

einen unverhältnissmässigen Umfang an. Bei *Balanus tintinnabulum* besteht eine jede dieser Kiemen aus einer leicht gekrümmten und gegen ihr freies Rostral-Ende hin zugespitzten mittleren Hautfalte, von welcher sich jederseits wieder mehrere vertikal verlaufende und auch ihrerseits eingefaltete Duplikaturen abheben, deren freie Spitze beträchtlich dünner als ihre der Mittelwand aufsitzende Basis ist. Schon an dieser Form tritt deutlich das Bestreben hervor, eine möglichst grosse Flächenentwicklung auf einem verhältnissmässig geringen Raum herzustellen: doch lässt sich die hier vorliegende Kieme nur als die Anbahnung einer noch weit complicirteren Ausbildung, wie sie z. B. *Coromula* eigen ist, nachweisen. Bei letzterer Gattung übertrifft jede Kieme nach Burmeister's Darstellung den Körper des Thieres beträchtlich an Umfang und besteht zunächst aus zwei Hautlappen, von denen der äussere grössere den inneren ventral gelegenen theilweise umhüllt. Jeder dieser Lappen zerfällt nun wieder in acht bis zehn quer verlaufende, von seiner Fläche aufsteigende Duplikaturen, welche auch ihrerseits wieder in sehr zahlreiche Einfaltungen zerklüftet sind und auf diese Art umfangreiche, an ihrer Basis stielartig eingeschnürte Büschel darstellen. An dem sich dem Körper zunächst anschliessenden, kürzeren Innenrande hängen diese Falten ebensowohl wie an dem längeren Aussenrande durch einen Hautumschlag zusammen, welcher nach aussen hin die ganze Kieme in Form eines breiten Walles umgiebt. Da sich auch die beiden Kiemen jeder Seite in vollständiger Continuität mit einander befinden, so stellen sie einen gemeinschaftlichen Sack von enormer Flächenausdehnung dar, dessen räumliche Reduktion durch die complicirteste Einfaltung zu Stande gebracht worden ist.

Athmungsprozess. Die ununterbrochene Zuführung neuen Wassers, wie sie für die Respiration nöthig ist, wird bei den Cirripeden durch die Bewegung der Rankenfüsse bewirkt. Die derselben entbehrenden *Cirripedia suctoria* haben für ihre Hautathmung einen Ersatz in dem kräftigen, die Cloaköffnung umgebenden Schliessmuskel, durch dessen abwechselnde Contraktionen fortwährend Wasser eingezogen und ausgestossen wird. Ob und in wie weit die als Kiemen angesehenen peitschenförmigen Appendices der oben genannten Lepadiden sich etwa durch selbstständige Bewegungen an der Respiration betheiligen, ist bis jetzt nicht nachgewiesen, während es für die Kiemen der Balaniden schon nach ihrer Struktur nicht dem mindesten Zweifel unterliegen kann, dass sie eigens die Respiration zu vermitteln bestimmt sind. Nach Darwin's Meinung möchte durch die freiwilligen Bewegungen der Opercular-Schalen ununterbrochen Wasser in den Sack ein- und wieder herausgepumpt, gleichzeitig aber bei der engen Verbindung zwischen Kiemen und Tergum erstere in steter Bewegung erhalten und ihre Einfaltungen geöffnet werden.

Nach den übereinstimmenden Mittheilungen von C. Vogt, M. Schultze und Darwin finden sich an den Küsten der Normandie und der Nordsee einzelne Arten von *Balanus* und *Chthamalus* nicht nur Tage, sondern

selbst Wochen und Monate lang vollständig vom Wasser trocken gelegt, ohne deshalb zu sterben. Während Vogt fand, dass derartige Balanen ihre Schalen stets fest geschlossen hatten und dieselben erst wieder zu öffnen begannen, wenn sie in Wasser gebracht wurden, hielten nach Darwin's Beobachtung trocken liegende Exemplare von *Balanus balanoides* und *Chthamalus stellatus* die Oeffnung ihres Operculum ein wenig offen und hatten dabei in ihrem Sack eine Luftblase, welche nach oben von einer dünnen Wasserschicht bedeckt war, so dass diese die Mantel-Mündung gleichsam abschloss. Sobald dieselben beunruhigt wurden, schlossen sie ihre Deckelplatten gewaltsam und trieben dabei die Luftblase mit einem knackenden Ton heraus, von welchem Coldstream glaubte, dass er durch das Zusammenschlagen der Platten selbst hervorgerufen werde. Nach Darwin ist es der in der Tiefe lebende *Balanus crenatus*, welcher, auf das Trockene gebracht, sein Operculum fest schliesst.

C. Verdauungsorgane. Das Auftreten eines vollständig in sich abgeschlossenen und aus mehreren spezifisch fungirenden Theilen bestehenden Darmkanals ist auf die vollkommener organisirten Lepadiden und Balaniden beschränkt, während bei den niedriger entwickelten Formen mit dem Schwinden der Gliedmaassen sich eine allmähliche Abstufung in der Ansbildung des Verdauungsrohres bemerkbar macht. Um mit letzteren zu beginnen, so haben alle bis jetzt näher untersuchten *Cirripecta suctorica* aus der Verwandtschaft von *Sacculina* und *Peltogaster* eine Darmwandung vollständig vermissen lassen, so dass, wenn man nicht die dem Mantel nach innen anliegende Membran dafür ansehen will, die Leibeshöhle selbst als Verdauungsraum angenommen werden muss. Dass durch den Mund die Ernährungsflüssigkeit des Wirthsthieres in den Körper des Schmarotzers übergeführt wird, lässt sich an lebenden Exemplaren leicht wahrnehmen, da sich durch die äusseren Bedeckungen hindurch ein mit Flüssigkeit gefüllter Raum so lange deutlich abgrenzt, als die Verbindung des Parasiten mit seiner Nahrungsquelle aufrecht erhalten ist. Wird er dagegen von dem Hinterleib des durch ihn heimgesuchten Krebses losgerissen, so findet ein eben so plötzliches als augenfälliges Erblassen seiner Körperhöhle, aus welcher sich jetzt die röthliche Flüssigkeit entleert, statt. Dass übrigens letztere, welche offenbar den zwischen dem Mantel und den umfangreichen Fortpflanzungsorganen befindlichen Raum ausfüllt, vollständig für die Ernährung des Schmarotzers und seiner Nachkommenschaft verwandt wird, geht schon daraus hervor, dass eine Afteröffnung gleichfalls mangelt. Die am hinteren Körperende befindliche Cloaköffnung communicirt nämlich nur mit der Bruthöhle, nicht aber mit dem zwischen ihr und dem Munde liegenden Raume.

Den Uebergang zwischen diesem höchst primitiven Verdauungsapparat und dem relativ hoch ausgebildeten Darmkanal der Lepadiden und Balaniden vermitteln die beiden Gattungen *Proteolepas* und *Alcippe*. Bei ersterer fehlt sowohl der Magen als der Hinterdarm vollständig und das Verdauungsrohr reducirt sich mithin auf einen Oesophagus, welcher, da

er nur bis zur Hälfte des ersten Körpersegmentes reicht, auch als solcher eine auffallende Kürze zeigt. Sein leicht erweitertes unteres Ende berührt den grossen im Körper liegenden Eiersack und entbehrt der Muskeln, während das obere mit zarten, streifenlosen, zu seiner Verengung dienenden Fasern versehen ist. Einer Vervollkommnung schon wesentlich näher gertickt ist der Darmkanal von *Alcippe*, an welchem nur noch der Hinterdarm und die Afteröffnung vermisst werden. Auf den in regulärer Weise ausgebildeten Oesophagus folgt ein den Haupttheil des Körpers ausfüllender, ansehnlich grosser Magen, welcher sich bis in das drittletzte Körpersegment (Taf. II, Fig. 10a³) hinein verfolgen lässt, dort aber mit stumpf abgerundeter Spitze blind endigt. Da übrigens nach Darwin's Darstellung nur das Rectum fehlt, so ist bei *Alcippe* ausser dem Magen offenbar noch ein Mitteldarm zur Entwicklung gekommen, als solcher wenigstens am passendsten der in den beiden schmaleren Leibesegmenten (Fig. 10a² und a³) liegende Theil des Verdauungsrohres aufzufassen.

Bei den regulär gebildeten Cirripedien beginnt der Darmkanal stets in der Tiefe des von der grossen Oberlippe überwölbten und von den drei Kiefernpaaren umstellten Mundkegels, welcher sich unter meist starker Hervorragung von der Bauchseite her den Cirren zuneigt. Von hier aus verläuft er in einem der Krümmung des Körpers entsprechenden Bogen, ohne sich in Windungen zusammenzulegen und in seinem ganzen hinteren Theil der Rückenseite folgend, zu der Afteröffnung, welche in scheinbar dorsaler Lage hinter dem Ursprung des letzten Cirrenpaares, am Grunde des als Penis fungirenden, peitschenförmigen Appendix hervortritt (Taf. IV, Fig. 5 u. 11a). Je nachdem die Mundöffnung mehr dem vorderen Ende des Körpers genähert (Taf. II, Fig. 21o) oder auf eine weitere Strecke hin von diesem entfernt ist (Taf. IV, Fig. 1—3o, Taf. VI, Fig. 1l), ist die Krümmung, welche der Darmkanal innerhalb des Vorderkörpers beschreibt, eine verschiedene. In der Mehrzahl der Fälle verhält er sich indessen seinem Verlauf und der Lage seiner einzelnen Abschnitte nach in ähnlicher Weise, wie es Martin Saint-Ange, dessen Abbildung wir (Taf. IV, Fig. 3 u. 5) wiedergegeben haben, für *Lepas anatifera* dargestellt hat. Wir finden hier die beiden ersten auf den Mund folgenden Abschnitte, den Oesophagus (*oe*) und den Magen (*v*) längs der Ventralseite in der Richtung von hinten nach vorn verlaufend und selbst noch den Anfang des dritten Theiles den gleichen Weg verfolgend. Doch biegt sich dieser den stärkeren Mitteldarm (*in*) repräsentirende Abschnitt, der Rundung des Prosoma entsprechend, in starkem Bogen nach der Dorsalseite hin, um von nun an die Richtung gegen das hintere Körperende einzuschlagen; unter starker S förmiger Krümmung sich allmählig verengend, wird er unmerklich zum Hinterdarm, welcher auf fast geradem Wege zum After verläuft. Durch Form und Struktur am meisten charakterisirt sind von diesen Darmabschnitten die beiden vordersten. Die bald kürzere, bald längere Speiseröhre (*oe*) hat zuerst die Gestalt eines cylindrischen Rohres, erweitert sich aber bei ihrem

Uebergang in den Magen becherförmig; an ihrer Innenseite mit einer als Einstülpung des äusseren Integumentes nachweisbaren Cuticula ausgekleidet, ist sie von starken, die Schluckbewegungen vermittelnden Muskeln umringt. Der verhältnissmässig kurze, von vorn nach hinten kegelförmig erweiterte Magen (*v*) zeigt in der Regel starke, faltenartige Längswulste, welche entweder, wie bei *Coromula* und *Xenobalanus*, ausschliesslich oder, wie bei *Lepas*, *Conchoderma* u. A. neben gesonderten und zuweilen sogar durch einen dünnen Canal mit dem Magen in Verbindung gesetzten blinddarmartigen Divertikeln (Taf. IV, Fig. 5 c) auftreten. Bei *Tetraclita*, *Chthamalus* und *Tubicinella* fehlt beides, während bei verschiedenen *Balanus*-Arten sechs bis acht Blinddärme den Magen umringen und sich in gewissen Fällen (*Balan. perforatus*) verästelt weit in den Körper hinein erstrecken. Sowohl diese faltenförmigen Aufwulstungen als die vom Magen frei abgesetzten Blinddärme sind drüsiger Natur und repräsentiren gewissermaassen ein in selbstständiger Weise hier nicht zur Entwicklung gekommenes Leberorgan. Sie fehlen dem von uns als Mitteldarm bezeichneten folgenden Abschnitt, welchen Darwin im Gegensatz zu Martin Saint-Ange noch zum Magen rechnet, vollständig, so dass sich dieser in der Struktur seiner Wände viel näher dem Hinterdarm (*Rectum* Darwin's) anschliesst.

Die feinere Struktur der Darmwandungen betreffend, so ist die Innenwand des Magens mit zahlreichen taschenförmigen Einbuchtungen versehen, welche den äusserlich hervortretenden Aufwulstungen oder blinddarmförmigen Anhängen entsprechen. Das von dem Drüsenstratum der letzteren abgesonderte Sekret wird innerhalb ihres Lumen zurückgehalten und lässt Darwin glauben, dass ein sphincterartiger Muskel die Einmündung in die Magenöhle umgebe. Die Wandungen des Mitteldarmes werden von einer Quermuskelschicht und einer dieser aufliegenden Längsmuskellage umgeben. Auf letztere folgt nach aussen eine Lage von kleinen, leicht verästelten Zellen, welche meist in Längs-, bei *Alepas* dagegen in Querreihen angeordnet sind; bei den Balaniden ist dieses Stratum dick, fest geschichtet und enthält zahlreiche, häufig gekernete Zellen, welche flüssiges Fett in sich schliessen. Im Lumen des Mitteldarmes findet sich die verhältnissmässig starke, wiewohl durchsichtige und selbst bei starker Vergrösserung strukturlose Cuticula, welche nicht in den Hinterdarm, wohl aber in den Magen bis zum Beginn des Oesophagus hineinreicht und sich selbst in die Blinddärme einstülpt, in der Regel frei von der inneren Darmwand abgehoben, so dass sie den Anschein eines besonderen im Darne steckenden Organes darbietet und auch von Martin Saint-Ange als solches angesehen wurde. Durch Behandlung des Darmes mit kaustischem Kali kann man sie vollständig isoliren und erhält sie dann als einen die Speise-Ueberreste einschliessenden Schlauch. Als solcher wird sie auch zuweilen, mit Exkrementen angefüllt, von dem lebenden Thiere durch den After ausgeschieden, wie Darwin dies z. B. an *Balanus balanoides* beobachtete. Letzteres findet

aber offenbar nur statt, nachdem sich schon eine neue Chitinauskleidung auf der inneren Darmwandung gebildet hat, was bei den oft aufeinanderfolgenden Häutungen der Cirripedien vermuthlich eben so häufig wie schnell geschieht. — Der Hinterdarm ist der Länge nach gefaltet und gegen den Mitteldarm hin zuweilen durch eine Art Klappe abgeschnürt; die ihn umgebenden queren Muskelfasern verdichten sich am After zu einem starken Sphincter.

Eine recht eigenthümliche oder wenigstens unter den Cirripedien vereinzelt dastehende Struktur der Magenwandungen ist von Darwin für *Cryptophtyalus* zur Kenntniss gebracht worden. In dieser Gattung zeigt der — von Darwin als unteres Ende des Oesophagus angesehene — Magen sechs nach der Länge verlaufende tiefe Einfaltungen, welche seinem Querdurchschnitt das Ansehen eines irregulären sechsstrahligen Sternes verleihen. Vier seiner Ausläufer, welche in der Form eines liegenden Kreuzes einander gegenüberstehen, sind mehr denn doppelt so lang als die beiden zwischen jenen liegenden anderen. Der Spitze jeder dieser Strahlen entsprechend verläuft in der Magenwand eine deutlich gekerbte Chitinleiste, deren mithin sechs existiren und welche offenbar dazu dienen, dem ganzen Organ einen festeren Halt zu verleihen. An den einander zugewandten und nicht weit von einander entfernten Innenwänden der Einstülpungen finden sich nun Chitinbildungen, welche ganz an diejenigen des Decapoden-Magens oder des Proventriculus der carnivoren Insekten erinnern und den hier vorliegenden Darmabschnitt als einen entschiedenen Kaumagen erscheinen lassen. Sie bestehen zunächst aus zwei mit scharfen Zähnen besetzten Chitinplatten, welche jederseits zwischen den beiden längeren Ausfaltungen (den Hauptstrahlen des Durchschnittes) entlang laufen und nach ihrer Bewehrung zu urtheilen, offenbar eine Trituration der in den Magen gebrachten Nahrung zum Zweck haben; ausserdem aber aus vier Längsreihen steifer und verhältnissmässig langer Borsten, welche den vier flacheren Einfaltungen entsprechen, mithin auf der Grenze der längeren und kürzeren Divertikel gelegen sind. Da auch jeder der beiden genannten Reibeplatten noch zwei an ihrem unteren Ende beginnende Borstenreihen entsprechen, welche übrigens dicht an einander liegen, so ist die Innenwand des Magens im Ganzen mit acht, oder wenn man letztere nur als einzelne Reihe ansieht, mit sechs solchen besetzt. Dass dieser ganze Apparat nach Art einer Reibmühle auf die in seinen Bereich kommenden Substanzen wirkt, ist um so wahrscheinlicher, als er durch eine nach zwei entgegengesetzten Richtungen wirkende Muskulatur in Bewegung gesetzt werden kann.

7. Besondere Sekretionsorgane.

Von den gesammten inneren Organen der Cirripedien ist kaum eines für diese Thiere in gleichem Grade charakteristisch und auf ihre Eigenthümlichkeiten in so hohem Maasse influencirend, wie der zuerst von Darwin nachgewiesene Cementapparat, durch dessen Sekret die An-

heftung des vorderen Körperendes an fremde Gegenstände bewirkt wird. In seinem spezielleren Verhalten mannigfache Verschiedenheiten darbietend, scheint er sich doch darin gleich zu bleiben, dass er aus zwei mehr oder weniger verästelten Drüsen, welche mit den Ovarien in naher Berührung stehen und aus paarigen Ausführungsgängen zusammengesetzt ist, deren Ausmündung entweder vor der Spitze der rudimentären Larvenfühler oder wenigstens in unmittelbarer Nähe der letzteren Platz greift. Nur bei den mit *Peltogaster* verwandten Formen, deren Anheftung durch die Mundöffnung bewirkt wird und bei welchen die Larvenfühler, so weit sie bis jetzt überhaupt an den erwachsenen Individuen nachgewiesen worden sind, sich weit von jener entfernen — bei *Peltogaster* sitzen sie an dem vorderen Körperende (Taf. I, Fig. 1 u. 3a) und sind hier zuweilen noch mit der abgestreiften Körperhaut des zweiklappigen Jugendstadiums behaftet (Taf. I, Fig. 13an) — steht ein Cementapparat nicht mit den Fühlern in Verbindung. Trotzdem ist es nicht ganz unwahrscheinlich, dass auch diesen Thieren ein derartiger Apparat zukommt, nur dass er der veränderten Anheftungsstelle gemäss seine Lage geändert haben dürfte. Gewiss sind die sonderbar gestalteten und in morphologischer Beziehung bis jetzt nicht näher zu deutenden wurzelartigen Ausläufer, welche sich aus der Mundöffnung in die Leibeshöhle des mit dem Parasiten behafteten Wirthsthieres hinein erstrecken, mit gutem Grunde gleichfalls als ein Produkt von Kittorganen anzusehen. Es liegt dies um so näher, als von Lilljeborg bei jüngeren Individuen von *Peltogaster* nicht weit hinter der Mundöffnung zwei — von ihm freilich als Hoden gedeutete — Organe aufgefunden worden sind, welche ausser einem körnigen Pigment von brauner Farbe mit einer zähflüssigen Substanz erfüllt waren. Dass diese Organe, wie Lilljeborg annehmen zu dürfen glaubt, bei jüngeren Individuen als Cementapparat fungiren, sich bei älteren dagegen zu Hoden entwickeln, hat gewiss wenig für sich; wohl aber wäre es denkbar, dass sie nach Abgabe ihres Kittstoffes eingingen und den geschlechtlich entwickelten Individuen daher fehlten. Uebrigens sind sie nach dieser ihnen beigelegten Bedeutung gleichfalls noch näher festzustellen.

Bei allen übrigen Cirripedien ist ein Cementapparat zwar als vorhanden nachgewiesen, die Kenntniss desselben aber noch keineswegs nach allen Seiten hin abgeschlossen. Insbesondere gehen noch die Ansichten über das Verhältniss desselben zu den Ovarien auseinander. Darwin will nicht nur bei sämtlichen Lepadiden, sondern auch bei *Proteolepas* eine direkte Kommunikation zwischen beiden Organen vorgefunden haben, während Krohn einen solchen Zusammenhang wenigstens für erstere leugnet. Sowohl in Rücksicht hierauf als wegen der nicht unerheblichen Modifikationen, welche die Kittorgane bei den verschiedenen typischen Cirripedien-Formen erkennen lassen, wird es sich empfehlen, die Betrachtung derselben an letzteren gesondert vorzunehmen.

1) *Proteolepas*. Die Anheftung des Thieres (an den Sack der Cirripedien-Gattung *Alepas*) wird durch zwei lange und dünne Bänder vermittelt, welche dicht bei einander von der Rückenseite des zweiten Körpersegmentes und zwar nahe an seiner hinteren Grenze entspringen. Dieselben tragen an ihrem Ende die Larvenfühler (Taf. II, Fig. 1x), deren beide Basalglieder gleiche Richtung mit der Längsachse der Bänder einhalten, während ihr Endglied sich unter einem rechten Winkel von dieser abbiegt. In dem zweiten Gliede dieser Fühler, welches dem sogenannten Discus an den Fühlern der Lepadiden entspricht, mündet der Ausführungsgang des Cementapparates aus; auf den unteren Theil des letzteren sind die beiden ersten Fühlerglieder gleich wie ein Fingerhut aufgesetzt. Im Uebrigen lassen sich an den beiden Bändern zwei Häute unterscheiden, von denen sich die äussere als unmittelbare Fortsetzung des Körperintegumentes, die innere nach Darwin's ausdrücklicher Versicherung als eine entsprechende des grossen, die Körperhöhle fast ganz ausfüllenden Brutsackes zu erkennen giebt. Die den Wänden des letzteren anliegende zellige Masse soll demgemäss ganz plötzlich bei ihrem Uebergang in die Höhlung der beiden Haftbänder in ein zähes und homogenes Contentum, welches sich in der ganzen Länge der letzteren gleich bleibt, übergehen, ohne dass etwa zwischen beiden eine Scheidewand existirte. Da dieses Contentum bereits fertiges Cement, die Höhlung der Bänder aber ein einfacher Canal ist, so hat die Untersuchung hier im Grunde nur die Ausführungsgänge eines Cementapparates und die Continuität derselben mit dem Brut- (Ovarial-) Sack dargelegt, lässt mithin den Nachweis der Drüsen vermissen. — Das hier abgesonderte Cement, welches die Bänder und die Larvenfühler in Form zweier kleiner Capseln umhüllt und dieselben mit dem *Alepas*-Mantel fest verkittet, zeigt übrigens ganz die homogene, geschichtete Struktur und die gelbe Färbung wie gewöhnlich.

2) *Alcippe* und *Lithotrya*. Beiden Gattungen ist ein Bohrvermögen eigen und sie finden sich daher — erstere mit ihrem hornigen Discus (Taf. II, Fig. 9h), letztere mit ihrem dicken und langgestreckten Pedunculus — theils in Muschelschalen und Corallen, theils in Kalkfelsen eingebettet vor. Da schon hierdurch ihr Festhaften wenigstens bei zunehmender Grösse annähernd gesichert ist, tritt der Cementapparat sehr viel schwächer entwickelt auf. Bei *Alcippe* ist er unzweifelhaft in der Jugend vorhanden, um die erste Anheftung zu vermitteln; später indess hat ihn Darwin auch mit den stärksten Vergrösserungen nicht aufzufinden vermocht und selbst die Cementgänge vermisst. Indess glaubt er wenigstens am oberen Ende des Discus Cementlagen gefunden zu haben, wiewohl dieselben von den gelblichen Schichten des letzteren schwer zu unterscheiden sind. An zwei *Lithotrya*-Arten liessen sich dagegen nach Entfernung der becherförmigen Hülle, welcher das Ende des Pedunculus einsitzt, die beiden mit der gewöhnlichen dunkelen Masse angefüllten Cementgänge auch noch im vollwüchsigen Stadium nachweisen; doch

zeigten sie sich ungewöhnlich fein, nämlich nur $\frac{2}{3000}$ Zoll im Durchmesser. Ihr Verlauf war sehr unregelmässig, nicht parallel, sondern starke Krümmungen beschreibend; nachdem sie die Hautlage durchsetzt hatten, verliefen sie eine kurze Strecke parallel mit den Grundplatten, an welche sie sich festhefteten. Auch konnte an einer noch im Felsen sitzenden Becherhülle unter dem Mittelpunkt eine kleine Stelle dunkelbraunen Cementes wahrgenommen werden. Dass sich bei *Lithotrya* die Larvenfühler nicht mehr nachweisen lassen, ist bei der Art ihres Einbohrens in harte Gegenstände leicht erklärlich.

3) Andere Lepadiden. Gerade die hierher gehörigen Gattungen *Conchoderma*, *Pollicipes* und *Scalpellum* sind es, an welchen Darwin mit voller Bestimmtheit den unmittelbaren Zusammenhang des Cementapparates mit den Ovarialröhren wahrgenommen zu haben glaubt. Die zu beiden Seiten des Pedunculus an der Innenwand der Muskellage entlang laufenden Cementgänge erweitern sich nach ihm in zwei als „Cementdrüsen“ bezeichnete kleine Organe, welche mit Ausnahme von *Conchoderma aurita*, wo sie sich am Grunde des Sackes unter der inneren Hautlage finden, schwer nachweisbar sind. Von retortenförmigem Umriss, liegen sie bei den *Pollicipes*-Arten etwa in der Mitte der Pedunculus-Länge dicht bei einander, von einer gemeinsamen Membran eingeschlossen; bei *Scalpellum* haben sie eine mehr kuglige Gestalt, aber fast gleiche Lage. Ihr Inhalt ist gleich dem der Cementgänge eine zähe, dunkle, zellig aussehende Masse. In den meisten Fällen konnte nun Darwin bei den genannten drei Gattungen zwei, in einem Fall aber drei Eierstocksröhren sich in diese Cementdrüsen einsenken sehen, daran aber, dass es in der That Eierstocksröhren seien, um so weniger zweifeln, als sie sich in nächster Nähe der Drüsen verästelten und ihm Eikeime in allen Stadien der Ausbildung zu enthalten schienen. Bald trat eine solche Ovarialröhre auf der einen Seite in die Drüse ein, um auf der anderen mit geringerem Lumen wieder aus derselben hervorzugehen; bald erweiterten sich beide zuvor taschenförmig, um auf diese Art das grössere Lumen der Drüse selbst hervorzurufen. Eine zwischen beiden bestehende Communication war schon in so fern nicht abzuweisen, als die dunkleren Contenta der Drüse in die Eiröhren und die helleren, mehr gelben der letzteren öfter in erstere übertraten.

Nach Krohn's Untersuchungen an *Lepas anatifera* und *Conchoderma virgata* unterliegt nun auch der von Darwin beobachtete unmittelbare Zusammenhang der röhrenförmigen Gebilde mit den „Cementdrüsen“ nicht dem mindesten Zweifel, nur dass erstere ihm zufolge nicht Eierstocksröhren, sondern integrirende Theile des Cementapparates selbst und zwar die eigentlichen den Kittstoff absondernden Drüsenelemente sind, welche letzteren den an ihrem Ende ampullenförmig angeschwollenen Cementgängen zuführen. Es finden sich nämlich bei *Lepas anatifera* im obersten Ende des Pedunculus innerhalb des die Ovarien umhüllenden Bindegewebes äusserst zahlreiche länglich runde Bläschen vor, welche den Endzweigen

feiner, vielfach verästelter Kanäle aufsitzen. Diese Kanäle münden noch vor dem unteren Ende der Ovarien mittels einzelner, theils stärkerer, theils dünnerer Stämmchen in jene von Darwin für die Cementdrüsen selbst angesehenen blasig erweiterten Enden der Cementgänge ein. Bei *Lepas pectinata* ist übrigens nach Pagenstecher's Darstellung (Taf. IV, Fig. 7gl) diese Enderweiterung der Cementgänge eine dreifache, in seiner von uns reproducirten Figur aber die Einmündung der Drüsenkanälchen in jene Ampullen nicht angegeben. — Nachdem nun die Cementgänge als cylindrische Kanäle aus jenen Anschwellungen hervorgegangen sind, verlaufen sie in der von Darwin angegebenen Weise in geschlängeltem Verlauf dem vorderen Ende des Pedunculus zu, indem sie dabei mit mehreren runden, in die Chitinhülle eingesenkten Anschwellungen, welche zuerst von geringer Grösse, allmählig an Umfang zunehmen, in Communication treten oder, wie bei *Lepas pectinata*, durch zwei von der Chitinhülle gebildete Ringe (Taf. IV, Fig. 7tt) hindurchlaufen. Am vorderen Ende des Stieles unter immer grösserer Convergenz angelangt, senken sie sich sodann in die Höhlung der Larvenfühler ein, um an der Spitze des zweiten Gliedes, welches sich zu einer tellerförmigen Scheibe (Taf. IV, Fig. 7x) erweitert, nach aussen zu münden.

An dem in mehrfacher Beziehung abweichenden Cement-Apparat von *Conchoderma virgata* ist zunächst hervorzuheben, dass die kittabsondernden Drüsenbläschen zum grössten Theil in dem Parenchym des Mantels vertheilt liegen und nur ganz in den Anfang des Pedunculus hinabreichen. In Folge dessen erstrecken sich auch die beiden Cementgänge bis in die Gegend hinauf, wo der Stiel in das Capitulum übergeht, sind aber überdies noch im Bereich ihrer ampullenförmigen Anschwellung durch einen quer verlaufenden, bogenförmig gekrümmten Kanal mit einander in Verbindung gesetzt. Die aus der Vereinigung der terminalen Drüsenkanäle entstehenden Stämmchen münden sowohl in diesen Quergang als in die ampullenförmigen Anschwellungen der Cementgänge ein.

Wie bei *Lepas*, so münden auch bei *Conchoderma*, *Dichelaspis* und *Ibla* noch im ausgewachsenen Zustande die Cementgänge in den Larvenfühlern aus und zwar bei *Conchoderma* gleichfalls am Discus des zweiten Gliedes. Der Erguss des Cements erfolgt an den Rändern der Unterseite des Discus in Form radiärer Strahlen, welche sich an ihren Enden in immer feinere Zweige theilen, bis eine gleichmässige, die Fühler sowohl wie den daran grenzenden Theil des Pedunculus verklebende Kittlage gebildet ist. Bei *Dichelaspis Warwickii* und *Scalpellum Peronii* quillt das Cement aus dem letzten Fühlergliede in Form einer Röhre hervor. Bei *Scalpellum vulgare* und wahrscheinlich auch bei einigen anderen an Corallen angehefteten Arten dieser Gattung sind jedoch die Fühler selbst nicht mehr dabei betheilig, sondern es dienen für den Austritt des Kittes hier mehrere an dem Rostralarande des Pedunculus gelegene Oeffnungen, so dass dieser Rand symmetrisch an die zarten Aeste der Zoophyten befestigt wird. Die beiden Cementgänge von *Pollicipes* winden sich ent-

weder vereinigt oder jeder für sich allein in sehr gewundenem Lauf um den Grund des Pedunculus herum, um bei jeder Windung durch eine Oeffnung hindurch Cement in die Haut desselben zu ergiessen. Bei *Ibla* wird der untere Theil des Pedunculus innen mit Cement ausgefüllt und auf diese Art erhärtet; bei *Lepas fascicularis* bildet sich ein blasiger Knauf von Cement um das Ende des Pedunculus herum und dient mehreren an ihm haftenden Individuen als Floss.

Es ist in der That schwer zu begreifen, auf welche Art die Cementsubstanz ihren Ausgang durch die Fühler und durch die in der dicken Haut des Pedunculus befindlichen Oeffnungen findet, fast noch schwieriger, wie nach einmaliger Ankittung der Fühler weiteres Cement ausfliessen kann. Dass Letzteres trotzdem stattfindet, geht aus dem beträchtlichen Umfang, in welchem der Pedunculus z. B. bei *Lepas* und *Conchoderma* festgekittet ist, deutlich hervor; eben so beweist es der Umstand, dass oft noch bei alten Individuen der Cementapparat in voller Thätigkeit ist, während in der Regel allerdings trotz des perpetuirlichen Wachstums der Ausführungsgänge die Funktion der Drüsen mit zunehmendem Alter sistirt wird. Der zellige Inhalt der Cementgänge erscheint bei solchen Individuen in eine zähe, durchscheinende Masse umgewandelt, die sie umkleidende Membran zuweilen (*Conchoderma*) rauh und warzig. Dass indessen, wie bei den sitzenden Cirripeden, mit jeder Häutung an Stelle der ausser Funktion gesetzten alten Cementdrüsen neue entstehen, ist bis jetzt für die Lepadiden nicht nachgewiesen, für *Pollicipes* jedoch nicht ganz unwahrscheinlich.

4) *Balanidae*. Da bei den sitzenden Cirripeden eine ebene Fläche von ansehnlicher Ausdehnung, wie es die hier sogenannte Basis ist, mit einem fremden Körper zu verkitten ist, so würde eine Ausmündung des Cementapparates in die Spitze der rudimentären Larvenfühler nach Art der Lepadiden diesem Zweck wenig entsprechen. Der Apparat hat daher hier mit einer grösseren Complicirtheit zugleich ein verschiedenes Verhalten seiner Ausführungsgänge, welche sich in sehr zahlreichen und feinen Verästelungen über die ganze Basis ausbreiten, angenommen. Nach der Auffassung Darwin's, dessen Untersuchungen wenigstens alle spezielleren bis jetzt über die Cementdrüsen der Balaniden vorliegenden Angaben zu danken sind, besteht dieser Apparat, welcher in dem einen Fall der häutigen, in dem anderen der verkalkten Basis des Thieres unmittelbar anhaftet, zunächst aus zwei Reihen von kettenartig mit einander verbundenen Bläschen (Taf. VI, Fig. 2g), welche allmählig an Grösse zunehmen und deren letzte einen Canal aus sich hervorgehen lässt. Jeder dieser beiden Ausführungsgänge theilt sich bald nach seinem Ursprung in zwei bis drei dünnere Aeste (Fig. 2k u. l), welche nach verschiedenen Richtungen hin auseinanderlaufen und sich nun durch Bifurkation in zahllose, immer feiner werdende Kanälchen auflösen, nachdem sie vorher zuweilen, wie bei *Balanus tintinnabulum*, einen um die Peripherie der Basis herumlaufenden Verbindungsgang (Fig. 2i, i) gebildet haben. Durch

die feine Verästelung der von letzterem oder, wie in anderen Fällen, von den Hauptgängen selbst entspringenden Nebencanäle wird nun ein überaus dichtes Netzwerk (Fig. 2 *a*) hergestellt, welches sich mit zahlreichen Mündungen in die Basis einsenkt und durch sein Sekret die Festheftung derselben vermittelt.

Was die Deutung und Benennung dieser einzelnen Theile des Apparates betrifft, so spricht Darwin die perlschnurförmig aneinander gereihten Bläschen (*g*) als Cementdrüsen selbst an und will beobachtet haben, dass die Zahl derselben bei jeder Häutung um eine jederseits wachse; nach Bildung einer neuen und jedesmal grösseren trete die vorhergehende ausser Funktion und nur die letzt entstandene, welche den Ausführungsgang absendet, *secernire* Cement. Diese sogenannten Drüsenstränge in ihrer Totalität nennt Darwin den Cementstamm (*Truncus*), die daraus hervorgehenden Canäle mit ihren Verästelungen dagegen die Cementgänge (*Ductus*). Nach Krohn's Auffassung würden dagegen (wenigstens bei *Balanus tintinnabulum*) die perlschnurförmigen Drüsenstränge Darwin's analog mit den Lepaden schon ihrerseits blasig angeschwollene Cementgänge darstellen, während die wirklich kittabsondernden Drüsen gleichfalls in der Nähe der Eierstöcke und in dem um den Mantelsack herumliegenden Bindegewebe anzutreffen sein möchten.

