets hinter dem Vorderrand des Mundfeldes zurückbleibend. Pterygostomialgegend auffällig geschwollen. Merus des dritten Maxillarfusses nicht viel kürzer als das Ischium. Aeussere Antennen sehr deutlich. — Hierher: *Nucia* Dana und *Parilia* W. Mas., mit wenigen Arten, im Indo-Pacific; *Randallia* Stps., mit etwa acht Arten im Indo-Pacific und Californien.

4. Gruppe: *Myroida* Alc. Cephalothorax convex, nahezu kugelig, rundlich, oval oder hexagonal. Oberfläche glatt oder granulirt, Pterygostomialgegend geschwollen. Hinterrand mit drei Dornen oder Fortsätzen, deren mittlerer der geschwollenen Intestinalregion angehört. Orbita vollkommen, Oberrand nicht oder kaum ausgerandet, Aussenrand ohne Fissuren. Zwischen dem Unterrand der Orbita und dem Rande des Mundfeldes kaum ein Zwischenraum. Antennen deutlich, selten undeutlich. Merus des dritten Maxillarfusses nicht ganz zwei Drittel der Länge des Ischium betragend. Scheeren kräftig oder schlank. — Hierher: *Leucosilia* Bell.; *Myra* Leach (= *Myropsis* Stps.) (Taf. LXXVI, Fig. 3), etwa sechs Arten im Indo-Pacific; *Persephona* Leach, wenige Arten, Westindien.

5. Gruppe: *Leucosioida* Alc. Wie vorige Gruppe, aber: Hinterrand des Cephalothorax ohne Fortsätze. Intestinalregion nie geschwollen. Hepaticalregion bisweilen geschwollen. Merus der dritten Maxillarfüsse fast so lang wie oder selbst länger als das Ischium. Scheeren massiv. — *Philyra* Leach, mit etwa 20 Indo-Pacifischen und Atlantischen Arten; *Pseudophilyra* Mrs., etwa ein halbes Dutzend Arten, Indo-Pacific; *Leucosia* Fabr. (Taf. CXX, Fig. 9) etwa 30 Arten im Indo-Pacific. — Nach Alcock schliesst sich hier auch *Onychomorpha* Stps. an.

Fam. **Calappidae** Dana.

Cephalothorax rundlich. Hintere Pereiopoden normal, nicht umgebildet und nicht dorsal gerückt. Aeussere Antennen kurz, mit kräftigem zweiten Stilgliede, oft die Orbita von der Höhle der inneren Antennen abtrennend. Eingang zur Kiemenhöhle vor der Basis der ersten Pereiopoden, Coxa des dritten Maxillarfusses verbreitert, mit Mastigobranchie (Taf. LXXVIII, Fig. 5 und Taf. LXXXI, Fig. 7 fl.). Seiten des Cephalothorax nicht vor den ersten Pereiopoden mit dem Sternum vereinigt. Dritte Maxillarfüsse das Mundfeld mehr oder weniger völlig bedeckend. Männliche Genitalöffnung stets coxal, weibliche stets sternal. Jederseits neun Kiemen.

Diese Familie nähert sich am meisten den echten Brachyuren, und enthält durchweg marine Litoralformen, die nur selten in einige Tiefe gehen.

Unterfamilie: *Calappinae* Alcock. Merus des dritten Maxillarfusses nicht über die Insertion des Carpus hinaus verlängert und die drei distalen Glieder nicht verdeckend; Exopodit mit Geissel (Taf. LXXXI, Fig. 7). Ausführungscanal aus der Kiemenhöhle rinnenförmig, bisweilen mit medianem Septum. Orbiten von den Höhlen der inneren Antennen nicht abgetrennt (Taf. CXX, Fig. 11). Krallen der Pereiopoden normal.

Mursia Desm. (Taf. CXX, Fig. 1). Cephalothorax quer-oval, ohne seitliche Ausbreitungen, aber mit einem kräftigen Seitendorn jederseits. Ausführungscanal ohne Septum. Carpus des dritten Maxillarfusses an dem schief abgestutzten distalen Rande des Merus inserirt. — Wenige Arten, vom Cap bis zu den Sandwich-Inseln.

Platymera M.-E. Wie vorige, aber Carpus der dritten Maxillarfüsse an der vorderen Innenecke des vorn fast rechteckig abgestutzten Merus inserirt. — Eine Art, von Californien bis Chile.

Cryptosoma Brullé. Cephalothorax rundlich oder längs-oval, nicht verbreitert, ohne Seitendornen, an ihrer Stelle nur je ein kleiner Höcker. Posterolateralränder des Cephalothorax leicht concav. Insertion des Carpus der dritten Maxillarfüsse und Ausführungscanal wie bei *Platymera*. Merus der Scheerenfüsse ohne stark verlängerte Dornen. — Vier Arten, Indischer Ocean, Japan, Californien, West-Indien und östlicher Atlantic.

Paracycloës Miers. Wie vorige, aber Seitendornen ganz fehlend und Posterolateralränder mit einem dornigen Lappen. — Eine Art, Admiraltäts-Inseln, 150 Faden.

Acanthocarpus Stps. Cephalothorax rundlich, nicht verbreitert, mit oder ohne Seitendornen. Merus der Scheerenfüsse mit stark verlängerten Dornen, sonst ähnlich *Cryptosoma*. — Zwei Arten, West-Indien und längs der Küste der Vereinigten Staaten, tieferes Litoral.

Calappa Fabr. (Taf. CXX, Fig. 12; Taf. LXXVI, Fig. 7, Scheere). Cephalothorax mit seitlichen Ausbreitungen, die die Gehfüsse bedecken. Ausführungs canal mit einem mehr oder weniger entwickelten Septum. — Etwa zehn Arten, circumtropisch und subtropisch, litoral.

Unterfamilie: *Orithyinae* Dana. Wie vorige Unterfamilie, aber Ausführungs canal aus zwei völlig geschlossenen Röhren gebildet. Exopodit des dritten Maxillarfusses ohne Geissel. Krallen der Gehfüsse blattartig verbreitert.

Hierher *Orithyia* Fabr., mit einer Art in den Ost-Asiatischen Meeren.

Unterfamilie: *Matutinae* Alc. Merus des dritten Maxillarfusses über die Insertion des Carpus hinaus verlängert und die drei distalen Glieder völlig verdeckend; Exopodit ohne Geissel (Taf. LXXVIII, Fig. 5). Ausführungs canal rinnenförmig. Orbita von der Höhle der inneren Antennen mehr oder weniger abgetrennt. Krallen der Pereiopoden normal oder blattförmig.

Osachila Stps. Orbiten nach Innen von der Höhle der inneren Antennen durch das zweite Basalglied der äusseren Antennen abgeschlossen. Krallen der Gehfüsse normal. Cephalothorax fast ebenso lang als breit, Oberfläche stark uneben, mit erhabenen Regionen. — Vier Arten, in West-Indien, bei Ascension und in der Panama-Region; tieferes Litoral.

Hepatus Latr. Wie vorige, aber der Cephalothorax ist viel breiter als lang, seine Oberfläche ist glatt oder granulirt, aber ohne Erhebungen. — Zwei Arten, die eine an der atlantischen, die andere an der pacifischen Küste von Amerika.

Matuta Fabr. Orbiten von einem Fortsatz des unteren Orbitalrandes fast abgeschlossen, und die äusseren Antennen dadurch von den Orbiten abgetrennt. Krallen der Gehfüsse comprimirt und blattförmig. — Auf das Indo-Pacifische Gebiet beschränkt. Ueber die Zahl der Arten herrscht Zweifel: Alcock nimmt deren fünf an.

Abtheilung: **Brachyura** Latr.