Je nach den verschiedenen Gattungen der Balaniden lässt nun der Cementapparat eine einfachere oder complicirtere Gestaltung wahrnehmen und zwar binden sich die verschiedenen Stufen der Ausbildung besonders an folgende typische Formen:

a) *Coronula balaenaris*. Bei dieser auf der Haut von Walfischen lebenden Art ist die Basis von häutiger Consistenz und lässt eine sehr zierliche concentrische Streifung erkennen, welche der Ausdruck ihres allmählichen Wachsthums und der damit verbundenen Häutungen ist. Da die sechs im Kreise stehenden Schalenstücke des Mantels (Taf. VI, Fig. 12), welche äusserlich sieben bis neun Riefen zeigen, an ihrer Innenseite nur dreitheilig sind, so zeigt die Basalmembran an ihrer Peripherie die Form eines Achtzehneckes, welche auch an den ihr zunächst liegenden concentrischen Streifen noch deutlich hervortritt, sich dagegen an den mehr centralen allmählig verliert. Die Streifen deuten jedesmal die Grenze der Basalmembran in einem bestimmten Stadium ihres (und des ganzen Thieres) Wachsthums an und werden durch die Aufschichtung einer neuen Hautlage hervorgerufen; die zuerst gebildeten centralen sind die schmalsten und dünnsten, die zugewachsenen äusseren beträchtlich stärker. Im Centrum der ganzen Membran lassen sich noch die rudimentären Larvenfühler nachweisen, welche sich zugleich als der Ausgangspunkt der beiden sogenannten Cementstämme zu erkennen geben. An letzteren, welche nicht in gerade entgegengesetzter Richtung auseinandergehen, sondern in stumpfem Winkel convergiren, entspricht nun die Zahl und Grösse der bläschenartigen Anschwellungen genau derjenigen der concentrischen Ringe auf der Basalmembran, über welche sich die Cementstämme fort

erstrecken. Das kleinste Bläschen jeder Reihe liegt dicht beim Centrum, das grösste (terminale) etwa auf halbem Wege gegen die Peripherie hin; ausgewachsene Individuen lassen ihrer im Ganzen 35 bis 40 jederseits erkennen. Je mehr sich diese bläschenförmigen Erweiterungen der Cementstämme vom Mittelpunkte entfernen, desto näher rücken sie aneinander und nehmen damit zugleich einen mehr birnförmigen Umriss an. Aus jeder ihrer Seiten entspringt nun ein Cementgang, welcher an den centralen Bläschen am kürzesten, an den äussersten am längsten ist und dessen peripherisches Ende wieder je einem der äusseren concentrischen Ringe der Basalmembran und zwar auch den der Peripherie zunächst liegenden entspricht. Das Ende aller Cementgänge einer Seite liegt in einer und derselben geraden Linie, deren mithin vier vom Centrum gegen die Peripherie der Basalmembran verlaufen, um bei der Mittelleiste der beiden *Lateralia* und *Carino-lateralia* zu endigen. Bei dieser Anordnung stellt der Cementapparat von *Coronula* in seiner Gesamtheit die Form eines sich quer über die Basalmembran erstreckenden, liegenden Kreuzes dar. Jeder sich nach aussen ansetzende Häutungsring wird von vier Cementgängen durchbohrt und durch das von ihnen abgesonderte Cement gleich den vorhergehenden an der Hautoberfläche des Walfisches befestigt. Die stärksten (mehr peripherischen) Cementgänge messen nur $\frac{3}{1000}$ Zoll im Durchmesser.

b) *Tubicinella trachealis*. Der Cement-Apparat ist hier bei weitem weniger symmetrisch als bei *Coronula*, was durch die Art des Wachstums der Basalmembran bedingt wird. Die hierbei auftretenden neuen Hautschichten legen sich nicht concentrisch über einander und jede neu entstehende scheint die zuletzt gebildeten Cementdrüsen zu bedecken. Normaler Weise scheinen auch hier jedesmal vier Cementgänge vorhanden zu sein, doch ist die Vertheilung derselben bei der Mehrzahl der Exemplare sehr unregelmässig. Zuweilen verlaufen die beiden Cementstämme dicht neben- und parallel miteinander, auch endigt der eine wohl früher als der andere. Ihre eng aneinander gereihten bläschenförmigen Anschwellungen geben auf der einen Seite kurze, blind endigende, auf der anderen Seite längere, je eine Lage der Basalmembran durchbohrende Cementgänge ab; ausserdem entspringt aber aus der unteren Fläche jedes Bläschens ein stark S-förmig gekrümmter Gang, welcher eine mit zwei blinden Anhängseln versehene Schleife bildet und dann gleichfalls der häutigen Basis sich zuwendet.

c) *Chelonobia patula*. Als besondere Eigenthümlichkeit ist die starke gegenseitige Entfernung der Blasenanschwellungen am Cementstamm hervorzuheben, ferner dass die beiden aus jenen hervorgehenden Cementgänge den Hauptstamm an Durchmesser beträchtlich übertreffen. An letzteren tritt nun eine continuirliche Bifurkation ein, welche zuerst die Dicke der Gänge wenig berührt; eine Anastomose der weiteren dünner gewordenen Spaltäste lässt sich nicht nur an einem und demselben Cementgange nachweisen, sondern sie dehnt sich wahrscheinlich auch auf

eine Verbindung der vier sich dem Alter nach entsprechenden aus. Zwischen der Blasenanschwellung und der Einmündung in die Basalmembran lassen sich an einem solchen Cementgang zuweilen vier aufeinander folgende Gabelungen wahrnehmen, so dass die Zahl der Ausmündungen hier schon eine recht beträchtliche ist.

d) *Balanus tintinnabulum*. Bei dieser Art ist die Basis abweichend von den bisher genannten Formen verkalkt und da ihre Verdickung durch Auflagerung neuer Schichten von innen her erfolgt, so ist der Cementapparat in seinen den früheren Wachstumsperioden des Thieres entsprechenden Theilen gleichfalls von Kalkablagerungen bedeckt. Durch Anwendung von Säuren kann man ihn indessen vollständig im Zusammenhang herauspräpariren. Die beiden Cementstämme, welche zuweilen 25 und mehr blasige Anschwellungen enthalten, gehen von den in der Mitte der Basis nachweisbaren Larvenfühlern (Taf. VI, Fig. 1 unten) aus und erstrecken sich bis halbwegs gegen die Peripherie hin. Ein Theil derselben ist in Fig. 3 stark vergrößert dargestellt; der Gang *ff* ist nach Darwin's Bezeichnung der Cementstamm, an welchem die Cementdrüsen *hh* einseitig und in schräger Richtung ansitzen und welcher, wo er aus letzteren wieder hervorgeht, eine kapselartige Anschwellung *gg* erkennen lässt. Aus den sogenannten Drüsen gehen sodann die Cementgänge (*d*), ausserdem aber kürzere, blind endigende Canäle hervor. In Fig. 2 sind alle aus den jüngeren Anschwellungen entspringenden Cementgänge fortgelassen, sondern nur diejenigen (*k* und *t*) dargestellt, welche der zuletzt gebildeten Blasenweiterung entstammen und den von Darwin als *Ductus circumferens* (*ii*) bezeichneten kreisförmigen Gang bilden helfen. Bei ihrem Hervortritt aus den Blasen messen diese Cementgänge zwischen $\frac{1}{1000}$ und $\frac{4}{1000}$ Zoll im Durchmesser.

Eigenschaften des Cements. Der von den Cementdrüsen der Cirripeden abgesonderte Stoff ist eine dem Chitin nahe verwandte Substanz von zäher Consistenz und hellbrauner Farbe; es scheint jedoch, als wenn eine erhitzte Lösung von Kali causticum stärker, und Salpetersäure weniger auf sie einwirke als auf eigentliches Chitin. Löst man die Cementlage von der Anheftungsstelle eines Cirripeden ab, so erscheint sie als eine durchscheinende geschichtete Masse, an welcher selbst mit den stärksten Vergrößerungen keine bestimmte Struktur wahrzunehmen ist. Nur bei *Coromula* tritt sie aus den vier Oeffnungen der Cementgänge in Form von deutlichen Zellen hervor, welche sich jedoch bald zwischen der Haut des Walfisches und der Basalmembran kreisförmig ausbreiten und durch Zusammenfliessen eine strukturlose Cementschicht herstellen. Gleich dem Kittstoff, welcher bei anderen Crustaceen theils zur Anheftung der Eier an den Beinen des Postabdomen, theils zur Einhüllung derselben in besondere Schläuche verwandt wird, scheint das Cement der Cirripeden bei der Berührung mit dem Wasser zu erstarren. Sein ursprünglich flüssiger Zustand geht daraus hervor, dass es in alle Vertiefungen und Unebenheiten, welche die Oberfläche des zur Anheftung dienenden Gegen-

standes darbietet, eindringt. Von der Oberfläche eines Polypen abgesprengt, lässt die Cementlage einen genauen Abdruck ihrer Struktur erkennen; in die Haut der Cetaceen findet nicht nur ein Eindringen statt, sondern es wird sogar eine Verschmelzung mit derselben herbeigeführt. Uebrigens scheint das Cement nur in den neu angelegten Theilen des Cementapparates die Fähigkeit des Ankittens zu besitzen. In den älteren Cementgängen von *Coronula* ist es starr, dunkelbraun und nicht durch Kali causticum angreifbar.

8. Fortpflanzungsorgane.

Dass die Cirripeden Hermaphroditen seien, erschien den älteren Autoren, welche sie noch für Mollusken ansahen, am wenigsten auffallend: Cuvier, ohne freilich die beiderseitigen Geschlechtsorgane von *Lepas* richtig zu erkennen, ging daher über die Vereinigung männlicher und weiblicher Sexualdrüsen in einem und demselben Individuum als über etwas gleichsam Selbstverständliches mit Stillschweigen hinweg. Sehr viel auffallender musste dieser Hermaphroditismus erscheinen, nachdem die Zugehörigkeit der Ordnung zu den Articulaten erkannt war, und gerade diejenigen Anatomen, welche, wie Martin Saint-Ange und Rud. Wagner, jenen Sachverhalt zuerst mit Bestimmtheit nachwiesen, liessen sich durch denselben bestimmen, die von Burmeister betonte Crustaceen-Natur der Cirripeden zu beanstanden oder wenigstens nur bedingt zu acceptiren. Gleich Brandt betonten sie den für *Lepas* nicht mehr zweifelhaften Hermaphroditismus als eine die Rankenfüssler noch an die Mollusken kettende Eigenthümlichkeit. Indessen selbst noch neun Jahre später wurde Goodsir (1843), vielleicht gerade in der Ueberzeugung von ihrer durch die Entwicklung nachgewiesenen Crustaceen-Natur, veranlasst, den Hermaphroditismus von Neuem in Zweifel zu ziehen, indem er angab, die Männchen von *Balanus* aufgefunden zu haben. War damit auch der an *Lepas* festgestellte Befund nicht in Frage gezogen, so musste diese Angabe doch zum mindesten den Glauben an die Allgemeinheit hermaphroditischer Bildung unter den Cirripeden wieder wankend machen, bis Darwin die präsumirten Balanen-Männchen Goodsir's als einen Parasiten aus der Familie der Bopyrinen, von welchem er auch weibliche Individuen beobachtete, nachwies. Was jedoch auf der einen Seite von Darwin widerlegt wurde, musste auf der anderen wieder zugegeben werden, dass nämlich in der That männliche Individuen wenigstens bei gewissen Cirripeden-Formen vorkommen und — was noch bei weitem wunderbarer ist — dass solche Männchen der Mehrzahl nach sogar hermaphroditischen Formen eigen seien. Letzteres ist bei gewissen Arten von *Ibla* und *Scalpellum* der Fall, welche, mit beiderlei Geschlechtsorganen versehen, dennoch von Pygmaeen-Männchen (*Complemental males* Darwin's) befruchtet werden, während bei den Gattungen *Alcippe* und *Cryptophialus* überhaupt nur getrennte Geschlechter vorkommen. In Rücksicht darauf, dass diese Fälle unter den Cirripeden immerhin vereinzelt

dastehen, während der Hermaphroditismus eine sehr allgemeine Verbreitung hat, haben wir in unserer Darstellung zunächst auf letzteres Verhalten einzugehen.

A. Zu den eigentlichen, sich selbst befruchtenden Hermaphroditen gehören ausser sämtlichen Balaniden und der Mehrzahl der Lepadiden auch die Gattung *Proteolepas* und die zunächst mit *Peltogaster* verwandten *Cirripedia suctoria*. Die gegenseitige Lage und auch das sonstige Verhalten der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorgane zeigen bei jeder dieser Formengruppen so wesentliche Verschiedenheiten, dass eine gesonderte Betrachtung der letzteren als das Geeignetste erscheinen muss. Wir beginnen hierbei mit den am einfachsten organisirten Typen.

1) *Cirripedia suctoria* (*Peltogaster*, *Sacculina* und Verwandte). Durch die Mantelhaut hindurch lässt sich schon mit blossem Auge ein den grössten Theil der Leibeshöhle ausfüllender granulierter Körper (Taf. I, Fig. 3, 4, 8) wahrnehmen, welcher zwar nicht der eigentliche Eierstock, wohl aber ein die bereits ausgebildeten Eier umschliessender Sack ist. Derselbe ist mit seinem vorderen Theil entweder an die der Mundöffnung benachbarte Wand des Mantels (Taf. II, Fig. 6 u. 8) oder (Fig. 3) an das eine Ende der Längsaxe des Körpers angeheftet, während er im Uebrigen von der Körperhülle durch einen freien Raum getrennt ist. Bei *Lernaeodiscus* zeigt er eine hinter der Mundöffnung liegende tiefe und am Grunde erweiterte Einbuchtung (Fig. 8). Ausser ihm treten an der Bauchseite der letztgenannten Gattung, gleichfalls durch die Körperbedeckung hindurchschimmernd, zwei umfangreiche rundliche oder nierenförmige Drüsensäcke (Fig. 8tt) hervor, welche zu jeder Seite des tiefen vorderen Einschnittes dem Eiersack aufliegen und die Hoden darstellen. Ein aus jedem derselben hervorgehender Ausführungsgang wendet sich nach hinten, um sich vermuthlich in die Wand des Eiersackes einzusenken; bei seinem Ursprung sehr eng, geht er sodann eine Erweiterung ein, bei welcher er eine sehr dünnhäutige Beschaffenheit annimmt. Der abweichenden Körpergestalt von *Peltogaster* (Taf. I, Fig. 3) entsprechend, verhält sich hier sowohl der Eiersack als die Lage der Hoden zu demselben etwas verschieden. Aus der Mantelumhüllung herausgenommen, stellt sich das ganze Organ wie in Fig. 2 dar. Der mit Eiern gefüllte, sehr umfangreiche Sack (Fig. 2ss) schlägt sich von oben und unten her um einen zwischen seinen beiden Rändern verlaufenden häutigen Schlauch herum, welcher nach Lilljeborg durch Bindegewebe mit ihm verbunden ist und ausserdem an seinem vorderen und hinteren Ende der inneren Mantelwand anhaftet. Auf seiner Aussenseite liegen, gleichfalls durch Bindegewebe an ihn festgeheftet, zwei cylindrische, lang gestreckte Hoden (Fig. 2tt), deren eines stumpferes Ende eine weissliche Farbe zeigt und von einer ziemlich dicken, zelligen Membran umgeben ist. Aus diesem Ende geht ein enger Canal hervor, welcher sich nach einigen schlangenförmigen Windungen in die Haut des Eiersackes einsenkt und zwar jeder

in die seinem Hoden entsprechende Seite des letzteren. Der von Lilljeborg als Ovarialsack bezeichnete Schlauch, dessen Oberfläche die Hoden aufliegen, besteht aus einer mit regelmässigen Längsstreifen versehenen Chitinhaut und einer dieser nach innen anliegenden zelligen und fasrigen Membran, welche auch eine Muskellage erkennen lässt. Innerhalb dieses Sackes finden sich die eigentlichen Eierstücke, welche zwei der Längsaxe des Körpers entsprechende Schläuche darstellen und nach hinten mit einander verschmelzen. Sie enthalten mehr oder weniger lange Läppchen und Aeste mit Eiern, Zellen und Intercellular-Substanz; an einem Theil der Eier, so weit sie in der Entwicklung weiter vorgeschritten sind, lässt sich ein aus zahlreichen Bläschen bestehender Inhalt erkennen.

Die Beziehungen dieser verschiedenen Theile des Geschlechtsapparates zu einander ergeben sich leicht aus ihrem Inhalt und dem zwischen ihnen bestehenden Zusammenhang. Nur in den von dem Ovarialsack eingeschlossenen Schläuchen finden sich die in der Bildung begriffenen Eier, während der sich um jenen herumschlagende grosse Eiersack schon vollständig entwickelte oder bereits die Ausbildung des Embryo zeigende einschliesst. Letztere gehen mithin erst in den Eiersack über, wenn sie ihre vollständige Ausbildung erlangt haben, und werden innerhalb desselben, wie dies die Einmündung der Vasa deferentia schliessen lässt, auch befruchtet. Innerhalb der den Eiersack bildenden Membran werden sie durch einen Kittstoff an einander befestigt, sind übrigens in manchen Fällen (*Sacculina*) noch von besonderen Röhren eingeschlossen. Um die Embryonen aus sich hervorgehen zu lassen und damit diese in den ausserhalb des Sackes gelegenen Brutraum gelangen können, bedarf es offenbar einer Ruptur der sie umhüllenden Membran. Durch die mit der Bruthöhle communicirende hintere Cloaköffnung (Fig. 6 u. 8r) gelangen dann die Embryonen in das Freie. Meist nur den Raum zwischen Eiersack und Mantel einnehmend, lässt diese Bruthöhle bei *Lernaeodiscus* (Fig. 8) eine ungewöhnliche Ausdehnung erkennen, indem sie sich zu beiden Seiten des Körpers in eine Anzahl durch tiefe Schlitzte getrennte Lappen (Fig. 8ll) erweitert.

2) *Proteolepas*. Auch hier ist der grösste Theil der Körperhöhle von einem sehr umfangreichen Eiersack ausgefüllt, welcher sich vom ersten bis in das achte Leibessegment (Taf. II, Fig. 1ss) hinein erstreckt. Die zarte Hülle desselben ist leicht an die Ventralseite der Körperhaut und an die Seitenmuskeln angeheftet und am vorderen Ende nach innen von einer Zellschicht bedeckt, deren Elemente zwischen $\frac{1}{6000}$ bis kaum $\frac{1}{6000}$ Zoll im Durchmesser haben und eine orangefarbene Masse darstellen. Gegen die Mitte des Sackes hin nehmen diese Zellen allmählig an Grösse zu, bis sie bei $\frac{1}{1000}$ und $\frac{6}{1000}$ Zoll Durchmesser vollkommen ausgebildete, breit ovale Eier von unbegrenzter Zahl darstellen. Da sich nirgends Ovidukte wahrnehmen lassen, so scheinen die Eier durch Bersten des hinteren Endes des Sackes zunächst in die Bauchhöhle zu gelangen, sich

in dieser vielleicht (nach Darwin's Meinung) unter der Körperhaut anzuhäufen und beim Abwerfen derselben frei zu werden.

In dem ersten und zweiten Körpersegment liegt vor und jederseits von dem grossen Eiersack ein langgestreckt eiförmiges Organ (Fig. 10v) von dunkler Färbung der äusseren Körperwand dicht an und von dem Eiersack durch das erste Paar der Seitenmuskeln geschieden. Ihre hinteren Enden communiciren vielleicht mit jenem; wenigstens sind sie mit seiner Hülle eng verbunden. Sowohl ihrer Lage als ihrem Inhalt nach, welcher aus undurchsichtigen, orangefarbenen Zellen besteht, stellen sie unzweifelhaft die eigentlichen Ovarien dar.

Nicht nur die ganze Oberfläche des grossen Eiersackes, sondern auch die vor und hinter demselben liegenden Körperräume sind mit zarten, verästelten Canälen durchstrickt, welche in kuglige Drüsen von $\frac{1}{2000}$ Zoll Durchmesser endigen. Der bräunliche Inhalt dieser Drüsen so wie ihre Anordnung und ihr Zusammenhang mit den feinen Canälen machen es sehr wahrscheinlich, dass sie die Elemente der Hoden darstellen. Im letzten Hinterleibssegment werden einige der Canäle dicker und treten eng aneinander, so dass sie einen dunkelen Strang von $\frac{1}{2000}$ Zoll im Durchmesser (Fig. 1vs) zusammensetzen, welcher in einen papillenförmigen Penis endigt. Das Contentum dieser terminalen Gänge erschien Darwin fein längsflockig, gleich unvollständig entwickelten Spermatozoen.

3) *Lepadidae*. Die ursprünglich paarigen, aber zu einer gemeinsamen Masse verbundenen Ovarien liegen von einem Muskelschlauche eingeschlossen, mit welchem sie gleichsam aus dem eigentlichen Körper des Thieres hervorgestülpt worden sind, in den Pedunculus eingebettet (Taf. IV, Fig. 8 u. 9ov) und sind mit den Wänden des letzteren durch ein zähes, halb durchsichtiges Bindegewebe eng verbunden. Von einer gemeinsamen, sich auf die Eileiter fortsetzenden Membran überzogen, bestehen sie aus zahlreichen Büscheln verästelter, mehr oder weniger lang gezogener und vielfach verstrickter Blindschläuche, in welchen sich nach R. Wagner's Entdeckung die Eier hervorbilden und entwickeln, ausserdem aber aus Verästelungen der Eileiter, an deren Endverzweigungen jene Büschel ansitzen. Das die Eierstöcke an den Pedunculus heftende Bindegewebe setzt sich nach innen in die zwischen den einzelnen Schläuchen befindlichen Lücken fort und verstrickt so das Ganze zu einer resistenten und schwer in ihre Bestandtheile zu zerlegenden Masse (Taf. III, Fig. 27ov). Bei den schon in der Reproduktion begriffenen Individuen, besonders wenn sie schon zugleich mit Eiersäcken versehen sind, findet man in den Blindschläuchen der Ovarien die Eier als dunkle, rundlich ovale Körperchen, an welchen sich ein durchsichtiges Chorion, der körnige Dotter und einzelne hellere, grössere Fetttröpfchen wahrnehmen lassen. Ihre Grösse beträgt nach R. Wagner bei *Lepas* etwa $\frac{1}{25}$ Zoll im Durchmesser. Nach vollständiger Ausbildung gleiten dieselben in die

beiden Ovidukte (Taf. III, Fig. 27*od*) herab, in welchen man sie zuweilen reihenweise angeordnet vorfindet.

Die an der Unterseite der Ovarien liegenden und der Rostralseite des Pedunculus zugekehrten Eileiter wenden sich nun aus letzterem zu dem Capitulum, verlaufen hier zunächst, von Nervenstämmen begleitet, längs der die beiden Scuta an ihrem Schlussrand verbindenden Mantelhaut und erreichen so den von Darwin als Prosoma bezeichneten vorderen Theil des Körpers, in welchen sie sich einsenken. Dies ist wenigstens die übereinstimmende Angabe von Krohn und Darwin, während Pagenstecher glaubt, dass sie unter der sich vor dem Munde findenden Stirnkapuze ausmünden. Nach ihrem Eintritt in das Prosoma sah sie Darwin divergirend an den Seiten desselben unter der oberflächlichen Muskellage gegen die Basis des ersten Cirrenpaares herablaufen, dann aber wieder aufsteigen und in zwei orangefarbene Drüsenmassen, welche der Oberseite des Magens aufliegen und von Cuvier als Speicheldrüsen angesprochen wurden, sich einsenken; doch ist ihm ihre nähere Beziehung zu letzteren Organen, welche er nach ihrer Farbe und Struktur sogar für die eigentlichen Ovarien zu halten geneigt ist, nicht klar geworden. Krohn dagegen beschreibt ihren Verlauf so, dass sie zwar bei ihrer Divergenz dicht an jene sogenannten Cuvier'schen Speicheldrüsen herantreten, sodann aber unter Beschreibung eines Bogens sich längs den Aussackungen des Magens gegen das vordere Ende der Samenblase hin erheben, um sich schliesslich nach hinten gegen das Basalglied des ersten Cirrenpaares zu wenden und sich in dieses einzusenken. In der Tiefe des Gliedes sich theils zwischen Muskeln, theils zwischen Hodenfollikeln hindurchziehend, treten sie zuletzt in einen sich deutlich absetzenden gerundeten Vorsprung dieses Gliedes ein und münden mit einer Erweiterung in die schon früher erwähnte, von Darwin als Gehörgang gedeutete taschenförmige Oeffnung ein.

Die aus den Ovidukten hervortretenden Eier der Lepadiden werden nicht unmittelbar in das Wasser abgeführt, sondern sammeln sich, um die Embryonalentwicklung durchzumachen, in grossen, plattgedrückten Schläuchen zwischen dem Körper des Thieres und dem dasselbe umgebenden Mantel an. Diese von Steenstrup als *Lamellae ovigerac* bezeichneten Eiersäcke (Taf. II, Fig. 20 u. 21*so*, Taf. III, Fig. 26*so*, Taf. IV, Fig. 15*so*) zeigen beim lebenden Thiere eine lebhaft kornblumenblaue Farbe, bleichen dagegen in Weingeist aus und werden gelb (*Lepas* nach Wagner). Ihre Grösse ist je nach den Arten, vermuthlich aber auch nach dem Alter des Individuums eine verschiedene, indem sie sich bald (Taf. III, Fig. 26) noch nicht bis zur Hälfte der Capitulum-Länge nach hinten erstrecken, bald (Taf. II, Fig. 20 u. 21) der Länge des Mantels gleich kommen und dann den ganzen Körper des Thieres zwischen sich einschliessen. Gewöhnlich sind deren zwei vorhanden, welche auf der Rückenseite des Thieres aneinander stossen und derselben sattelartig aufliegen; bei *Conchoderma virgata* findet sich meist nur einer, bei *Con-*

choderma aurita dagegen jederseits vier. Innerhalb dieser Säcke liegen die Eier in zwei bis vier Lagen aufgeschichtet, wie dies an dem in Fig. 21 (Taf. II) dargestellten Durchschnitt ersichtlich ist. Die Hülle des Sackes ist mit Ausnahme der freien Ränder, wo sie sich häufig verdickt, äusserst zart, durchscheinend und strukturlos; sie scheint eine chitinartige Membran zu sein, welche sich um jedes einzelne Ei noch mit einer besonderen Einstülpung herumschlingt. Ihre Befestigung hat entweder an der Innenseite des Mantels und bei kalkiger Erhärtung des letzteren an der ihn auskleidenden Chitinhaut oder an der schon früher erwähnten kleinen Hautfalte (Frenum), welche am vorderen Körperende dicht am Pedunculus entspringt (Taf. II, Fig. 21f), statt. An letzterem hängen sie beim lebenden Thiere, wie an einem Stiele aus dem Schlitze des Mantels heraus; mit der Innenwand des letzteren bleiben sie selbst dann noch im Zusammenhang, wenn das abgestorbene Thier sich von der Schale losgelöst hat.

Ueber keinen Punkt in der Anatomie der Cirripeden gehen die Ansichten der verschiedenen Forscher weiter auseinander, als über die Art und Weise, in welcher die eben beschriebenen platten- oder mantelförmigen Eiersäcke zu Stande kommen. Dass dieselben gleich den Eiersäcken der Cyclopiden-Weibchen bei jeder Brut von Neuem gebildet werden, unterliegt keinem Zweifel, da sie nach dem Ausschlüpfen der Embryonen jedesmal vollständig verschwunden sind. Schon hieraus ist mit grosser Wahrscheinlichkeit zu entnehmen, dass sie jenen homologe Gebilde darstellen und mithin wohl der Schluss erlaubt, dass sie auch in gleicher Weise, wie diese, durch Absonderung eines im Wasser erhärtenden Kittstoffes hergestellt werden. Allerdings ist nun eine kittabsondernde Drüse bis jetzt noch nicht direkt nachgewiesen worden; doch wäre es nicht unmöglich, dass die von Cuvier als Speicheldrüsen bezeichneten Organe, falls die Ovidukte wirklich mit denselben in Kommunikation stehen, ein solches Sekret lieferten und dasselbe gleichzeitig mit den hindurchtretenden Eiern aus den Oeffnungen der Ovidukte ausgeschieden. Dies scheint auch die Ansicht von Martin Saint-Ange gewesen zu sein, wenn derselbe sagt, dass die durch Muskelcontraktionen des Pedunculus und der Ovarien in den Mantelraum hineingezwängten Eier sich allmählig mit einander verbinden, um auf diese Art die polsterförmigen, das Thier umhüllenden Eiersäcke zu bilden. Freilich ist er dabei über die Stelle, an welcher die Eier hervortreten, vollständig im Irrthum gewesen: doch bildet diese, wie erwähnt, auch heut zu Tage noch einen streitigen Punkt, dessen Erledigung gerade für die vorliegende Frage offenbar von besonderem Belang ist.

Von den beiden sich diametral gegenüberstehenden Ansichten Darwin's und Krohn's, die Bildung der Eierlamellen betreffend, hat offenbar die des Letzteren bei weitem mehr Wahrscheinlichkeit für sich, schon weil sie mit der Auffassung von dem Entstehen der Hülle aus einem abgesonderten Kittstoffe leicht in Einklang zu bringen ist. Vorausgesetzt,

dass die Ovidukte wirklich in die Wölbung der von Darwin als Gehörgang aufgefassten Einsackung ausmünden, so würde der ihnen mit seiner Oeffnung zugewandte „Gehörsack“, welcher aus einer auffallend dehnbaren Membran besteht, sehr wohl als ein bereits organisirtes Sekret von etwa vorhandenen Kittdrüsen aufgefasst werden können und sich in jeder Beziehung dazu eignen, die aus den Ovidukten hervortretenden Eier in sich aufzunehmen, um sie später als zarte Hülle zu umschliessen. Krohn stellt sich den Hergang dabei so vor, dass der Sack durch die zunächst in ihn herabsteigenden Eier mässig ausgedehnt, aus dem „Gehörgange“ Darwin's frei in den Mantelraum hervortritt, jedoch durch seinen Hals noch mit der Mündung der Eileiter in Verbindung bleibt. Durch die in immer grösseren Massen nachrückenden Eier dehnt er sich sodann auf Kosten seiner Wandung immer mehr aus, bis er endlich nach Aufnahme des gesammten Eiervorrathes sich von seiner Verbindung löst und sich nun, vielleicht unter Beihülfe des vordersten Cirrus, an die Innenwand des Mantels oder an das Frenum anheftet. Man wird ohne Weiteres zugestehen müssen, dass diese ingenüose Auffassung Krohn's schon durch die Einfachheit des Vorgangs für sich einzunehmen geeignet ist.

Bei weitem weniger einleuchtend und zum Theil sogar vollständig unannehmbar scheint mir dagegen die Idee Darwin's zu sein, wonach sich die Eierplatten durch einen Häutungsprozess der inneren Mantelhaut bilden sollen. Kurz bevor eine neue Häutungsperiode des Thieres eintritt, meint derselbe, möchten die Eier aus den Ovidukten hervorbrechen und sich — auf eine ihm selbst unerklärliche Weise — unter der Chitinhaut der inneren Mantelwand ansammeln. Das unter der Chitinhaut liegende „Corium“, womit wohl das Bildungsstratum (Matrix) gemeint ist, sei zu dieser Zeit schwammig und mit zahlreichen Aushöhlungen versehen, so dass es sich recht wohl in eine zarte Membran auflösen und wie die Einkapselung der einzelnen, so die Verbindung der sämmtlichen Eier zu den Platten bewirken könne. Nach seiner Abhebung bilde sich dann die neue Chitinhaut des Mantels, welche gleich den Eierlamellen bei der Häutung frei gelegt werde; erst nach Erhärtung der neuen Membranen hoben sich letztere von dem Mantel ab und würden an das Frenum angeheftet. Darwin begründet diese sehr complicirte Theorie auf die Beobachtung, dass bei frisch gehäuteten Exemplaren die Eier ganz lose unter der Hülle ihres Sackes liegen und die Eierplatten selbst in dieser Periode stets der Mantelhaut, nicht aber dem Frenum angeheftet sind. Jedenfalls spricht aber gegen dieselbe der viel gewichtigere Umstand, dass ein Eintreten der Eier zwischen die alte und neue Chitinhaut des Mantels überhaupt nicht denkbar ist.

In Betreff der Anheftung der *Lamellae ovigeræ* an die Frena (Taf. II, Fig. 21f) ist noch hervorzuheben, dass die beiden so bezeichneten Hautfalten, welche oft von ansehnlicher Grösse, bei *Ibla* dagegen auffallend klein sind, auf ihrem Rande kleine bläschenförmige Körper erkennen lassen, welche bald in einer Reihe, bald in Kreisen oder Haufen angeordnet,

eine drüsige Struktur besitzen. Das von denselben abgesonderte Sekret vermittelt bei seiner Erhärtung eine Verbindung der Frena mit den Eierplatten. Ihr Fehlen an den Frenis einiger *Pollicipes*-Arten (*P. cornucopia* und *elegans*) hat zur Folge, dass hier diese Hautfalten ihre gewöhnliche Funktion aufgeben.

Die männlichen Zeugungsorgane der Lepadiden liegen beiderseits vom Darmkanal und reichen vom Magen bis zum After, zu dessen Seiten sie in den geisselförmigen Schwanzanhang einmünden. In ihrem secernirenden, drüsigen Theil sind es weit ausgebreitete Organe, welche sich fast bis gegen die Bauchseite hin erstrecken und mit ihren Ausläufern nicht selten in die von der Basis der Cirren entspringenden geisselförmigen Kiemenanhänge eindringen. Ihre Zusammensetzung wurde erst von R. Wagner und Martin Saint-Ange richtig erkannt, während Cuvier die Hoden für die Eierstöcke, Burmeister das Vas deferens jeder Seite für den Hoden ansah. Die eigentlichen Testes stellen zwei schwärzlich gefärbte, lockere, aus zahlreichen kleinen bläschenförmigen Drüsenzellen zusammengesetzte Körper von unregelmässiger Gestalt dar, welche von einem stellenweise erweiterten und weiss erscheinenden Canal der Länge nach durchzogen werden (Taf. IV, Fig. 3t). Aus den Wänden dieses Canales gehen nach allen Seiten hin dünnere Aeste ab, welche sich immer mehr verzweigen und deren terminalé Ausläufer dann mit einer grösseren oder geringeren Zahl der erwähnten ovalen Bläschen (Taf. IV, Fig. 6g) in Verbindung gesetzt sind. Bei seinem Austritt aus dem Hoden erweitert sich der Hauptgang plötzlich zu einem blasig aufgeschwollenen und mehrfach darmartig gewundenen Vas deferens (Taf. IV, Fig. 5ov), welches an der Seite des Darmes nach hinten verlaufend, sich allmählig verjüngt. Will man die vordere, dem Hoden zunächst gelegene Anschwellung, wie es geschehen ist, als Samenblase (*Vesicula seminalis*) bezeichnen, so würde nur dieser hintere, verschmälerte Theil als Vas deferens zu gelten haben. An der Basis des hinter dem After liegenden geisselförmigen Appendix angelangt, vereinigen sich beide *Vasa deferentia* zu einem unpaaren *Ductus ejaculatorius* (*Vas efferens*), welches in welligem Verlauf den ganzen Penis durchzieht (Taf. IV, Fig. 3ap) und an der Spitze desselben ausmündet.

Die Struktur und Funktion dieser einzelnen Theile betreffend, so sind die terminalen Bläschen der Hoden, welche etwa $\frac{1}{25}$ Zoll im Durchmesser haben, mit einer dunkelen, gleichförmigen, körnigen Masse angefüllt und als die samenbereitenden Organe anzusehen. In den *Vesiculae seminales*, deren Wände mit Ringfasern versehen und daher offenbar contractiler Natur sind, finden sich bereits die Spermatozoën ausgebildet vor. Der geisselförmige Penis ist mit Ausnahme einiger *Scalpellum*-Arten sehr lang und der mannigfachsten Bewegungen fähig. Seine Oberfläche ist in der Regel querriefig und besonders an der Spitze dicht behaart; bei *Ibla quadrivalvis* erscheint sein Basaltheil ganz ungegliedert, der folgende dagegen von dem Ansehen eines Cirrus, deutlich artikulirt. Dass

die Befruchtung der Eier durch letzteres Organ erst dann vor sich geht, wenn dieselben bereits in die Lamellen eingetreten sind, hat Martin Saint-Auge an lebenden Exemplaren beobachtet. Während des Aktus erreicht der Penis fast das Doppelte seiner gewöhnlichen Länge, krümmt sich stark um sich selbst zurück und rotirt in der Gegend zwischen dem ersten und zweiten Cirrenpaar, um dort die Samenflüssigkeit über die Eier zu ergiessen. Uebt man alsdann einen leichten Druck auf ihn aus, so tritt das weisse Sperma aus seiner Endöffnung hervor. Bei sehr kurzem Penis (*Scalpellum ornatum*) kann eine Besaamung der Eierlamellen durch denselben nicht direkt erfolgen, sondern wird dann durch die Cirren vermittelt. Demnach wäre es auch wohl denkbar, dass in vielen Fällen, besonders von nahe aneinander sitzenden zahlreichen Individuen, eine gegenseitige Befruchtung stattfände, wie sie für die Balanen bereits nachgewiesen worden ist.

4) *Balanidac.* Bei dem Mangel eines aus dem Mantel hervortretenden Pedunculus liegen die Ovarien der Balaniden in dem untersten Raum des Schalenkranzes, mithin auch hier ausserhalb des eigentlichen Körpers, von welchem sie der den letzteren umgebende häutige Sack räumlich trennt (Taf. VI, Fig. 1g). Die Ansicht Darwin's, dass das hier befindliche Organ nicht der eigentliche Eierstock, sondern nur sogenannte „Ovarial-Blindschläuche“ seien, in welche die Eier erst durch zwei Canäle aus den innerhalb des Körpers nahe bei der Oberlippe gelegenen Ovarien übergeführt würden, hat sich nicht bestätigt. Wir glauben daher von der durch ihn gegebenen Darstellung der weiblichen Geschlechtsorgane hier überhaupt absehen zu müssen und uns am besten an die Schilderung zu halten, welche Krohn für *Balanus tintinnabulum* entworfen hat. Abweichend von den Lepadiden sind hier die beiden Ovarien bis auf eine geringe, der Rostralseite zugewandte Partie ganz von einander getrennt und erstrecken sich dicht an den Seitenwänden der Schale von der Carinal- zu der Rostralseite hin. Die breite zwischen ihnen bestehende Lücke ist von Bindegewebe ausgefüllt. Je näher sie der Rostralseite zurtreten, desto mehr nehmen sie an Masse zu, geben beiderseits in den Raum zwischen den seitlichen und vorderen Deckelmuskeln einen Lappen ab und treffen endlich an der Rostralseite zusammen, um von nun an in Form eines einzigen, sich allmählig verjüngenden und am Ende abgerundeten Lappens noch eine Strecke weit zwischen den vorderen Deckelmuskeln hinaufzusteigen. Jeder Eierstock wird aus zahlreichen, in einem Convolut verzweigter Ovarialschläuche bestehenden Läppchen gebildet, welche durch Bindegewebe und Verästelungen des entsprechenden Eileiters mit einander zusammenhängen. Sowohl in diesem interstitiellen als in demjenigen Bindegewebe, welches den Raum zwischen beiden Ovarien ausfüllt, finden sich zahlreiche kleine Muskelbündel vor und lassen sich gegen den Boden des Mantels hin verfolgen.

Die beiden Ovidukte, welche tief zwischen die Lappchen eingesenkt, die Eierstöcke der Länge nach durchziehen, treten an der Rostralseite frei hervor, steigen längs des aus der Vereinigung jener entstandenen Lappens auf, wenden sich sodann unter einem Bogen einander zu und laufen nun, von reichlichem Bindegewebe umgeben, dicht neben einander zwischen den beiden vorderen Deckelmuskeln nach oben. Indem sie sich unter der Opercular-Membran hinwegziehen, gelangen sie an das Prosoma, um innerhalb dieses nun ganz denselben Verlauf einzuschlagen, wie er für die Lepadiden näher angegeben worden ist. Auch bei den Balaniden findet ihre Ausmündung in den unter dem Basalgliede des ersten Cirren-Paares befindlichen Vorsprung statt, welcher hier jedoch in einen kurzen, kegelförmigen Zipfel ausgezogen ist. In diesen Zipfel verlängert sich die Enderweiterung des Eileiters hinein, um auf der Spitze desselben gleichfalls mit einer Querspalte auszumünden.

Abweichungen in der Lage der Ovarien, wie sie bei anderen Balaniden-Gattungen vorkommen, werden hauptsächlich durch die sie charakterisirenden Strukturverhältnisse in der Schalenbekleidung des Mantels bedingt. Bei *Tetraclita* bedecken die Eierstöcke nicht die ganze Basis, sondern beschränken sich auf die Peripherie derselben, bei *Chelonobia* und *Coronula* erstrecken sie sich bis in die Hohlräume der Schale hinein, welche in ersterem Fall durch die radiären Septen, in letzterem durch die sechs grossen, zwischen den Radii und Alae befindlichen Kammern gebildet werden. In der formell am meisten abweichenden Gattung *Xenobalanus* bilden sie eine die Basis und den oberen Theil des Pedunculus-förmigen Körperabschnittes bedeckende Lage.

Die Eierplatten, welche bei den Balaniden offenbar in gleicher Weise wie bei den Lepadiden gebildet werden, sind bei ersteren nicht an die Frena, welche hier überhaupt fehlen, angeheftet, sondern werden schon durch den Schluss der Mantelschalstücke in ihrer Lage befestigt. Bei *Chthamalus stellatus*, *Balanus balanoides* und *Platylepas decorata* fand sie Darwin zu zweien deutlich entwickelt, aber leicht zerbrechlich; bei *Xenobalanus* stellen sie zwei fast cylindrische, an ihrem oberen Ende zugespitzte und öfter zusammenhängende Packete dar. Die Zahl der Eier ist besonders bei *Coronula* eine sehr hohe; sie sind oval und schwanken in der Länge zwischen $\frac{14}{2000}$ (*Chthamalus*) und $\frac{25}{2000}$ Zoll (*Balanus*).

Die männlichen Geschlechtsorgane der Balaniden sind ihrer Lage und Struktur nach im Allgemeinen ganz mit denjenigen der Lepadiden übereinstimmend. In die *Vesiculae seminales* münden meist zwei zuvor vereinigte Hauptsamenzweige der Hoden ein, bei *Coronula balanaris* dagegen vier. Der als Penis fungirende Appendix ist in gewissen Fällen ausserordentlich lang und übertrifft z. B. bei *Elminius* die Körperlänge um das Dreifache; bei *Pachylasma* und *Octomeris angulosa* ist er dagegen so kurz, dass er nur um die Hälfte den Stiel des sechsten Cirrenpaares überragt. Der ungegliederte Basalvorsprung, von welchem er ausgeht, endet zuweilen in eine scharfe Spitze, welcher jedoch eine

besondere funktionelle Bedeutung nicht beizumessen ist; bei den Chthamalinen fehlt sie durchweg, bei *Tubicinella* ist sie nur im Rudiment vorhanden, bei *Balanus* bald entwickelt (*B. balanoides*), bald nicht (*B. crenatus*).

Die zuerst durch v. Siebold an *Balanus*, später durch Kölliker, Spence Bate und Darwin an mehreren Lepadiden- und Balaniden-Gattungen beobachteten Spermatozoën sind bei vollständiger Ausbildung einfach haarförmig und zeigen lebhaft schlängelnde Bewegungen. In der Entwicklung begriffen (*Verruca*: Taf. V, Fig. 19) bestehen sie aus einem kürzer oder länger eiförmigen Kopf und einem kurzen fadenförmigen Schwanz. Während letzterer im Verlauf des ferneren Wachstums sich nur wenig verlängert, geht der erstere wesentliche Umgestaltungen ein, so dass er bei Herstellung der endgültigen Form fast allein betheiligt ist. Indem sich seine Eiform immer mehr streckt, spitzt sie sich gleichzeitig nach beiden Seiten hin scharf zu (Fig. 19) und wächst auf diese Art allmählig in einen Faden aus, welcher sich von dem ursprünglichen Schwanz häufig noch unter einem Winkel absetzt (Fig. 11: *Balanus*). Die ausgebildeten Samenfäden messen bei *Chthamalus* und *Balanus* $\frac{1}{400}$ Zoll in der Länge.

B. Die mit besonderen männlichen Individuen ausgestatteten Cirripedien gehören den drei Lepadiden-Gattungen *Ibla*, *Scalpellum* und *Alcippe*, so wie der eine besondere Gruppe bildenden, abweichenden Gattung *Cryptophialus* an. Gleich letzterer sondert sich auch die Gattung *Alcippe* mit der einzigen ihr zukommenden Art: *Alc. lampas* Hanc. von den übrigen Lepadiden durch eine Reihe von Eigenthümlichkeiten streng ab, so dass bei ihr das Auftreten getrennter Geschlechter im Ganzen weniger auffallend erscheinen könnte als bei *Ibla* und *Scalpellum*, welche mit der hermaphroditischen Gattung *Pollicipes* in sehr naher Verwandtschaft stehen. Während nun letzterer männliche Individuen ganz abgehen, treten sie bei allen bis jetzt bekannten Arten jener beiden Gattungen (*Ibla*: 2, *Scalpellum*: 6) durchgehends auf, verhalten sich aber sowohl formell wie virtuell auffallend verschieden. Bei *Ibla Cumingii* Darw. und *Scalpellum ornatum* Darw. stellen sie sich nämlich als eigentliche, ein ausschliesslich weibliches Individuum befruchtende Männchen dar, welche sich bei ihrer auffallend geringen Grösse jenem gegenüber ähnlich verhalten, wie die sogenannten Pygmäen-Männchen der Lernaen-artigen Copepoden zu ihren gleichfalls relativ colossalen Weibchen. Bei der zweiten Art der Gattung *Ibla* (*I. quadrivalvis* Cuv.) und den übrigen (vielleicht nur vier) *Scalpellum*-Arten dagegen haben sie zwar gleichfalls eine sehr geringe Grösse, stehen aber nicht einem spezifisch weiblichen Individuum gegenüber, sondern finden sich an Exemplaren vor, welche gleich den meisten übrigen Lepadiden vollkommen hermaphroditisch gebildet sind. Da sie mithin Arten, welche sich selbst zu befruchten befähigt sind, als ein gleichsam überschüssiges Element beigegeben sind, möchten sie passender „suppeditäre“, als mit Darwin

„complementäre“ Männchen zu nennen sein. In ihrer geschlechtlichen Beziehung zu den hermaphroditischen Individuen im höchsten Grade räthselhaft, stellen sie sich formell um so unzweifelhafter als wirkliche Männchen dar, als sie zum Theil mit den auf weibliche Individuen angewiesenen Pygmäen-Männchen von *Ibla Cumingii* und *Scalpellum ornatum* die augenscheinlichste Uebereinstimmung erkennen lassen. Andererseits gehen die verschiedenen bis jetzt bekannt gewordenen suppeditären männlichen Individuen freilich darin weit auseinander, dass sie theils (*Ibla quadrivalvis*, *Scalpellum vulgare*) von den hermaphroditischen, welchen sie angehören, formell ganz verschieden, theils (*Scalpellum Peronii* und *villosum*) denselben annähernd ähnlich sind.

Um hier zunächst auf die neben solchen, theils eigentlichen, theils suppeditären Männchen bestehenden Formen einzugehen, so erweisen sich dieselben durch ihren anatomischen Bau einerseits ganz nach Art der regulären Lepididen als wirkliche Hermaphroditen, andererseits als nur mit weiblichen Geschlechtsorganen versehen. Zu letzteren gehören ausser *Alcippe* und *Cryptophialus* die der *Ibla quadrivalvis* äusserlich sehr ähnliche *Ibla Cumingii* und unter den *Scalpellum*-Arten *Sc. ornatum* Darw. und vielleicht auch *Sc. rutilum* Darw. Denselben fehlt zunächst äusserlich der als Penis fungirende Appendix des Hinterleibes, innerhalb aber die zu den Seiten des Darmkanales liegenden Hoden mit ihren *Vesiculae seminales* und den Samen Gefässen vollständig. Dagegen sind wenigstens bei *Ibla* und *Scalpellum* die weiblichen Fortpflanzungsorgane in gleicher Form und Lage wie bei den nächstverwandten Gattungen vorhanden. Bei *Alcippe* weicht die Lage der Ovarien insofern ab, als sie sich nicht quer gegen die Längsaxe des Körpers, sondern der Länge nach unter dem hornigen Discus ausdehnen. Die Frena sind zwar stark entwickelt, dienen aber nicht zur Befestigung der hier nur unpaar vorhandenen Eierplatte. Für *Cryptophialus* ist bis jetzt nur der Mangel männlicher Geschlechtsorgane und die Anwesenheit von etwa 20 bis 60 gleich weit entwickelten Eiern in einem und demselben Individuum nachgewiesen worden; vermuthlich werden aber auch bei dieser Gattung die Eierstöcke innerhalb des Mantels nahe dem Discus gelegen sein. — Von den hermaphroditischen Formen sind am genauesten *Ibla quadrivalvis*, *Scalpellum vulgare* und *villosum* untersucht worden. Alle drei besitzen den Penis so wie die Hoden mit den *Vesiculae seminales* vollständig ausgebildet, ersteres Organ sogar von mehr als gewöhnlicher Grösse, die Hoden stark entwickelt, die *Vesiculae seminales* dagegen verhältnissmässig klein. Bei *Ibla quadrivalvis* fanden sich in letzteren deutlich ausgebildete Spermatozoen vor. An *Scalpellum rostratum* und *Peronii* erwies sich der Penis als sehr klein; die inneren Organe konnten dagegen (an getrockneten Exemplaren) nicht aufgefunden werden.

Diesen Eier producirenden Individuen gegenüber sind die pygmäenhaften Männchen stets nur mit samenerzeugenden und den dieselben begleitenden Copulationsorganen versehen, enthalten dagegen niemals Ovarien

oder sonstige auf eine Zwitternatur hindeutende Eigenthümlichkeiten. An den Männchen beider *Ibla*-Arten, so wie an den zahlreichen von ihm untersuchten der *Alcippe lampas* konnte Darwin alle einzelnen Theile des männlichen Geschlechtsapparates, insbesondere die Hoden und die mit Spermatozoën gefüllten *Vesiculae seminales* nachweisen; an allen übrigen liess sich wenigstens der Mangel weiblicher Geschlechtsorgane so wie einzelne Theile der männlichen (Penis oder Spermatozoën in den Samenblasen) feststellen. Besonders bemerkenswerth ist es, dass zwei einer und derselben Gattung (*Ibla*) angehörende Männchen, von denen das eine auf ein wirkliches Weibchen, das andere auf ein hermaphroditisches Individuum angewiesen ist, in ihrer inneren Organisation ebenso wenig merkliche Unterschiede hervortreten lassen, wie in ihrer äusseren Erscheinung. Schon dieser Umstand würde vollständig geeignet erscheinen müssen, die Möglichkeit, dass es sich bei den suppeditären Männchen um selbstständige Arten, welche den Hermaphroditen etwa als Parasiten anhafteten, von der Hand zu weisen. Dass letztere ebensowohl wie die eigentlichen Männchen Cirripedien sind, kann nach der Ausbildung ihrer Haftantennen, welche vollständig die dieser Ordnung ausschliesslich eigenthümlichen Merkmale an sich tragen, keinen Augenblick zweifelhaft sein; dass beide aber auch derselben Art wie die mit ihnen behafteten Weibchen oder Zwitter-Individuen angehören, wird dadurch verbürgt, dass sie mit letzteren wiederholt unverkennbare Analogieen, in manchen Fällen (*Scalpellum Peronii*) sogar wirkliche Uebereinstimmungen aufzuweisen haben. Den vollgültigsten Beweis für die spezifische Identität der beiderseitigen, an Grösse so auffallend von einander verschiedenen Individuen würde allein schon die Gattung *Scalpellum* zu liefern im Stande sein. Die sechs derselben angehörigen Arten vertheilen sich nämlich nach auffallenden Merkmalen, welche den Hermaphroditen, resp. Weibchen eigen sind, auf zwei von einander scharf gesonderte Gruppen; die jeder dieser Gruppen angehörigen Männchen sind nun aber unter sich eben so übereinstimmend, wie sie von denjenigen der anderen Gruppe wesentlich abweichen, halten also das unter den Eier erzeugenden Individuen bestehende Verhältniss vollständig aufrecht.

Nach ihrer äusseren Erscheinung gehören die bis jetzt bekannt gewordenen Cirripedien-Männchen fünf verschiedenen Typen an, welche durch *Cryptophialus*, *Alcippe*, *Ibla* und die beiden unter *Scalpellum* bestehenden Formen-Gruppen repräsentirt werden:

1) *Cryptophialus* (Taf. II, Fig. 7 u. 8). Das Grössenverhältniss des Männchens zu seinem Weibchen ist aus Fig. 3 (Taf. II) ersichtlich, wo bei α ein dem Mantel des letzteren anhaftendes Individuum dargestellt ist. Die ausgewachsenen Individuen (Fig. 7) messen in der Richtung von vorn nach hinten etwa $\frac{13}{1000}$ Zoll und stehen an Länge dem vorletzten Entwicklungsstadium (Fig. 8), welches $\frac{16}{1000}$ Zoll erreicht, nicht unbeträchtlich nach. Bei beiden erfolgt die Anheftung an die Aussen-seite des weiblichen Mantels, nicht weit von dem vorderen Ende des

Discus und unmittelbar an seinem Rande durch eine aus der Scheibe der Haftfühler abgesonderte Cementmasse. Abgesehen von diesen verhältnissmässig grossen Larvenfühlern ist der Körper des ausgewachsenen Männchens unregelmässig kuglig, mit grösserer Ausdehnung nach dem Querdurchmesser und einer dem hinteren Körperende entsprechenden halsförmigen Verengung, in welche eine $\frac{8}{6000}$ Zoll weite Oeffnung (Taf. II, Fig 7o) hineinführt. Letztere ist von einer etwas dickeren, bräunlichen Hautlage umgeben, welche übereinstimmend mit dem Weibchen einige sehr kleine, aber kräftige, zuweilen zweispitzige Dornen trägt. An dem weiteren, mehr sackförmigen vorderen Theil des Körpers sind unter der Haut deutliche quer verlaufende Muskelbänder wahrzunehmen, während mit Ausnahme des Hoden innerhalb sonst keine weiteren Organe, weder Mund, noch Cirren oder dergl. existiren. Die ganze Höhlung des Sackes wird vielmehr von dem eine zellige Masse darstellenden Hoden, welcher das ganze vordere und meist auch das untere Ende einnimmt, so wie von dem sich daran schliessenden, enorm verlängerten Penis ausgefüllt. Derselbe ist deutlich gegliedert und schliesst feine, querstreifige Muskeln ein; ohne Zweifel kann er aus der hinteren Oeffnung hervorgestreckt und nach den verschiedensten Richtungen hin bewegt werden. Bei einem Männchen von $\frac{12}{1000}$ Zoll Körperlänge maass dieses Begattungsorgan im Zustande der Ruhe $\frac{50}{1000}$ Zoll, konnte aber bis auf das Dreifache seiner Länge gedehnt werden, so dass es bei willkürlicher Streckung 8 bis 9 mal so lang als das ganze Thier erscheinen kann. Offenbar ist diese aussergewöhnliche Entwicklung des Penis darauf berechnet, die sehr kleinen Spermatozoën in die Mantelöffnung des Weibchens einzubringen, was bei der Grösse und ansehnlichen Zahl der Eier hier doppelt nöthig ist. Letztere sind etwa zu 60 vorhanden und jedes derselben fast so gross, wie das ganze Männchen; zwei bis drei der letzteren sind aber darauf angewiesen, den ganzen Eiervorrath zu befruchten. Uebrigens finden sich nicht selten vier bis fünf, ausnahmsweise sogar sieben Männchen an einem und demselben Weibchen angeheftet, doch gehören dieselben dann noch zum Theil dem vorletzten Entwicklungsstadium (Fig. 8), welches der Spermatozoën entbehrt, an. Vermuthlich haben letztere die Bestimmung, erst die nächstfolgende Eierlage zu befruchten. An diesem sogenannten Puppenstadium ist der Mantel noch zweiklappig, die Larvenaugen, welche dem geschlechtsreifen Männchen abgehen, noch deutlich (Fig. 8oc) und aus der hinteren Körperöffnung treten mehrere divergirende Schwanzborsten hervor.

2) *Alcippe* (Taf. II, Fig. 17—19). Die Männchen sind zu einem bis dreien jederseits von dem verschmälerten oberen Ende des weiblichen Discus (Taf. II, Fig. 9s) mittels ihrer Haftfühler, deren terminale Scheibe Cement absondert, angeheftet. Zuweilen fehlen sie auf der einen Seite und sind dafür auf der anderen in um so grösserer Zahl (bis 14) vorhanden, nicht selten auch in verschiedenen Stadien der Entwicklung, bis zum *Cypris*-Stadium (Taf. II, Fig. 19) herab anzutreffen. Ihre Jugend-

und Altersform lassen die auffallendsten Differenzen erkennen. Erstere (Fig. 18) zeigt eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit dem geschlechtsreifen Männchen von *Cryptophialus*, nur dass der in die hintere Oeffnung (Fig. 18o) auslaufende Hals dicker und länger, der andere bauchige Theil dagegen kürzer und jederseits mit einem wulstigen Seitenlappen (Fig. 18ll) versehen ist. Die Haftfühler sitzen hier noch fast terminal und bergen zwischen ihrem Ursprung das unpaare Larvenauge (Fig. 18oc). In diesem aus der zweiklappigen *Cypris*-Form hervorgehenden Entwicklungsstadium misst das Thier in der Länge nur $\frac{23}{1000}$ Zoll und entbehrt noch der Fortpflanzungsorgane. Bei fortschreitendem Wachsthum ändert es nun seine Gestalt dermaassen, dass es bei $\frac{1}{20}$ Zoll Länge nur noch $\frac{1}{100}$ Zoll breit ist und mithin in Form eines langgestreckten, fast cylindrischen Schlauches, dessen vorderes Ende (Fig. 17, bei t) etwas breiter und stumpf abgerundet ist, auftritt. Dabei haben sich die Haftfühler (Fig. 17an) weit von dem vorderen Ende zurückgezogen, so dass sie erst fast bei der Mitte der Länge hervortreten, während das Larvenauge (oc) ihnen nicht in gleichem Maasse nachgefolgt ist. Die ganze Hautbekleidung des Thieres ist jetzt vollkommen glasartig durchscheinend, zart und strukturlos, so dass selbst die in der *Vesicula seminalis* (v) eingeschlossenen Spermatozoën durch dieselbe hindurch deutlich erkennbar sind. Der stark verlängerte, cylindrische Hals lässt unter der Haut zahlreiche schräge, der mit den Seitenlappen (ll) des Mantels umgebene mittlere Theil zwei starke Quermuskelbänder erkennen. Auf der inzwischen erfolgten Ausbildung der Geschlechtsorgane beruht die umfangreiche sackförmige Hervorstülpung des vorderen Körperendes, in dessen Höhlung sich zu unterst der Hode (t) und mehr nach oben die sich ihm anschliessende länglich eiförmige Samenblase (v) bemerkbar macht. Beide liegen der Ventralseite des Thieres zugewandt, von welcher auch die Fühler ihren Ursprung nehmen. Der ganze Innenraum des mittleren und hinteren Körperabschnittes dient einzig und allein zur Aufnahme des auch hier zu einer ungewöhnlichen Länge entwickelten Penis, welcher sich dem hinteren, verschmälerten Ende der *Vesicula seminalis* unmittelbar anschliesst, deutlich gegliedert erscheint und an der verdünnten Spitze etliche Borsten trägt. Dem Körper fast an Länge gleichkommend, liegt er in der Ruhe wurmförmig zusammengezogen in der Höhlung desselben verborgen. Durch die von der Körperwandung aus sich an ihm inserirenden Muskeln kann er jedoch zu der hinteren Oeffnung herausgestülpt werden und bei der damit verbundenen Streckung eine mehr denn doppelte Länge erreichen, so dass selbst der frei heraus tretende Theil kaum dem Längsdurchmesser des Körpers nachgiebt. Auch hier scheint die aussergewöhnliche Entwicklung und Streckungsfähigkeit des Organes darauf berechnet zu sein, das Sperma in die Mantelhöhle des Weibchens einzubringen; wenigstens möchte die äusserste Spitze des Penis leicht das untere Ende der Spaltöffnung zu erreichen im Stande sein. — Gleich dem Männchen von *Cryptophialus* fehlen auch

dem hier in Rede stehenden eigentliche Rumpfteile so wie Cirren, Mundöffnung und Darmkanal vollständig.

3) *Ibla* (Taf. III, Fig. 1—3). Die Männchen der beiden bekannten Arten der Gattung, von denen dasjenige der *Ibla Cumingii* ein Weibchen befruchtet, das der *Ibla quadrivalvis* dagegen einem Hermaphroditen angeheftet ist, sind abgesehen von der doppelten Grösse des letzteren untereinander so übereinstimmend gebildet, dass es genügen wird, unsere Beschreibung auf dasjenige der ersteren Art zu beschränken. Die Dimensionen des Männchens von *Ibla Cumingii* sind, wie aus Fig. 5 (Taf. III) zu ersähen ist, im Verhältniss zu dem ihm angehörigen Weibchen bei weitem nicht so gering, wie bei den bisher erwähnten Gattungen; in fünfmaliger Vergrösserung dargestellt (Fig. 5m) misst dasselbe $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{12}$ Zoll im Längsdurchmesser. Gewöhnlich findet sich in dem Mantel der weiblichen Individuen nur ein einzelnes Männchen vor und zwar ist dasselbe in diesem Fall stets dicht oberhalb des Pedunculus, parallel mit der Rostralseite angeheftet; bei dem viel seltneren gleichzeitigen Auftreten zweier Männchen hat sich der Genosse an der Carinalseite eingebettet. In situ betrachtet, scheint ein solches Männchen nur aus dem länglich eiförmigen, am hinteren Ende abgestutzten und oberhalb flachgedrückten dickeren Theile zu bestehen, welcher in Fig. 1 oberhalb des abgetrennten Hautlappens *pp* gelegen ist. Aus seiner Lage losgelöst, zeigt es sich jedoch noch jenseits jener Haut, welche einen Theil des weiblichen Mantelsackes darstellt, in einen sich allmählig verjüngenden, ziemlich langen Ansläufer fortgesetzt, dessen äusserste Spitze die beiden Larvenfühler (Fig. 1an und Fig. 3) trägt. Zwar ist dieser schmalere, unterhalb der Membran *pp* gelegene Theil durch eine starke Abschnürung von dem oberhalb derselben befindlichen abgetrennt und auch in seinem äusseren Ansehen von letzterem etwas verschieden; trotzdem ergeben sich beide als dem Pedunculus der übrigen Lepadiden entsprechend zu erkennen, welcher hier nur an seinem, in das fibröse Gewebe des weiblichen Mantels eingebetteten unteren Theil eine Formveränderung erlitten hat. Der ausserhalb des letzteren gelegene breitere Abschnitt dieses Pedunculus reicht bis etwa zur Mitte der Länge des Thieres und ist gegen den lichtereren Körper des letzteren durch eine seine Längsstreifung begrenzende gekrümmte Linie abgesetzt; längs der Rückenseite (rechts in der Figur) reicht er jedoch weiter gegen das hintere Körperende zu hinauf. Die den Pedunculus von aussen her bekleidende Chitinhaut ist strukturlos und setzt sich noch jenseits derselben als durchscheinender, den Körper des Thieres umhüllender Mantel fort, aus dessen terminaler Spaltöffnung die Cirren (Fig. 1cr) hervorgestreckt werden können. Es folgt mithin auch hier ganz nach Art der regulären Lepadiden auf den Pedunculus ein, wiewohl ganz häutiges Capitulum, an welchem sogar ein von zwei Längsfalten eingeschlossenes, stumpf herzförmiges Stück sich durch grössere Zartheit auszeichnet und gleichsam ein Analogon der Verbin-

dungshaut abgiebt, welche sonst zwischen den Mantelplatten gespannt ist.

Der in diesem Mantel steckende Körper des Thieres ist nun allerdings sehr viel rudimentärer ausgebildet als bei den hermaphroditischen Lepadiden, trotzdem jedoch mit den wesentlichsten die Cirripeden im Allgemeinen charakterisirenden Theilen ausgestattet. Besonders gilt dies von dem Prosoma, an welchem der Mund (Taf. III, Fig. 2) ausser der grossen Oberlippe (*l*) mit ihren Tastern (*p*) sämtliche drei Paare von Kieferpaaren vollständig und normal ausgebildet erkennen lässt. Dagegen sind am Abdomen, welchem eine deutliche Ringelung vollständig abgeht, anstatt der gewöhnlichen sechs Cirren-Paare deren nur zwei nachweisbar und zwar scheinen dieselben, nach ihrer Lage zu urtheilen, dem fünften und sechsten Paar der normal ausgebildeten zu entsprechen. Jeder dieser Cirren besteht aus einem verhältnissmässig grossen, gedrungenen Basalglied und einer nur aus vier Gliedern bestehenden unpaaren Geissel, deren Rückenseite und Spitze mit Büscheln kurzer Borsten besetzt ist; hinter der Basis des letzten, etwas längeren Cirren-Paares finden sich auch Rudimente von *Appendices caudales*, an deren Aussenseite der vollständig entwickelte Darmkanal in den After ausmündet.

Von inneren Organen ist sonst noch ein verhältnissmässig grosses unpaares Larvenauge (Fig 10c) von $\frac{1}{1000}$ Zoll im Durchmesser zu erwähnen, welches zwischen Pedunculus und Mundgegend der Ventralseite genähert ist und aus einer Crystalllinse mit umgebendem, dunkel purpurfarbenem Pigment besteht. Die samenbereitenden Organe liegen in entsprechender Weise wie bei den hermaphroditisch gebildeten Lepadiden beiderseits dem Magen auf und münden in die zu den Seiten des Darmes gelegenen *Vesiculae seminales* ein; die Ausmündung der *Vasa deferentia* findet bei *Ibla Cumingii*, deren Männchen ein Penis vollständig abgeht, in einer gemeinsamen, unter den kleinen *Appendices caudales* liegenden Oeffnung statt. (Bei *Ibla quadrivalvis* ist ein zwar rudimentärer, aber deutlich erkennbarer Penis vorhanden.) Die Cementdrüsen sind vermuthlich in den erweiterten (ausserhalb des weiblichen Mantels gelegenen) Theil des Pedunculus eingebettet; wenigstens verlaufen die in den Haftfühlern ausmündenden Cementgänge, deren Sekret jene mit dem fibrösen Gewebe der Mantelmembran verkittet, durch den ganzen verdünnten Theil des Haftstieles hindurch.

4) *Scalpellum*, Gruppe des *Sc. villosum* und *Peronii* (Taf. III, Fig. 7). Die hierher gehörigen Männchen sind von allen bis jetzt bekannt gewordenen am vollkommensten organisirt und gleichen in ihrer äusseren Körperbildung der Hauptsache nach ganz einem gestielten hermaphroditischen Cirripeden. An den kurzen, dicken Pedunculus schliesst sich ein mit Kalkplatten besetztes Capitulum an, welches den in gewöhnlicher Weise gebildeten Körper des Thieres umschliesst; der Mund ist mit der grossen Oberlippe und sämtlichen Kieferpaaren ausgestattet, an dem Hinterleib alle sechs Cirren-Paare zur Entwicklung gekommen.

Der Hauptunterschied von den hermaphroditischen Individuen liegt abgesehen von dem Mangel der Ovarien in der ausserordentlich geringen Grösse, welche je nach Arten und Exemplaren zwischen $\frac{30}{1000}$ und $\frac{43}{1000}$ Zoll im Längsdurchmesser schwankt. Die Männchen der drei hierher gehörigen Arten (ausser den beiden genannten: *Scalp. rostratum*) finden sich an Hermaphroditen angeheftet und zwar zu 1 bis 3 Individuen im Innenraum des Capitulum, entweder unterhalb des *Adductor scutorum* in der zwischen den Scutis gelegenen Hautfalte oder (*Scalp. rostratum*) dicht unter der Oberlippe, zwischen dieser und dem Adductor. Die Differenzen, welche sie in der Bildung ihres Mantels von den ihnen angehörigen Hermaphroditen erkennen lassen, sind je nach den Arten mehr oder weniger erheblich; stets sind jedoch die Schalenstücke des Capitulum im Vergleich mit jenen weniger zahlreich, indem besonders die kleineren, auf der Grenze des Pedunculus sitzenden bei den Männchen in Wegfall kommen. Am rudimentärsten sind diese Platten des Mantels bei dem suppeditären Männchen von *Scalpellum ornatum*, bei welchem sie nur in zwei schmalen Scutis und einem kaum noch bemerkbaren Rest einer Carina bestehen; sehr viel ansehnlicher schon bei *Scalp. Peronii*, am meisten entwickelt aber bei *Scalp. villosum* (Taf. III, Fig. 7), wo sie den bei weitem grössten Theil der Oberfläche bedecken. Ein Vergleich dieses letzteren Männchens mit dem ihm zugehörigen Hermaphroditen (Fig. 6) ergibt, dass das Rostrum (*r*) sogar im Verhältniss vollständiger ausgebildet ist und sich den Scutis enger anschliesst. Dagegen fehlen auch hier noch das Subrostrum, die Subcarina und die Lateralia des Hermaphroditen, abgesehen davon, dass auch der nackte Pedunculus so wie die dornartigen Borsten am Grunde der Mantelplatten und längs des Schlussrandes weitere Abweichungen setzen. Weniger hervortretende Verschiedenheiten lassen die einzelnen Theile der Thiere selbst erkennen. Der Penis ist bald (*Scalp. rostratum*) an der Spitze dick und mit 1 bis 2 Dornen besetzt, bald (*Scalp. Peronii*) nur so lang wie das untere Basalsegment des sechsten Cirrus und am Ende vierborstig, bald (*Scalp. villosum*) der Länge des ganzen Stieles des letzten Cirrenpaares gleich kommend. Während bei letzterer Art die *Appendices caudales* (in Uebereinstimmung mit dem Hermaphroditen) fehlen, sind sie bei den zwei anderen ausgebildet. In Betreff der Cirren stimmen alle drei Arten darin überein, dass das erste Paar kürzer und von den folgenden weit abgerückt ist; die Spaltäste sind im Ganzen rudimentär ausgebildet und bestehen je nach den Paaren aus vier bis sieben Gliedern.

5) *Scalpellum*, Gruppe des *Sc. vulgare* (Taf. III, Fig. 8). Die hermaphroditischen resp. weiblichen Individuen dieser Gruppe unterscheiden sich von denjenigen der vorhergehenden durch den Mangel der Subcarina; die ihnen angehörigen, theils (*Sc. vulgare*) suppeditären, theils (*Sc. ornatum*) eigentlichen Männchen weichen dagegen von denjenigen des *Scalp. Peronii* und *villosum* in ihrer äusseren Gestalt eben so wesentlich wie nach ihrem inneren Bau ab. An dem hermaphroditischen *Scalp.*

pellum vulgare, welches sich durch auffallend kleine *Vesiculae seminales* auszeichnet, sitzen die beiden sehr kleinen, $^{10}/_{400}$ — $^{11}/_{400}$ Zoll langen und $^{6}/_{400}$ — $^{7}/_{400}$ Zoll breiten suppeditären Männchen zwischen den Schlusserändern der Scuta, in der Nähe des Umbo der letzteren und zwar mit mehr als der halben Länge ihres Körpers unter dem mit Borsten gefranzten Hautsaum derselben eingebettet. Aeusserlich bestehen sie aus einem ovalen, flach gedrückten Mantel, an dessen abgerundeter Basis die beiden Larvenfühler (Taf. III, Fig. 8 an) entspringen und dessen entgegengesetztes Ende die am Rande gewimperte Eingangsöffnung (Fig. 8 or) erkennen lässt. Dicht hinter dieser Mantelöffnung finden sich vier mit feinen Dörnchen besetzte zapfenförmige Hervorragungen (*v*) und etwas weiter nach hinten, ihnen aber der Lage nach genau entsprechend, vier kleine ovale Kalkplatten vor, welche als rudimentäre Schalenstücke des Capitulum angesprochen werden können. Unter der Chitinhaut dieses Mantels lässt sich eine Lage feiner, ungestreifter Längsmuskeln erkennen, welche nahe der Oeffnung durch Querbündel ersetzt wird. In seiner Höhlung liegt der Körper des Thieres noch von einem besonderen, röhrenförmigen Sack eingeschlossen, dessen Innenwand sich als die direkte Fortsetzung der Körperhaut nachweisen lässt. Das Thier selbst betreffend, so scheint an demselben nur das Abdomen eine deutliche Ausbildung erlangt zu haben, das Prosoma dagegen der Hauptsache nach verkümmert zu sein; wenigstens ist es Darwin nicht gelungen, von einer Mundöffnung, von Kiefern und Darmkanal auch nur eine Spur aufzufinden. Nur ein unter den oberflächlichen Muskeln befindliches unpaares Larvenauge von zugespitzt ovaler Form konnte in dem oberen Körpertheil nachgewiesen werden. Dagegen besteht das durch starke Längsmuskeln bis auf das Doppelte seiner Länge ausdehnbare Abdomen aus fünf deutlichen Abschnürungen, von deren vier vorderen jederseits ein nach aussen gewendeter und an der Spitze mit langen, geraden Borsten besetzter Zapfen entspringt. Das erste Paar dieser rudimentären Gliedmaassen (*Cirri*) trägt nur zwei, die drei folgenden dagegen drei solcher Borsten; doch sind die des vierten fast um die Hälfte kürzer als die vorhergehenden. Auch das mehr langgestreckte fünfte (End-) Segment ist jederseits von seinem Spitzenrande mit drei kürzeren, aber nicht mehr auf besonderen Hervorragungen sitzenden Borsten bewehrt, deren äussere sich mit der Spitze einkrümmt. Eine das Innere dieses Abdomen ausfüllende zellige Masse ist offenbar als der Hode anzusehen, da dieselbe an ihrem einen Ende mit einer birnförmigen Kapsel von bräunlicher Farbe und je nach den Individuen von verschiedener Grössenausdehnung im Zusammenhang steht, in welcher sich unter Umständen beträchtliche Massen von Spermatozoen vorfinden. Für diese ist als besonders bemerkenswerth hervorzuheben, dass sie mit den aus den *Vesiculae seminales* des hermaphroditischen *Scalpellum vulgare* entnommenen eine vollständige Uebereinstimmung zeigen.

Bei dem derselben Gruppe angehörigen diöcischen *Scalpellum ornatum* finden sich die gleichfalls pygmäenhaften Männchen in einer an der Unterseite der beiden Scuta befindlichen taschenförmigen Einstülpung angeheftet. Sie sind hier mehr langgestreckt, von $\frac{13}{400}$ Zoll Durchmesser, die Oeffnung des Mantels nicht gewimpert, seine Oberfläche der vier Zapfen entbehrend, die vier Gliedmaassenpaare des Abdomen länger, ihre Endborsten aber beträchtlich kürzer und dicker.