Körper mehr oder weniger rundlich oder oval, dreieckig oder viereckig, gewöhnlich verbreitert, seltener länglich, aber nie bedeutend in die Länge gestreckt. Abdomen stets unter das Sternum geschlagen, Uropoden stets fehlend. Sinneshöhlen durch Vereinigung des Cephalothorax mit dem Epistom gut umgrenzt, und zwar liegt eine dieser Verbindungen median unter der Stirn (Taf. LXXV, Fig. 2 a), zwei weitere seitlich unterhalb der äusseren Antennen (Taf. LXXVI, Fig. 5): sonst finden sich keine weiteren Verbindungen des Cephalothorax mit ventralen Sceletttheilen. Mundfeld stets viereckig, vorn breit, und in den beiden vorderen

seitlichen Ecken liegen die Ausführungscanäle aus der Kiemenhöhle. Der Eingang in die Kiemenhöhle liegt stets vor der Basis der ersten Pereiopoden. Aeussere Antennen mit viergliedrigem Stiel, ohne Schuppe (Taf. LXXIX, Fig. 8 a). Aeusserer Abschnitt des ersten Maxillarfusses gut entwickelt, distal verbreitert (Taf. LXXXI, Fig. 3). Geisseln der beiden hinteren Maxillarfüsse, wenn vorhanden, gekniet. Ischium und Merus des dritten Maxillarfusses verbreitert (ibid. Fig. 1), das Mundfeld mehr oder weniger vollkommen bedeckend, die drei Endglieder auffallend kleiner. Die Coxa ist verbreitert und trägt stets eine kräftige Mastigobranchie. Pereiopoden sechsgliedrig, nur das erste Paar mit Scheeren, die hinteren Paare ähnlich den vorhergehenden, sehr selten ist das letzte Paar umgebildet oder reducirt. Die Kiemen sind Phyllobranchien, ihre Zahl beträgt höchstens neun jederseits. Epipoditen fehlen stets auf den Pereiopoden. Sexualanhänge beim Männchen vorhanden. Genitalöffnung des Weibchens stets sternal gelegen (Taf. CIX, Fig. 10), die des Männchens coxal (Taf. CVII, Fig. 9) oder sternal (Taf. LXXX, Fig. 4).

Der Umfang, den die Abtheilung der *Brachyura* hier hat, ist ein beschränkterer, als bei allen übrigen Autoren. Nachdem gewisse Gruppen schon vor längerer Zeit aus den echten Brachyuren entfernt waren, wurden doch bis in neuere Zeit die *Oxystomata* noch mit ihnen vereinigt. Der Verfasser hat zuerst im Jahre 1892—93 (Zool. Jahrb. Syst. vol. 6 und 7) die Brachyuren auf den jetzigen Umfang beschränkt, und sieht auch keine Ursache, diese Auffassung zu ändern.

Die Brachyuren, auch in diesem beschränkten Sinne, bilden immer noch die bei weitem formenreichste Abtheilung der Decapoden. Sie sind in ganz eminenter Weise Litoral-Thiere, und gehen nur in seltenen Fällen in einige Tiefe: aus mehr als 500 Faden Tiefe sind nur ein oder zwei Formen bekannt. Dagegen finden sie sich in anderen Lebensbezirken nicht gerade selten: wir haben verschiedene Süsswassergruppen und selbst solche, die ein theilweises Landleben führen.

Das System der Brachyuren ist eines der schwierigsten und verworrensten Capitel. Die alte Eintheilung von Milne-Edwards in Oxyrhynchen, Cyclometopen und Catametopen dürfte noch bis jetzt durch keine bessere ersetzt sein, nur muss man dabei immer sich bewusst bleiben, dass es einerseits Uebergangsformen giebt, anderseits solche, deren Stellung noch nicht zur Zufriedenheit festgelegt ist. Abgesehen von den älteren Autoren (Milne-Edwards, Dana und A. Milne-Edwards) haben in neuerer Zeit besonders Miers (Challenger Brach. 1886), der Verfasser (l. c.) und Alcock (Journ. Lsiat. Soc. Bengal vol. 64. 1895., vol. 67. 1898) sich um die nähere Ausarbeitung des Systems verdient gemacht, ohne dass jedoch bis jetzt ein befriedigender Abschluss erreicht worden wäre.

Die drei Hauptgruppen, die schon von Milne-Edwards unterschieden wurden, und die wir hier als Unterabtheilungen einführen werden, diagnosticiren sich in folgender Weise:

I. *Oxyrhyncha* oder *Majoidea*.

Cephalothorax gewöhnlich länger als breit, seltener rundlich, oder dreieckig, mehr oder weniger nach vorn verschmälert und gewöhnlich mit einem Rostrum versehen. Seiten ohne deutlich vom Hinterseitenrand abgesetzten Vorderseitenrand, meist ohne Seitenkanten, besonders im vorderen Theil (vgl. Taf. LXXV, Fig. 1; LXXVII, Fig. 1; LXXX, Fig. 6). Epistom gewöhnlich lang und breit (Taf. LXXVII, Fig. 6, 7; LXXIX, Fig. 9). Augenhöhlen meist unvollkommen (Taf. LXXVII, Fig. 7), von Dornen umgeben, oder die verschmelzenden Dornen bilden eine besser umgrenzte Orbita (Taf. LXXVI, Fig. 4). Die inneren Antennen liegen longitudinal eingefaltet, parallel zu einander und zur Längsachse des Körpers (Taf. LXXVII, Fig. 6, 7). Carpus des dritten Maxillarfusses am distalen Ende oder an der vorderen Innenecke des viereckigen Merus inserirt (Taf. LXXVII, Fig. 7a). Genitalöffnung des Männchens coxal gelegen (oder sehr selten sternal, vgl. die *Hymenosomidae*).

II. *Cyclometopa* oder *Cancroidea*.

Cephalothorax gewöhnlich rundlich, quer verbreitert, seltener dreieckig oder viereckig. Stirn breit, Rostrum gering entwickelt oder ganz fehlend (vgl. Taf. LXXV, Fig. 2; LXXVI, Fig. 2; LXXIX, Fig. 8; LXXX, Fig. 5). Seiten meist mit deutlich geschiedenem Vorder- und Hinterseitenrand, ersterer meist eine Kante bildend, die oft gezähnt ist, und regelmässig gebogen. Epistom gewöhnlich kurz, und in der Querichtung breit (Taf. LXXV, Fig. 2a; LXXIX, Fig. 8a). Augenhöhle gut umgrenzt, mit continuirlichen Rändern, die selten noch Fissuren besitzen (Taf. CXXI, Fig. 4, 6 und 8). Innere Antennen selten longitudinal oder schräg (Taf. LXXVI, Fig. 2a), meist quer eingefaltet (Taf. LXXV, Fig. 2a; CXXI, Fig. 4, 8). Carpus des dritten Maxillarfusses am distalen Ende oder an der inneren Vorderecke des Merus inserirt (Taf. LXXVI, Fig. 2b; LXXXI, Fig. 1; CXXI, Fig. 4, 6). Genitalöffnung des Männchen coxal gelegen.

III. *Catometopa* oder *Ocypodiidea*.

Cephalothorax selten rundlich, meist viereckig, mit breitem Vorder- rand, ohne Rostrum. Seiten mit gebogenem Vorderseitenrand oder subparallel (vgl. Taf. LXXV, Fig. 4; LXXX, Fig. 1, 2, 3; CXXII, Fig. 11; CXXII, Fig. 3, 8 und 10). Epistom kurz und quer-breit (Taf. LXXIX, Fig. 2). Augenhöhlen gut umgrenzt (Taf. LXXVI, Fig. 5). Innere Antennen quer und horizontal gelegen, oder parallel zu einander, dann aber senkrecht zur Längsachse des Körpers (Taf. CXXII, Fig. 9). Carpus des dritten Maxillarfusses am Ende des Merus inserirt (Taf. CXXII, Fig. 4, 5, 6), oder an der äusseren Vorderecke desselben, selten an der inneren. Genitalöffnung des Männchens sternal gelegen (Taf. LXXX, Fig. 3a, 4).

Unterabtheilung: *Oxyrhyncha* Latr.