Befruchtung. Die im Vorstehenden geschilderten Geschlechtsverhältnisse der Cirripeden lassen angesichts des nicht streng durchgeführten Hermaphroditismus auf den ersten Blick eben so sehr eine bestimmte Planmässigkeit vermissen, als sie rücksichtlich der suppositären Männchen, welche hermaphroditische Individuen noch besonders zu befruchten bestimmt sind, des Räthselhaften und allen sonstigen Erfahrungen Widersprechenden zur Genüge darbieten. Beide Verhältnisse erscheinen jedoch offenbar in einem ganz anderen Lichte und gewinnen bei ihrem gleichzeitigen Auftreten ein besonderes Interesse, wenn man die Cirripeden mit den ihnen zunächst verwandten übrigen Crustaceen in Vergleich setzt. Wären, wie man es früher zu glauben berechtigt war, alle Cirripeden wirkliche Hermaphroditen, so bestände zwischen ihnen und den übrigen Crustaceen in der That eine Kluft, welche eine systematische Abscheidung der ersteren wenigstens nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen lassen könnte. Gegenwärtig, nachdem eine Reihe von Ausnahmefällen zur Kenntniss gekommen ist, muss jeder Gedanke an eine Trennung um so mehr aufgegeben werden, als gerade durch die in vereinzeltten Gattungen auftretenden Pygmäen-Männchen der Anschluss an die parasitischen Copepoden auf das Evidenteste vermittelt wird. Allerdings wäre dieser Anschluss noch ein unmittelbarer, wenn jene Pygmäen-Männchen denjenigen Cirripeden zukämen, welche, wie die sich an *Peltoaster* anschliessenden Formen, den Lernaen-artigen Crustaceen offenbar am nächsten verwandt sind: indessen auch schon das Verhältniss, in welchem die beiden Geschlechter von *Cryptophialus*, *Alcippe* und *Ibla Cumingii* zu einander in Form und Grösse stehen, bietet eine so augenscheinliche Analogie mit verschiedenen parasitischen Copepoden dar, wie sie die Classe der Crustaceen kaum zum zweiten Male aufzuweisen haben möchte. Erwägt man nun, dass der Hermaphroditismus den Cirripeden bei ihrer sesshaften Lebensweise zur Fortpflanzung der Art allerdings vortheilhaft, trotzdem aber, wie mehrere der oben erörterten Beispiele darthun, nicht geradezu unentbehrlich ist, so wird man sich leicht mit der Vorstellung befreunden können, dass er den dieser Ordnung angehörenden Formen überhaupt nicht von Anfang an eigenthümlich gewesen, sondern erst im Verlauf der Zeit und durch Anpassung an äussere Verhältnisse allmählig erworben worden sei. In welcher Weise ein ursprünglich weibliches Individuum später mit samenbereitenden Organen ausgestattet worden ist, lässt sich allerdings schwer begreifen; dass jedoch ein solcher Prozess Platz gegriffen hat, ohne bis jetzt durchgängig zum

Austrag gekommen zu sein, dafür möchten gerade die noch gegenwärtig obwaltenden sexuellen Verhältnisse das sprechendste Zeugniß ablegen. Durch diese werden gleichsam die verschiedenen Phasen jenes Processes deutlich vor die Augen geführt, wengleich das Stadium seines endgültigen Abschlusses die bei weitem meisten Repräsentanten aufzuweisen hat. Bei allen Balaniden, bei der Mehrzahl der Lepadiden so wie bei den *Peltogaster*-artigen Parasiten ist diejenige Organisation zu Stande gebracht worden, welche bei der sesshaften Lebensweise die meisten Garantien für die Erhaltung der Art darbietet: jedes Individuum ist durch den ihm verliehenen Hermaphroditismus befähigt, zunächst sich selbst zu befruchten, ohne indessen, wie sich später ergeben wird, hierauf in allen Fällen beschränkt zu sein. Dass nun eine solche Selbstbefruchtung bei Arten, wie *Ibla quadrivalvis*, *Scalpellum Peronii*, *villosum* u. s. w., wo sie, nach der gleichzeitigen Ausbildung von Hoden und Eierstöcken in den hermaphroditischen Individuen zu urtheilen, unzweifelhaft stattfindet, für die Erhaltung der Art nicht ausgiebig genug sei, ist bis jetzt weder nachgewiesen noch wahrscheinlich; denn wiewohl es für die ihnen zuertheilten suppeditären Männchen feststeht, dass sie völlig gleiches Sperma wie die Hermaphroditen produciren, so kann ihre Betheiligung an der Befruchtung des Eiervorrathes offenbar nur eine ihrer Körpergrösse entsprechende, mithin eine äusserst geringe sein. Jedenfalls steht so viel fest, dass sie unter Umständen entbehrlich sind, denn sie finden sich keineswegs bei allen Individuen der betreffenden Arten vor. Da es nun aber überhaupt ganz der Regel zuwiderläuft, dass Hermaphroditen noch von besonderen Männchen befruchtet werden, und auch in dem vorliegenden Fall die zunächst verwandten Gattungen derselben bald entbehren, bald theilhaftig sind, so scheinen in der That diese suppeditären Männchen keine andere Rolle zu spielen, als die so häufig im Thierreiche auftretenden rudimentären Organe, welche, ohne in der ihnen gewöhnlich vorgeschriebenen Richtung zu fungiren, trotzdem ihre Existenz behauptet haben. Könnte man sich, wie gesagt, vorstellen, dass die mit ihnen behafteten Hermaphroditen in einer weit zurückliegenden Zeit ausschliesslich mit weiblichen Geschlechtsorganen versehen gewesen wären, so würden sich jene Männchen gleichsam als ein Ueberbleibsel jener Periode, welche gegenwärtig nur noch durch vereinzelte Beispiele repräsentirt ist, auffassen lassen. Dass diese suppeditären Männchen denjenigen der wenigen noch jetzt bestehenden diöcischen Cirripeden in einzelnen Fällen (*Ibla*, *Scalpellum*) sehr ähnlich gebildet sind, kann jedenfalls bei weitem weniger befremden, als dass sie überhaupt noch existiren. Höchstens könnte die Annahme, dass sie virtuell von geringem Belang seien, dadurch zweifelhaft erscheinen, dass auch die Männchen der getrenntgeschlechtlichen Cirripeden eine unverhältnissmässig geringe Grösse besitzen. Indessen, abgesehen davon, dass dies auch bei den Lernaeenartigen Copepoden der Fall ist, so scheint aus den Beobachtungen Darwin's hervorzugehen, dass die Weibchen von *Cryptophialus* und *Alcippe*

einerseits eine sehr viel geringere Anzahl von Eiern produciren, als z. B. die hermaphroditischen *Scalpellum*-Arten, andererseits aber durchschnittlich über eine grössere Anzahl solcher Pygmäen-Männchen zu ihrer Befruchtung zu verfügen haben.

In dieser Weise betrachtet, würden die sexuellen Verhältnisse der Cirripedien sich wenigstens auf eine gemeinsame Idee zurückführen und mit denen der übrigen Crustaceen in Einklang setzen lassen. Dass damit noch nicht die Frage erledigt wird, weshalb bei der einen Art der Hermaphroditismus vollständig durchgeführt, bei der anderen nicht einmal in der Anlage begriffen ist, versteht sich von selbst. Die nach der einen oder nach der anderen Richtung ausgestatteten Arten und Gattungen sind einander zum Theil in ihrer sonstigen Körperbildung und in ihrer Lebensweise so nahe verwandt, dass sich über den Grund ihrer sexuellen Differenz auch nicht einmal Vermuthungen aufstellen lassen. Da die meisten Balaniden und Lepadiden in grossen Gesellschaften dicht bei einander gefunden werden, die jungen Individuen der letzteren sich nicht selten (*Pollicipes*) sogar auf dem Pedunculus älterer Exemplare anheften, würde ihre gegenseitige Befruchtung auch ohne Hermaphroditismus ungehindert erfolgen können und jedenfalls keine grösseren Schwierigkeiten finden, als z. B. bei *Alcippe*, deren Männchen schon während ihres jugendlichen Freilebens die Weibchen aufsuchen. Am ehesten würde sich aus der Lebensweise noch der Hermaphroditismus der *Peltogaster*-artigen *Cirripedia suctorica* herleiten lassen, da diese sich stets solitär am Hinterleib von einzeln lebenden Decapoden vorfinden; gleichzeitig würde die hier vorliegende Anpassung an äussere Verhältnisse den scheinbar befremdenden Umstand erklären, dass gerade diese den Lernaeen-artigen Copepoden sonst am nächsten stehenden Thiere durch den Mangel der Pygmäen-Männchen von ihnen abweichen.

Dass die in den weiblichen Geschlechtsorganen producirten Eier erst nach ihrem Austritt durch die Ovidukte und nachdem sie in die Bruthöhlen, resp. Eierlamellen gelangt sind, durch das männliche Sperma befruchtet werden, scheint ein bei den Cirripedien allgemein verbreiteter Vorgang zu sein. Der von Cuvier gemuthmaasste Durchgang der Eier durch die *Vesiculae seminales* und die *Vasa deferentia* basirt lediglich auf einer irrigen Auffassung der beiderseitigen Geschlechtsorgane. Mit Ausnahme von *Proteolepas* und den *Peltogaster*-artigen Formen ist bei allen Cirripedien selbst eine räumliche Trennung von Ovarien und Hoden durchgeführt, an letzteren aber wenigstens keine direkte Communication zwischen beiden vorhanden; bei *Sacculina* münden in Ermangelung eines Copulationsorganes die *Vasa deferentia* erst in den Eiersack ein. Für diejenigen Lepadiden und Balaniden, deren Penis eine beträchtliche Längsausdehnung erkennen lässt, würden einem Eindringen des letzteren in die beiden Vulven, als welche, falls sich Krohn's Angabe über die Ausmündung der Ovidukte als richtig erweist, die beiden Oeffnungen am Grunde des ersten Cirrenpaares angesehen werden könnten, allerdings

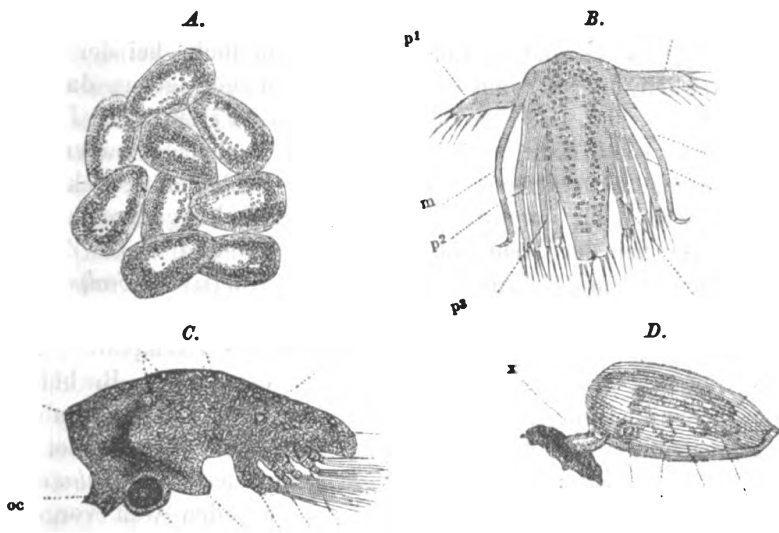
keinerlei mechanische Hindernisse entgegenstehen. Doch wird die Annahme einer solchen Selbstbegattung, abgesehen davon, dass sie niemals zur Beobachtung gekommen ist, durch die Angaben von Martin Saint-Ange widerlegt, welcher die schlängelnden Bewegungen des Penis stets nur bei solchen Individuen wahrnahm, deren Eierlamellen bereits gebildet waren. Ferner entspricht dieser an *Lepas* gewonnenen Erfahrung auch der Umstand, dass weder die Pygmäen-Männchen der diöcischen, noch die suppeditären der hermaphroditischen Cirripeden jemals der Ausgangsöffnung der Ovidukte anhaftend vorgefunden worden sind, sondern stets nur eine solche Stelle einnahmen, von welcher aus sie ihr Sperma in den Mantelraum des zu befruchtenden Individuums zu ergießen im Stande waren.

Wiewohl es nun keinem Zweifel unterliegen kann, dass bei allen hermaphroditischen Cirripeden die Selbstbefruchtung als Regel anzusehen ist, so weisen doch vereinzelte Beobachtungen darauf hin, dass unter Umständen die Zusammenwirkung zweier Individuen, um Nachkommenschaft zu produciren, nicht ganz ausgeschlossen bleibt. Es geht dies ganz besonders aus einem von Darwin an *Balanus balanoides* beobachteten Fall hervor, in welchem drei Exemplare, deren Penis sich als auffallend kurz, an der Spitze wie abgeschnitten und als undurchbohrt erwies und bei welchen die *Vesiculae seminales* theils rudimentär, theils leer von Spermatozoën waren, im Innern ihres Mantels dennoch vollständig entwickelte Larven beherbergten. Bei der hier vorliegenden Unmöglichkeit einer Selbstbefruchtung musste offenbar eines der benachbarten Exemplare das Sperma zur Ausbildung der Eier geliefert haben, indem es dasselbe entweder durch den sehr langen und dehnbaren Penis unmittelbar auf die Eierlamellen jener verstümmelten Individuen übertragen oder letzteren wenigstens in der Weise übermittelt hatte, dass es den Eiern durch die Bewegungen der Ranken zugeführt werden konnte. Beobachtungen, welche neuerlich Fr. Müller an lebenden Exemplaren des Brasilianischen *Balanus armatus* gemacht hat, stellen einen derartigen Vorgang als sehr wahrscheinlich, selbst nicht einmal als besonders selten hin. Während einer Pause, welche bei mehreren Individuen plötzlich in dem Spiel der Cirren eintrat, streckte sich die sehr verlängerte Ruthe weit aus dem Mantel hervor und fuhr wie tastend nach verschiedenen Richtungen umher; auch wurde sie bei einander genäherten Exemplaren zwischen die Cirren des Nachbarn eingeschoben, von diesen aber dann stets erfasst und hin und her geschleudert. Bei näherer Untersuchung dieser Exemplare zeigte sich die Ruthe strotzend von Sperma gefüllt, die in ihnen enthaltenen Eier aber bereits in der Entwicklung begriffen. Letzteren hätte mithin das bei der Ausdehnung des Penis offenbar ejaculirte Sperma nicht mehr zu Gute kommen können; es war daher augenscheinlich für andere in der Nähe befindliche Individuen bestimmt, in deren Bereich es schon durch die Bewegungen der Ruthe gelangen musste. Ferner ist es aber auch nach einer von dem letztgenannten

Antor gemachten Mittheilung nicht ganz unwahrscheinlich, dass gelegentlich durch eine derartige Befruchtung unter verschiedenen Individuen sogar Bastarde erzeugt werden. Wenigstens fand derselbe auf einem von zwei verschiedenen *Balanus*-Arten (*B. armatus* und *improvisus*) bewohnten Schwamme einige Individuen, welche die sonst sehr auffallend verschiedenen Merkmale jener beiden Arten deutlich in sich vereinigten und daher aus einer Kreuzung derselben hervorgegangen zu sein schienen.

III. Entwicklungsgeschichte.

Mit Ausnahme der Gattung *Cryptophialus*, deren Entwicklungsgang nach Darwin's Angaben ein in jeder Beziehung eigenthümlicher zu sein scheint, durchlaufen alle bis jetzt näher bekannt gewordenen Cirripeden vier auf einander folgende Stadien der Ausbildung, von welchen das erste



Entwicklung von *Lepas*. ^{or} *A.* Eier. ^{cr} *B.* *Nauplius*-Stadium. *C. D.* Das die retrograde Metamorphose einleitende *Cypris*-Stadium. *p*¹—*p*³. Erstes bis drittes Schwimmpaars. *m.* Seitliche Fortsätze des Stirnrandes. *oc.* Auge. *or.* Mundöffnung. *x.* Pedunculus.
cr. Cirren in der Anlage.

die Embryonalentwicklung im Ei in sich begreift, während die beiden folgenden als die Vorläufer und Vermittler der endgültigen Form anzusehen sind, an welcher die mit dem Wachsthum verbundenen, auf einander folgenden Häutungen nur noch allmählige und auf die sexuelle Ausbildung gerichtete Veränderungen hervorrufen. Nur dem zweiten, auf die Entwicklung innerhalb der Eihaut folgenden sogenannten *Nauplius*-Stadium ist eine unbeschränkte, auf hurtiger Schwimmbewegung beruhende Ortsveränderung eigen, während das darauf folgende, die spätere Sesshaftigkeit des Individuums einleitende „*Cypris*-Stadium“ bereits auf eine

Kriech- oder Schreitbewegung angewiesen ist. Lässt sich bei ihm nach der vermehrten Zahl der Gliedmaassen gewissermaassen noch ein Fortschritt gegen das *Nauplius*-Stadium erkennen, so deutet doch die rudimentäre Form so wie die beeinträchtigte Funktion derselben als Lokomotionsorgane bereits den Beginn der retrograden Metamorphose, welche von jetzt ab unverändert eingehalten wird, an.

1. Entwicklung im Ei.

Die in den Eierlamellen, resp. Brutsäcken der geschlechtsreifen Cirripeden befindlichen und hier zur Entwicklung kommenden Eier erreichen mit Ausnahme einiger kleineren diöcischen Formen (*Alcippe*), wo ihre Menge meist eine geringere ist, fast durchweg eine sehr beträchtliche Zahl, wie dies schon ihr geringes Grössenverhältniss zu dem Körper des Thieres und zu der Flächenausdehnung der Eierplatten erkennen lässt. Burmeister berechnet für *Lepas fuscicularis* Ell. (*vitrea* Lam.) ihre Gesamtzahl auf etwa 4000, indem er bei einer Schätzung, welche eher zu niedrig als zu hoch gegriffen ist, jeder der beiden Lamellen 2000 beimisst. Die Form der Eier ist in seltneren Fällen (*Lernaeodiscus*, Taf. I, Fig. 10) kurz und stumpf oval, fast rundlich, bei der Mehrzahl dagegen länglich eiförmig mit deutlicher Zuspitzung gegen das hintere Ende hin (*Lepas*, Taf. III, Fig. 16). Wiewohl de Filippi bei *Dichelaspis* neben der äusseren Eihaut noch eine Decidua beobachtet haben will, so scheint eine solche wenigstens den sonst zur Beobachtung gekommenen Cirripeden-Eiern doch durchweg zu fehlen. Der Längsdurchmesser der Eier schwankt bei der Mehrzahl zwischen $\frac{7}{1000}$ und $\frac{9}{1000}$ Zoll (also durchschnittlich $\frac{1}{6}$ mill.), erreicht aber nach Darwin bei *Scalpellum vulgare* das Dreifache, nämlich $\frac{23}{1000}$ Zoll. Die auf dem Dotterinhalt beruhende Färbung wird (vermuthlich nach Spiritus-Exemplaren) für die meisten Arten als orangegelb bezeichnet; doch ist sie z. B. bei *Lepas* im Leben schön kornblumenblau und wird erst im Verlauf der Embryonal-Entwicklung durch Violett und Roth in Gelb übergeleitet. Bei *Chthamalus* fand M. Schultze die Eierplatten grauviolett, bei *Balanus* auch im Leben gelb; doch mag auch hier die verschieden weit vorgerückte Embryonal-Entwicklung für die Farbe maassgebend gewesen sein.

Die von einer und derselben Brutlamelle eingeschlossenen Eier befinden sich oft in den verschiedensten Stadien der Entwicklung, je nachdem sie früher oder später in dieselbe eingetreten sind; als am weitesten vorgeschritten erweisen sich die in der Mitte gelegenen. Während an den mehr peripherisch gelagerten der Dotter sich noch gleichmässig über das ganze Innere des Eies ausdehnt, hat er sich bei den weiter in der Entwicklung vorgeschrittenen von dem hinteren Pole schon deutlich zurückgezogen und bei noch anderen bereits in zwei Furchungskugeln zerklüftet, welche in der Richtung der Längsaxe hinter einander gelagert sind. So ist es wenigstens bei *Lepas* und *Tetraclita*, wo gleichzeitig die grössere hintere Furchungskugel ungetheilt bleibt, während die kürzere,

quere, dem vorderen Eipol anliegende sich zuerst in zwei neben einander liegende Kugeln zerklüftet und zwischen diesen später noch eine mittlere dritte hervortreten lässt. Bei *Lernaeodiscus* dagegen (Taf. I, Fig. 10) zeigen sich vier annähernd gleich grosse, an ihren sich gegenseitig zugekehrten Wänden abgeplattete und paarweise gegenüber gelegene Furchungskugeln, welche bei allen gleichzeitig in der Bruthöhle befindlichen Eiern in übereinstimmender Weise ausgebildet sind und fast den ganzen Eiraum ausfüllen. Es erfolgt mithin die Embryonalanlage unter totaler Furchung des Dotters, ohne vorherige Anlegung eines Primitivstreifens.

2. Nachembryonale Entwicklung.

A. *Nauplius*-Stadium. Das Ausschwärmen der jungen Brut aus den mit Eierplatten versehenen Cirripedien hat bereits Martin Slabber an Exemplaren von *Lepas anatifera*, welche er lebend in Seewasser setzte, nach eigener Beobachtung sehr treffend geschildert. Schon nach Verlauf einer halben Stunde, theilt er mit, begannen einige Individuen ihre Schalen zu öffnen und wurden wieder ganz lebendig; aus ihren Schalen ergoss sich ein Strom, welcher sich wie Rauchwolken, die einem Schornstein entsteigen, im Wasser vertheilte. In entsprechender Weise sahen Goodsir und M. Schultze an *Balanus* und *Chthamalus*, wie während einer Pause in dem lebhaften Spiel der Cirren aus der Oeffnung des Mantels, neben der Mundöffnung ein ganzer Schwarm von Embryonen mit ziemlicher Gewalt hervorgestossen wurde.

Ihrer Gesamtbildung nach zeigt diese erste aus der Eihülle hervorbrechende Jugendform der Cirripedien eine grosse Uebereinstimmung mit der entsprechenden der Copepoden. Einem vollkommen ungegliederten Körper von ovalem oder birnförmigem Umriss sitzen drei Paare, die Schwimmbewegung vermittelnder Gliedmaassen an, von welchen das vorderste ungetheilt, die beiden hinteren dagegen spaltartig erscheinen; ein, wiewohl nicht in allen Fällen deutlich erkennbarer, unpaarer Augenpunkt tritt in der Stirngegend und unmittelbar dem Gehirn aufsitzend hervor, ohne noch zu dieser Zeit mit einem lichtbrechenden Apparat versehen zu sein. Im Einzelnen zeigen dagegen diese ersten Larvenformen sowohl je nach den Gattungen, denen sie angehören, als auch im Vergleich mit dem *Nauplius*-Stadium der Copepoden mehrfache Verschiedenheiten. Letzterem gegenüber sind für die Cirripedien-Larven besonders zwei dem Gehirn aufsitzende und jederseits neben dem Augenfleck entspringende griffelartige Fortsätze, so wie ein sich von der Rückenseite des Körpers abhebender schildförmiger Mantel als zwei vielleicht durchgängige, wenngleich bisher nicht überall zur Sprache gebrachte Eigenthümlichkeiten hervorzuheben.

Die beiden sehr charakteristischen Stirnfortsätze, auf welche bereits Mart. Slabber in seiner Abbildung von der *Nauplius*-Form der *Lepas anatifera* (nach ihrer ersten Häutung) hingewiesen hat, scheinen bei weiter

entwickelten Larven stets sehr deutlich zu sein und lassen nach Spence Bate's Abbildungen von *Balanus balanoides* (Taf. V, Fig. 2 u. 3) und *Chthamalus depressus* (Taf. V, Fig. 21) neben einer beträchtlichen Länge sogar eine Scheidung in mehrere Glieder erkennen; trotzdem sind sie von Thompson in seinen Darstellungen der Larve von *Lepas anserifera* (Taf. IV, Fig. 16) und *Conchoderma virgata* (Taf. IV, Fig. 14) nicht angegeben. Sie fehlen indessen auch den ersten, den Eihüllen entschlüpfenden Larven trotz der gegentheiligen Versicherung Spence Bate's keineswegs. Nachdem sie von M. Schultze bei *Balanus* und *Chthamalus*, von Darwin u. A. bei *Scalpellum* (Taf. III, Fig. 15 an) aufgefunden, von Letzterem aber als Fühlhörner gedeutet worden waren, hat sie neuerdings Fr. Müller, welcher sie auch für *Tetractita* und die *Cirripedia suctoria* nachgewiesen, als „Riechfäden“ in Anspruch zu nehmen versucht, offenbar aus Anlass der nahen Beziehung, welche sie zum Gehirnganglion erkennen lassen.

Auch der sich von dem Körper der ersten Larvenform abhebende Rückenschild ist für mehrere der bekanntgewordenen jugendlichen Cirripeden, wie z. B. von Darwin für *Scalpellum* (Taf. III, Fig. 15), von Burmeister für *Lepas* (Taf. III, Fig. 17) und von Lindstroem für *Peltogaster* (Taf. I, Fig. 14 u. 15) nicht besonders bemerklich gemacht und dargestellt worden, scheint indessen gleichfalls eine allgemeine Verbreitung zu haben. Doch lässt sich schon aus den Abbildungen der gegenwärtig bekannten Larvenformen mit Sicherheit entnehmen, dass er keineswegs durchweg ein gleiches Lagerungsverhältniss zum Körper selbst einnimmt. Während er bei *Balanus* (Taf. V, Fig. 1), *Verruca* (Taf. V, Fig. 16), *Lepas* (Taf. IV, Fig. 16), *Conchoderma* (Taf. IV, Fig. 13 u. 14) u. A. vom Stirnrande entspringt, seine vordere Grenze mithin mit derjenigen des Larvenkörpers zusammenfällt, setzt er sich bei der von Fr. Müller beobachteten Larve seiner *Sacculina purpurea* (Taf. I, Fig. 16) über den Stirnrand nach vorn ebenso weit hinweg, wie er den Körper des Thieres überhaupt nach allen Seiten hin überragt. Daher entspringen auch hier — und in entsprechender Weise nach der Darwin'schen und Burmeister'schen Abbildung auch bei *Scalpellum* (Taf. III, Fig. 15 an¹) und *Lepas* (Taf. III, Fig. 17) — zwei mehr oder weniger lange, bald griffel- oder peitschen-, bald haken- oder spiessförmige Fortsätze nicht, wie es sonst (Taf. V, Fig. 16, Taf. IV, Fig. 13, 14 u. 16) den Anschein hat, jederseits vom Vorderrande des Rückenschildes, sondern unterhalb desselben vom Larvenkörper selbst. Vermuthlich werden diese zuweilen sehr stark entwickelten seitlichen Ausläufer, welche von Thompson und Darwin ebenfalls für Fühlhörner angesprochen worden sind — auch in unserer Tafel-Erklärung zu Taf. III, Fig. 15, Taf. IV, Fig. 13, 14 u. 16 sind sie nach den genannten Autoren noch als solche angegeben — in allen Fällen integrierende Theile des Körpers selbst sein und vor der Abhebungsstelle des Rückenschildes von ihm entspringen oder wenigstens mit beiden zugleich in Verbindung stehen. Offenbar gewinnen sie da-

durch an Bedeutung, dass von Fr. Müller ihre Kommunikation mit je einer, ihrem Ursprung nahe liegenden sogenannten „Schalendrüse“ nachgewiesen worden ist, wie sie sich in ähnlicher Weise bei Copepoden und Daphnioiden vorfindet.

Sonstige die Gestalt des ersten Larvenstadiums je nach den Gattungen betreffende Verschiedenheiten treten besonders am Schwanztheil des Rückenschildes und des eigentlichen Körpers, sowie in der Gliederung der drei Schwimmpfusspaare hervor. Seltener (Taf. I, Fig. 14 u. 16) ist der Rückenschild hinten stumpf abgerundet, in der Regel dagegen (Taf. III, Fig. 15, Taf. IV, Fig. 13, Taf. V, Fig. 1 u. 16) in eine kürzere oder längere Spitze ausgezogen, zuweilen selbst in Form eines dünnen und scharfen Stachels weit über das hintere Körperende hinaus verlängert. Letzteres scheint zwar durchgängig an der Spitze gegabelt zu sein, lässt aber in der Länge und Form dieser Gabeläste gleichfalls die auffallendsten Verschiedenheiten erkennen. Die Unterschiede in der Beinbildung treten zunächst in einer mehr oder weniger vorgeschrittenen Gliederung der einzelnen Paare hervor: bei *Conchoderma* (Taf. IV, Fig. 13) sind nach Thompson die Beine des ersten Paares in drei, die beiden Spaltäste der hinteren Paare je zu zwei deutlichen Gliedern abgeschnürt; bei *Scalpellum* (Taf. III, Fig. 15), *Balanus* (Taf. V, Fig. 1) und *Verruca* (Taf. V, Fig. 16) dagegen sind solche Abschnürungen nur erst in verschiedenen Graden angedeutet, bei *Lepas* (Taf. III, Fig. 17) überhaupt noch nicht ersichtlich, bei *Peltogaster* (Taf. I, Fig. 14 u. 15) und *Sacculina* (Taf. I, Fig. 16) nur auf das erste Paar beschränkt. Noch augenfälligere Verschiedenheiten treten in der Zahl und relativen Länge der die Spitze der einzelnen Beine bekleidenden Schwimmborsten hervor: *Conchoderma* (Taf. IV, Fig. 13) hat deren nur je eine und auffallend kurze am Endgliede jedes Paares resp. Spaltastes, *Sacculina* (Taf. I, Fig. 16) und *Scalpellum* (Taf. III, Fig. 15) dagegen auffallend lange und am vorderen Spaltast des zweiten Paares bis auf fünf gesteigert; bei den übrigen halten sie eine mittlere Länge ein, schwanken jedoch auch hier noch mehrfach in der Zahl, wie z. B. bei *Lepas* (Taf. III, Fig. 17) nach Burmeister das erste Paar mit sieben, die Spaltäste der beiden folgenden je mit vieren besetzt sind.

Nachdem das in Vorstehendem gekennzeichnete *Nauplius*-Stadium nicht nur für die genannten, sondern im Verlauf der Zeit sogar für die Mehrzahl der überhaupt existirenden Cirripeden-Gattungen als die constante, aus dem Eie hervorgehende erste Jugendform nachgewiesen worden ist, kann den Angaben von Koren und Danielssen, welchen zufolge die der Eihülle entschlüpfende Larve von *Alepa squalicola* gleich mit sechs Beinpaaren versehen sein soll, nur das entschiedenste Misstrauen entgegengesetzt werden. Ein solches erscheint um so mehr begründet, als die Beschreibung leicht erkennen lässt, dass es sich bei dem zweiten bis fünften Paare nicht um besondere Beine, sondern nur um die einzelnen Spaltäste solcher handeln kann, während die Deutung des ausserdem

noch erwähnten sechsten freilich dahingestellt bleiben muss. Aus den übrigen für die *Alepes*-Larve angeführten Charakteren scheint sich mit Sicherheit zu ergeben, dass dieselbe ganz nach dem Typus der *Nauplius*-Form gebaut ist.

Bevor die jungen Rankenfüssler die zweite typische Verwandlungsstufe, diejenige des sogenannten *Cypris*-Stadiums eingehen, haben sie mindestens eine, in der Regel jedoch, wie es scheint, mehrere Häutungen durchzumachen, durch welche zwar die Gesamttform nicht wesentlich verändert wird, die einzelnen Körpertheile aber einerseits an Grössendimensionen zunehmen, andererseits auch in ihren Umrissen, ihrer Struktur u. s. w. eine schärfere Ausprägung erhalten. Während bei *Sacculina purpurea* nach Fr. Müller schon die zweite Häutung des *Nauplius*-Stadiums die zweiklappige Entwicklungsform aus sich hervorgehen lässt, ist dies bei *Scalpellum* nach Hesse erst bei der vierten der Fall. Ob bei *Balanus* auf die drei von Spence Bate beobachteten *Nauplius*-Formen (Taf. V, Fig. 1—3) noch weitere folgen, oder ob bereits die in Fig. 3 abgebildete durch Häutung das *Cypris*-Stadium ergibt, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Keinenfalls kann es einem Zweifel unterliegen, dass, die vorliegenden Beobachtungen als korrekt vorausgesetzt, je nach den Gattungen in dieser Beziehung namhafte Verschiedenheiten obwalten, von denen aber bis jetzt nicht nachgewiesen ist, ob sie sich etwa an bestimmte Formengruppen, wie z. B. Balaniden, Lepadiden, Cirripedia suctoria u. s. w. binden. Gleich der Zahl der eintretenden Häutungen scheinen sich auch die bei denselben eintretenden Formmodifikationen der einzelnen Körpertheile je nach den Gattungen verschieden zu verhalten. Bei *Conchoderma* (Taf. IV, Fig. 14) reduciren sich dieselben auf eine starke dolchförmige Verlängerung der Spitze des Rückenschildes und des letzteren noch etwas überragenden hinteren Körperendes, an welchem sich eine Gliederung kaum bemerkbar macht; ferner auf das Hinzutreten je einer kurzen Borste an den beiden Spaltästen des zweiten Beinpaares. Sehr viel auffallender sind sie dagegen nach den Zeichnungen Spence Bate's bei *Balanus*, *Chthamalus* und *Verruca*, indem hier der Schwanztheil des Larvenkörpers ganz nach Art der Copepoden-Larven eine deutliche Produktion von Segmenten eingeht (Taf. V, Fig. 2, 3, 17 u. 21) und zwar dergestalt, dass die gleich zu Anfang bestehende Gabelung des Körperendes sich jetzt an den beiden letzten Segmenten in nahe übereinstimmender Weise wiederholt. Die Gliederung der Beinpaare wird deutlicher, die Zahl und Länge der von ihnen entspringenden Schwimmborsten beträchtlicher; von dem Basalgliede des vorderen (Fig. 21) oder beider Spaltbeinpaare (Fig. 3 und 17) entspringen an der Innenseite rechtwinklig abgesetzte Aeste, aus welchen hervorzugehen scheint, dass die beiden hinteren, dem *Nauplius*-Stadium zum Schwimmen dienenden Gliedmaassenpaare, welche als solche der späteren zweiklappigen Entwicklungsform abgehen, sich bei dieser in die Mundtheile (Kiefer) umbilden. Ob bei *Balanus* das zweite *Nauplius*-Stadium (Taf. V, Fig. 2)

abweichend von dem ersten und dritten (Fig. 3) am vorderen Aste des zweiten Schwimmbeinpaares stets die zahlreichen (7) von Spence Bate dargestellten Ruderborsten besitzt, muss mindestens zweifelhaft erscheinen; wenigstens möchte es überraschen, dieselbe während des dritten Stadiums wieder auf die frühere Zahl drei reducirt zu finden. Mit dem Wachstum des Körpers nimmt ferner auch der Rückenschild an Länge beträchtlich zu und besonders macht sich an dem langen dolchförmigen Fortsatz seines hinteren Endes, welcher das gabelförmige Abdomen auf eine geringere oder weitere Strecke hin überragt, eine zuweilen sehr starke sägeartige Zahnung bemerkbar. Der schwärzliche oder rothbraune Augenpunkt gewinnt an Umfang, in entsprechender Weise auch das ihm als Basis dienende Gehirnganglion; die von letzterem entspringenden fadenförmigen Fortsätze strecken sich um das Doppelte oder Dreifache und haben im dritten *Nauplius*-Stadium bei *Balanus* (Taf. V, Fig. 3) drei, bei *Verruca* (Taf. V, Fig. 21) sogar vier deutliche Glieder.

Die innere Organisation der *Nauplius*-Form betreffend, so fehlt derjenigen der *Cirripedia suctorica* nach Fr. Müller sowohl der Darmkanal, wie Mund und After. Bei den übrigen Cirripeden-Larven sind diese Organe vorhanden und zwar liegt der Mund an der Spitze einer rüsselartigen Verlängerung der Bauchseite des Vorderkörpers inmitten der Basis des zweiten Beinpaares, der After zwischen dem Schwanz und dem Endstachel des Rückenschildes. Dagegen ist von einem Herzen oder von der Cirkulation einer Blutflüssigkeit trotz der vollständig durchsichtigen Körperwandungen Nichts zu bemerken. Die Muskeln sind quergestreift, die peripherischen Nervenendigungen in den Beinen deutlich erkennbar.

Bevor das *Nauplius*-Stadium sich durch eine Häutung in die folgende zweiklappige Form verwandelt, werden die wesentlichsten Theile der letzteren unter seiner Hautbedeckung angelegt, so dass sie bei den der Verwandlung nahen Larven deutlich erkennbar sind. An der Unterseite des hinter den drei Beinpaaren liegenden Körperabschnittes, welcher jetzt aufgetrieben erscheint, schimmern sechs Paare dicht aneinander gereihte Fortsätze hervor; von denen jeder aus einem längeren Basaltheile und zwei von ihm entspringenden kurzen, abgerundeten Aesten besteht. Nach hinten schliesst sich denselben noch ein kürzerer, unpaarer Fortsatz an, welcher jederseits gleichfalls einen Vorsprung erkennen lässt; letztere sowohl wie die Aeste der paarigen Gebilde tragen an ihrer Spitze die ersten Anlagen von Borsten. Gleichzeitig mit dieser Anlage der späteren sechs Abdominal-Beinpaare und des caudalen Appendix häufen sich zu beiden Seiten des unpaaren Augenfleckes Pigmentablagerungen von zuerst gelbröthlicher, allmählig aber dunkler, fast schwärzlich werdender Farbe an, um schliesslich durch Hervorbildung von Crystallkugeln die paarigen Augen des *Cypris*-Stadiums darzustellen. Die das letztere besonders charakterisirenden Haftfühler scheinen zuletzt angelegt zu werden und zwar, wie von Krohn an *Balanus* und von Fr. Müller an *Sacculina*

übereinstimmend beobachtet worden ist, im Innern des ersten Beinpaares der *Nauplius*-Form, in welchem sie sich übrigens, ihrer geringeren Längsausdehnung entsprechend, nicht bis zur Spitze erstrecken, dagegen schon die Haftscheibe erkennen lassen.

Bevor wir zur Betrachtung der folgenden Entwicklungsstufe übergehen, ist noch in Kurzem auf das abweichende Verhalten der Gattung *Cryptophialus* hinzuweisen, deren Eier nach Darwin's Angaben keine frei umherschwimmende *Nauplius*-Form aus sich hervorgehen lassen, sondern sich in höchst eigenthümlicher Weise unmittelbar in das sesshafte *Cypris*-Stadium umbilden. Die in den Mantel des Thieres gelangenden orangefarbenen Eier besitzen ursprünglich eine etwas abgestutzt ovale Form; im Verlauf ihrer Entwicklung sprosst sowohl an dem spitzen hinteren Ende als zu beiden Seiten des abgeplatteten vorderen je ein griffelförmiger Fortsatz hervor, in dessen Lumen sich der undurchsichtige, körnige Eihalt fortsetzt. Jeder dieser Fortsätze misst etwa die halbe Länge des ganzen Eies, welche kaum $\frac{1}{100}$ Zoll beträgt. Der dem hinteren Eipol entsprechende schrumpft später wieder zu einer kurzen zipfelartigen Spitze ein, während die sich allmählig einander nähernden und an ihrer Spitze erweiterten beiden vorderen Hörner persistiren und schon frühzeitig, bevor sich aus ihnen die Larvenfühler entwickeln, als Haftorgane dienen. Man findet nämlich diese „eiertige Larvenform“, wie sie Darwin nennt, mittels jener beiden vorderen Hörner an den peitschenförmigen Geisselanhängen des weiblichen *Cryptophialus* (Taf. II, Fig. 4 ap) angeheftet.

B. *Cypris*-Stadium. Burmeister hat ein von ihm der *Lepas anatifera* zugeschriebenes jugendliches Individuum, welches bereits mit der zweiklappigen Schale versehen war und mittelst eines Haftstieles festsass, als mit nur drei Abdominalbeinen ausgerüstet (Taf. III, Fig. 18 und 19) abgebildet und in demselben ein Vorläuferstadium der mit sechs Paaren von Spaltbeinen versehenen *Cypris*-Form gemuthmaasst. Dass jedoch eine solche Mittelform zwischen dem *Nauplius*- und *Cypris*-Stadium in Wirklichkeit nicht existirt, geht eben sowohl aus den oben erwähnten Beobachtungen Krohn's und Fr. Müller's, nach welchen sich die volle Zahl von sechs Spaltbeinen schon unter der Hautdecke der letzten *Nauplius*-Form bildet, wie aus der Angabe Thompson's hervor, dass das zweiklappige Entwicklungsstadium, während es noch einer freien Ortsbewegung fähig ist, bereits jene sechs Beinpaare besitzt. Da nun die Befestigung des von Burmeister erwähnten (einzelnen) Individuums nicht einmal mehr durch die Larvenfühler, sondern schon durch einen fleischigen Pedunculus bewirkt war, so kann es sich bei demselben entweder, wie Krohn vermuthet, nur um eine Monstrosität, oder um eine ihrer Entwicklung nach bis jetzt nicht näher bekannt gewordene Form handeln, bei welcher eben durch retrograde Metamorphose ein Schwinden der Abdominalbeine eingetreten war. Schon die Angabe, dass das erste der drei vorhandenen Beinpaare keine Spaltäste besitze, sondern aus

einer einfachen Gliederreihe bestehe, lässt das betreffende Exemplar in einem sehr fraglichen Lichte erscheinen. In keinem Fall kann dasselbe, wie Darwin glaubt, als ein besonderes für die Entwicklungsreihe in Betracht kommendes Stadium angesehen werden.

Nachdem das letzte *Nauplius*-Stadium seine Haut abgeworfen hat, tritt der daraus hervorgehende junge Rankenfüssler besonders dadurch in einer sehr abweichenden Gestalt auf, dass der früher flach ausgebreitete Rückenschild sich um den Körper in Form einer zweiklappigen Schale zusammengeschlagen hat und dass die beiden hinteren, mit Spaltästen versehenen Beinpaare vollständig verschwunden sind. Die in ihrer Gestalt wesentlich veränderten, jetzt als „Haftfühler“ bezeichneten Vorderbeine haben sich von dem Stirnrande weiter zurückgezogen (Taf. I, Fig. 11 an, Taf. V, Fig. 4—6 an), so dass ihr Ursprung etwa dem Ende des ersten Drittheiles der gesammten Körperlänge entspricht. Als neu hinzugekommene Theile stellen sich ausser den paarigen, mit lichtbrechenden Körpern versehenen, ziemlich grossen Augen ein zu vollerer Entwicklung gekommenes Abdomen mit sechs an jeder Seite desselben entspringenden Spaltbeinen dar. Aus seiner Schale herausgenommen, erweist sich indessen gerade nach diesen Veränderungen der Körper des Thieres als in den wesentlichsten Merkmalen mit einer in der Ausbildung begriffenen *Cyclops*-Form übereinstimmend.

Das speziellere Verhalten dieser jetzt zur Entwicklung gelangten Körpertheile betreffend, so stellt die aus dem Rückenschild hervorgegangene zweiklappige Schale in der Seitenansicht ein langgestrecktes, unregelmässiges Oval dar, dessen Länge seine Höhe etwa um das Vierfache übertrifft. Der dem Rücken des Thieres entsprechende Contour bildet einen Bogenabschnitt, während der ihm gegenüber liegende fast geradlinig erscheint; der vordere Theil ist gerundet, der hintere abgesehrt. Da der obere Rand der Mittellinie des *Nauplius*-Rückenschildes entspricht, welcher sich hier zusammengeklappt hat, so klapft die Schale nicht nur längs des Unterrandes, sondern auch noch am vorderen und hinteren Ende, aus welchen die Haftfühler und Schwimmbaine hervorgestreckt werden können (Taf. V, Fig. 4 u. 6). Zur gegenseitigen Annäherung und zum Verschluss beider Schalenhälften ist jedoch schon jetzt der *Musculus adductor* vorhanden. Wie bei der *Nauplius*-Form der Rückenschild, so ist auch hier die zweiklappige Chitinschale noch vollkommen durchscheinend, übrigens mehr oder weniger deutlich gestreift und besonders am unteren Schlussrande (Taf. I, Fig. 11) zuweilen mit Borsten gewimpert.

Die stets deutlich gegliederten Haftfühler lassen wenigstens bei den sich ferner stehenden Gattungen in Form und relativer Länge mehrfache Verschiedenheiten erkennen. Bei *Lernaeodiscus* (Taf. I, Fig. 11) sind sie verhältnissmässig kurz und dick und bestehen nur aus drei Gliedern. Auf das robuste, armförmige Grundglied folgt ein um $\frac{2}{3}$ kür-

zeres, walzenförmiges zweites, an dessen Unterseite, weit vor seinem Ende ein sehr dünnes und scharf zugespitztes drittes entspringt; dieses sowohl als das zweite tragen nahe ihrer Basis einen zarthäutigen, zungenförmigen Anhang, in dessen Innern sich einige stark lichtbrechende Körnchen bemerkbar machen. Bei den bis jetzt bekannt gewordenen Larvenformen der Lepadiden und Balaniden bestehen dagegen die Haftfühler aus vier deutlichen Gliedern und sind ausserdem an der Spitze des zweiten mit einer tellerförmigen Haftscheibe versehen, durch welche das später eintretende Festsetzen des *Cypris*-Stadiums bewerkstelligt wird. Die beiden ersten Glieder sind langgestreckt, mehr oder weniger cylindrisch, die Haftscheibe dem Ende des zweiten schräg aufsitzend; ihr durch dunkle Färbung ausgezeichnetes Centrum, in welches der Cementgang der entsprechenden Seite ausmündet, ist in der Regel von mehreren (bei *Lepas* 7 bis 12) und oft sehr langen Borsten umringt. Die beiden jenseits der Haftscheibe eingefügten Endglieder sind kürzer und das letzte mit mehreren, verschieden gestalteten, theils einfachen, theils hakenförmigen oder beiderseits gefiederten Borsten besetzt (Taf. IV, Fig. 7, Taf. V, Fig. 4, 6 u. 7). Da diese Haftfühler nach den Beobachtungen von Spence Bate, King und Fr. Müller den zweiklappigen Cirripeden-Larven vor ihrer Anheftung zum Schreiten oder Kriechen dienen, so sind sie während dieser Periode noch mit deutlichen Muskeln versehen. Uebrigens wird auch schon zu dieser Zeit ihres Freilebens von den Thieren die Haftscheibe öfter in Anwendung gebracht, indem sie sich mittels derselben an beliebige fremde Gegenstände wenigstens zeitweise festsetzen.

Von den Sinnesorganen sind die als Riechfäden gedenteten fadenförmigen Anhängsel jetzt vor den Augen und zwischen den Haftfühlern gelegen. Die Augen sind, wie bereits erwähnt, der Regel nach zu zweien vorhanden und in einem umfangreichen Pigmentbecher mit acht bis zehn Crystallkugeln ausgestattet (Taf. III, Fig. 28). In das hintere Ende der den Pigmentbecher umgebenden Kapsel mündet der Nerv ein, neben welchem sich zugleich Muskeln anheften; letztere bewirken die ununterbrochenen vibrirenden Bewegungen, welche die Augen der noch frei beweglichen *Cypris*-Form erkennen lassen. Im Gegensatz zu diesen bei den Lepadiden- und Balaniden-Larven verhältnissmässig hoch entwickelten Doppelaugen, deren Durchmesser z. B. bei *Lepas australis* $\frac{1}{150}$ Zoll beträgt, bleibt bei den *Peltogaster*-artigen Cirripeden das unpaare *Nauplius*-Auge (Taf. I, Fig. 11) als solches bestehen, nur dass es an Umfang bedeutend zunimmt; lichtbrechende Körper sind in demselben bisher nicht beobachtet worden.

Der Mundkegel findet sich in dem gegenwärtigen Entwicklungsstadium schon in ähnlicher Form und Stellung (dicht vor den Spaltbeinen) wie bei den ausgewachsenen Thieren vor. Seine weit in die Schale zurückgezogene Lage und die Unfähigkeit der Abdominalbeine, ihm bei ihrer Kürze Nahrung zuzuführen, machen es jedoch wahrscheinlich, dass

während dieser Periode überhaupt keine Nahrungsaufnahme stattfindet. Dafür spricht einerseits der Umstand, dass die Kauwerkzeuge, wenngleich schon in der Anlage begriffen, doch noch äusserst rudimentär erscheinen und dass eine eigentliche Mundöffnung bis jetzt nicht hat aufgefunden werden können; andererseits dass die Körperhöhle zu dieser Zeit mit ansehnlichen Reservestoffen in Form zahlreicher grosser Fetttropfen (Taf. V, Fig. 4 u. 5) angefüllt ist, so dass also eine Ernährung durch diese bewirkt werden kann.

Das die sechs hinteren Beinpaare tragende Abdomen hat zu dieser Zeit die Form eines gegen seine Basis hin verschmälerten Kegels (Taf. I, Fig. 12) und erscheint, der Zahl der Gliedmaassen entsprechend, durch Chitinleisten deutlich gegliedert. Bei *Lernaeodiscus* (Taf. I, Fig. 11 und 12) sind die als Schwimmorgane fungirenden Beinpaare auch in ihrem unpaaren Basalgliede kurz, die beiden etwas ungleich langen Spaltäste zweigliedrig. Das kürzere Endglied derselben ist an seiner Spitze mit drei sehr langen, steifen, im Leben dicht aneinander liegenden Borsten besetzt, während am ersten Gliede des inneren Astes nur eine solche, an demjenigen des äusseren eine sehr viel kürzere entspringt. Auch bei *Lepas* (Taf. III, Fig. 21) ist das Grundglied der Spaltbeine kurz und dick, nur wenig länger als das erste der Spaltäste; dagegen erscheint es bei der *Balanus*-Larve (Taf. V, Fig. 4) auffallend langgestreckt, an den hinteren Paaren selbst beträchtlich länger als der ihm entsprechende Hinterleibs-Abschnitt. Die von den Gliedern der Spaltäste entspringenden Schwimmborsten scheinen je nach den Gattungen an Zahl und Länge gleichfalls zu variiren. Für *Lepas australis* giebt Darwin je eine an dem Basalgliede beider Aeste und je drei an dem Endgliede des Innenastes an; dasjenige des äusseren trägt am ersten Paare vier, an den fünf folgenden aber sechs lange Borsten, welche gleich denjenigen des inneren Astes dicht gefiedert sind.

Diese zweite Verwandlungsstufe tritt bei den *Peltogaster*-artigen Cirripeden nach Fr. Müller schon drei Tage nach dem Ausschlüpfen der *Nauplius*-Form aus dem Ei, bei *Balanus* nach Goodsir erst am achten Tage auf. Sie hat gegen das frühere Stadium beträchtlich an Grösse gewonnen, indem ihr Längsdurchmesser z. B. bei *Lepas australis* fast der zehnfache geworden ist. Nach King's Angaben schwimmt sie mit grosser Behendigkeit rückwärts, während andere Beobachter an Exemplaren, welche sich in Glasbehältern aus der *Nauplius*-Form entwickelten, nur eine langsamere Kriech- oder Schreitbewegung wahrnehmen konnten. Letztere mag zum Theil auf einer schon beeinträchtigten Lebenskraft, zum Theil darauf beruht haben, dass die betreffenden Individuen sich bereits dem Stadium des Sesshaftwerdens näherten. Letzteres scheint in allen Fällen durch immer beschränktere Ortsbewegung und durch Perioden der Ruhe eingeleitet zu werden; doch kommt es nicht selten vor, dass Individuen, welche ihre Anheftung bereits bewirkt zu haben scheinen, noch ein oder mehrere Male ihren Standort wieder verlassen.

Die Art und Weise, in welcher sich die *Cypris*-artige Jugendform der Cirripeden festheftet, ist bis jetzt nur für die Lepadiden näher bekannt geworden. Ueber das Sesshaftwerden der *Peltogaster*-artigen Formen lässt sich mit gutem Grund vermuthen, dass dasselbe nicht durch die Fühler bewirkt werde, da dieselben in weiter Entfernung von der dem erwachsenen Thiere zur Anheftung dienenden Mundöffnung nachgewiesen worden sind. Aber auch bei den sitzenden Cirripeden (*Balanus*) soll sie nach den freilich unvollständigen Angaben J. V. Thompson's unabhängig von den Haftfühlern mittels einer an der Rückenseite der Schale befindlichen Haftscheibe vor sich gehen. Wie dem auch sei, so bedarf dieser Vorgang bei den jungen Balaniden noch wiederholter sorgfältiger Beobachtungen, um als erledigt angesehen werden zu können; denn die kurze Angabe Darwin's, dass der aus der zweiklappigen Schale herausgeschnittene junge *Balanus* durch eine kleine, die Haftfühler eng umschliessende Cementscheibe angeheftet und so gleichsam gestielt erscheine, lässt ebenfalls keine genauere Vorstellung von dem ursprünglichen Verhalten gewinnen. Bei den Lepadiden wird die Anheftung jedenfalls nicht, wie man dies wohl geglaubt hat, durch ein zwischen den Haftfühlern sitzendes saugnapfartiges Gebilde, sondern durch den Discus der Fühler selbst bewirkt; nachdem das junge Thier sich mit demselben wiederholt versuchsweise festgesetzt hat, tritt schliesslich aus der Oeffnung des Cementganges das inzwischen zur Ausscheidung gelangte Cement hervor und macht die Anheftung jetzt zu einer dauernden. Der erwähnte Saugnapf steht mit der Anheftung nur in einer mittelbaren Beziehung, indem er bei weiterer Ausbildung den Pedunculus herstellt, auf dessen Endfläche später die Verkittung durch Cement gleichfalls ausgedehnt wird.

Die Anheftung der zweiklappigen Jugendform an einen ihr zur Unterlage dienenden Gegenstand hat den Zweck, die Umwandlung in die endgültige Gestalt des erwachsenen Thieres einzuleiten. Die bisher als Ruder dienenden Spaltbeine ziehen sich in die Schale zurück, deren freie Ränder jetzt fest zu einer Kapsel geschlossen werden. In ähnlicher Weise, wie sich früher innerhalb der Hautdecken des letzten *Nauplius*-Stadiums die Theile der *Cypris*-Form hervorbildeten, gehen jetzt im Inneren dieser, wengleich keine abermaligen Neubildungen, so doch wesentliche Formveränderungen an Mantel, Rumpf und Gliedmaassen vor sich. Der Inhalt aller dieser Theile löst sich von der sie umgebenden Chitinhaut ab, zieht sich in das Innere derselben zurück und bildet unter gleichzeitiger Massenzunahme, welche durch Zuführung der im Körper aufgehäuften organisationsfähigen Stoffe bewirkt wird, zwar ähnliche, aber umfangreichere und vollkommener entwickelte Formen aus sich hervor. Bei einer in diesem Verwandlungsstadium befindlichen jungen Lepade lässt sich das Lagerungsverhältniss der neuen Körpertheile zu den alten, in deren Haut sie eingebettet sind, deutlich übersehen. Die gesammte plastische Substanz hat sich gegen das vordere Körperende des Thieres hin zurückgezogen, dabei aber zugleich ihre Axe wesentlich geändert. Während sich bisher die

Längsrichtung des Larvenkörpers und des ihn umschliessenden Mantels entsprachen, so dass die sechs Spaltbeinpaare fast in einem rechten Winkel auf den unteren, klaffenden Schalenrand stiessen, hat sich das Abdomen jetzt dem Querdurchmesser der Schale entsprechend aufgerichtet und damit zugleich die späteren Cirren in die Längsrichtung gebracht. Gleichzeitig hat sich das Prosoma von dem Vorderrand der zweiklappigen Schale zurückgezogen, um hierdurch dem hinter den Haftfühlern zur Entwicklung gelangenden Pedunculus Raum zu gewähren, während es sich andererseits solcher Organe, welche ihm, wie die mit lichtbrechenden Medien versehenen paarigen Augen, entbehrlieh geworden sind, entäussert und sie an der früheren Schale zurückgelassen hat. Unter dieser hat sich gleichfalls in veränderter Form eine neue Schale gebildet, welche ihrer ganzen Anlage nach bereits derjenigen des ausgebildeten Thieres gleicht, indem die an derselben später zur Entwicklung gelangenden erhärteten Platten in ihrer Abgrenzung gegen einander schon deutlich zu erkennen sind.

C. Das dritte Entwicklungsstadium, welches durch Häutung aus der *Cypris*-Form hervorgeht, ist am genauesten bei den Lepadiden zur Kenntniss gekommen. Mittels der Haftfühler einmal festsitzend, muss sich die junge Entenmuschel nach ihrem freien Körperende hin der alten Larvenhülle entledigen. Die Schalenhaut platzt etwa am fünften Tage nach vollzogener Festsetzung längs der Rückenseite und zieht sich mit den an ihrer Innenwand haftenden zusammengesetzten Augen gegen das erste Glied der Larvenfühler hin zurück, dessen Haut gleichfalls abgeworfen wird; dagegen scheidet sich die Hülle des Körpers und der Spaltbeine nach der entgegengesetzten Seite hin ab und haftet bei frisch gehäuteten Individuen noch dem hinteren Ende des klaffenden Schalenrandes an. Der wengleich noch kurze Pedunculus tritt jetzt zuerst frei aus dem Capitulum hervor und vermittelt neben den Larvenfühlern die Verbindung mit der Unterlage, an welche er auch seinerseits festgekittet ist; doch fehlt eine innere Communication desselben mit der Eingeweidehöhle des Thieres noch vollständig, indem der Rücken des letzteren sich ihm in gleichmässiger Wölbung zuwendet. Nahe dem vorderen Körperende, aber rückwärts von dem Ursprung des Pedunculus zeigen sich zwei seitliche und eine unpaare Pigmentanhäufung als Reste des Stirnauges der *Nauplius*- und der mit lichtbrechenden Medien versehenen Seitenaugen der *Cypris*-Form. Der Mund springt als starker Kegel hervor und ist bereits mit sämmtlichen Kauwerkzeugen in der Anlage versehen; nur die Oberlippe hat noch nicht ihre Helmform angenommen. Die Cirren haben sich besonders im Bereich der Spaltäste mehr in die Länge entwickelt und zahlreichere Gliederungen angenommen; sobald sie aus der Hülle der Larvenfüsse befreit sind, nehmen sie wieder ihre mehr quere, dem Schlussrand der Schale zugewandte Richtung an. Auch der bis dahin nur aus wenigen Gliedern bestehende Appendix hat sich bedeutend gestreckt und lässt eine dichtere Ringelung erkennen. Von inneren Organen ist mit Bestimmtheit noch immer nur der Darmkanal mit seinen Anhängen zu

erkennen, während von Hoden und Eierstöcken noch nichts wahrzunehmen ist; ebenso fehlen noch die sogenannten Kiemenanhänge des ersten Cirrus.

Der unter der Hülle des *Cypris*-Stadiums zur Ausbildung gelangte Mantel hebt sich jetzt von dem Rumpfe des Thieres bedeutend freier ab, als dies bisher der Fall gewesen ist. Er besteht aus einer inneren und einer äusseren Chitinlamelle, welche sich bei den mit ganz häutig bleibendem Mantel versehenen Formen gegenseitig decken, während bei solchen, welche Kalkplatten an demselben auszubilden bestimmt sind, die äussere Lamelle auf grössere oder kleinere Strecken hin unterbrochen erscheint. Werden die künftigen Kalkplatten gleich von vorn herein in grösserem Umfang angelegt, so reduciren sich die Reste der äusseren Chitinlamelle auf schmale, bandförmige Streifen, welche sich einerseits längs des Ventral- und Hinterrandes, andererseits auf den beiden Seitenflächen des Mantels (hier in Form eines Spaltastes) hinziehen; beschränken sich dagegen erstere in ihren Anfängen auf kleine, meist sternförmige Nuclei, so ist die Aussenlamelle bis auf geringe Lücken zur Ausbildung gelangt. In allen Fällen scheint jedoch gleich von vornherein die Innenlamelle nirgends bloss zu liegen, sondern sie zeigt sich schon nach dem Abwerfen der *Cypris*-Schale an denjenigen Stellen, wo die äussere Chitinlage fehlt, mit einer dünnen, durch hellere Färbung abstechenden Schicht belegt, welche unter dem Mikroskop eine regulär gitterförmige Struktur erkennen lässt und als ein Produkt der unter ihr liegenden secernirenden Mantelfläche angesehen werden muss. Ihre Trennung von letzterer gelingt sehr leicht; man kann sie mittels einer Nadel von letzterer abheben und bemerkt hierbei, dass sie an ihrer Peripherie von den freien Rändern der Aussenlamelle überdacht wird, mithin gleichsam in einer Tasche eingefalzt liegt, welche von der inneren und äusseren Chitinmembran in Gemeinschaft gebildet wird. Diese von Darwin als Primordial-Schalen bezeichneten Bildungen sollen zwar nach seiner ausdrücklichen Angabe zur Zeit ihrer ersten Anlage nur aus Chitin bestehen, sind aber nach ihrer Struktur zu urtheilen offenbar gleich von vorn herein Kalkablagerungen. Zu der weiteren Entwicklung der Schalenstücke stehen sie in sofern in einem eigenthümlichen Verhältniss, als sie zwar den Nucleus abgeben, an welchen neue anorganische Bestandtheile anschliessen, ohne jedoch in diese Neubildungen umgewandelt zu werden. Indem nämlich die secernirende Mantelfläche unter jener siebförmigen Lage neue Kalktheile zu produciren fortfährt, wird letztere durch diese gehoben, so dass sie stets auf der Oberfläche verbleibt. Die Flächenausdehnung erfolgt entweder nach allen Seiten hin mehr oder weniger gleichmässig oder vorwiegend nach einer Richtung; im ersteren Fall bleibt der Nucleus annähernd central, im letzteren kommt er im Verlauf des Wachstums immer mehr excentrisch zu liegen. Sind die Nuclei bei ihrer ersten Anlage nicht nur durch weite Zwischenräume getrennt, sondern zugleich den Rändern des Mantels genähert, so findet das Letztere statt; die Schalenplatten wachsen

dann durch fortwährendes Ansetzen neuer ringförmiger Schichten einander zu, wie dies aus ihrer concentrischen Streifung und aus ihrer geringeren Dicke längs der Peripherie noch im ausgewachsenen Zustande ersichtlich ist. Den im Nucleus zuerst angelegten *Scutis* folgen die *Terga* und die *Carina* bald nach; in allen Fällen beschränken sich jedoch die Primordial-Schalen auf diese fünf Stücke, selbst wenn beim ausgebildeten Thiere eine grössere Anzahl von Kalkplatten vorhanden sind; die überzähligen werden gleich den Verbindungsmembranen in Chitinsubstanz angelegt.

Bei den Balaniden ist die Vorbildung der Mantelplatten bis jetzt sehr ungenügend bekannt; doch scheint es nach den von Spence Bate gegebenen Abbildungen junger Balanen (Taf. V. Fig. 8—10), als würden hier zuerst die *Scuta* und *Terga* angelegt und als entstünden die Platten des äusseren Ringes aus einem schmalen, der Ansatzstelle jener entsprechenden Saum, vielleicht selbst erst nach einer abermaligen Häutung des bereits aus der *Cypris*-Hülle hervorgegangenen jungen Thieres. Jedenfalls bleiben jene äusseren Schalenstücke noch längere Zeit hindurch auffallend niedrig, so dass die *Scuta* und *Terga* frei über ihnen liegen, beschränken sich überdies auf die Vierzahl.

Wachsthum. Die Veränderungen, welche mit dem aus der *Cypris*-Form hervorgegangenen jungen Rankenfüssler vorgehen, sind sehr allmähliche und mit oft wiederkehrenden Häutungen verknüpft. Sie bestehen einerseits in der vollkommeneren Ausbildung der Mundtheile und Cirren, an welchen die Glieder der Spaltäste nicht nur an Zahl wachsen, sondern auch eine schärfere Abgrenzung gegeneinander und ihre Bekleidung mit Borsten immer deutlicher hervortreten lassen; andererseits in der allmählichen Entwicklung der beiderseitigen Fortpflanzungsorgane, von denen die Ovarien mit zunehmender Grösse aus der Leibeshöhle herausgedrängt werden, um sich bei den Lepadiden in die Höhlung des Pedunculus, bei den Balaniden aber in den unteren Theil des Schalengertüstes hineinzustülpen. Alle diese Veränderungen, so wie besonders auch der Eintritt der Geschlechtsreife, nehmen wenigstens bei den mit sechs Cirren-Paaren versehenen Rankenfüsslern, über welche speziellere Beobachtungen vorliegen, einen ziemlich rapiden Verlauf. An einer Schaluppe, welche das Englische Schiff *Beagle* bei den Galapagos zuerst in das Wasser herabliess, fand sich, als dieselbe nach 33 Tagen wieder hinaufgewunden wurde, ein Exemplar der *Conchoderma virgatum* angeheftet, dessen Capitulum sowohl wie der Pedunculus bereits $\frac{1}{2}$ Zoll lang war und mithin die halbe Dimension, welche diese Art überhaupt erreicht, darbot. Einige andere Individuen, welche kaum halb so gross als jenes einzelne waren, enthielten schon zahlreiche, zum Ausschlüpfen reife Eier in ihren Brutlamellen. An einem Gefässe, welches erst seit einem Jahre in der See gehangen hatte, fanden sich fast vollwüchsige Exemplare des *Balanus tintinnabulum* von 2 bis 3 Zoll Höhe und 5 bis 6 Zoll Umfang vor, an einer seit sechs Monaten unter Seewasser befindlichen Kette ein *Balanus psittacus* von 1,3 Zoll im Basal-Durchmesser und 0,8 Zoll Höhe. Ein von

Poli beobachteter *Balanus* (*B. perforatus*?) maass nach Verlauf von etwa vier Monaten 1 Zoll im Quer- und $1\frac{1}{6}$ im Längsdurchmesser. Bei dem kleinen *Balanus balanoides* ist das Wachstum dagegen ein langsamerer; Thompson fand, dass einige von ihm besonders bezeichnete Exemplare dieser Art binnen drei Monaten von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Lin. nur bis auf $4\frac{1}{2}$ Lin. zugenommen hatten und glaubt aus anderen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass die ganze Lebensdauer dieses *Balanus* sich auf etwa zwei Jahre beläuft.

Häutung. Mit der grösseren oder geringeren Schnelligkeit des Wachsthumms scheint die Zahl der Häutungen, welche eine Art durchzumachen hat, in geradem Verhältniss zu stehen. An zwanzig im Leben beobachteten Exemplaren des *Balanus balanoides* konnte Thompson feststellen, dass sie sich binnen zwölf Tagen sämmtlich einmal, eines derselben sogar zweimal gehäutet hatten. Aus dieser häufigen Wiederkehr des Häutungsprozesses und gleichzeitig aus der Resistenz der abgeworfenen Hüllen erklärt es sich, dass die Menge der letzteren an bestimmten Lokalitäten, z. B. an der Küste von Cornwall besonders während der Monate April und Mai eine ganz erstaunliche ist; man konnte daselbst mit den Exuvien von *Balanus balanoides*, *perforatus* und *Chthamalus stellatus* gelegentlich mehrere Quart-Maasse füllen. Bei den Balaniden wird die Opercular-Membran in Verbindung mit zwei Hautstreifen, welche die beiden *Scuta* und *Terga* unter sich befestigen, so wie ferner in Verbindung mit der Oberhaut des Körpersackes, der Kiemen, des Rumpfes und der Gliedmaassen abgestreift und zwar hebt sich — wenigstens bei *Chthamalus stellatus* — die Opercular-Membran von allen Theilen zuletzt vom Körper ab. Bei *Coronula diadema* und ihren Verwandten, deren Opercular-Membran sich nicht periodisch erneuert, wird möglicher Weise auch die Mantelhaut nicht immer gleichzeitig mit derjenigen des Rumpfes abgeworfen.

Die Lepadiden werfen nicht nur ihre gesammte Körperhaut in Verbindung mit der Intima des Oesophagus, des Mastdarmes und der sogenannten Gehörsäcke, sondern auch die das Capitulum an seiner Innenseite bekleidende Haut in regelmässigen Perioden ab. An dieser Häutung nimmt jedoch weder die den Pedunculus überziehende, noch die zwischen den Schalen des Capitulum befindliche Membran, wenigstens nicht in der Weise Theil, dass sie als Ganzes und auf einmal abgeworfen wird. Nur bei *Lithotrya* heben sich die den Pedunculus bekleidenden Kalkschuppen mit der sie verbindenden Haut in Gemeinschaft ab. Bei den übrigen Lepadiden wird die Aussenmembran des Pedunculus sowohl wie des Capitulum, sei es, dass letztere continuirlich ist oder sich nur zwischen den Kalkplatten in Form von schmalen oder breiteren Streifen vorfindet, zwar gleichfalls allmählig abgenutzt und durch eine neue, sich von innen her bildende Lage ersetzt. Das Abstossen scheint indessen hier allmählicher und in der Weise vor sich zu gehen, dass sich immer nur einzelne Theile von der neuen Unterlage abheben. Letztere muss schon des Wachsthumms der

Schale halber gebildet werden und erscheint, wenn sie noch von der alten Haut bedeckt ist, zusammengefaltet, um sich nach Entfernung der letzteren auszudehnen. Am Pedunculus kommt das Abheben in einzelnen Fetzen selten zur Beobachtung; nur bei der mit ihrem breiten Haftstiel in die Haut von *Squalus* eingesenkten *Anelasma squalicola* ist sie um so deutlicher, als sich hier auch die darunterliegende neue Haut in einzelnen abgesetzten Partien bildet.

Reproduktion. Dass ein Bruch der Mantelplatten verheilen kann, ist bei *Balanus*, und dass verstümmelte Cirren (nebst Penis) sich wiederherstellen können, bei *Balanus* und *Coronula* beobachtet worden. Im ersteren Fall scheint sich zwischen den Bruchenden ein Callus zu bilden, welcher allmählich verkalkt. Die Neubildung des verloren gegangenen Endes der Cirren geht in der Weise vor sich, dass die Wundfläche sich mit einem Pfropf von Chitinsubstanz bedeckt und dass sich die Oberhaut von den vier oder fünf zunächst folgenden Gliedern wie eine Kapsel abhebt. Der von letzterer eingeschlossene Inhalt schrumpft etwas zusammen und geht bald darauf eine Theilung in neue und kleinere Segmente ein, um vermuthlich bei der nächsten Häutung frei gelegt zu werden. In einem Fall beobachtete Darwin die Neubildung einer aus zehn Gliedern bestehenden Rankenspitze, in einem anderen, wo der Pedunculus abgeschnitten worden war, die Wiederherstellung eines ganzen, übrigens sehr kleinen Cirrus mit zwei Aesten, deren jeder aus fünfzehn Segmenten bestand. Bei *Coronula* wurde die Verheilung und Wiederherstellung des seiner Spitze verlustig gegangenen Penis in entsprechender Weise beobachtet.

IV. Systematik.

Es ist bereits in der Einleitung (S. 415) erwähnt worden, dass der erste Grund zu einer systematischen Eintheilung der Cirripedien von Bruguière (1798) durch die Unterscheidung seiner beiden Gattungen *Anatifera* (*Lepas*) und *Balanus* gelegt wurde. Auch nachdem die Zahl der Gattungen schon beträchtlich vermehrt worden war, wurde ihre Gruppierung in solche, welche mit einem Pedunculus versehen und denen derselbe fehlt, noch längere Zeit beibehalten. So lange sich eben die Kenntniss auf die höher entwickelten Cirripedien-Formen, als deren typische Repräsentanten *Lepas* und *Balanus* anzusehen sind, beschränkte, war eine Eintheilung nach diesem leicht in die Augen fallenden Merkmal nicht nur eine sehr nahe liegende, sondern auch der Natur vollständig entsprechend. Wir finden dasselbe daher sowohl in den Systemen von Leach und Gray, wie in demjenigen von Latreille als Haupt-Eintheilungsprincip benutzt, wenn auch der letztere gleichzeitig die verschiedene Zahl der Kiemenanhänge als Stütze mit heranzog. Indem wir auf die einer wissenschaftlichen Grundlage entbehrende Eintheilung von Schumacher hier nicht näher eingehen zu brauchen glauben, beschränken wir uns für

die ältere Zeit auf die Anführung der von den drei genannten Autoren aufgestellten Systeme, von denen übrigens dasjenige von Gray gleichfalls kaum mehr als ein historisches Interesse beanspruchen kann, da es nicht die Organisation der Thiere selbst, sondern oft nur ganz unwesentliche Merkmale seiner äusseren Hülle in Betracht zieht.

Die erste (1817) von Leach aufgestellte Anordnung ist folgende:

Ordo I. *Acamptozomata*.

Fam. 1. *Coronulidea* (*Coronula*, *Tubicinella*, *Chelonobium*).

- 2. *Balanidea*.

a) *Pyrgoma*, *Creusia*, *Acasta*.

b) *Balanus*, *Conia*, *Clusia*.

Ordo II. *Campylozomata*.

Fam. 1. *Cineridea* (*Otion*, *Cineras*).

- 2. *Pollicipeda* (*Pentalasmis*, *Scalpellum*, *Pollicipes*).

Diese Eintheilung modificirte Leach später (1825) auf Grund eines reicheren Materials und unter Anwendung einer correkteren Nomenklatur folgendermaassen:

Ordo I. *Campylosomata*.

Corporis basis pedunculiformis, tendinosa, flexilis: pars superior valvis testaceis 4 aut 5 instructa, antice ad transitum pedum longitudinaliter incisa.

Fam. 1. *Clytiidae*.

Corpus supra nonnihil compressum, squamis quinque parvis, plerumque linearibus instructum.

Corpus supra processibus duobus cylindricis membranaceis

instructum 1. *Otion*.

Corpus supra simplex 2. *Cineras*.

Fam. 2. *Pollicipodidae*.

Corpus supra saepius valde compressum, pedunculus squamis tectus.

Squamae	quatuor, pedunculus nudus	}	. . . . .	3. <i>Clyptra</i> .	
			. . . . .	4. <i>Pentalasmis</i> .	
	tredecim	}	pedunculus nudus	. . . . .	5. <i>Smilium</i> .
			pedunculus squamis imbricatis	. . . . .	6. <i>Scalpellum</i> .
	tectus	}	. . . . .	. . . . .	7. <i>Pollicipes</i> .
			. . . . .	. . . . .	8. <i>Absia</i> .
plurimae	}	pedunculus squamis imbricatis		
		tectus		

Fam. 3. *Iblidae*.

Corpus teretiusculum, supra quadrisquamosum. 9. *Ibla*.

Ordo II. *Acamptosomata*.

Corpus testa indivisa aut multipara defensum, supra operculo clausa, pedes sub aut inter operculi valvas exeuntes.

Fam. 4. *Coronuladae*.

Operculum carnosum, exsertum, valvis testaceis quatuor, circum fere delinientibus, instructum. Testa basi aperta.