Die typischen Oxyrhynchen (Fam. *Majidae*) bilden eine natürliche Gruppe, zu der aber einige Anhängsel hinzukommen, deren Stellung mehr oder minder zweifelhaft ist. Was die erste Familie, die *Corystidae*, anbetrifft, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass dieselbe die primitivsten Brachyuren enthält, und unter ihnen finden sich Formen, die ganz entschieden zu den Oxyrhynchen in allernächster Beziehung stehen. Andererseits sind früher in dieser Familie Formen untergebracht worden, die zu den Cyclometopen unzweifelhaft hinüberleiten, und so stehen wir vor dem Dilemma, entweder diese letzteren — wegen ihrer Cyclometopen-Aehnlichkeit — direct mit den Cyclometopen zu vereinigen, wie es hier geschehen soll: dann werden sie aber von den übrigen Corystiden unnatürlich weit entfernt. Oder wir lassen alle Corystiden bei einander, dann können wir diese Familie aber unmöglich unter den Oxyrhynchen unterbringen, und wir müssten eine besondere Unterabtheilung für sie schaffen, die sich dann aber schwer diagnosticiren lassen würde. Mögen wir also den einen oder den anderen Weg einschlagen, stets ergeben sich einige Unzuträglichkeiten.

Fam. **Corystidae** Dana (pr. parte).

Epistom gegen das Mundfeld nur undeutlich abgegrenzt. Aeussere Antennen frei, mit cylindrischem, kräftigem Stiel und mit langer, behaarter Geissel. Augenhöhle mehr oder weniger unvollkommen, von Dornen umgeben. Cephalothorax im Umriss mehr oder weniger längs-oval.

Pseudocorystes M.-E. Orbiten sehr unvollkommen, nur einige isolirte Dornen deuten sie an. Rostrum dreispitzig. Augen klein, auf langen Stielen. — Eine Art, an der Küste von Chile.

Nahe verwandt ist *Podacatactes* Ortm. von Japan.

Corystes M.-E. (Taf. LXXV, Fig. 1). Orbiten etwas besser begrenzt. Rostrum dreieckig. Augen grösser, auf kürzerem Stiele. — Wenige Arten, europäische Meere.

Verwandt ist *Gomezia* Gray (= *Oeidea* d. H.) und *Nautilocorystes* M.-E. (= *Dicera* d. H.); letztere zeichnet sich durch den lamellenartig verbreiterten Dactylus der fünften Pereiopoden aus.

Fam. **Majidae** Alcock.

Epistom gegen das Mundfeld scharf abgegrenzt (Taf. LXXIX, Fig. 9). Aeussere Antennen stets mit kurzer Geissel, sehr selten frei, meist ist das zweite Stielglied mehr oder weniger vollkommen und ohne Naht mit dem Epistom verwachsen, und häufig auch mit dem unteren Orbitalrand und mit der Stirn. Erstes Stielglied der äusseren Antennen (mit der Oeffnung der grünen Drüse) daher im Epistom gelegen (Fig. 9, tb), scheinbar getrennt von den äusseren Antennen. Epistom meist breit. Orbiten unvollkommen oder vollkommener. Cephalothorax dreieckig, birnförmig, eiförmig, selten rundlich.

Diese Familie besteht bei Miers (Journ. Linn. Soc. London vol. 14. 1879) aus drei Familien, die aber von Alcock (Journ. As. Soc.

Bengal vol. 64. 1895) wieder in eine zusammengezogen wurden — jedenfalls mit Recht. Der Formenreichthum ist ein sehr grosser, so dass eine Eintheilung in Unterfamilien und noch kleinere Gruppen nothwendig wird. Die beiden citirten Werke enthalten Versuche monographischer Bearbeitung dieser Gruppe: zieht man dazu noch Miers, Chall. Brach. 1886 und die Arbeiten von Miss Rathbun (Proc. U. S. Nat. Mus. v. 15. 1892: v. 16, 1893; v. 17, 1894) heran, so hat man alles, was bisher in der Richtung der systematischen Gliederung existirt. Wir können hier nur einen unvollständigen Ueberblick geben: in der Eintheilung in Unterfamilien etc. folgen wir im Wesentlichen Alcock.

Alle Majiden sind marin und litoral, gehen aber gern in einige Tiefe hinab, doch kennt man kaum echte Tiefseeformen.

Unterfamilie: *Inachinae* Alc. Keine Orbiten sind entwickelt. Augenstiele ziemlich lang, frei hervorragend oder gegen die Seiten des Cephalothorax zurücklegbar (Taf. LXXVII, Fig. 7; LXXIX, Fig. 9). Zweites Stielglied der äusseren Antennen schlank und gewöhnlich lang.

1. Gruppe: *Leptopodioida* Alc. Zweites Stielglied der äusseren Antennen cylindrisch, bisweilen frei, Merus des dritten Maxillarfusses schmaler als das Ischium. — Hierher etwa 20 Gattungen, z. B. *Stenorhynchus* Lmck. (Taf. LXXVII, Fig. 7), *Camposcia* Latr. (Taf. LXXIX, Fig. 9), *Achaeus* Leach, *Leptopodia* Leach, *Kacmpferia* Miers (= *Macrocheira* d. H.)*), die Riesenkrabbe der Japanischen Meere.

2. Gruppe: *Inachoida* Alc. Zweites Stielglied der äusseren Antennen ventral abgeflacht oder concav, mit den benachbarten Theilen stets verwachsen (Taf. LXXX, Fig. 8). Merus des dritten Maxillarfusses mindestens ebenso breit wie das Ischium. Hierher etwa 22 Gattungen, z. B. *Inachus* Fabr. (Taf. LXXVII, Fig. 1).

Unterfamilie: *Acanthonychinae* Alc. Keine Orbiten. Augenstiele sehr kurz, von einem Supraoculardorn verborgen oder in die Seiten des Rostrum eingesenkt. Zweites Stielglied der äusseren Antennen abgestutzt-dreieckig. Merus des dritten Maxillarfusses so breit wie das Ischium. — Etwa 18 Gattungen, darunter *Acanthonyx* Latr.

Unterfamilie: *Pisinae* Alc. Orbiten beginnen sich zu bilden: ein grosser Postorbitaldorn ist stets vorhanden, der ausgehöhlt ist, um die eingezogenen Augen aufzunehmen, doch niemals so vollkommen, dass die Cornea nicht noch von oben gesehen werden könnte. Gewöhnlich ist auch ein Supraocularvorsprung vorhanden. Zweites Stielglied der äusseren Antennen breit, seine vordere äussere Ecke gewöhnlich als Dorn vorspringend.

1. Gruppe: *Pisoida* Alc. Postoculardorn deutlich und breit von dem Supraocularvorsprung isolirt. — Etwa 30 Gattungen. Beispiele: *Pisa* Leach, *Hyas* Leach.

*) Ueber die Nomenclatur vgl. Rathbun, Proc. Biol. Soc. Washington vol. 11. 1897. p. 165.

2. Gruppe: *Lissoida* Alc. Postocularhorn in engster Berührung mit dem Supraocularvorsprung, nur durch eine Suture getrennt. — Sieben Gattungen, dazu: *Herbstia* M.-E., *Lissa* Leach.

Unterfamilie: *Majinae* Alc. Auge entweder (1) mit Orbita, die mehr oder weniger vollkommen ist, aber stets die Cornea in der oberen Ansicht verdeckt, oder (2) die nur von einem kräftigen, horn- oder geweihähnlichen Supraocularhorn, oder einem grossen Postocularhorn (od. beiden) gebildet ist. Zweites Stielglied der äusseren Antennen stets sehr breit.

1. Gruppe: *Majoida* Alc. Ein Supraocularvorsprung, der oft an der äusseren Hinterecke dornförmig ausgezogen ist; ein scharfer Postocularhorn; und zwischen beiden ein eingeschalteter Dorn. Zweites Stielglied der äusseren Antennen breit, aber nicht besonders verbreitert, um den Unter- rand der Orbita zu bilden, an beiden Vorderecken gewöhnlich mit je einem kräftigen Dorn. — 10 Gattungen, darunter *Maja* Lmck. (Taf. LXXVI, Fig. 4) (*M. squinado* Latr., die Seespinne des Mittelmeers).

2. Gruppe: *Stenocionopoida* Alc. Entweder ein mächtiger, horn- oder geweihartiger Supraocularhorn (Taf. LXXVII, Fig. 6), oder ein Postocularhorn, oder beide. Zweites Basalglied der äusseren Antennen breit, vordere Ecken mit oder ohne Dornen. Merus der dritten Maxillarfüsse an der äusseren Vorderecke oft stark verbreitert. — Acht Gattungen; *Stenocionops* Latr. (Taf. LXXVII, Fig. 6).

3. Gruppe: *Periceroida* Alc. Cephalothorax vorn durch die vorragenden, oft röhri- gen Orbiten verbreitert. Orbiten von einem Supraocularvorsprung, einem ausgehöhlten Postocularhorn und einer auffallenden Verbreiterung des zweiten Basalgliedes der äusseren Antennen, die zusammen das Auge völlig verbergen können, gebildet. — 18 Gattungen. Hierher z. B. *Pericera* Latr., *Mithrax* Leach.

Fam. **Hymenosomidae** Ortm. (= *Hymenosominae* M.-E.).

Epistom gegen das Mundfeld gut abgegrenzt. Zweites Stielglied der äusseren Antennen mit dem Epistom verwachsen, aber kurz und frei (nicht mit der Stirn vereinigt). Männliche Genitalöffnung sternal gelegen.

Diese Gruppe wurde bisher allgemein, gemäss der Lage der männlichen Orificien, zu den Catometopen gerechnet. Die Bildung der äusseren Antennen bringt sie aber in nahe Beziehung zu den *Majidae*, speciell zur Unterfamilie *Inachinae*, Gruppe *Leptopodioida*, und da ferner das Vorhandensein eines Rostrum und die longitudinale Lage der inneren Antennen für die Zugehörigkeit zu den Oxyrhynchen sprechen, so dürfte ihr hier der Platz anzuweisen sein. Indessen sind weitere Untersuchungen noch sehr erwünscht.

Hierher die Gattungen: *Hymenosoma* Desm., *Halicarcinus* Wh., *Hymenicus* Dan., *Elamena* M.-E., *Elamenopsis* A. M.-E., *Trigonoplax* M.-E., *Rhynchoplax* Stps. Die Formen sind litoral und z. T. charakteristisch für die antarktischen Meere.

Erklärung von Tafel CXII.

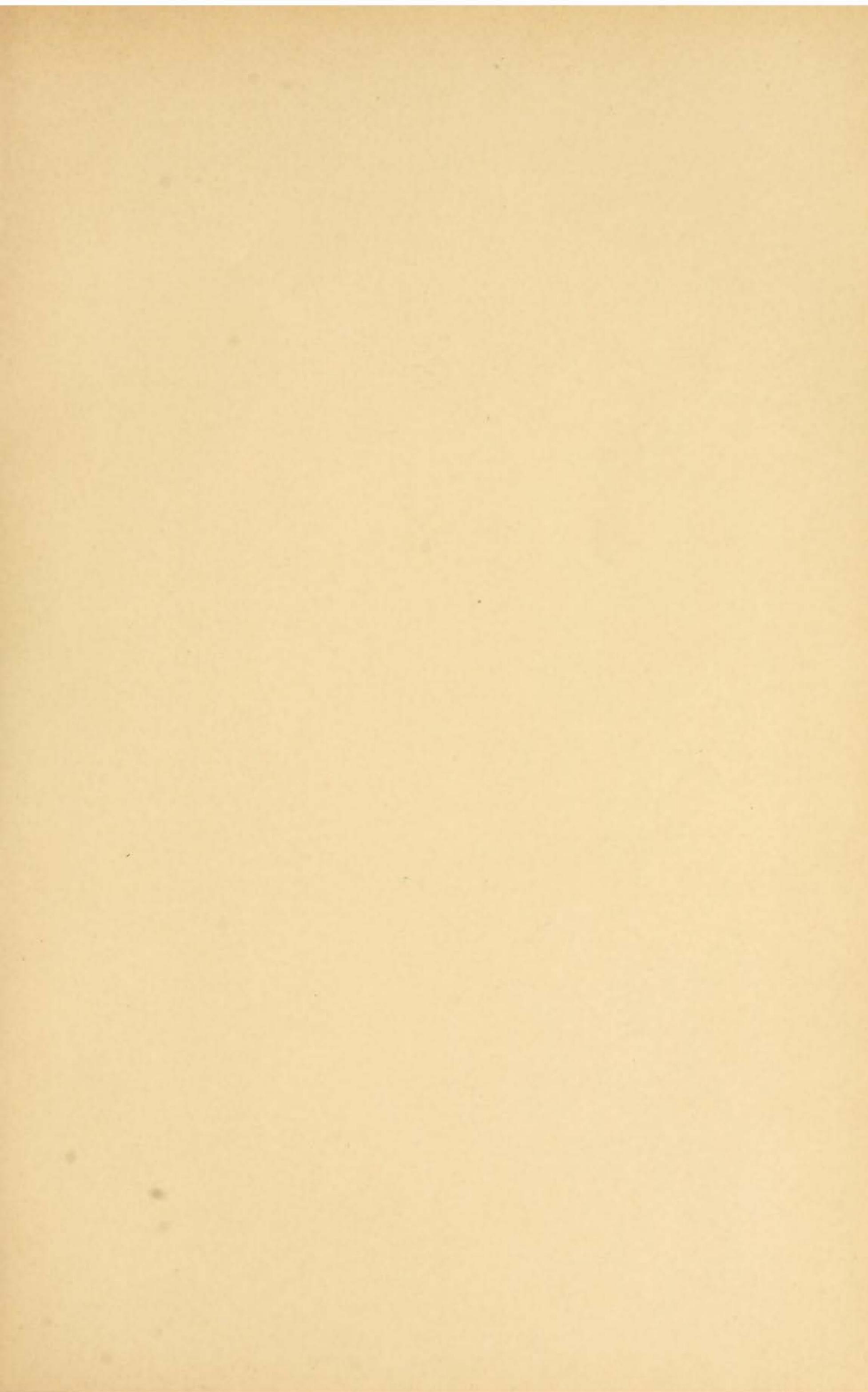
Entwicklung der Decapoden.

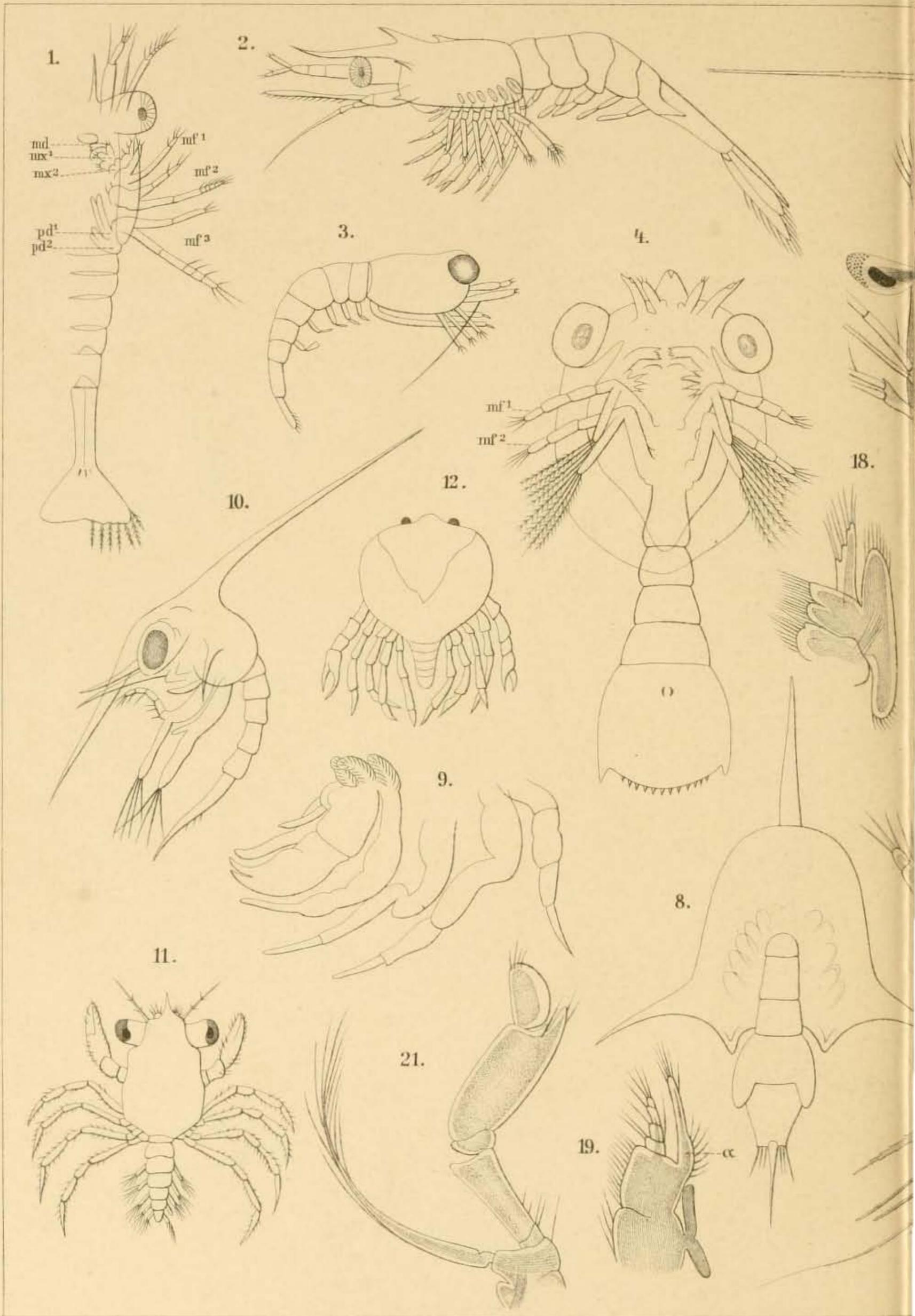
Fig.