Testa	$\left\{ \begin{array}{l} \text{subcylindrica, basi paullulum angustior,} \\ \text{valvis operculi aequalibus} \\ \text{basi latior, operculi} \\ \text{valvis aequalibus} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{duabus} \\ \text{quatuor} \end{array} \right.$	. . . . . 10. <i>Tubicinella</i> .
			. . . . . 11. <i>Coronula</i> .
			. . . . . 12. <i>Chelonobia</i> .

Fam. 5. *Balanidae*.

Operculum testaceum, bivalve, compressum. Testae basis testacea.

*) *Basis cyathiformis aut infundibuliformis.*

Testa	$\left\{ \begin{array}{l} \text{indivisa: basis} \\ \text{quadripartita, valvae Balani} \\ \text{sexpartita: valvae} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{immersa, valvae indivisae} \\ \text{immersa, valvae bipartitae,} \\ \text{angulares} \\ \text{immersa, valvae Balani} \\ \text{exserta, valvae Balani} \\ \text{spinosae, versus aperturam} \\ \text{hiantes} \\ \text{simplices, ad aperturam} \\ \text{attingentes} \end{array} \right.$	13. <i>Savignium</i> .
			14. <i>Pyrgoma</i> .
			15. <i>Megatrema</i> .
			16. <i>Adna</i> .
			17. <i>Circusia</i> .
			18. <i>Acasta</i> .
			19. <i>Messula</i> .

***) *Basis polymorpha.*

Testa	$\left\{ \begin{array}{l} \text{sexpartita} \\ \text{quadripartita} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{cellulosa} \\ \text{solida} \end{array} \right.$	. . . . . 20. <i>Balanus</i> .
			. . . . . 21. <i>Conia</i> .
			. . . . . 22. <i>Elminius</i> .

Fam. 6. *Clisiadae*.

Operculum testaceum, univalve, antice elevans.

Testa quadripartita, solida: operculum, bipartitum 23. *Clisia*.

Das von J. E. Gray (gleichfalls i. J. 1825) aufgestellte System geben wir hier nur im Auszuge, die unterscheidenden Charaktere der Familien und Gattungen enthaltend, wieder:

a) Synopsis der Familien.

- Körper zusammengedrückt, gestielt (*Anatifera List.*)
 - Pedunculus nackt 1. *Anatiferidae*.
 - Pedunculus schuppig oder behaart 2. *Pollicipedidae*.
- Körper kranzförmig, sitzend (*Balanus List.*)
 - Deckelstücke aneinander artikulirend.
 - Basis concav 3. *Pyrgomatidae*.
 - Basis flach oder fehlend 4. *Balanidae*.
 - Deckelstücke getrennt 5. *Coronulidae*.

b) Synopsis der Gattungen.

1. *Anatiferidae*.

- a) Körper weniger zusammengedrückt, Schalenplatten klein.
 Zwei häutige cylindrische Anhänge 1. *Malacota* Schum.
 Ein häutiger cylindrischer Anhang 2. *Pamina* Gray
 Kein solcher Anhang 3. *Senoclista* Schum.
- b) Körper zusammengedrückt, Schalenplatten gross.
 Acht Schalenstücke 4. *Octolasmis* Gray
 Fünf Schalenstücke 5. *Anatifera* List.

2. *Pollicipedidae*.

- a) Schalenplatten glatt, über einander gelagert.

13 Schalenplatten.

- Seitenplatten zu sechs Paaren, Pedunculus geringelt 6. *Scalpellum* Leach
 Seitenplatten zu fünf Paaren, Pedunculus behaart 7. *Smilium* Leach
 33 bis 35 Schalenplatten 8. *Pollicipes* Hill
 15 Schalenplatten 9. *Calantica* Gray
 34 Schalenplatten, die dorsale und ventrale mittelgross 10. *Capitulum* Klein

- b) Schalenplatten scharf der Quere nach gefurcht, eine einzelne Reihe bildend.

- Acht Schalenplatten 11. *Lithotrya* Sow.
 Vier Schalenplatten 12. *Ibla* Leach
 Fünf Schalenplatten 13. *Conchotrya* Gray
 Sieben Schalenplatten 14. *Brisnaeus* Leach

3. *Pyrgomatidae*.

- a) Vier Schalenplatten, mit einander verschmolzen.

- Deckel gewölbt, aus zwei Platten gebildet 15. *Daracia* Gray
 Deckel kegelförmig, aus vier Platten gebildet.
 Ventralplatten linear, die hinteren schmal dreieckig 16. *Pyrgoma* Sav.
 Alle Platten fast dreieckig 17. *Megatrema* Leach

- b) Vier Schalenplatten, getrennt 18.
- Creusia*
- Leach

- c) Sechs Schalenplatten.

- Körper kurz, Schalenplatten verlängert, abgestutzt 19. *Conoplea* Say
 Körper kuglig, Schalenplatten dreieckig, zugespitzt 20. *Acasta* Leach

4. *Balanidae*.

- a) Sechs ungleiche Schalenplatten, die seitlichen ventralen kleiner als die übrigen.

- Körper kegelförmig, Deckel spitz kegelförmig 21. *Balanus* List.

- Körper niedergedrückt, Deckel etwas pyramidal 22. *Chthamalus* Ranz.
- b) Vier oder acht Schalenplatten, ungleich.
 Körper niedergedrückt, Schalenplatten dick, zu achten 23. *Octomeris* Sow.
 Körper kegelförmig, Schalenplatten zu vieren 24. *Tetrachita* Schum.
 Körper niedergedrückt, Schalenplatten zu vieren 25. *Verruca* Schum.
5. *Coronulidae*.
- a) Körper cylindrisch, Deckelplatten gleich gross 26. *Tubicinella* Lam.
- b) Körper niedergedrückt.
 Oeffnung fast kreisförmig, hintere Deckelplatten sehr gross 27. *Polylepas* Klein
 Oeffnung oval, Deckelplatten fast gleich gross 28. *Platylepas* Gray
 Oeffnung sechseckig, Deckelplatten gleich gross 29. *Astrolepas* Klein

Die Eintheilung Latreille's (*Familles naturelles du règne animal*) schliesst sich am nächsten derjenigen von Leach an, entfernt sich aber von derselben durch die geringere Zahl der Gattungen:

Ordo I. *Polybranchia*. Mehrere Kiemen, Körper gestielt.

Fam. 1. *Gymnoderma*. Oberfläche nackt oder wenigstens ohne Platten. Gatt. *Cineras*, *Otion*.

Fam. 2. *Ostracoderma*. Oberfläche abgesehen von dem Pedunculus mit harten Platten bedeckt. Gatt. *Lithotrya*, *Anatifa*, *Pollicipes*.

Ordo II. *Dibranchia*. Zwei grosse blattförmige Kiemen; Körper sitzend, seine kalkige Hülle einen festgehefteten Tubus darstellend, dessen Oeffnung durch zwei oder vier Deckelstücke geschlossen wird.

Fam. 3. *Quadrifora*. Deckel aus vier Stücken bestehend; Tubus cylindrisch oder kegelförmig. Gatt. *Tubicinella*, *Coronula*, *Balanus*, *Acasta*.

Fam. 4. *Bifora*. Deckel aus zwei Stücken bestehend; Tubus bauchig oder kuglig. Gatt. *Creusia*, *Pyrgoma*.

Die ebenso umfassende wie gründliche Untersuchung, welcher Darwin die gesammte Organisation, Entwicklungsgeschichte und Lebensweise der Cirripeden unterwarf, konnte natürlich auch auf die von ihm versuchte systematische Anordnung und Eintheilung dieser Thiere nicht ohne fördernden Einfluss bleiben und so finden wir denn in der That bei ihm zuerst eine eigentlich wissenschaftliche Feststellung und Begründung der Gattungen

sowohl wie der Abtheilungen höheren Ranges, einen von dem Vergleich der Individuen und Species ausgehenden, streng logisch gegliederten Aufbau des Systems, welcher eine grosse Anzahl der mit dilettantischer Leichtfertigkeit aufgestellten Gattungen Gray's zu Falle brachte. Die seit der Publikation der älteren Eintheilungen bekannt gewordenen abnorm gebildeten und niedriger organisirten Gattungen *Cryptophialus* und *Proteolepas* mussten Darwin zugleich veranlassen, die bisher übliche Scheidung der Cirripedien in Lepadiden und Balaniden als Gruppen ersten Ranges aufzugeben und an ihrer Statt folgendes System aufzustellen:

Classis Crustacea. Subclassis Cirripedia.

Ordo I. *Thoracica*. Körperhülle in Form eines gestielten Capitulum oder eines Schalengerüstes mit Operculum und Basis. Körper mit sechs Cirren-Paaren versehen. Abdomen rudimentär, aber häufig mit Caudal-Anhängen. Oberlippe ohne selbstständige Bewegung. Erstes Larvenstadium mit drei Beinpaaren und unpaarem Auge, das letzte mit sechs Thorax-Beinpaaren und zwei Augen.

Fam. 1. *Balanidae*. Kein Pedunculus. Scuta und Terga mit Musculi depressores versehen; die übrigen Schalenstücke unter sich unbeweglich verbunden.

Subfam. 1. *Balaninae*. Rostrum mit Radien, aber ohne Alae; sämtliche Lateralia auf der einen Seite mit einer Ala, auf der anderen mit einem Radius versehen. Parietalia in der Regel entweder porös oder an der Innenseite der Länge nach gerippt.

Sect. a. Scutum und Tergum mit einander artikulirend; die beiden Kiemen je aus einer Falte bestehend.

Gatt. *Balanus* auct., *Acasta* Leach, *Tetraclita* Schum., *Elminius* Leach, *Pyrgoma* Leach, *Creusia* Leach, *Chelonobia* Leach.

Sect. b. Scutum und Tergum nicht mit einander artikulirend, Basis häutig, Parietalia häufig tief gefaltet, ihre äussere Lamelle gegen die Basis hin meist unvollständig. Die beiden Kiemen je aus zwei Falten bestehend.

Gatt. *Coromula* Lam., *Platylepas* Gray, *Tubicinella* Lam., *Xenobalanus* Steenstr.

Subfam. 2. *Chthamalinae*. Rostrum mit Alae, aber ohne Radien. Die Rostrolateralia ohne Alae, die Parietalia nicht porös.

Gatt. *Chthamalus* Ranz., *Chamaesipho* Darw., *Pachylasma* Darw., *Octomeris* Sow., *Catophragnmus* Sow.

Fam. 2. *Verrucidae*. Kein Pedunculus. Scuta und Terga ohne Musculi depressores, nur einseitig beweglich, an der

anderen Seite mit der Carina und dem Tergum zu einer unsymmetrischen Schale verwachsen.

Gatt. *Verruca* Schum.

Fam. 3. *Lepadidae*. Ein biegsamer, mit Muskeln versehener Pedunculus. Scuta und Terga, wenn vorhanden, ohne Musculi depressores, die übrigen Schalenstücke nicht zu einem unbeweglichen Ringe verbunden.

Gatt. *Lepas* Lin., *Poecilasma* Darw., *Dichelaspis* Darw., *Oxyneaspis* Darw., *Conchoderma* Olf., *Alepas* Rang, *Anelasma* Darw., *Alcippe* Hanc., *Ibla* Leach, *Scalpellum* Leach, *Pollicipes* Leach, *Lithotrya* Sow., *Loricula* Sow.

Ordo II. *Abdominalia*. Körperhülle flaschenförmig. Körper aus einem Kopf, sieben Thoracal- und drei Abdominalsegmenten bestehend, letztere mit drei Cirrenpaaren versehen. Oberlippe weit hervortretend, mit selbstständiger Bewegung; der untere Theil des Oesophagus mit Zähnen bewehrt. Erstes Larvenstadium eiförmig, ohne Auge und Extremitäten, das letzte mit zwei Augen, ohne Beine.

Gatt. *Cryptophialus* Darw.

Ordo III. *Apoda*. Körperhülle auf zwei getrennte Fäden reducirt. Körper aus einem Kopf, sieben Thoracal- und drei Abdominalsegmenten bestehend, ohne alle Cirren. Ein mit Mandibeln und Maxillen versehener Saugemund. Metamorphose unbekannt.

Gatt. *Proteolepas* Darw.

Die erst nach dem Erscheinen des Darwin'schen Werkes als Cirripeden nachgewiesenen Gattungen *Sacculina*, *Peltogaster* und Verwandte sind von Lilljeborg mit Recht einer besonderen, den Darwin'schen Ordnungen gleichwerthigen Abtheilung zugewiesen worden. Da dieselbe sich den Darwin'schen *Apodis* zunächst anschliesst, so würde das vorstehende System durch die von Lilljeborg als „*Cirripedia suctorica*“ bezeichnete Gruppe in folgender Weise vervollständigt werden:

Ordo IV. *Suctorica* (Lilljeb.) Körperhülle als selbstständiger Theil fehlend. Körper ohne alle Segmentirung und Gliedmaassen. Mundöffnung trichterförmig, durch einen Chitiring gestützt, anstatt der Mundtheile mit langen, gewundenen, hohlen Strängen ausgestattet. Erstes Larvenstadium mit drei Beinpaaren und Stirnauge; das letzte mit sechs Beinpaaren und grossem Einzelauge.

Fam. 1. *Sacculinina*. Eier in verästelten Blindröhren eingeschlossen.

Gatt. *Sacculina* Thomps., *Lernacodiscus* F. Müller, *Clistosaccus* Lilljeb.

Fam. 2. *Peltogastridae*. Eier in einem einfachen, grossen Sack eingeschlossen.

Gatt. *Peltogaster* Rathke, *Apeltes* Lilljeb.

Mit vorstehender Ergänzung ist das Darwin'sche System der Cirripedien noch heut zu Tage ein fast ebenso vollständiger Ausdruck unserer Kenntniss von der Organisation und dem Formenreichthum dieser Thiere, wie bei seiner vor fünfzehn Jahren erfolgten Publikation. Ganz besonders gilt dies von den Gattungen derselben, welche seitdem weder an Zahl vermehrt, noch in ihren Merkmalen verändert worden sind, an Schärfe der Charakteristik und Natürlichkeit in der That auch Nichts zu wünschen übrig lassen. Nicht in gleichem Grade dürfte überall die Gruppierung derselben und die darauf begründete Abgrenzung der Familien, ebenso die Aufeinanderfolge der letzteren denjenigen Anforderungen genügen, welche offenbar gerade an das System eines so eigenthümlichen Formenkreises, wie es die Cirripedien sind, gestellt werden müssen. Es schien uns hier vor Allem geboten, durch die Gliederung des Systems den Weg und die allmählichen Stufen nachzuweisen, auf welchen die Natur zu der Hervorbildung immer complicirter und von dem Urtypus sich immer weiter entfernender Formen vorgeschritten ist. Wir haben in diesem Sinne z. B. der aberanten Gattung *Alcippe* Hanc., welche Darwin mit in die sonst sehr homogene Familie der Lepadiden aufgenommen hat, den höheren systematischen Rang einer besonderen, die Lepadiden und Cryptophialiden vermittelnden Familie zuschreiben zu müssen geglaubt, dagegen, bei abweichender Werthschätzung der sie charakterisirenden Merkmale, die Darwin'sche Familie der Verrucinen nicht als solche anerkannt, sondern sie nur als eine Modifikation des Balaniden-Typus aufgefasst. Da die den Verrucen eigenthümliche Bildung des Mantels (Schalengerüstes) offenbar die extremste Umformung der im zweiten Larvenstadium auftretenden zweiklappigen Körperhülle ist, welche überhaupt bei den Cirripedien vorkommt, eine wirkliche Verwandtschaft mit den Lepadiden durch den Mangel der *Musculi depressores* aber nicht bedingt wird, so glaubten wir sie mit um so grösserem Recht an das Ende der ganzen Formenreihe stellen zu müssen, als sie an dem ihnen von Darwin angewiesenen Platz zur Seite der Lepadiden die allmähliche Stufenfolge von diesen zu *Xenobalanus* und *Tubicinella* in offenbar naturwidriger Weise unterbrechen. Diese schon an und für sich verhältnissmässig geringfügigen Modifikationen, welche wir im Folgenden an der Darwin'schen Eintheilung vorgenommen haben, bewegen sich übrigens lediglich innerhalb der typischen Cirripedien (*Thoracica* Darw.), während wir die von ihm aufgestellten Hauptgruppen (Ordnungen Darwin's), als durchaus in der Natur begründet, in gleichem Umfange beibehalten haben. Nur die denselben beigelegten Charaktere bedurften in demselben Maasse einer etwas veränderten Feststellung, als unsere Auffassung von der Morphologie des Cirripedien-Körpers von der Darwin'schen abweicht. Ausserdem

wurde dieselbe dadurch bedingt, dass wir in den von uns als Unterordnungen bezeichneten primären Formengruppen weniger (mit Darwin) gegensätzliche Abtheilungen, als vielmehr bestimmte Entwicklungsstufen des Typus zu erblicken vermochten.

Ein jeder Versuch, die höher organisirten und complicirteren Formen in ihrer systematischen Bedeutung naturgemäss aufzufassen, muss selbstverständlich die einfachsten zum Ausgangspunkte nehmen; das System der Cirripeden wird daher von den *Peltogaster*-artigen Formen (*Suctorio* Lilljeb.) aus entwickelt werden müssen. An und für sich weicht allerdings eine *Sacculina* oder ein *Peltogaster* durch die einfache Sack- oder Schlauchform des Körpers, durch den Mangel aller Segmentirung und Gliedmaassen u. s. w. fast in ebenso hohem Maasse von dem normalen Arthropoden Typus ab, wie ein *Balanus* oder eine *Verruca*. Einerseits sind uns jedoch ähnliche, durch eine continuirlich retrograde Metamorphose degradirte Formen unter den Arthropoden keine auffallenden Erscheinungen mehr (Lernaeen, Bopyrinen, Coccinen), andererseits bedarf es zur Herstellung derselben offenbar sehr viel geringfügigerer Modifikationen der ursprünglichen, durch das Larvenstadium repräsentirten Arthropodenform als z. B. bei einer *Lepas* oder einem *Balanus*, der sehr viel vollkommeneren Organisation dieser gar nicht zu gedenken. In jedem Fall ergeben sich die *Cirripedia suctorio* bei Betrachtung ihres endgültigen (geschlechtsreifen) Entwicklungsstadiums schon nach ihrer äusseren Körperbildung als die bei weitem einfachsten; sie repräsentiren gleichsam den Wurmtypus auf seiner niedrigsten Entwicklungsstufe, auf welcher eine Segmentirung noch nicht zum Ausdruck gelangt ist und demzufolge gliedmaassenartige Anhänge ganz fehlen. In fast unmittelbarem Anschluss an diese *Cirripedia suctorio* steht die von Darwin als *Apoda* bezeichnete, bis jetzt durch die einzige Gattung *Proteolepas* repräsentirte Gruppe, in welcher ausser den Mundtheilen gleichfalls noch alle Gliedmaassen fehlen. Der Körper hat hier jedoch bereits eine annähernd reguläre, die Spindel-Form angenommen, indem er sich nach beiden Enden hin verjüngt, lässt auch gleichzeitig eine durchgreifende, noch fast homonome Segmentirung wahrnehmen. Der Cirripeden-Typus ist mithin auf dieser zweiten Entwicklungsstufe gleichsam bis zur Körperbildung der Annulaten, oder wenn man auf die beschränkte Zahl der Segmente Werth legt, bis zu derjenigen der fusslosen Insektenlarve vorgeedrungen. Ein abermaliger Fortschritt in derselben Richtung bekundet sich in der von Darwin auf die Gattung *Cryptophialus* begründeten Gruppe der *Abdominalia*. Das vordere Körperende hat sich hier bereits sichtlich differenzirt; es weicht von dem zugespitzten Schwanztheil durch seine grössere Breite und Stumpfheit auffallend ab. Die Segmentirung beginnt bereits heteronom zu werden und ausser den Mundtheilen treten schon einige Paare von Gliedmaassen auf; auch hebt sich hier der Mantel in gleicher Weise wie bei den höheren Cirripeden frei vom Körper ab. Die vierte und letzte Entwicklungsstufe ist in dieser dritten schon deutlich angelegt und bedarf zu ihrer vollständigen Ausbildung nur verhält-

nissmässig geringer Modifikationen. Diese bestehen in einer vollständigeren formellen Scheidung von Vorder- und Hinterkörper, welche dadurch bewirkt wird, dass die Segmentirung, welche an letzterem aufrecht erhalten bleibt, an ersterem schwindet. Durch Verschmelzung der Thoracalsegmente wird ein Segmentcomplex, das sogenannte Prosoma Darwin's hergestellt; die Heteronomität des Körpers wird durch die Completirung der Abdominal-Gliedmaassen vervollständigt. Ein deutliches Verbindungsglied zwischen diesen typischen Cirripeden (*Thoracica* Darw.) und der vorhergehenden Entwicklungsstufe stellt die abnorme Gattung *Alcippe* Hanc. dar, welche mit *Cryptophialus* die verminderte Zahl der Abdominal-Gliedmaassen, mit den Lepadiden die Körperform gemein hat. Bemerkenswerth ist, dass die drei ersten Stufen dieser Entwicklungsreihe nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nur durch eine sehr geringe Zahl von Einzelformen — die zweite und dritte sogar nur durch je eine — repräsentirt sind, während sich die vierte durch einen ungemeinen Reichthum und eine grosse Mannigfaltigkeit der Formen hervorthut. Um so mehr erscheinen jene nur als Durchgangsgruppen, aus welchen die letztere sich als das von der Natur angestrebte Ziel hervorgebildet hat. Das Verhältniss, in welchem beide zu einander stehen, lässt sich etwa durch folgende Tabelle versinnlichen:

Ordo Cirripedia.

A. *Cirripedia abortiva.*

Subordo I. Keine Segmentirung des Hautskelets, keine Gliedmaassen: *Suctoria* Lilljeb.

„ II. Homonome Segmentirung des Hautskelets, keine (Abdominal)-Gliedmaassen: *Apoda* Darw.

„ III. Noch durchgängige, aber bereits heteronome Segmentirung des Hautskelets; nur drei Paar Abdominal-Gliedmaassen: *Abdominalia* Darw.

B. *Cirripedia genuina.*

Subordo IV. Partielle, vollständig heteronome Segmentirung des Hautskelets.

a) Nur drei Paar Abdominal-Gliedmaassen: Gatt. *Alcippe* Hanc.

b) Sechs Paar Abdominal-Gliedmaassen: *Lepadidae*, *Balanidae*.

Systematische Uebersicht der Cirripeden bis auf die Familien hinab.

I. Unterordnung: *Rhizocephala* F. Müller.

(*Suctoria* Lilljeb.)

Kein selbstständiger, vom Körper abgehobener Mantel. Körper-Integument häutig oder lederartig, ohne alle Segmentirung. Gestalt sack- oder wurstförmig, im letzteren Fall stark in die Quere ausgedehnt.

Larvenfühler nicht persistirend, Gliedmassen vollständig fehlend. Mundöffnung weit vom vorderen Körperende entfernt, meist in oder nahe der Mitte des Vorderrandes gelegen, trichterförmig, von einem Chitiringe gestützt. Anstatt der Mundtheile mehr oder minder zahlreiche, aus der Mundöffnung hervortretende, lange, gewundene, hohle Stränge. Ein selbstständiges Verdauungsrohr fehlend, als solches die Leibeshöhle fungirend. Die meist paarigen Hoden hinter der Mundöffnung, zwischen den Ovarien gelegen, ihre Ausführungsgänge in die Bruthöhle ausmündend. — Erstes Larvenstadium (*Nauplius*-Form) mit kurz zweispitzigem Hinterleibsende und grossem Rückenschild, darm- und mundlos, ohne Zwischenformen in das zweite (*Cypris*-) Stadium übergehend. — Ektoparasiten höherer Crustaceen (Decapoden), an deren Abdomen sie angeheftet sitzen und von deren Blutflüssigkeit sie sich ernähren.

1. Familie: *Peltogastridae* Lilljeb.

Unter diesem Namen vereinigen wir die beiden von Lilljeborg aufgestellten Familien der *Peltogastridae* und *Sacculimidae*, für deren Trennung uns vorläufig kein genügender Grund vorzuliegen scheint. Die Charaktere der Familie fallen mit denjenigen der Unterordnung *Rhizocephala* zusammen.

II. Unterordnung: *Apoda* Darw.

Kein selbstständiger, vom Körper abgehobener Mantel. Körper-Integument häutig, deutlich und annähernd homonom segmentirt. Gestalt langgestreckt, nach beiden Enden hin verjüngt, etwas seitlich zusammengedrückt. Larvenfühler persistirend, Bauchgliedmassen ganz fehlend. Mundtheile vorhanden, zum Saugen eingerichtet, ein eigenes (zwölftes) Körpersegment herstellend. Magen, Darm, Afteröffnung und Begattungsorgan fehlend. — Metamorphose unbekannt. — Parasitisch im Mantel anderer Cirripeden lebend.

2. Familie: *Proteolepadidae*.

Körper mondsichelförmig gekrümmt, abgesehen von den Mundtheilen elfringlig; Postabdomen ein-, Abdomen sechs-, Thorax vierringlig. Der Saugemund aus einer durch die Oberlippe und Taster gebildeten Kappe und zwei in derselben gelegenen Kieferpaaren bestehend. Larvenfühler am Ende zweier isolirter, mit Cementgängen versehener Bänder gelegen. — Hermaphroditische Individuen.

III. Unterordnung: *Abdominalia* Darw.

Ein selbstständiger, vom Körper abgehobener, häutiger Mantel. Körper halbspindelförmig, nach hinten stark verjüngt, durchgehend aber heteronom segmentirt. Bauchgliedmassen zu drei Paaren vorhanden, Mundtheile vollständig ausgebildet. Darm und After vorhanden, Magen mit Reibeapparat. — Erstes Larvenstadium eiförmig, ohne Gliedmassen und Stirnauge; das zweite beinlos, aber mit zwei Augen. — Parasitisch in der Kalkschale anderer Cirripeden lebend.

3. Familie: *Cryptophialidae*.

Mantel flaschenförmig, häutig, mit Chitindörnchen besetzt; Oeffnung spaltförmig, Anheftungsstelle in Form eines grossen Discus. Körper elfringlig, die drei Paare der Bauchgliedmaassen terminal stehend. — Männliche und weibliche Individuen.

IV. Unterordnung: *Cirripedia genuina*.

(*Thoracica* Darw.)

Ein selbstständiger, vom Körper abgehobener Mantel, welcher selten ganz häutig, in der Regel theilweise oder ganz von Kalkplatten bedeckt ist. Körper nach hinten stark verjüngt, nur noch im Bereich des Abdomen segmentirt, durchaus heteronom gegliedert. Bauchgliedmaassen (mit einer Ausnahme) zu sechs Paaren ausgebildet. Mund mit Oberlippe, einem Taster und drei Kieferpaaren ausgerüstet. — Erstes Larvenstadium mit langem, gabligem Schwanztheil und einem langen Stachelfortsatz über dem After; Mund, Darm und After ausgebildet. Zweites (*Cypris*-ähnliches) Larvenstadium sich aus jenem durch mehrere Zwischenformen hervorbildend. — Meist hermaphroditische Individuen, theils auf leblosen Gegenständen, theils auf anderen Seethieren festgeheftet; einige in die Körperhaut von Wirbeltieren eingebohrt.

4. (Uebergangs-)Familie: *Alcippidae*.

Mantel ohne Schalenbekleidung, zusammengedrückt, Pedunculus schwach entwickelt, von einer grossen, chitinisirten Haftscheibe bedeckt. Körper nur mit vier deutlich geschiedenen Abdominalringen. Die drei mittleren Cirren-Paare fehlend, das erste gross, tasterförmig, die beiden letzten rudimentär, nicht spaltästig. Schwanzanhang von gleicher Gliederung wie letztere. Mastdarm und After fehlend. (Männchen ohne Mund, Magen und Cirren.) — Geschlechter getrennt. Weibchen in die Schalen von Mollusken eingebohrt lebend; Männchen pygmäenhaft.

5. Familie: *Lepadidae* Darw.

Mantel aus einem seitlich zusammengedrückten Capitulum und einem Pedunculus bestehend; an ersterem die Scuta und Terga, wenn ausgebildet, ohne Musculi depressores, die übrigen Schalenstücke, wo sie vorhanden, niemals fest mit einander verbunden. Stets sechs Cirrenpaare vorhanden. Darm und After vollständig ausgebildet. Kiemen entweder ganz fehlend oder nur in Form geisselartiger Anhänge.

a) Unterfamilie: *Lepadina*.

Pedunculus deutlich abgesetzt, nackt, Capitulum ganz häutig oder mit leichteren Kalkplatten besetzt, deren Zahl gewöhnlich nicht fünf übersteigt; Scuta und Terga hintereinander liegend. — Durchweg hermaphroditische Individuen.

b) Unterfamilie: *Pollicipedina*.

Pedunculus meist undeutlich abgesetzt, beschuppt oder behaart; Capitulum meist mit schweren Kalkplatten besetzt, deren Zahl häufig fünf

übersteigt; Scuta und Terga einander fast gegenüber (nebeneinander) liegend. — Hermaphroditische Individuen, zuweilen mit suppeditären Männchen; seltener getrennte Geschlechter.

6. Familie: *Balanidae*.

Mantel ohne Pedunculus, cylindrisch oder kegelförmig, im Durchschnitt daher oval oder rundlich, durchgängig von harten Kalkplatten gebildet; unter diesen stellen die Terga und Scuta in Gemeinschaft einen Schlussdeckel, die übrigen einen unbeweglichen Ring dar. Musculi depressores bei freibeweglichem Deckel stets vorhanden. Alle sechs Cirrenpaare ausgebildet. Darm und After vollständig. Kiemen vollkommen entwickelt, faltig.

a) Unterfamilie: *Coronulina*.

Scuta und Terga beiderseits frei, mit Musculi depressores versehen, aber nicht mit einander artikulierend. Rostrum mit Radien, aber ohne Alae; alle seitlichen Schalenstücke auf der einen Seite mit Alis, auf der anderen mit Radien versehen. Basis häutig, die äussere Lamelle der Ring-Schalenstücke meist unvollständig. Die Kiemen je aus zwei Falten bestehend. — Epizoen von Wirbelthieren.

b) Unterfamilie: *Balanina*.

Scuta und Terga beiderseits frei, mit Musculi depressores versehen, unter einander artikulierend. Rostrum mit Radien, aber ohne Alae, Seitenstücke der Schale sämtlich mit Radien auf der einen und mit Alis auf der anderen Seite. Basis bald häutig, bald verkalkt. Die Kiemen je aus einer Falte bestehend.

c) Unterfamilie: *Chthamalina*.

Scuta und Terga beiderseits frei, mit Musculi depressores versehen. Rostrum mit Alis, aber ohne Radien, die Rostrо-lateralien beiderseits ohne Alae. Schalenwände nicht mit Hohlräumen.

d) Unterfamilie: *Verrucina*.

Scuta und Terga ohne Musculi depressores, nur an einer Seite frei beweglich, an der anderen mit der Carina und dem Rostrum zu einer unsymmetrischen Schale fest verwachsen.

Systematische Uebersicht über die Gattungen der Cirripeden.

Fam. *Peltogastridae*.

1. Gatt. *Apeltes* Lilljeb. Körper langgestreckt, gleich breit, wurstförmig, am Vorderende abgestutzt, an dem mehr verschmälerten hinteren in ein kurzes Chitinröhrchen auslaufend. Mundöffnung auf der Unterseite des Körpers, etwas gegen das hintere Körperende zu gerückt, sehr gross, kreisrund, von einem Chitinwall umringt. Eier in einem einfachen grossen Sack enthalten; Hode unpaarig. — 1 Art. (Taf. I, Fig. 4.)

2. Gatt. *Peltogaster* Rathke. Körper langgestreckt, wurstförmig, nach beiden Enden hin etwas verschmälert und daselbst abgerundet; am Vorderende eine bald grosse, bald kleine Cloaköffnung, am Hinterende

kein Chitinröhrchen. Mundöffnung nahe der Mitte des etwas eingebuchteten Vorderrandes mehr oder weniger stark hervortretend, trichter- oder röhrenförmig, chitinisirt. Eier in einem einfachen grossen Sack enthalten; Hode paarig. — 7 Arten. (Taf. I, Fig. 1 u. 3.)

3. Gatt. *Clistosaccus* Lilljeb. Körper eiförmig oder rundlich, ohne Cloaköffnung in der Mitte des Hinterrandes. Mundöffnung nicht über den Vorderrand des Körpers hervortretend. Eier in verästelten Blindschläuchen enthalten. — 1 Art. (Taf. I, Fig. 5.)

4. Gatt. *Sacculina* Thomps. (*Pachybdella* Dies.). Körper sack- oder stumpf eiförmig, mit einer vor der Mitte des Hinterrandes gelegenen, eingezogenen Cloaköffnung. Mundöffnung trichterförmig, mit verengtem, röhrenförmigem Hals, stark chitinisirt, in der Mitte des Vorderrandes frei hervortretend. Körperhaut überall dicht anliegend. Eier in verästelten Blindröhren enthalten; Hode paarig. — 5 Arten. (Taf. I, Fig. 6 u. 7.)

5. Gatt. *Lernaeodiscus* Fr. Müller. Körper quer sackförmig; in der Mitte des Hinterrandes eine eingezogene Cloaköffnung; Mundöffnung trichterförmig mit gezacktem chitinisirten Endrand und einem Chitinring hinter der halsartigen Verengung. Körperhaut beiderseits abgehoben und zu fünf Lappen eingebuchtet, welche zur Aufnahme der Eier (als Bruthöhlen) dienen. Zwei getrennte, rundliche Hoden nahe dem vorderen Körperrande. — 1 Art. (Taf. I, Fig. 8.)

Fam. *Proteolepadidae*.

1. (6.) Gatt. *Proteolepas* Darw. Charaktere der Familie. — 1 Art. (Taf. II, Fig. 1.)

Fam. *Cryptophialidae*.

1. (7.) Gatt. *Cryptophialus* Darw. Charaktere der Familie. — 1 Art. (Taf. II, Fig. 3—8.)

Fam. *Alcippidae*.

1. (8.) Gatt. *Alcippe* Hanc. Charaktere der Familie. — 1 Art. (Taf. II, Fig. 9—19.)

Fam. *Lepadidae*.

a) *Lepadina*.

1. (9.) Gatt. *Anelasma* Darw. Capitulum derb lederartig, mit weiter, klaffender Oeffnung, ohne Kalkplatten; Pedunculus kurz und dick. Körper gestreckt, ohne Appendices caudales. Cirren weichhäutig, kurz, die Spaltäste ohne deutliche Gliederung. Aeussere Maxillen und Taster rudimentär, Mandibeln und innere Maxillen klein. — Epizoen von *Squalus*. — 1 Art. (Taf. II, Fig. 20 u. 21.)

2. (10.) Gatt. *Alephas* Rang. Capitulum entweder ganz lederartig oder nur mit sehr kleinen Scutis; Oeffnung klein. Pedunculus kurz und verhältnissmässig dünn. Appendices caudales vielgliedrig. Vorderer Spaltast des zweiten Cirrus dicker und mit zahlreicheren Dornen besetzt als der hintere. Mandibeln mit zwei bis drei Zähnen. — Auf Strahlthieren und Decapoden festgeheftet. — 4 Arten. (Taf. III, Fig. 13.)

3. (11.) Gatt. *Conchoderma* Olfers (*Branta* Oken, *Malacotta* et *Senoclista* Schum., *Otion* et *Cineras* Leach, *Gymnolepas* Blainv., *Pamina* Gray). Capitulum vorwiegend häutig, stets nur mit kleinen oder selbst rudimentären Schalenstücken: Carina und Terga oft ganz fehlend, Scuta linear, zwei- oder dreilappig, ihre Umbonen in der Mitte des Schlussrandes. Appendices caudales fehlend. Mandibeln mit fünf Zähnen, fein gekämmt. Erstes Cirrenpaar nicht weit vom zweiten abgertückt. Jederseits sechs bis sieben geisselartige Kiemen. — 5 Arten. (Taf. III, Fig. 12.)

4. (12.) Gatt. *Dichelaspis* Darw. (*Octolasmis* Gray). Am Capitulum alle fünf Schalenstücke ausgebildet und beträchtlich grösser als bei der vorhergehenden Gattung, aber noch durch breite häutige Stellen getrennt. Scuta tief eingeschnitten, so dass sie aus zwei, am Rostralwinkel zusammenstossenden Platten zu bestehen scheinen; Terga zwei- oder dreilappig, Carina schmal sichelförmig. Appendices caudales eingliedrig, stachlig. Mandibeln mit drei oder fünf Zähnen. Vorderer Spaltast des zweiten Cirrus nicht dicker und nicht dichter gestachelt als der hintere. — Auf Krabben und Seeschlangen angeheftet. — 6 Arten. (Taf. III, Fig. 14.)

5. (13.) Gatt. *Oxynaspis* Darw. Die fünf Schalenstücke des Capitulum aneinanderstossend; die Umbonen der Scuta in der Mitte des Schlussrandes liegend, Carina rechtwinklig gekrümmt. Appendices caudales eingliedrig, stachlig. Mandibeln mit vier Zähnen. Vorderer Spaltast des zweiten Cirrus dicker als der hintere. — An Corallen festgeheftet. — 1 Art.