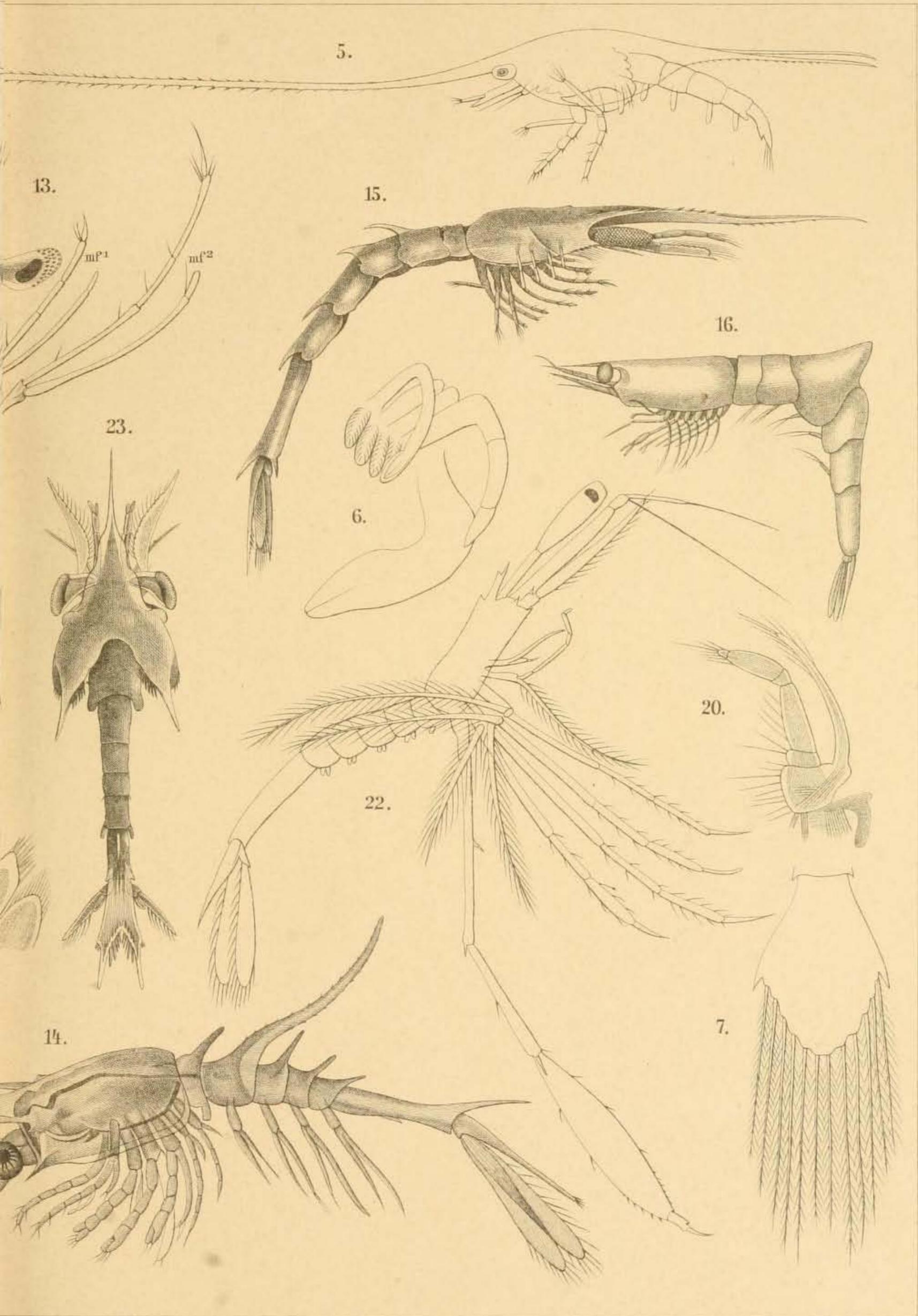
1. Jüngste Zoëa von *Palaemonetes vulgaris* (Say).
2. Völlig ausgebildete Mysis von *Palaemonetes vulgaris* (Say).
3. Neugeborner *Palaemon potiuna* F. Müll. (Garneelstadium).
4. Jüngste Zoëa von *Hippa emerita* (L.).
5. Metazoëa von *Polyonyx macrocheles*.
6. Die fünf Pereiopoden der unter Fig. 5 abgebildeten Larve.
7. Telson der unter Fig. 5 abgebildeten Larve.
8. Hinteransicht der Metazoëa von *Pinnixa chaetoptera*.
9. Dritter Maxillarfuss und die fünf Pereiopoden der in Fig. 8 abgebildeten Larve.
10. Zoëa von *Thia polita*.
11. Megalopa von *Carcinus maenas*.
12. Junge *Thelphusa fluviatilis* Latr.
13. „Amphion“: Zoëastadium (*Polycheles?*).
14. „Euphema“: Mysisstadium (*Penaeidea?*).
15. „Oodeopus“: Mysisstadium (*Eucyphidea?*).
16. „Anisocaris“: Mysisstadium (*Eucyphidea?*).
17. „ „ Erste Maxille.
18. „ „ Zweite Maxille.
19. „ „ Erster Maxillarfuss; α der charakteristische Eucyphydenanhang.
20. „ „ Zweiter Maxillarfuss.
21. „ „ Erster Pereiopode.
22. „Eretmocaris“: Mysisstadium (*Eucyphidea?*).
23. „Zoontocaris“: Zoëastadium (*Galatheidea?*).

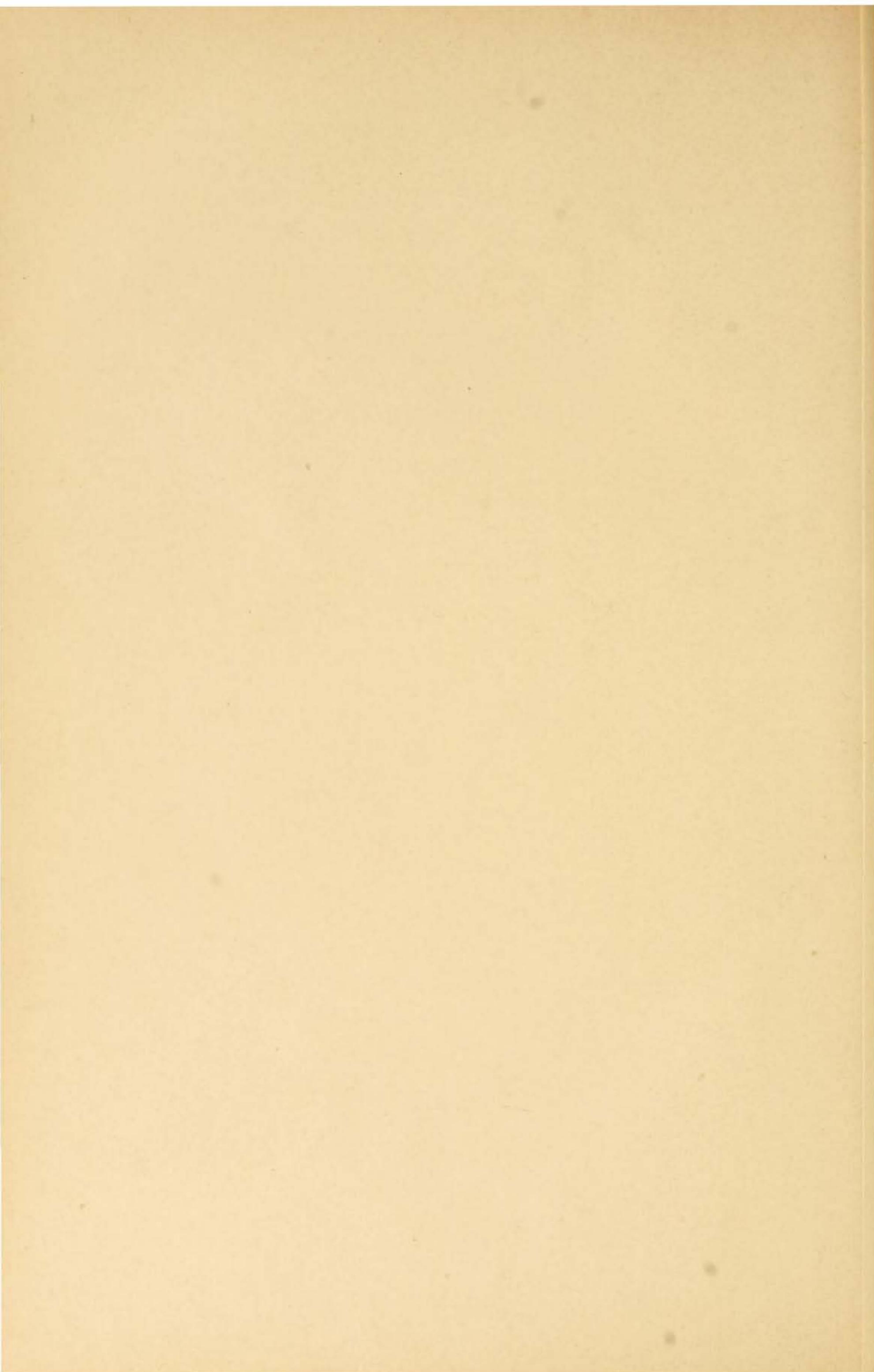
md Mandibel; *mx* Maxille; *mf* Maxillarfuss; *pd* Pereiopod.

(Fig. 1, 2, 4—9 nach Faxon, Bull. Mus. Comp. Zool. vol. 5. 1879; Fig. 3 nach F. Müller, Arch. Mus. Nacion. Rio de Janeiro. vol. 8. 1892; Fig. 10 nach Claus, Untersuch. Erforsch. geneal. Grundlage d. Crust. Syst. 1876; Fig. 11 nach Brook, Ann. Mag. Nat. Hist. (5) vol. 14. 1884; Fig. 12 nach Mercanti, Bull. Soc. Ent. Ital. 17. 1885; Fig. 13—15, 23 nach Sp. Bate, Challenger Macrur. 1888; Fig. 16—21 nach Ortmann, Decapod. und Schizopod. d. Plankton-Exped. 1893; Fig. 22 nach Brooks und Herrick, Mem. Nation. Acad. Sci. vol. 5. 1892.)









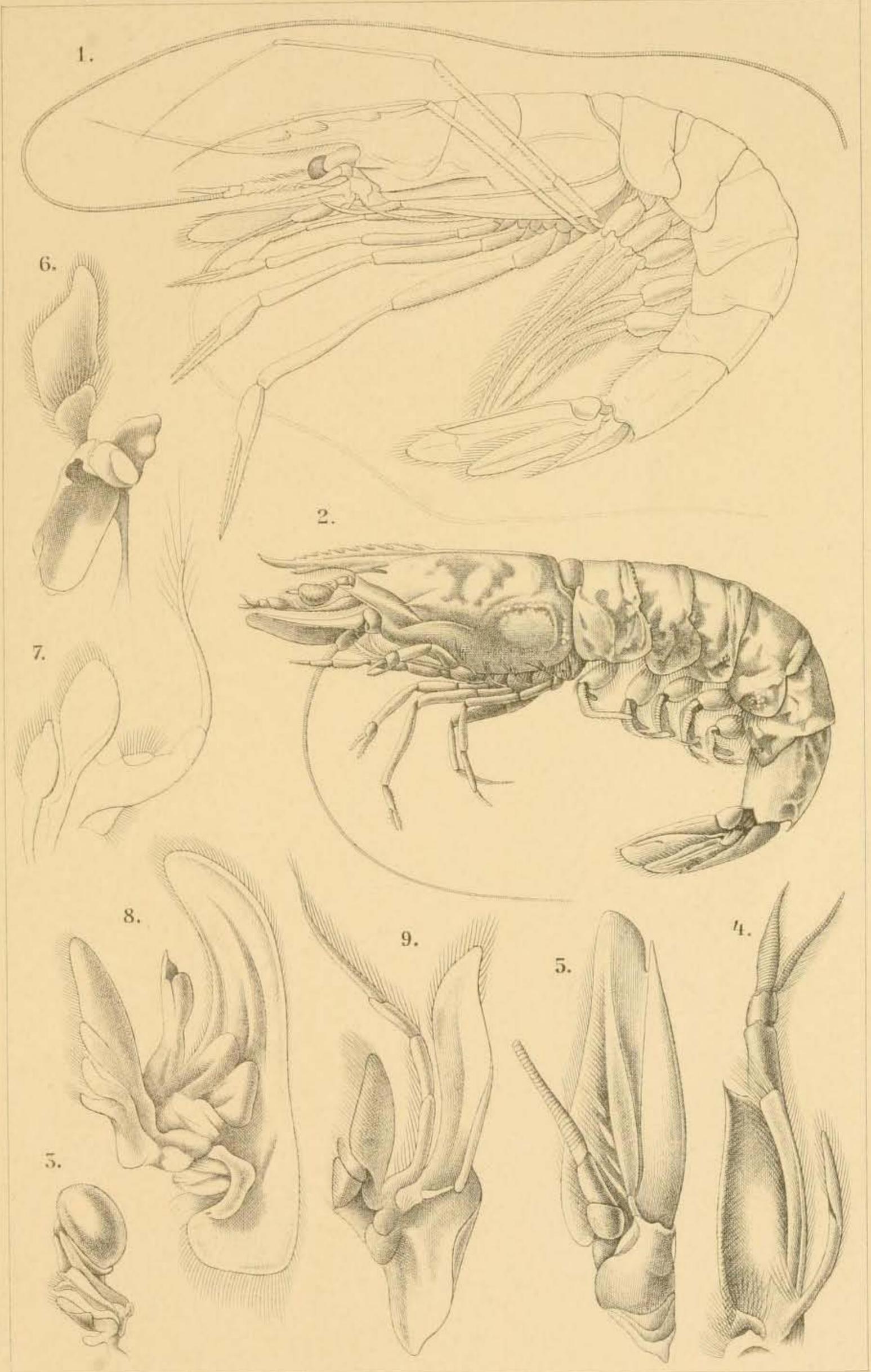
Erklärung von Tafel CXIII.

Systematik der Decapoden: Penaeidea.

Fig.

1. *Aristeus crassipes* W.-M. u. Alc. ♀, nat. Grösse, aus dem Indischen Ocean, 405 Fad. Tiefe.
2. *Penaeus canaliculatus* Oliv., aus dem Indo-Pacifischen Litoralgebiete, $\frac{1}{2}$ nat. Grösse.
3. " " Auge, vergr.
4. " " Innere Antenne, vergr.
5. " " Aeussere Antenne, vergr.
6. " " Mandibel, vergr.
7. " " erste Maxille, vergr.
8. " " zweite Maxille, vergr.
9. " " erster Maxillarfuss, vergr.