6. (14.) Gatt. *Poecilasma* Darw. (*Anatifa* Gray, *Trilasmis* Hinds). Die fünf Schalenstücke des Capitulum aneinanderstossend, die Scuta bei einer Art der Länge nach geteilt (daher scheinbar sieben Schalenstücke). Die Carina nur bis zum Basalwinkel der Terga reichend, daselbst abgestutzt oder in einen tief eingesenkten Discus ausgezogen. Scuta fast oval, ihre Umbonen am Rostralwinkel gelegen. Appendices caudales eingliedrig, gestachelt. Mandibeln mit vier Zähnen. Vorderer Spaltast des zweiten Cirrus nicht dicker als der hintere. — Gewöhnlich an Crustaceen angeheftet. — 5 lebende und 2 fossile Arten. (Taf. III, Fig. 25.)

7. (15.) Gatt. *Lepas* Lin. Darw. (*Anatifa* Brug., *Anatifera* List., *Pentalasmis* Leach, *Pentalepas* Blainv., *Dosima* Gray). Die fünf Schalenstücke des Capitulum aneinanderstossend: Scuta fast dreieckig, ihre Umbonen am Rostralwinkel gelegen; Carina nach hinten bis zwischen die Terga hineinreichend, nach vorn in eine Scheibe oder zwei Gabelfortsätze endigend. Appendices caudales eingliedrig, glatt. Mandibeln mit fünf Zähnen. Kiemengeisseln unterhalb des Basalgliedes des ersten Cirrus entspringend. — An freischwimmenden Körpern angeheftet. — 6 Arten. (Taf. III, Fig. 22, 23, 24, 26.)

b) *Pollicipedina*.

8. (16.) Gatt. *Scalpellum* Leach (*Smilium* Leach, *Polylepas* Blainv., *Calantica* et *Thaliella* Gray, *Xiphidium* Dixon). Pedunculus

kurz und dick, meist schuppig. Capitulum mit 12 bis 15 Schalenstücken, indem 4 oder 6 Lateralia, ein Rostrum, eine Subcarina und (selten) ein Subrostrum zur Ausbildung gelangt sind. Kiemengeisseln fehlend. Appendices caudales eingliedrig und stachlig, oder fehlend. Oberlippe stark aufgetrieben, Mandibeln mit drei oder vier grösseren Zähnen; erstes Cirrenpaar weit vom zweiten entfernt, dieses und das dritte dichter gestachelt als die hinteren. — Hermaphroditen mit suppeditären Männchen oder getrennte Geschlechter. Männchen theils in einem regulären Capitulum mit sechs Schalenstücken (dann mit Cirren, Mund und Magen), theils in einem flaschenförmigen Sack steckend. — Auf Hydroid-Polypen (Sertularien u. a.) angeheftet. — 7 lebende und 19 fossile Arten. (Taf. III, Fig. 6—8.)

9. (17.) Gatt. *Ibla* Leach (*Tetralasmis* Cuv.). Pedunculus gegen das Capitulum hin dreieckig erweitert, dicht und zottig beborstet; am Capitulum nur die Scuta und Terga entwickelt. Körper zum Theil in den Pedunculus eingesenkt. Appendices caudales vielgliedrig. Mandibeln mit drei Zähnen, äussere Maxillen zugespitzt. — Hermaphroditen mit suppeditären Männchen oder getrennte Geschlechter. (Männchen auf langem Pedunculus, aber ohne Capitulum; Cirren rudimentär, nur zu zwei Paaren.) — Auf festsitzenden Gegenständen angeheftet. — 2 Arten. (Taf. III, Fig. 4 u. 5.)

10. (18.) *Lithotrya* Sow. (*Litholepas* Blainv., *Absia* Leach, *Brisnaeus* et *Conchotrya* Gray). Pedunculus langgestreckt, dick, gegen das Capitulum hin nur schwach und allmählich erweitert, mit kleinen Kalkschuppen bedeckt. Capitulum aus fünf grossen (Scuta, Terga u. Carina) und drei kleinen (Rostrum und zwei Lateralia) Schalenstücken bestehend. Körper in den Pedunculus eingesenkt. Appendices caudales vielgliedrig. Mandibeln mit drei Zähnen, dazwischen gekämmt. — Hermaphroditen, mit dem Pedunculus in Kalkfelsen, Muschelschalen oder Corallen eingebohrt. — 6 Arten. (Taf. IIIa, Fig. 1—4.)

11. (19.) Gatt. *Loricula* Sow. Pedunculus mit 10 Reihen glatter Kalkschuppen bekleidet. Capitulum wahrscheinlich mit zehn Schalenstücken; die vier terminalen (Scuta und Terga) schmal, die sechs seitlichen stark in die Quere verlängert. Längs des Rostral- und Carinalrandes des Pedunculus läuft eine gerade Naht abwärts. — 1 fossile Art.

12. (20.) Gatt. *Pollicipes* Leach (*Mitella* Oken, *Rhamphidiona* Schum., *Polylepas* Blainv., *Capitulum* Klein, Gray). Pedunculus dick, gegen das Capitulum hin allmählich erweitert, dicht beschuppt oder gedorn. Capitulum mit 18 und mehr (bis 100 und darüber) Schalenstücken, von diesen die Scuta, Terga und Carina stets, zuweilen auch noch das Rostrum und die obersten Lateralia stark entwickelt, die übrigen klein; die Lateralia in zwei oder mehr Querreihen. Appendices caudales viel- oder eingliedrig. Kiemengeisseln fehlend oder in Mehrzahl, am Vorderkörper und der Basis des ersten Cirrenpaares entspringend. — Hermaphroditen, an festsitzenden oder flottirenden Gegenständen an-

geheftet. — 6 lebende und 26 fossile Arten. (Taf. III, Fig. 9 und IIIa, Fig. 8.)

Fam. *Balanidae*.

a) *Coronulina*.

1. (21.) Gatt. *Xenobalanus* Steenstr. Ringschale sehr rudimentär, sternförmig, aus sechs Stücken bestehend; Deckelstücke (Scuta u. Terga) ganz fehlend. Habitus derjenige eines gestielten Cirripeden (besonders an *Conchoderma* erinnernd). Derselbe wird durch einen langgestreckten, cylindrischen, häutigen Mantel, welcher dem Schalenkranz aufsitzt und an seinem etwas erweiterten Ende einen kapuzenförmigen Aufsatz hat, hervorgerufen. Körper verlängert, gerade gestreckt. Cirren kurz, besonders die drei ersten Paare. Oberlippe stark hervortretend, Taster breit, herzförmig, Mandibeln zottig, mit fünf Zähnen. — Epizoen von Cetaceen. — 1 Art. (Taf. VI, Fig. 18.)

2. (22.) Gatt. *Tubicinella* Lam. Ringschale stark in die Länge entwickelt, becherförmig, nach oben hin allmählich erweitert, aus sechs gleichen, fest verwachsenen Schalenstücken bestehend, mit erhabenen Querleisten versehen, daher geringelt. Deckelstücke (Scuta und Terga) vollständig entwickelt, unter einander fast von gleicher Form und Grösse, länger als breit. Opercular-Membran fast bis zur Basis der Ringschale herabreichend, röhrenförmig. Körper verlängert, gerade gestreckt; Cirren kurz, besonders diejenigen des zweiten und dritten Paares, der Pedunculus des ersten sehr breit. Mandibeln mit vier scharfen Zähnen. — Epizoen von Cetaceen. — 1 Art. (Taf. VI, Fig. 20.)

3. (23.) Gatt. *Platylepas* Gray (*Columellina* Bivona). Ringschale niedrig; die sechs Schalenstücke derselben zweilappig, innerhalb mit hervorspringender mittlerer Längsleiste. Durch diese sechs Leisten wird die nach aussen gewölbte, häutige Basis gestützt. Scuta und Terga lang und schmal, von gleicher Gestalt, dem Längsdurchmesser der Schalenöffnung gleichkommend. Opercular-Membran nur bis zum ersten Drittheil der Schale herabreichend. Cirren und Mundtheile fast wie bei *Coronula*. — Auf Meeres-Amphibien angeheftet. — 2 Arten.

4. (24.) Gatt. *Coronula* Lam. (*Diadema* Schum., *Cetopirus* Ranz., *Polylepas* Gray). Ringschale nicht so hoch wie breit, aus sechs gleichen Schalenstücken bestehend. Die Wände der letzteren dünn, tief eingefaltet; die dadurch gebildeten Höhlungen nur an der Unterseite der Schale offen. Deckelstücke viel kleiner als die Oeffnung der Schale. Cirren kurz und stark abgeflacht, die Spaltäste der drei vorderen Paare von ungleicher Länge, der Pedunculus des ersten sehr breit. Taster gross, Mandibeln kräftig, mit vier bis fünf grossen Zähnen. — Epizoen von Cetaceen. — 3 lebende und 1 fossile Art. (Taf. IIIa, Fig. 9 und VI, Fig. 12.)

b) *Balanina*.

5. (25.) Gatt. *Chelonobia* Leach (*Coronula* Lam., *Astrolepas* Gray). Ringschale äusserst dick, aus sechs Stücken zusammengesetzt,

deren eines (das Rostrum) jedoch aus drei mit einander verschmolzenen besteht. Basis häutig. Deckelstücke nicht die Oeffnung der Schale ausfüllend; Scuta schmal, mit den Tergis durch ein Chitingelenk verbunden. Schale im Ganzen niedergedrückt, von eiförmigem Umriss. Die vier hinteren Cirrenpaare verhältnissmässig lang, ihre Spaltäste vielgliedrig; das zweite ziemlich kurz. Oberlippe nicht aufgetrieben, Mandibeln mit fünf grossen Zähnen. — Auf Schildkröten, Krebsen und Muschelschalen angeheftet. — 3 Arten. (Taf. VI, Fig. 8.)

6. (26.) Gatt. *Creusia* Leach. Ringschale aus vier, mit Radien versehenen Stücken zusammengesetzt, Basis becherförmig; im Uebrigen mit *Pyrgoma* übereinstimmend. — In Corallen eingesenkt. — 1 Art. (Taf. IIIa, Fig. 12.)

7. (27.) *Pyrgoma* Leach (*Savignium*, *Megatrema* et *Adna* Leach, *Boscia* Féruss., *Daracia* Gray, *Creusia* Blainv., *Nobia* Sow.). Sämmtliche Ringschalenstücke mit einander zu einem Ganzen verwachsen; Basis becherförmig oder fast cylindrisch, im Verhältniss zu der meist niedergedrückten Ringschale stark entwickelt. Scuta und Terga jederseits fest mit einander verwachsen, oft sogar ihre Naht verstrichen. Erstes Cirrenpaar mit sehr ungleichen Spaltästen. — An Corallen angeheftet. — 9 Arten. (Taf. IIIa, Fig. 10 u. 11.)

8. (28.) Gatt. *Elminius* Leach. Ringschale kegelförmig oder fast cylindrisch, aus vier Schalenstücken mit nicht porösen Wandungen bestehend. Basis häutig, Oeffnung gross. Cirren und Mundtheile ähnlich wie bei *Balanus*. — An Felsen, auch an anderen Cirripedien festgeheftet. — 4 Arten.

9. (29.) Gatt. *Tetraclita* Schum. (*Conia* Leach, *Asemus* Ranz., *Polytrema* Féruss.). Ringschale kegelförmig, meist mehr oder weniger niedergedrückt, selten cylindrisch; die vier Schalenstücke zuweilen äusserlich verschmolzen, ihre Wände von Poren durchsetzt, welche gewöhnlich Reihen bilden. Basis flach, häutig oder verkalkt. Spaltäste des ersten Cirrenpaares ungleich lang, diejenigen des dritten entweder beide kurz oder der hintere stark verlängert. — An Felsen, Muscheln oder Corallen angeheftet. — 8 Arten. (Taf. VI, Fig. 7.)

10. (30.) Gatt. *Acasta* Leach. Ringschale fast kuglig bis abgeflacht, aus sechs nicht porösen Schalenstücken zusammengesetzt; Basis gleichfalls nicht porös, verkalkt, becherförmig, nicht verlängert. Deckelschalen und Mundtheile wie bei *Balanus*. Der eine Spaltast des ersten Cirrenpaares nur halb oder $\frac{1}{3}$ so lang als der andere; die drei letzten Cirrenpaare meist sehr lang gestreckt. — In Schwämmen eingebettet. — 8 lebende und 1 fossile Art. (Taf. VI, Fig. 6.)

11. (31.) Gatt. *Balanus* List. (*Conopea* Say, *Messula* Leach, *Chirona* Gray). Ringschale zwischen der niedergedrückten Kegel- und der Cylinderform schwankend, aus sechs Stücken bestehend. Basis verkalkt oder häutig, Deckelstücke fast dreieckig. Oberlippe meist mit drei Zähnen jederseits, Taster gross, lang gedort; Mandibeln mit fünf Zähnen, von

denen die beiden untersten rudimentär. Spaltäste des ersten Cirrenpaares sehr ungleich; drittes Paar länger als das zweite. — 46 Arten, darunter 8 zugleich lebend und fossil, 5 ausschliesslich fossil. (Taf. V, Fig. 12, VI, Fig. 4 u. 5.)

c) *Chthamalina*.

12. (32.) Gatt. *Chthamalus* Ranz. (*Euraphia* Conr.). Ringschale meist niedergedrückt, zuweilen cylindrisch, aus sechs Schalenstücken zusammengesetzt; Basis häutig, aber durch die umgebogenen Seitenwände zuweilen verkalkt erscheinend. Scuta und Terga mit hervortretender Gelenkkante und einer Furche über derselben. Oberlippe leicht aufgetrieben, Mandibeln mit drei bis fünf grösseren Zähnen; die beiden ersten Cirrenpaare im Vergleich mit den hinteren sehr kurz, die Spaltäste des ersten etwas ungleich. — Strandbewohner, an Felsen und Muschelschalen angeheftet. — 10 Arten. (Taf. VI, Fig. 15.)

13. (33.) Gatt. *Chamaesipho* Darw. Von *Chthamalus* durch nur vier Ringschalenstücke, deren Nähte oft sehr verstrichen sind, unterschieden. Basis häutig. — Gleichfalls Strandbewohner. — 2 Arten. (Taf. IIIa, Fig. 14.)

14. (34.) Gatt. *Pachylasma* Darw. Ringschale in der Jugend aus acht, später aus sechs oder anscheinend nur aus vier Schalenstücken zusammengesetzt; im letzteren Fall die Lateralialia verschmolzen. Basis verkalkt. Oberlippe aufgetrieben, Taster klein, Mandibeln ohne doppelten untersten Zahn. Appendices caudales vorhanden. — In bedeutenden Meerestiefen lebend. — 2 Arten. (Taf. VI, Fig. 16 u. 17.)

15. (35.) Gatt. *Octomeris* Sow. Ringschale andauernd aus acht Schalenstücken bestehend, von diesen die Carino-lateralialia schmaler als die Lateralialia. Radien schmal und an beiden Seiten der Nähte deutlich crenulirt. Basis häutig. — 2 Arten. (Taf. IIIa, Fig. 15.)

15. (35.) Gatt. *Catophragmus* Sow. Ringschale aus acht Stücken bestehend, welche an ihrer Peripherie von mehreren concentrischen Reihen immer kleinerer, schuppenförmiger Schalen umgeben und bedeckt werden. Basis verkalkt oder häutig. — 2 Arten. (Taf. IIIa, Fig. 13.)

d) *Verrucina*.

17. (37.) Gatt. *Verruca* Schum. (*Clysia* Leach, *Ochthosia* Ranz.). Charaktere der Unterfamilie. — 4 lebende, 1 fossile Art. (Taf. V, Fig. 18.)

Die vorstehende Uebersicht ergibt in Bezug auf die Zahl der bekannten Cirripeden, dass dieselben mit 226 und darunter mit 170 lebenden Arten eine der weniger umfangreichen Ordnungen der Crustaceen ausmachen. Von diesen 170 lebenden Arten gehören $\frac{11}{12}$ den *Cirripedia genuina*, $\frac{1}{12}$ den *Cirripedia abortiva* an, wobei freilich zu bemerken ist, dass sich die Zahl der bis jetzt wenig beachteten letzteren in Zukunft jedenfalls verhältnissmässig höher stellen wird, sobald man die Decapoden der Tropenmeere in Bezug auf das Anhaften derartiger Parasiten näher in das Auge gefasst haben wird.

Schon gegenwärtig kommen zu den durch Beschreibungen festgestellten Arten zwei von Semper in dem Philippinen-Meere aufgefundene *Pelto-gaster*-Arten, so wie zwei zu meiner eigenen Kenntniss gelangte Formen dieser Gruppe, von denen die eine, der Gattung *Sacculina* angehörig und von recht eigenthümlicher Gestalt, an dem Hinterleib der chinesischen *Melissa fragaria*, die andere, von Dr. Jagor bei Luzon aufgefundene, an *Trapezia ferruginea* anhaftet.

V. Physiognomie und Lebensweise.

1. Aeussere Erscheinung.

a. Allgemeiner Habitus. Wenn die den Lepaden seit Alters her beigelegte Benennung „Entenmuscheln“, wie wir in der Einleitung nachgewiesen, gleichwohl zunächst aus dem Aberglauben an die Umwandlung dieser Thiere in Geflügel entsprungen sein mag, so liegt doch darin zugleich die durch die äussere Aehnlichkeit vollständig gerechtfertigte Anschauung, dass es eben „Muscheln“ seien, deutlich ausgedrückt. Und für „Muscheln“ hielt, wie wir gleichfalls bereits zu erwähnen Gelegenheit hatten, noch der scharfsinnige Cuvier nicht nur die Lepaden, bei welchen diese Aehnlichkeit mit den Bivalven am deutlichsten in die Augen fällt, sondern auch alle übrigen, sich zum Theil sogar recht auffallend von jenen entfernenden Cirripeden, deren anatomische Verhältnisse er einer so sorgsam Prüfung unterworfen hatte! Diese Umstände deuten schon von vorn herein darauf hin, dass die hier in Rede stehenden Thiere sich in ihrer äusseren Erscheinung, wie es in der That auch der Fall ist, von allen übrigen Crustaceen in auffallendster Weise unterscheiden. Es gehört keineswegs ein Laien-Auge dazu, um zwischen einer *Lepas anatifera* und der freilich gleichfalls recht eigenthümlich gestalteten, zu den Blätterkiemern gehörenden Molluske *Panopaea australis* (in Bd. III, S. 317 dieses Werkes abgebildet) eine frappante Aehnlichkeit zu finden, und selbst dem Zoologen müsste die habituelle Uebereinstimmung zwischen der Schale einer *Lottia striata* (Bd. III, Taf. 75, Fig. 4) und derjenigen eines *Pyrgoma* offenbar Bedenken erregen, beide nicht in nähere verwandtschaftliche Beziehungen zu einander zu setzen. So viel steht unbedingt fest, dass selbst die sich von den beschalten Mollusken habituell am weitesten entfernenden Rankenfüssler durchschnittlich noch eine grössere allgemeine Aehnlichkeit mit Weichthieren als mit Crustaceen haben, und dass die wesentlichen Uebereinstimmungen mit letzteren nur in der Organisation, nicht in der äusseren Erscheinung zu finden sind.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass der Eindruck von der Muschel-Aehnlichkeit der Cirripeden zunächst — und wie sich bei näherer Untersuchung derselben ergeben hat, selbst vorwiegend — eben auf der Anwesenheit von Kalkschalen beruht; daher denn auch gerade die mit muschelartig erhärtetem Mantel versehenen Cirripeden vorwiegend von den älteren Conchyliologen in ihre Werke eingereicht worden sind. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass die zwischen vielen Cirripeden und

beschalten Mollusken bestehende Aehnlichkeit noch durch eine Reihe analoger Eigenschaften, theils in der Anordnung und Verbindung, theils in der Skulptur und Färbung jener Schalen vermehrt und in vereinzelt Fällen bis zu einem Grade gesteigert wird, dass eine Täuschung nur allzu nahe liegt und leicht verzeiblich ist. Bei den beschaltem Lepadiden ruft besonders die zusammengedrückte Hülsenform des Mantels, die Beweglichkeit beider Hälften aneinander mittels eines Gelenkes, ferner aber auch die concentrische, ellipsoide Schichtung der einzelnen Schalenstücke die Aehnlichkeit z. B. mit *Anodonta* sehr deutlich hervor. Manche *Pollicipes*- sowie zahlreiche *Balanus*-Arten zeigen neben der Härte und Schwere ihrer Schalenstücke eine äussere Textur, z. B. eine Rippung, Furchung, Crenulirung der Oberfläche, welche eine in der That überraschende Aehnlichkeit mit derjenigen gewisser Bivalven darbietet. Endlich aber kommt in vielen Fällen noch eine recht analoge Färbung der Schalenstücke hinzu und zwar mitunter gerade da, wo schon die Skulptur eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Muschelschalen angenommen hat: die Schalenstücke gewisser Varietäten des *Balanus tintinnabulum* müssen z. B. in beider Beziehung unwillkürlich die Reminiscenz an *Pecten* u. a. hervorrufen.

Uebrigens ist keineswegs zu verkennen, dass die Muschelähnlichkeit innerhalb der Reihe der Cirripeden sich sehr beträchtlich abstuft und dass es eine nicht geringe Zahl giebt, wo sie fast ganz verschwindet. Offenbar rufen am frappantesten den Eindruck von Schalthieren die sitzenden und mit einem festgeschlossenen, ja zum Theil verwachsenen Schalenkranz versehenen Balaniden-Formen hervor, besonders da sie der Mehrzahl nach gleich vielen Elatobranchien auch ihrerseits in grosser Individuenzahl dicht neben einander auf Felsen, Corallenstöcken u. dergl. festsitzen. Bei den *Lepas* Arten, welchen der oft sehr lange, flexible Pedunculus schon etwas von ihrem Mollusken-Ansehn raubt — wiewohl eine ähnliche Verlängerung des Körpers auch bei einigen der letzteren vorkommt — ist es, wie gesagt, die Analogie in der Schalen-Anlage des Capitulum, welche jenen Eindruck hervorruft. Bei den *Pollicipes*- und *Lithotrypa*-Arten ist die Aehnlichkeit durch den massiven Pedunculus und die oft bis zu einer grossen Zahl gesteigerten kleinen Schalenstücke eine noch getheilte, wiewohl die verhältnissmässige Grösse der Scuta und Terga, ihre terminale Stellung, ihre bedeutende Härte und auffallende Skulptur immer noch des Schalthierartigen genug darbietet. Am meisten ist der Habitus der „Muschel“ bei den mit kleinen Capitulum-Schalenstücken versehenen Formen (*Conchoderma*, *Dichelaspis*) und denjenigen, deren äussere Körperhülle ganz häutig oder lederartig bleibt (*Alepas*, *Anelasma*) herabgestimmt, damit aber keineswegs demjenigen irgend eines Crustaceums näher gertickt, so dass auch diese sich von dem Typus der Klasse noch immer in gleich hohem Maasse entfernen.

b. Grösse. In gleichem Grade, wie durch ihre äussere Gestalt, entfernen sich die Cirripeden der grossen Mehrzahl nach von denjenigen Crustaceen, mit welchen sie durch ihre Larvenform und ihre Entwicke-

lungsgeschichte am nächsten verwandt sind, also besonders von den Copepoden, Ostracoden und Branchiopoden, durch ihre sehr viel bedeutenderen Körperdimensionen. Allerdings fehlt es auch unter ihnen nicht an kleinen und selbst an ganz minutiösen Formen, als welche wir z. B. schon bei Gelegenheit der Fortpflanzungsorgane die sogenannten Pygmäen-Männchen der *Scalpellum*- und *Ibla*-Arten hervorgehoben haben. Immerhin bilden solche jedoch die entschiedene Minorität und sind überdies der Mehrzahl nach nur als suppeditäre, dem eigentlichen, die Art repräsentierenden Individuum beigegebene Formen zu betrachten. Ausser jenen Männchen ist nur eine einzige, durch aussergewöhnliche Kleinheit auffallende Form, nämlich der in *Concholepas Peruviana* schmarotzende *Cryptophtyalus minutus* bekannt geworden, welcher höchstens $\frac{1}{10}$ Zoll lang wird.

Auch die Repräsentanten der nächstfolgenden Grössenstufe, welche wir bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll in der Länge oder im grössten Durchmesser normiren wollen, sind im Verhältniss nicht besonders zahlreich. Als die bemerkenswerthesten mögen hier folgende angeführt werden:

Proteolepas bivineta, ausgestreckt kaum $\frac{1}{5}$ Zoll lang.

Alcippe lampas, $\frac{1}{5}$ Zoll lang.

Lithotrya cauta, mit Einschluss des Pedunculus $\frac{1}{5}$ Zoll lang.

Balanus declivis, $\frac{1}{5}$ Zoll im Durchmesser.

Balanus quadrivittatus und *cepa*, $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser.

Die *Dichelaspis*-Arten, deren Capitulum kaum über $\frac{1}{4}$ Zoll lang ist.

Die *Alepas*- und die meisten *Scalpellum*-Arten (Hermaphroditen, resp. Weibchen) mit einem Capitulum von weniger als $\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Die *Pocilasma*-Arten, deren Capitulum nicht $\frac{1}{2}$ Zoll an Länge übertrifft.

Die *Chthamalus*- und *Acasta*-Arten, meist nur $\frac{1}{2}$ Zoll im Querdurchmesser.

Als relativ grosse Arten müssen schon, weil sie Parasiten von verhältnissmässig kleinen Decapoden sind, die meisten Peltogastrinen angesehen werden, wiewohl sie ein Maass von 6 bis 8 Linien im grössten Durchmesser selten übersteigen.

Indem wir die mittelgrossen Lepadiden und Balaniden, welche sich den obengenannten Arten in allmählicher Stufenfolge anschliessen, übergehen, führen wir hier noch, um die Maassgrenzen, innerhalb welcher sich die Cirripedien bewegen, zu versinnlichen, die Dimensionen der grössten bis jetzt bekannt gewordenen Arten (resp. Individuen) an:

Lepadidae.

Anelasma squalicola: Capitulum und Pedunculus zusammen bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Lithotrya Nicobarica (ebenso) bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Pollicipes polymerus im Ganzen bis $2\frac{1}{2}$ und 3 Zoll lang.

Pollicipes cornucopia: das Capitulum allein bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Pollicipes mitella: das Capitulum bis über 2 Zoll im Querdurchmesser.

Conchoderma aurita im Ganzen bis 5 Zoll lang, davon das Capitulum 1 Zoll.

Lepas anatifera: das Capitulum bis 1" 10^{'''} und selbst 2 Zoll lang, der Pedunculus bis über 1 Fuss lang. Das grösste bis dahin bekannte Exemplar giebt Darwin auf 16 Zoll in der Gesamtlänge an; doch will Dyce später Individuen von 1¹/₄ Zoll Capitulum- und 18 Zoll Pedunculus-Länge gesehen haben.

Balanidae.

Pachylasma giganteum: Schalengertüst fast 1¹/₂ Zoll hoch.

Chelonobia testudinaria: Schalengertüst fast 2¹/₂ Zoll im längsten Durchmesser.

Coronula balaenaris: Schalengertüst bis 2³/₄ Zoll im Durchmesser.

Coronula diadema: Schalengertüst 1" 3^{'''} hoch und 2 Zoll im Durchmesser. Ein zweites Individuum: 2 Zoll hoch und 2¹/₂ Zoll im Durchmesser.

Balanus Hameri: Schalengertüst 2" 8^{'''} hoch und 2" 6^{'''} im Durchmesser. 2) 1³/₄ Zoll hoch, 2 Zoll im Durchmesser. 3) 3 Zoll hoch, 1" 7^{'''} im Durchmesser. 4) Fossiles Exemplar von 4 Zoll Höhe.

Balanus tintinnabulum: Schalengertüst 2¹/₂ Zoll hoch, 1³/₄ Zoll im Durchmesser. 2) 3 Zoll hoch und 3 Zoll im Durchmesser. 3) 3" 3^{'''} hoch, 1" 5^{'''} im Durchmesser.

Balanus psittacus: Schalengertüst 6 Zoll hoch und 3¹/₂ Zoll im Durchmesser. Zweites Exemplar: 9 Zoll hoch, 2¹/₂ Zoll im Durchmesser.

c. Färbung. Während die meisten Cirripedien-Exemplare unserer Museen, und zwar die getrockneten wie die in Weingeist aufbewahrten einen farblosen (blassgelben) Körper und meist auch sehr unscheinbare Farben des Schalengertüstes (weiss, knochenfarbig oder bräunlich) erkennen lassen, prangen viele derselben während des Lebens in den herrlichsten und blendendsten Färbungen; besonders sind intensiv orangegelbe, scharlach- und carminrothe, indigoblaue und tief violette Töne häufig vertreten. Um mit dem Mantel, so weit er noch durchweg häutig oder lederartig ist, zu beginnen, so zeichnet sich z. B. derjenige der *Conchoderma*-Arten durch tief purpurbraune Längsbinden, welche sich über das sonst weissliche oder gelbliche Capitulum bis auf den Pedunculus hinab erstrecken, aus und bietet somit eine sehr elegante Zeichnung dar. Bei *Anelasma squalicola* hebt sich das satt violettbraune, fast pflaumenfarbige Capitulum besonders schön gegen den licht gelblich weissen Pedunculus ab. Die zwischen den Schalenstücken des Capitulum ausgespannten Membranen von *Lepas anatifera*, *Hilli* und *anserifera* sind gleich der Oberhaut des Pedunculus lebhaft scharlachroth oder purpurfarben, die Schalenstücke selbst blendend weiss oder bläulich schiefergrau. Die elfenbeinfarbenen Schalenstücke am Capitulum der kleineren *Scalpellum*-Arten (z. B. *Scalpellum ornatum*) sind carmoisin- oder blutroth getüpfelt, die scharfgerippten des

Capitulum von *Pollicipes mitella* gelb und rostbraun gescheckt. Unter den *Balanus*-Arten haben einige, wie *Bal. Hameri*, *terebratus* u. a. ein blendend weisses, andere, wie *Bal. cepa*, *allium*, *amaryllis* ein purpurothes Schalengerüst; bei *Bal. psittacus* ist dasselbe fleischfarben, bei dem weit verbreiteten *Bal. tintinnabulum* in den mannigfaltigsten und brilliantesten Färbungen variirend. Man findet von dieser Art Individuen, deren Schalenkranz ganz purpur- und carmoisinroth, ganz blau oder fast weiss ist; andere, bei welchen das Roth durch blaue Streifen eingeschnitten, die weisse Grundfarbe mit Purpurroth, oder die rothe mit Weiss regelmässig gestreift ist; ferner solche, deren Schale auf grauem Grunde blau und roth marmorirt erscheint, endlich vereinzelt, bei denen die Basis des Schalenkranzes schwärzlich violett, die Spitze rein weiss gefärbt ist. — Ebenso lässt nicht selten der häutige Sack, die Eierlamellen, ein Theil der Leibeswandung, die Mundtheile und Cirren eine mehr oder weniger intensive Färbung wahrnehmen. Letztere erscheinen bei den drei obengenannten *Lepas*-Arten, ferner bei *Pollicipes* und *Lithotrya* tief purpurroth oder rothbraun, bei den *Ibla*-Arten gleich dem Körpersack dunkelblau u. s. w. Dass die in Weingeist orange-gelb aussehenden Eierlamellen der Lepadiden im Leben wenigstens zu einer bestimmten Zeit kornblumenblau gefärbt sind, ist schon an einem früheren Orte bemerkt worden.

d. Besondere Ausschmückungen, so weit sie nicht durch Färbung oder Skulptur bedingt sind, kommen äusserlich an den Cirripeden verhältnissmässig selten vor, fehlen jedoch keineswegs ganz. Eine besonders auffallende findet sich an der ebenso bekannten, wie weit verbreiteten, häufig auf *Coronula diadema* anhaftenden *Conchoderma aurita*, deren kapuzenförmiges Capitulum mit seinen beiden langen, ohrenartigen, fñbrigens an der Spitze abgestutzten Fortsätzen unwillkñrlich den Eindruck einer Narrenkappe hervorruft. Eine andere Form rein äusserlicher Zuthaten findet sich an der von uns abgebildeten *Alepas cornuta* (Taf. III, Fig. 13), deren schneckenhausförmiges Capitulum schon an und für sich merkwñrdig, längs der Rückenseite mit drei spitz dreieckigen Ansläufem versehen ist.

e. Variabilität. Im Gegensatz zu der sich bei den Individuen einer und derselben Art gleichbleibenden Form des eigentlichen Körpers und seiner Gliedmaassen erscheint sowohl der häutige, wie der von Kalkplatten gebildete Mantel nicht selten einer Variabilität unterworfen, welche die sonst gewohnten Grenzen weit übersteigt. Beschränkte sich dieselbe auf eine vielfach wechselnde Färbung, wie wir sie so eben für *Bal. tintinnabulum* hervorgehoben haben, so ständen darin die Cirripeden nicht ausser der Reihe zahlreicher anderer Organismen. Die hier hervorzuhebende Veränderlichkeit betrifft aber ganz oder theilweise die äussere Gestaltung und modificirt dieselbe bei verschiedenen Individuen oft bis zu einer vollständigen Unähnlichkeit. Bei den Lepadiden fehlt sie zwar nicht ganz, ist aber auf den ganzen Habitus hier im Ganzen weniger influenzirend, da sie sich zumeist auf die Längsentwicklung des Pedunculus beschränkt, seltener sich auf die Form der Capitulum-Schalen erstreckt. Immerhin sind aber auch hier die Unter-

schiede in der Länge des Pedunculus z. B. bei *Lepas anatifera* sehr auffällige, da man neben Individuen, deren Stiel kaum länger oder selbst kürzer als das Capitulum ist, ganz allgemein solche findet, wo ersterer die Länge des letzteren um ein Mehrfaches, zuweilen sogar um das 12 bis 14fache übertrifft. Einen besonders hohen Grad von Wandelbarkeit erreichen dagegen die Schalengertüste bei den meisten *Balanus*- und *Tetrachita*-Arten, so dass man ohne Vergleich einer grösseren Reihe von Individuen die extremen Formen jedenfalls verschiedenen Arten zuzuertheilen veranlasst werden müsste. Zunächst ist das Verhältniss zwischen dem Längs- und Querdurchmesser ein äusserst schwankendes, wie sich dies schon aus den von uns angeführten Maassen verschiedener Individuen des *Balanus Hameri*, *tintinnabulum* und *psittacus* ergibt. Nicht selten ist das Schalengertüst eines Exemplares bei gleicher Breite doppelt so hoch als dasjenige eines anderen und oft haben selbst Gehäuse von der halben Höhe anderer einen ansehnlicheren Querdurchmesser als diese. Da solche Unterschiede in der Längsentwicklung in besonderer Häufigkeit und Evidenz da auftreten, wo zahlreiche Individuen dicht aneinandergedrängt der Oberfläche eines Gegenstandes aufsitzen, so scheint dabei einerseits der Kampf um das Dasein eine wichtige Rolle zu spielen, andererseits und wohl sogar vorwiegend das extravagirende Wachsthum in der Längsrichtung auf mechanischen Hindernissen zu beruhen. Ein von mehreren anderen dicht umlagertes Schalengertüst wird, wenn es überhaupt noch wachsen soll, sich eben nur nach oben hin vergrössern können, dadurch aber zugleich Vortheile in Betreff seiner Ernährung erringen, oder hierin gegen die übrigen wenigstens nicht zurtückstehen. Sehr häufig ist mit der grösseren oder geringeren Länge des Schalengertüstes eine auffallende Differenz in der Richtung, nach welcher es sich ausbildet, verbunden; je nachdem äussere Hindernisse vorhanden sind, entwickelt sich oft die eine Seite vollkommener, so dass dadurch die bei vielen sitzenden Cirripedien schon an und für sich bestehende Asymmetrie des Schalenkranzes noch beträchtlich vermehrt und besonders die Lage der Endöffnung der Basis gegenüber auffallend verschoben wird. Bei einzelnen Arten, z. B. *Balanus perforatus* kommt es sogar vor, dass gewisse Theile der Schalenstücke, wie die Radii, an manchen Individuen überhaupt nicht entwickelt sind, während sie an anderen eine ungewöhnliche Ausdehnung erlangen. Auch die Weite des Orificium und dem entsprechend die Grössenentwicklung der Deckelstücke ist im Verhältniss zum Schalenkranz eine vielfach schwankende und den Gesamthabitus wesentlich modificirende. Schliesslich erleidet letzterer auch noch durch die Textur der Schalenstücke, je nachdem die Rippung derselben deutlich erhalten bleibt oder bis zum gänzlichen Verschwinden in ihrer Schärfe herabgemindert wird, recht augenfällige Veränderungen.