Fig. 1 nach Wood-Mason u. Alcock (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) vol. 8. 1891); Fig. 2—9 nach Sp. Bate (Challenger Macruren. 1888).



Erklärung von Tafel CXIV.

Systematik der Decapoden: Penaeidea und Eucyphidea.

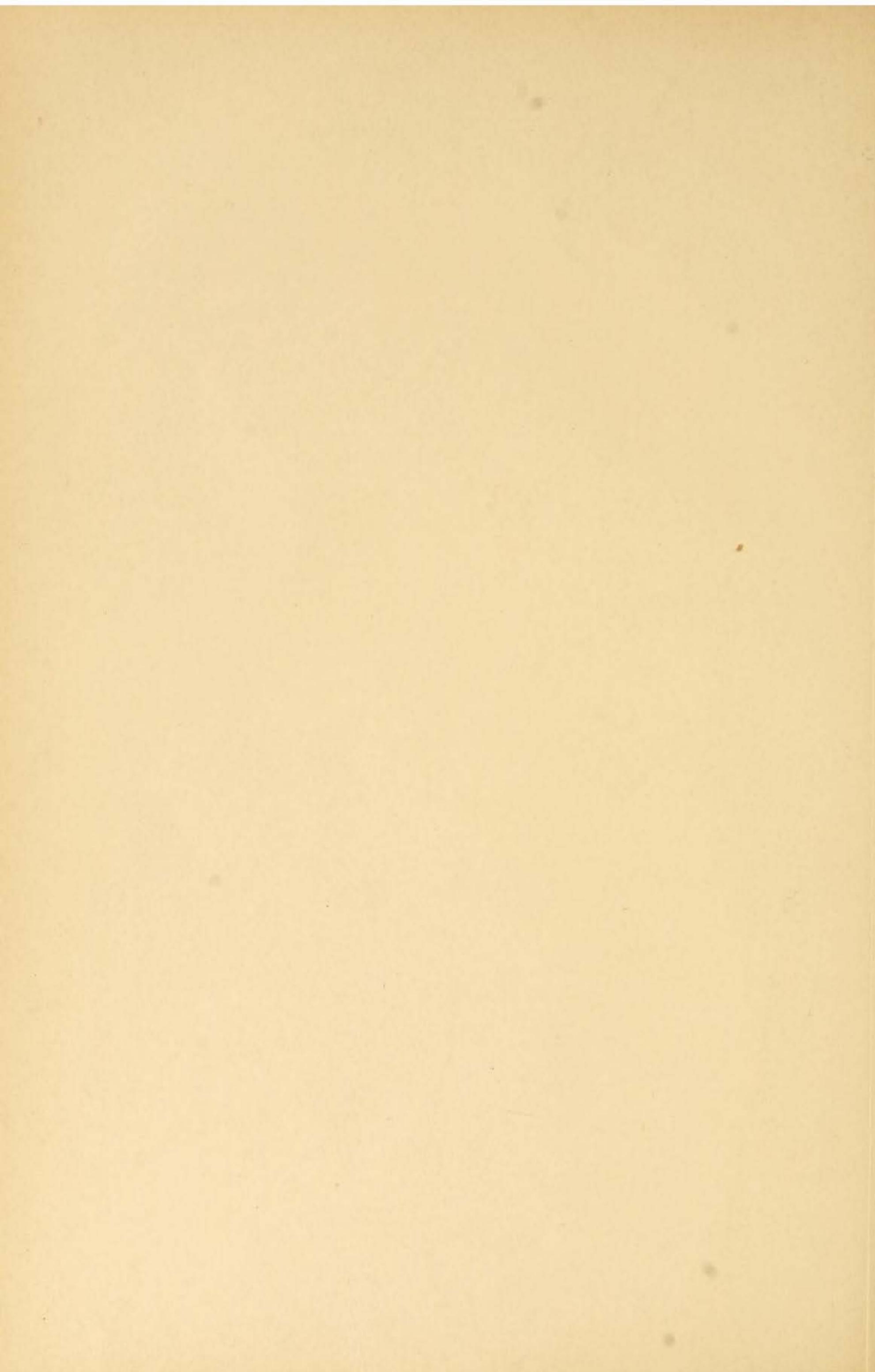
Fig.

1. *Cerataspis monstrosa* Gray. (vergr.).
2. *Sergestes bisulcatus* W. Mas. (schwach vergr.).
3. *Sergestes prehensilis* Bate. — Mandibel, vergr.
4. „ „ erste Maxille, vergr.
5. „ „ zweite Maxille, vergr.
6. „ „ erster Maxillarfuss, vergr.
7. *Psathyrocaris fragilis* W.-M. et Alc. (Ind. Ocean, 240 Fad.)
8. „ „ Mandibel, vergr.
9. „ „ erste Maxille, vergr.
10. „ „ zweite Maxille, vergr.
11. „ „ erster Maxillarfuss, vergr.
12. „ „ zweiter Maxillarfuss, vergr.
13. „ „ dritter Maxillarfuss.

a: Eucyphiden-Anhang; *end*: Endopodit; *ex*: Exopodit; *ep*: Epipodit; *br*: Kieme. Die Ziffern 1, 1 und 2, 2 in Fig. 7 bedeuten die 1., resp. 2. Pereiopoden; die Ziffern 1—7 in Fig. 12 und 13 bedeuten die sieben Glieder des Endopoditen.

Fig. 1 nach Milne-Edwards (Atl. Cuvier's Regne anim.); Fig. 2 nach Faxon (Mem. Mus. Comp. Zool. v. 18. 1895); Fig. 3—6 nach Sp. Bate (Chall. Macrur. 1888); Fig. 7—13 nach Wood-Mason und Alcock (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) v. 11. 1893).





Erklärung von Tafel CXV.

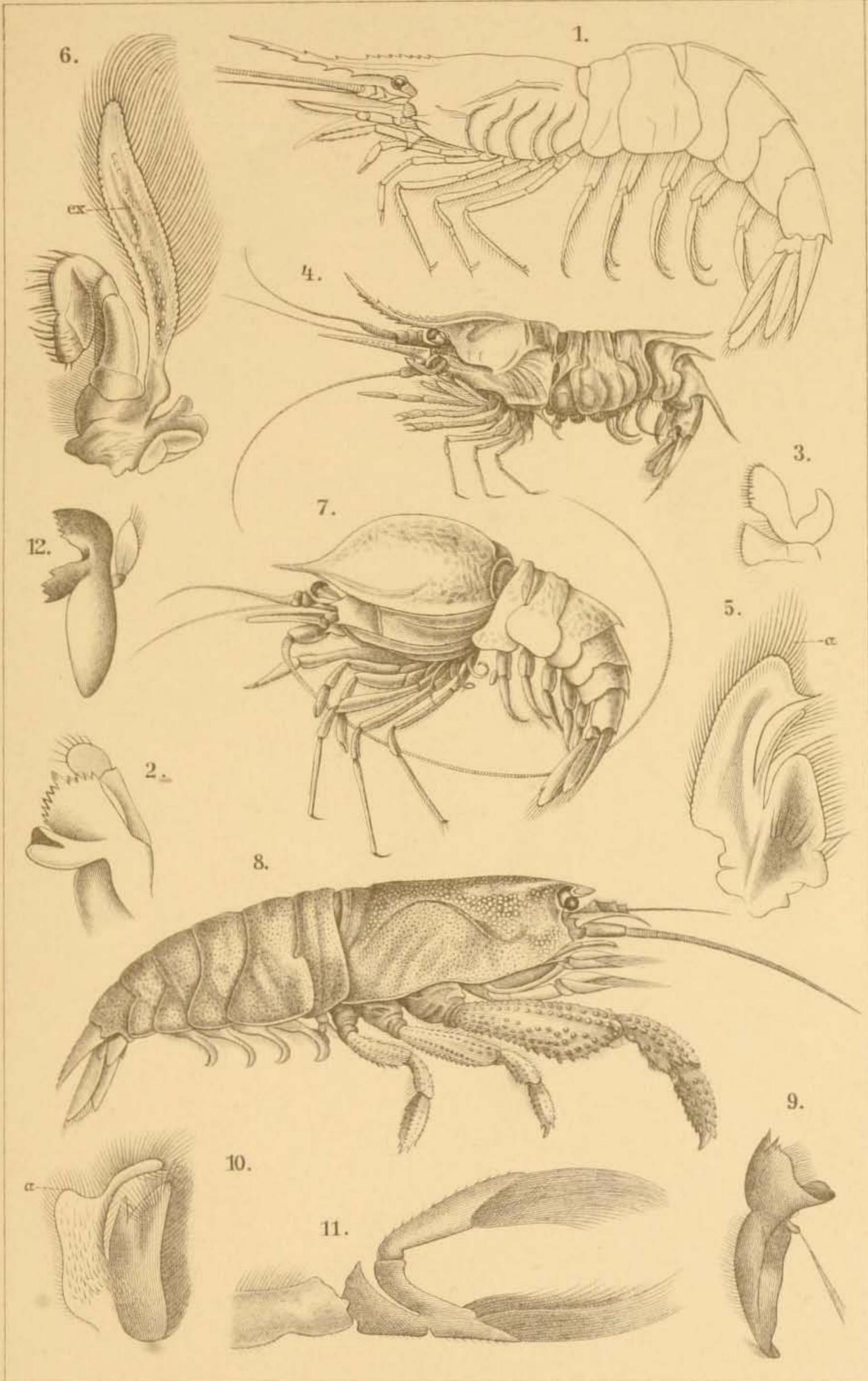
Systematik der Decapoden: Eucyphidea.

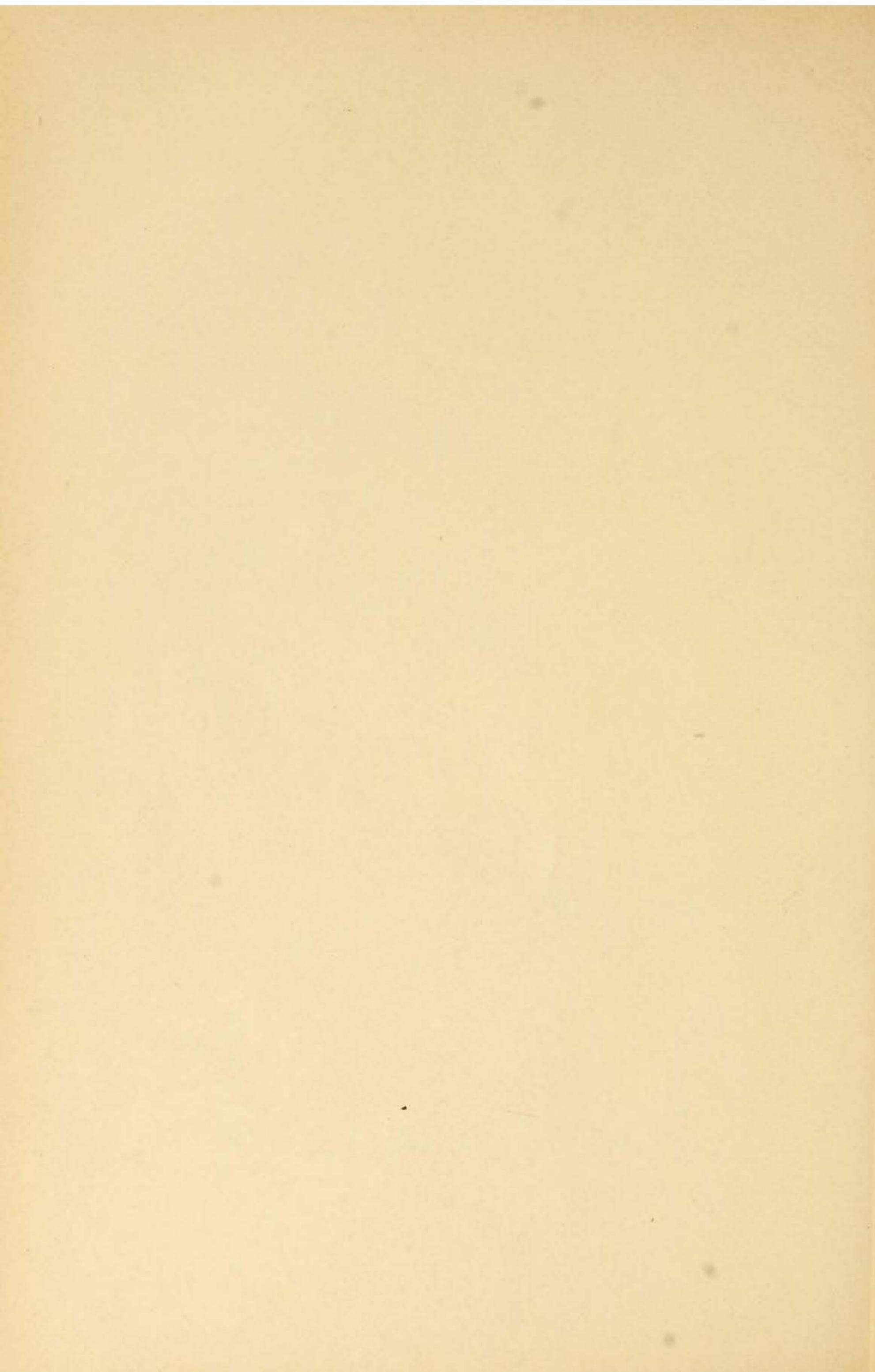
Fig.

1. *Acanthephyra eximia* W.-M. et Alc.
2. *Acanthephyra sica* Bate, Mandibel, vergr.
3. " " erste Maxille, vergr.
4. *Hoplophorus typus* M.-E.
5. " " erster Maxillarfuss, vergr.
6. " " zweiter Maxillarfuss, vergr.
7. *Notostomus patentissimus* Bate. $\frac{1}{2}$.
8. *Atya scabra* Leach.
9. " " Mandibel, vergr.
10. " " erster Maxillarfuss, verg.
11. " " Scheere der ersten Pereiopoden, vergr.
12. *Alpheus edwardsi* Aud., Mandibel, vergr.

a in Fig. 5 und 10 = Eucyphidenanhang.

Fig. 1 nach Wood-Mason und Alcock (Ann. Mag. N. H. (6) v. 9. 1892); Fig. 2—12 nach Sp. Bate (Challenger Macruren. 1888).





Erklärung von Tafel CXVI.

Systematik der Decapoden: Eucyphidea und Penaeidea.

Fig.

1. *Psalidopus spiniventris* W.-M. et Alc., zweiter Maxillarfuss, $\frac{5}{1}$.
2. " " Scheere des ersten Pereiopoden, $\frac{4}{1}$.
3. " " Carpus und Propodus der zweiten Pereiopoden, $\frac{4}{1}$.
4. *Hippolyte groenlandica* Fabr.
5. *Hippolyte spinus* Sow., Mandibel, vergr.
6. *Latreutes ensiferus* (M.-E.), $\frac{6}{1}$
7. " " Mandibel, vergr.
8. " " erster Maxillarfuss, vergr.
9. " " erster Pereiopod, vergr.
10. " " zweiter Pereiopod, vergr.
11. *Pterocaris typica* Heller.
12. *Pontonia meleagrinae* (Pet.), Mandibel, vergr.
13. " " zweiter Maxillarfuss, vergr.
14. " " dritter Maxillarfuss, vergr.
15. *Benthesicymus mollis* Bate, Querschnitt einer Kieme, vergr.

psa = Psalistoma; *mol* = Molarfortsatz; *a* = Eucyphidenanhang; *cp* = Carpopodit;
ex = Exopodit; *ep* = Epipodit.

Fig. 1—3 nach Wood-Mason und Alcock (Ann. Mag. N. H. (6) v. 9. 1892); Fig. 4 nach S. J. Smith (Trans. Connect. Acad. v. 5. 1878); Fig. 5—10, 12—15 nach Sp. Bate, (Challenger Macrur. 1888); Fig. 11 nach Heller (S. B. Akad. Wiss. Wien 1862).