2. Aufenthalt.

Die Cirripedien bilden eine der wenigen Ordnungen des gesammten Arthropoden-Reiches, welche keinen einzigen Süsswasser-Bewohner und

ebensowenig irgend eine dem Festlande eigenthümliche Art aufzuweisen haben; sämmtliche bis jetzt bekannt gewordene Formen sind Meeresbewohner, wiewohl es nicht an einzelnen fehlt, welche zeitweise ausserhalb des Seewassers existiren. Der völlige Ausschluss der Rankenfüssler vom frischen Wasser muss die Folgerung gerechtfertigt erscheinen lassen, dass die chemische Zusammensetzung des Seewassers und zwar vermuthlich vor Allem der Salzgehalt desselben zu ihren wesentlichsten Lebensbedingungen gehört. Scheint doch sogar ein verminderter Salzgehalt, wie er z. B. der Ostsee eigenthümlich ist, auf das Verschwinden der weitverbreitetsten, u. A. in der Nordsee noch häufigen Formen (*Lepas*) hinzuwirken und nur noch einer der kleineren *Balanus*-Arten für ihre Existenz zu genügen. In der That haben auch vereinzelte, mit *Balanus balanoides* angestellte Versuche den Beweis geliefert, dass diese Art, in Brackwasser gebracht, nach kurzer Zeit abstirbt, während freilich andere ihr nahe verwandte, wie *Balanus improvisus* und *eburneus*, sich in solchem nach Darwin's Angabe ganz wohl befinden. Ueber den Einfluss, welchen frisches Wasser auf die in dasselbe versetzten Cirripedien ausübt, scheinen bis jetzt keine Beobachtungen angestellt worden zu sein, vielleicht, weil man von vorn herein annahm, dass es lethal auf dieselben einwirken werde. Jedenfalls zeigt eine von Darwin angeführte Beobachtung, dass diese Wirkung keine durchgängige und schnelle ist, dass vielmehr temporäre Bespülung mit frischem Wasser wenigstens gewissen Arten nichts anthut. *Elminius Kingii* fand sich auf den Falklands-Inseln an Felsen angeheftet, welche von dem Wasser eines sich in das Meer ergiessenden Baches bespült wurden, entbehrte mithin während der ganzen Ebbezeit des Seewassers. Immerhin sind dies aber nur vereinzelte Ausnahmefälle, welche nicht hindern können, das Meer als das eigentliche Element der Cirripedien in Anspruch zu nehmen.

Ebensowenig kann diese Annahme durch die Erfahrung beeinträchtigt werden, dass vereinzelte den Balaniden angehörige Formen kürzere oder längere Zeit zu existiren vermögen, ohne mit dem Seewasser in unmittelbarem Contact zu kommen; auch sie gehören in allen Fällen dem Bereich des Meeres an. Auffallend ist es bei diesen Formen allerdings, dass sie trotz ihrer für die Wasser-Respiration geschaffenen Kiemen, welche sie mit allen übrigen, zum Theil in bedeutender Tiefe lebenden Balaniden gemein haben, oft lange Zeit hindurch des Seewassers entbehren können, ohne zu Grunde zu gehen. Als J. V. Thompson einmal zufällig mehrere Exemplare des *Balanus balanoides* ausser Wasser in einem warmen Raume aufbewahrt hatte, fand er sie zu seinem grossen Erstaunen nach sieben Tagen noch vollständig lebendig: und dabei erweist sich die genannte Art gegen Brackwasser so empfindlich! Sie ist es aber gerade vorzugsweise, welche gleich dem *Chthamalus stellatus* nach den übereinstimmenden Angaben verschiedener Beobachter sich ausnahmsweise hoch über der Oberfläche des Meeres anheftet und also geflissentlich der andauernden Berührung mit dem Wasser aus dem Wege zu gehen scheint. Nach

Schmarda's Mittheilung fand Trevelyan zahlreiche Exemplare des *Balanus balanoides* auf Elba noch sechs Fuss hoch über dem Hochwasserstand an der Sonnenseite der Felsen angeheftet, so dass sie nur bei Sturm von dem Schaum der Wellen erreicht werden konnten. Auf dieselbe Art bezieht sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Angabe C. Vogt's, wonach bei St. Malo in der Normandie nicht nur die bis zur äussersten Höhengrenze der Fluth reichenden, sondern auch solche Felsen dicht mit Balanen bedeckt sind, welche gewiss nur zwei- oder dreimal im Jahre bei der höchsten Springfluth während weniger Stunden unter Wasser gesetzt werden. Trotzdem seien jene trocken gelegten Individuen stets lebendig gewesen und hätten sich, wenn sie, vom Felsen vorsichtig abgesprengt, in Wasser gesetzt worden wären, sofort geöffnet und entfaltet. Nicht ganz so exponirt, aber doch gleichfalls so hoch, dass sie bei gewöhnlicher Fluth und stillen Wellen nicht vom Wasser berührt wurden, fand M. Schultze auf Helgoland einzelne Individuen des *Chthamalus Philippii* an Felsen angeheftet, so dass auch sie Tage und selbst Wochen lang trocken lagen. — So exceptionell übrigens auf den ersten Blick dieses Vorkommen oberhalb der Fluthhöhe erscheinen mag, so stellt es sich bei Betrachtung der vertikalen Verbreitung der Cirripeden doch eben nur als der eine Endpunkt ihrer Ausdehnung über verschiedene Meereszonen dar; mit den in ansehnlicheren Tiefen lebenden Arten sind jene andauernd dem Wasser entzogenen durch solche vermittelt, welche nur durch die Ebbe freigelegt oder durch solche, welche auf der Oberfläche des Meeres umhergetrieben werden.

3. Anheftungs-Unterlage.

Dass kein einziger Rankenfüssler während seines letzten Entwicklungsstadiums selbstständig den Ort verändern kann, sondern dass sich alle nach Absolvirung der *Nauplius*-Form auf anderen Gegenständen festheften, um höchstens auf diesen passive Wanderungen einzugehen, ist bereits bei Gelegenheit der Entwicklungsgeschichte erwähnt worden. In der Auswahl dieser ihrer Unterlage zeigt sich nun bei den Cirripeden eine grosse Mannigfaltigkeit, bei welcher die sich gerade darbietende Gelegenheit und der Zufall zum Theil eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Zu dieser Annahme muss wenigstens der Umstand führen, dass sich nicht selten eine und dieselbe Art, oder in anderen Fällen nahe verwandte Arten derselben Gattung auf den aller heterogensten, theils leblosen, theils organischen Gegenständen angeheftet finden. Trotzdem ist diese Willkür in der Auswahl ihrer Unterlage aber keineswegs allen Cirripeden gemein; vielmehr giebt es deren eine ansehnliche Reihe, welche bei diesem Vorgehen durchaus wählerisch verfahren und dabei offenbar von einer Art Instinkt geleitet werden, welcher die einen, wie es scheint, niemals, andere wenigstens nur ausnahmsweise trägt. Ersteres ist bei denjenigen Arten der Fall, welche habituelle Parasiten anderer und zwar bestimmter Thierspecies oder Gattungen sind; die Peltogastriden heften sich nur an den Hinterleib von Decapoden, die parasitische Gattung *Proteolepas* nur an andere Cirripeden fest. Aber

auch anderweitige Gattungen und Arten, für welche eine derartige, die Ernährung betreffende Beziehung zu ihrer Unterlage nicht nachweisbar ist, bleiben sich in der Wahl der letzteren durchaus consequent. Alle *Coronula*-Arten sind bisjetzt nur in der Haut von Walfischen, *Xenobalamus globicipitis* nur auf den Flossen von Delphinen, *Anelasma squalicola* nur auf der Körperoberfläche von *Squalus glacialis* und *spinax*, die *Pyrgoma*-Arten nur in Milleporen- und Polypen-Stöcken eingebettet gefunden worden, während andere Arten und Gattungen constant an Felsen, auf Muschelschalen u. s. w. zur Beobachtung gekommen sind. Findet sich eine Art, welche, im Gegensatz zu den ohne alle Auswahl verfahrenen, sonst ganz constant auf bestimmten Thieren oder anderweitigen Gegenständen angeheftet zu sein pflegt, einmal ausnahmsweise auf einem anderen, so lässt sich für letzteren sehr allgemein eine entschiedene Aehnlichkeit in der Conformation seiner Oberfläche, in seiner Resistenz oder dergl. nachweisen und mithin der Vermuthung Raum geben, dass das sich anheftende Individuum sich durch seinen Instinkt habe irreleiten lassen. Es ist also wohl gelegentlich einmal eine Art, welche der Regel nach an Milleporen anhaftet, auf dem Körper einer Krabbe anzutreffen, wenn bei dieser die Körperoberfläche ähnliche Unebenheiten, Auszackungen u. s. w. darbietet; oder es möchte eine der Regel nach auf stacheligen Krabben (*Homola*, *Mithrax* u. A.) lebende Art in entsprechender Weise einmal zufällig auf einer ähnlich gebildeten Muschel vorkommen können.

a) Was zunächst die leblosen Gegenstände betrifft, auf welchen Cirripedien angeheftet gefunden werden und unter welchen wir hier gleichzeitig theils abgestorbene, theils von ihrem Standorte losgelöste Vegetabilien subsumiren wollen, so erstrecken sich dieselben in der That fast auf Alles, was eben davon im Meere constant oder gelegentlich angetroffen wird. In erster Reihe kommen hier natürlich die als Unterlage bereits erwähnten Felsen der Meeresküsten in Betracht, welche zwischen der Grenze der höchsten Fluth und der tiefsten Ebbe ganz allgemein so vorwiegend und dicht gedrängt mit Balanen besetzt sind, dass diese oberste der Höhen-Regionen des Meeres von Sars sowohl wie von Audouin und Milne Edwards mit dem Namen der „Balanen-Region“ belegt worden ist. Wiewohl organischen Ursprungs, schliessen sich ihnen doch schon nach ihrem Grössen-Umfang, ihrer Consistenz, ihrer Unbeweglichkeit u. s. w. die Corallenriffe unmittelbar an; ausser von eigentlichen Balanen sind dieselben noch von zahlreichen Repräsentanten anderer Gattungen besonders aus der Abtheilung der sitzenden Cirripedien heimgesucht. Gleich ihnen wird jeder beliebige Gegenstand, welcher an den Küsten entweder schon unter Wasser liegt und durch sein Gewicht niedergehalten wird, wie Steine, leere Muschelschalen u. s. w., oder in dasselbe heineingeworfen, durch seine Schwere niedersinkt, wie Glas- und Thonscherben, Blechgefässe, Bruchstücke eiserner Geräthschaften (Ketten, Nägel u. dergl.) sehr bald durch die sich anheftenden Rankenfüssler in Beschlag genommen und häufig wie mit einer dichten Kruste von ihnen überzogen. Die

in der Nähe des Ufers ankernden Schiffe so wie die aus denselben herabgelassenen Bote tragen an ihrem vom Wasser umspülten Kiel oft ebenso zahlreiche Exemplare von *Balanus*-, *Lepas*-, *Pollicipes*- und *Conchoderma*-Arten, wie die zum Ankern hinuntergewundenen Ketten und Seile. Oft bringt ein erst vor wenigen Monaten vom Stapel gelaufenes Schiff aus einem entlegenen Welttheil, wo es Station gemacht hat, ganze Kolonien junger Balanen und Lepaden mit in seine Heimath zurück und gewährt ihnen bei längerem Vorankerliegen die Möglichkeit, sich hier nicht nur weiter zu entwickeln, sondern sich mit der Zeit durch Abgeben von Brut fortzupflanzen und einzubürgern. Was von Schiffskielen, gilt in ganz gleicher Weise von einzelnen Balken gestrandeter Schiffe und von Baumstämmen, welche vom Meere den Küsten zugetrieben werden und hier längere Zeit verbleiben; ebenso sind selbst dünne, noch mit Blättern versehene Baumzweige, Fragmente von Rohrschaften u. dergl. nicht selten mit Balanen und Lepaden dicht besetzt. Hat doch bekanntlich das massenhafte Anhaften der *Lepas anatifera* an abgerissenen und vom Meere ausgespülten Baumstämmen zunächst zu der Fabel von den Enten-Muschel-Bäumen Anlass gegeben! Dyce berichtet über einen erst neuerdings in der Bay von Aberdeen aufgefischten Holzblock, welcher bei 27 Fuss Länge und 16 Zoll Dicke auf drei Seiten in so massenhafter Weise mit *Lepas anatifera* besetzt war, dass er dadurch ausser Wasser einen Durchmesser von 2' 9", unter Wasser gesetzt aber einen solchen von 4' 5" erhielt.

Mit Rücksicht auf die an ihnen haftenden Rankenfüssler sind die so eben genannten, im Meereswasser befindlichen Gegenstände so wie zahlreiche andere, welche wir hier füglich übergehen können, in zwei Categorieen zu sondern, nämlich in festsitzende einer- und flottirende oder wenigstens einer unwillkürlichen Ortsveränderung fähige andererseits. Es lehrt nämlich die Erfahrung, dass, wengleich Arten, welche bald auf ersteren, bald auf letzteren angetroffen werden, nicht ganz fehlen, eine Vertheilung auf frei bewegliche und fixirte Unterlagen doch die Regel ist. Gehören nun solche Arten den bei ihrer Anheftung nicht wählerisch verfahrenen an, so kann es leicht vorkommen, dass sie auf leblosen Gegenständen und auf der Oberfläche von Thieren abwechselnd angeheftet gefunden werden; letztere gehören jedoch in diesem Fall rücksichtlich ihrer Fähigkeit resp. Unfähigkeit, den Ort zu verändern, ganz allgemein derselben Categorie wie jene ersteren an. Es setzen sich also z. B. solche Cirripeden, welche, wie besonders viele *Balanus*- und *Chthamalus*-Arten die Küstenfelsen bevölkern, unter Umständen auch an die Schalen stationärer Küsten-Mollusken oder auf den Panzer solcher Crustaceen fest, welche in gleichen Meerestiefen andauernd den Strand-Rayon bewohnen. Andererseits finden sich die vorwiegend an Schiffskielen, an Baumstämmen, Rohrstücken, Seetang und ähnlichen flottirenden Gegenständen lebenden *Lepas*- und *Conchoderma* Arten gelegentlich auch auf Seeschildkröten, Walfischen oder anderen das Meer durchwandernden Thieren.

Als Arten, welche sich der Regel nach auf unbeweglichen Gegen-

ständen anheften und daher vorwiegend als Küstenbewohner angesprochen werden müssen, sind folgende zu erwähnen:

Ibla quadrivalvis und *Cumingii* (letztere oft auf *Pollicipes mitella* ansitzend).

Die sämtlichen (6) bekannten *Scalpellum*-Arten (Sertularinen und Felsen).

Die *Pollicipes*-Arten (meist an Felsen).

Die sämtlichen *Lithotrya*-Arten (in Felsen, Muschelschalen oder Corallen eing bohrt).

Die *Catophragmus*-Arten (Felsen, Muscheln).

Die *Octomeris*-Arten (Felsen).

Die *Chthamalus*- und *Chamaesipho*-Arten (Felsen und Muscheln).

Die *Pachylasma*-, *Creusia*- und *Pyrgoma*-Arten (auf Corallen, Milleporen u. A.).

Viele *Balanus*- und *Acasta*-Arten (Felsen, Muscheln, Milleporen, Spongien).

Eine flottirende Unterlage wählen sich dagegen hauptsächlich:

Lepas anatifera, *Hillii*, *anserifera*, *pectinata* u. a. (Schiffskielen, Baumstämme, Seetang).

Die *Conchoderma*-Arten: *Conchod. aurita* ausser an Schiffskielen auch auf Walen, *Conchod. virgata* an Schiffskielen, Seetang und auf Schildkröten, *Conchoderma Hunteri* auf Seeschlangen.

Balanus amphitrite und *psittacus* (an Schiffskielen), *Bal. nubilis* (an Holz).

Theils auf fixirten, theils auf frei schwimmenden Gegenständen kommen vor:

Verruca Stroemia (Felsen, Laminarien, Muscheln, Krabben, Holzrinde).

Balanus tulipiformis (an Milleporen und Austern, freischwimmend mit *Lepas anatifera*).

Balanus Capensis.

Balanus perforatus (an Felsen und flottirend mit *Lepas Hillii*).

Balanus tintinnabulum (an Felsen und Muscheln; ferner an Schiffskielen und flottirend in Gesellschaft von *Lepas anserifera*).

Balanus improvisus (theils auf Muscheln, theils an Schiffskielen).

Balanus crenatus (an Felsen, auf Crustaceen und an Schiffskielen).

Balanus amaryllis (an Gorgonien und an Schiffskielen).

b) Lebende Organismen, welche den verschiedenen Cirripeden als Unterlage und als Anheftungspunkte dienen, sind aus sämtlichen grösseren Thierkreisen, selbst die Protozoen nicht ausgenommen, zur Kenntniss gekommen. Zunächst in ihrer Gesamtheit betrachtet, lassen sie zu den auf ihnen haftenden Rankenfüeslern eine dreifache Beziehung erkennen. Die erste und bei weitem verbreitetste ist die, dass sie zu letzteren in keinem näheren Verhältniss stehen als die zuvor abgehandelten leblosen Gegenstände; sie dienen ihnen lediglich als eine für ihre Lebensverrichtungen unentbehrliche feste Basis. Nach dieser Seite hin

leistet einem *Balanus* die Schale einer Muschel, der Rückenpanzer einer Krabbe, die Oberfläche eines Milleporen-Stockes dieselben Dienste wie ein Fels, ein Stein, eine Glasscherbe oder dergl.; eine *Conchoderma aurita* haftet auf dem Schalengerüst einer *Coronula*, eine *Conchoderma virgata* auf dem Rückenpanzer einer Schildkröte ebenso sicher, wie an einem Schiffskiel. Das Verhältniss zwischen dem Aufsassen und dem Träger bleibt hier ein rein äusserliches und mechanisches. Eine sichtlich intimere Beziehung greift schon in einer zweiten Kategorie von Fällen Platz, wie sie einerseits an gewissen Wirbelthieren, andererseits mehrfach an Mollusken, Hydrozoen (*Millepora* und Verwandte) und Spongien zur Erscheinung gelangen. Schon der Umstand, dass die *Tubicinella trachealis* und die drei bekannten Arten der Gattung *Coronula* sich nur in der Haut der Walfische, die merkwürdige *Anelasma squalicola* sich stets auf dem Körper von *Squalus*, die *Pyrgoma*-Arten constant auf Milleporen und Polypen, *Alcippe lampas* und *Lithotrya cauta* einzig und allein in Muschelschalen eing bohrt finden, deutet mit Bestimmtheit darauf hin, dass hier ein Zufall in der Auswahl des Trägers wegfällt. Aber auch die Art der Befestigung an letzteren ist hier keineswegs mehr eine so rein äusserliche und oberflächliche, wie sie bei leblosen Objekten oder bei den Thieren der ersten Kategorie nachweisbar ist. Die Tubicinellen und *Coronula*-Arten sind in die Haut der Walfische ebenso tief eingesenkt, wie der dicke Pedunculus der *Anelasma* in diejenige von *Squalus*; das an der Kehrseite von *Millepora complanata* oft in zahlreichen Exemplaren befindliche *Pyrgoma milleporae* hat in das kalkige Coenenchym dieser Hydroide becherförmige Aushöhlungen von beträchtlicher Tiefe zu Stande gebracht und daher dem ganzen Thierstocke ähnliche Substanzverluste bereitet, wie sie z. B. von Seiten der *Lithotrya cauta* den Muschelschalen zugefügt werden. Der Träger hat in allen diesen Fällen zum Mindesten einen Insassen erhalten, welchen man allerdings nicht wohl — am wenigsten bei *Millepora* — einen Parasiten, eher noch, wenigstens in gewissem Sinne, einen Epizoen nennen kann; in jedem Fall besteht zwischen ihm und dem Wirthsthier eine constante-Beziehung, eine Art von Wahlverwandschaft. Letztere kommt dann endlich zum vollendetsten Ausdruck in dem dritten und engsten Verhältniss, welches das seinem Wohnthier aufsitzende Cirriped zu diesem eingehen kann und welches darin besteht, dass letzteres sich auf Kosten des ersteren ernährt; es ist dies der bei den Peltogastriden constant durchgeführte eigentliche Parasitismus.

Wenngleich hiernach das Anhaften an anderen Thieren bei der Mehrzahl der Cirripedien ein mehr oder weniger zufälliges oder nur ein durch das räumliche Verhalten der ersteren bedingtes ist, so wird eine systematische Aufzählung der hauptsächlichsten Formen, welche sich bis jetzt überhaupt als Träger von Rankenfüsslern haben nachweisen lassen, doch nicht ohne Interesse sein. Eine Absonderung derjenigen Arten, bei welchen die aufsitzenden Cirripedien die Rolle von Epizoen spielen, erschien deshalb nicht nöthig, weil dieselben im Vorhergehenden bereits als

solche hervorgehoben worden sind; die noch in einem besonderen Abschnitt zu besprechenden habituellen Parasiten sind hier überhaupt weggelassen.

A. Wirbelthiere:

Halicore cetacea und *Manatus latirostris*. Auf beiden: *Platylepas bissexlobata*.

Balaena australis (ob auch andere Wale?). In die Haut eingebettet: *Tubicinella trachealis*, *Coronula balaenaris*, *diadema* und *reginae*. — Oberflächlich angeheftet: *Conchoderma aurita* (zuweilen auf *Coronula*).

Delphinus globiceps. Auf den Flossen angeheftet: *Xenobalanus globicipitis*. *Chelonia mydas* und *imbricata* mit: *Chelonobia testudinaria* und *caretta*, *Platylepas bissexlobata*, *Conchoderma virgata*.

Pelamys und *Hydrophis spec.* mit: *Conchoderma Hunteri*, *Dichelaspis pellucida* und *Grayi*, *Platylepas spec.*

Squalus glacialis und *spinax*. In die Haut des Rückens (zwischen den beiden hinteren Flossen) oder des Bauches (Mittellinie) eingebohrt: *Anelasma squalicola*.

B. Gliederthiere (ausschliesslich Crustaceen).

Unter diesen sind es zunächst Decapoden und zwar vor allen Brachyuren, welche ungemein häufig mit Cirripedien besetzt sind, von unseren gemeinen Europäischen Arten z. B. *Cancer maenas* und *pagurus*. Als die häufigsten auf denselben vorkommenden Arten haben sich *Balanus porcatus*, *crenatus* und *Hameri*, ausserdem *Verruca Stroemia* und *Chelonobia patula* herausgestellt. Sehr viel seltener sind *Dichelaspis Loweii* und *Warwickii*, *Poecilasma fissa*, gleichfalls auf Brachyuren (ohne nähere Angabe der Art). Als constante Träger bestimmter Arten sind u. a. ermittelt:

Homola Cuvieri mit: *Poecilasma crassa* und *aurantia*.

Inachus Kaempferi mit: *Poecilasma Kaempferi*.

Palinurus vulgaris mit: *Dichelaspis Darwinii* (auf den Kiemen).

Palinurus spec. mit: *Alepas tubulosa*.

Sodann sind es die Cirripedien selbst, welche anderen Arten ihrer Ordnung und anderen Individuen ihrer eigenen Art häufig als Ansatzfläche dienen. Bei den oft zu dichten Büscheln vereinigten Lepadon (*Lepas anatifera*) sitzen die jüngeren Individuen in der Regel dem Pedunculus der älteren auf; doch kommt es zuweilen auch vor, dass sich ein Exemplar an die Schalenstücke des Capitulum eines anderen anheftet. Von *Pollicipes mitella* findet man ganz allgemein jüngere Individuen auf dem beschuppten Pedunculus älterer und ganz kleine auf dem entsprechenden Theil jener jüngeren angeschossen. *Balanus Hameri* ist zuweilen so gruppirt, dass sich ein zweites Individuum in schräger Richtung an den Schalenkranz des ersten und ein drittes auf die entgegengesetzte Seite des zweiten festsetzt; *Balanus tintinnabulum* bildet sogar durch enges Neben- und Aufeinandersitzen zahlreicher Individuen verschiedenster Form und Grösse nicht selten hoch aufgethürmte Klumpen. Bei der

Vereinigung verschiedener Arten sitzt am häufigsten die eine Balaniden-Form der anderen und zwar die kleinere und zartere der grösseren und schwereren auf, schon beträchtlich seltener eine Lepadide auf einem Balaniden; das Aufwachsen einer Lepadiden-Form auf einer anderen sowie dasjenige eines Balaniden auf einer Lepadide gehört schon zu den vereinzelteren Erscheinungen. Ausser den bereits angeführten Beispielen sind folgende Fälle zur Beobachtung gekommen:

Unterlage.	Aufsasse.
<i>Balanus spec.</i> mit:	<i>Lepas anatifera</i> (einzelnes Individuum).
<i>Coronula diadema</i> mit:	<i>Conchoderma aurita</i> (in Büscheln von 10 bis 15 Individuen).
<i>Pollicipes mitella</i> mit:	<i>Ibla Cumingii</i> und <i>Chamaesipho scutelliformis</i> .
<i>Pollicipes polymerus</i> mit:	<i>Balanus glandula</i> .
<i>Elminius plicatus</i> mit:	<i>Chamaesipho columna</i> .
<i>Tetrachita porosa</i> mit:	<i>Catophragmus imbricatus</i> .
<i>Balanus laevis</i> mit:	<i>Verruca laevigata</i> .
<i>Balanus psittacus</i> mit:	<i>Verruca laevigata</i> .
<i>Balanus psittacus</i> mit:	<i>Balanus laevis</i> und <i>flosculus</i> .
<i>Balanus tintinnabulum</i> mit:	<i>Chthamalus dentatus</i> .

C. Weichthiere.

Im Verhältniss selten dienen die Schalen von Univalven, sehr häufig dagegen diejenigen von Bivalven einer grösseren Anzahl von Cirripedien und zwar besonders von Balaniden als Anheftungs-Objekt. Da gewisse Formen, wie *Pecten*, *Ostrea* u. a. am häufigsten mit Rankenfüsslern besetzt und zuweilen sogar ganz von denselben bedeckt sind, so scheint eine bestimmte Wölbung und Skulptur der Oberfläche hierfür besonders maassgebend und anlockend zu sein. Besonders sind als Aufsassen von Muschelschalen folgende Arten zu erwähnen: *Chelonobia patula* (auf glatten Univalven), *Balanus decorus*, *Cupensis*, *tulipiformis*, *laevis*, *porcatus*, *crenatus*, *glandula*, *balanoides*, *Hameri*, *cepa* (auf Austern), *vestitus* und *imperator*, *Verruca Stroemia*, *laevigata* und *Spengleri*. Ausserdem mag *Alcippe lampas* als eine in abgeworfenen Schalen von *Fusus antiquus* und *Buccinum undatum* bohrende Art, so wie *Lithotrya cauta* als in den Schalen einer *Conia*, *Lithotrya Valentiana* als in einer Auster aufgefunden genannt werden.

D. Uebrige Wirbellose (Echinodermen, Coelenteraten u. Spongien).

Cidarid spec. mit: *Alepa minuta*.

Medusa spec. mit: *Alepa parasita*.

Millepora complanata mit: *Pyrgoma milleporae*.

Millepora (spec. divers.) mit: *Balanus stultus*, *Ajax*, *tulipiformis*, *quadrivittatus* und *terebratus*.

Gemmipora spec. mit: *Pyrgoma cancellatum*.

Sertularia und *Plumularia spec.* mit: *Scalpellum ornatum*.

„Horncorallen“ mit: *Scalpellum vulgare*, *rostratum* und *Peronii*,
Dichelaspis orthogonia.

Gorgonia spec. mit: *Balanus galeatus*, *cymbiformis*, *navicula*, *calceolus* und *amaryllis*.

Isis spec. mit: *Balanus cepa* und *Acasta purpurata*.

Carijoa rupicola mit: *Balanus armatus* und *improvisus*.

Caryophyllia spec. mit: *Pyrgoma Anglicum*.

Maeandrina spongiosa mit: *Pyrgoma dentatum*.

Agaricia agaricites mit: *Pyrgoma Stokesii*.

Antipathes spec. mit: *Alepa cornuta* und *Oxynaspis celata*.

Spongien mit: *Balanus spongicola*, *porcatus*, *declivis* und *armatus* (in *Reniera spec.*), *Acasta cyathus* und *sulcata*.

c) Eine den meisten Cirripedien gemeinsame Eigenthümlichkeit ist es, dass sie sich auf den ihnen als Unterlage dienenden Gegenständen, mögen sie nun leblose oder lebendige sein, gesellschaftlich vorfinden; ausgenommen sind fast allein die sich auf Kosten anderer Thiere ernährenden Peltogastriden, welche gewöhnlich in einzelnen Individuen angetroffen werden. An den Nordsee-Küsten Frankreichs, Englands und Norwegens ist es der *Balanus balanoides*, welcher die Klippen weit und breit mit einer dichten Kruste überzieht; die Felsen der Falklands- und Chonos-Inseln so wie diejenigen von Chile und Vandiemensland sah Darwin in entsprechender Weise von unzähligen Individuen weniger (zwei bis drei) Arten in Beschlag genommen. Der Grund dieses gesellschaftlichen und oft sogar massenhaften Aneinandersitzens ist zunächst in der ausserordentlichen Fruchtbarkeit, in der gleichzeitigen Entwicklung mehrerer Hunderte und selbst Tausende von Embryonen zu suchen. Letztere werden sich bei Arten, welche, wie z. B. zahlreiche *Balanus*- und *Chthamalus*-Arten, auf Felsen und ähnlichen fixen Gegenständen angeheftet finden, von dem Orte ihrer Geburt aller Wahrscheinlichkeit nach nicht weit entfernen und daher, so weit sie nicht anderen Individuen ihrer eigenen Art oder sonstigen Meeresthieren als Raub anheimfallen, in der Nähe ihrer Erzeuger sowohl wie nebeneinander Platz greifen. Wäre es nicht eine durch Beobachtung festgestellte Thatsache, dass die freischwimmenden Larven der Cirripedien massenhaft von anderen Thieren verschluckt werden, so könnte man eher über die verhältnissmässig geringe, als über die in Wirklichkeit sehr grosse Menge der gesellschaftlich vereinigten Individuen in Erstaunen gerathen; denn die vielen Tausende und selbst Millionen von Balanen, welche an felsigen Gestaden die nur während der Fluth unter Wasser gesetzten Klippen dicht bedecken, müssen sich doch immer nur als ein äusserst geringer Bruchtheil der aus den Eierlamellen hervorgehenden Nachkommenschaft ergeben. In noch viel höherem Grade als bei den auf unbeweglicher Unterlage ansitzenden Cirripedien kommt die massenhafte Nachkommenschaft für das gesellige Vorkommen der auf schwimmenden Gegenständen angehefteten Lepaden, Conchodermen, Tubicinellen u. a. in Betracht; ohne dieselbe wäre es kaum denkbar, wie z. B. bei den in ununterbrochener Fortbewegung befindlichen Walen, Delphinen und anderen Seethieren die freischwimmenden Cirripedien-

Larven in Mehrzahl auf denselben sich vor Anker zu legen im Stande wären. Dieser Schwierigkeit entsprechend ist denn auch die Zahl der auf solchen der Ortsbewegung unterworfenen Thieren oder Gegenständen gesellschaftlich vorkommenden Cirripedien-Individuen eine durchweg viel geringere, wie dies sowohl an den *Coronula*- und *Tubicinella*-Arten der Wal-fische oder dem *Xenobalanus* der Delphine, als an der theils auf Walen selbst, theils auf dem Schalengertüst der *Coronula*-Arten haftenden *Conchoderma aurita* ersichtlich ist. Letztere tritt hier gewöhnlich nur in Büscheln von 10 bis 15, *Xenobalanus* meist nur in 4 bis 7, die *Coronula*-Arten sogar in noch weniger bei einander sitzenden Individuen auf. Ist die Ortsbewegung solcher schwimmenden Gegenstände keine continuirliche, sondern machen dieselben, wie Schiffe, Planken, Baumstämme u. s. w. in der Nähe der Küsten auf längere Zeit Station, so finden sich dann auch die vorwiegend auf sie angewiesenen Formen, wie die *Lepas*- und *Conchoderma*-Arten, oft in erstaunlichen Massen von Individuen an ihnen vor. Ob dem gesellschaftlichen Vorkommen der meisten Cirripedien übrigens allein die massenhafte Nachkommenschaft, zum Theil in Verbindung mit örtlichen Verhältnissen, zu Grunde liegt oder ob nicht schon den die Eihülle verlassenden Larven in vielen Fällen der Trieb, gesellig zu leben, immanent ist, mag dahin gestellt bleiben. Ohne letztere Annahme würde man sich wenigstens kaum erklären können, wie die oft enge Vereinigung mehrerer Individuen von *Tubicinella*, *Xenobalanus* u. s. w. auf ihren Wirthsthieren zu Wege gebracht werden sollte.

Ausser der, wie gesagt, ganz allgemeinen gesellschaftlichen Vereinigung von Individuen einer und derselben Art ist auch in einer verhältnissmässig grossen Anzahl von Fällen ein gemeinsames Vorkommen zweier oder mehrerer Cirripedien-Arten zur Beobachtung gekommen. Dass zwischen solchen irgend eine Art von Wahlverwandtschaft bestände, welche über die analoge Beschaffenheit der Anheftungs-Unterlage hinausginge, ist nicht nachweisbar; solche gemeinschaftlich angeheftete Arten finden sich in anderen Fällen auch fast durchweg isolirt auf gleichen oder ähnlichen Gegenständen vor, so dass sie also nur durch zufällige äussere Umstände in näheren Contact mit einander gebracht zu sein scheinen. Trotzdem wird eine namentliche Erwähnung solcher in öfter wiederkehrender Vereinigung vorkommender Arten in ökologischer Beziehung immerhin nicht uninteressant erscheinen. Bei weitem die meisten hierher gehörigen Fälle sind den Beobachtungen Darwin's entlehnt:

Lepas Hillii in Gemeinschaft mit: *Lepas anatifera* u. *anserifera*.

Lepas anserifera in Gemeinschaft mit: *Lepas anatifera*, *Hillii* und *fascicularis*.

Lepas pectinatu in Gemeinschaft mit: *Lepas fascicularis*.

Dichelaspis Grayi in Gemeinschaft mit: *Conchoderma Hunteri* (auf *Pelamis*).

Dichelaspis orthogonia in Gemeinschaft mit: *Scalpellum rutilum* (auf Horn-Corallen).

- Conchoderma aurita* in Gemeinschaft mit: *Conchoderma virgata*, mit *Lepas Hillii*, *anserifera* und *anatifera*, mit *Coronula diadema*.
- Tubicinella trachealis* in Gemeinschaft mit: *Coronula balaenaris*.
- Catophragmus polymerus* in Gemeinschaft mit: *Tetraclita*, *Balanus*, *Chthamalus* und *Chamaesipho*.
- Octomeris angulosa* in Gemeinschaft mit: *Balanus* und *Chthamalus*.
- Pachylasma giganteum* in Gemeinschaft mit: *Balanus tulipiformis*.
- Chamaesipho columna* in Gemeinschaft mit: *Chthamalus antennatus* und *Elminius modestus*.
- Chthamalus scabrosus* in Gemeinschaft mit: *Balanus flosculus*.
- Chthamalus scabrosus* in Gemeinschaft mit: *Chthamalus cirratus*.
- Elminius modestus* in Gemeinschaft mit: *Balanus trigonus* und *vestitus*.
- Elminius simplex* in Gemeinschaft mit: *Balanus*, *Tetraclita* und *Catophragmus*.
- Tetraclita rosea* in Gemeinschaft mit: *Tetraclita purpurascens*, *Chthamalus antennatus* und *Catophragmus polymerus*.
- Balanus tintinnabulum* in Gemeinschaft mit: *Balanus Amphitrite*.
- Balanus tulipiformis* in Gemeinschaft mit: *Balanus perforatus* und *Pachylasma giganteum*.
- Balanus Capensis* in Gemeinschaft mit: *Balanus tintinnabulum* und *spongicola*.
- Balanus calceolus* in Gemeinschaft mit: *Balanus navicula*.
- Balanus spongicola* in Gemeinschaft mit: *Balanus perforatus* und *tulipiformis*.
- Balanus spongicola* in Gemeinschaft mit: *Acasta spongites*.
- Balanus laevis* in Gemeinschaft mit: *Verruca laevigata*.
- Balanus eburneus* in Gemeinschaft mit: *Balanus tintinnabulum*, *Amphitrite* und *improvisus*.
- Balanus nubilus* in Gemeinschaft mit: *Balanus glandula*.
- Balanus Hameri* in Gemeinschaft mit: *Balanus porcatus* und *crenatus*.
- Balanus amaryllis* in Gemeinschaft mit: *Balanus tintinnabulum* und *Amphitrite*.
- Balanus quadrivittatus* in Gemeinschaft mit: *Pyrgoma grande* und *Creusia spinulosa*.

4. Bohrvermögen und Einbettung.

Während die meisten Cirripeden ihrer Anheftungs-Unterlage in der Weise aufsitzen, dass ihre Basis oder ihr Pedunculus mit der Oberfläche jener einfach verkittet ist, finden sich einzelne Gattungen und Arten, welche in die Unterlage mehr oder weniger tief eingebettet sind und derselben zum Theil selbst beträchtliche Substanzverluste verursachen. Für einige dieser Formen (*Lithotrya*, *Alcippe*) lässt sich mit Bestimmtheit ein aktives Eindringen nach Art gewisser Mollusken (Bohrmuscheln) und ein dasselbe vermittelnder Bohraparat nachweisen; bei anderen dagegen fehlt letzterer vollständig, so dass ihre Einbettung mit mehr Wahrscheinlichkeit auf eigenthümliche Wachstumsverhältnisse ihrer — in diesem

Fall stets organischen — Anheftungsbasis zurückgeführt werden muss und mithin als eine passive zu bezeichnen ist.

a) *Lithothrya*. (Taf. III a, Fig. 1 — 7.) Die sechs bekannten Arten dieser Gattung sind zum Theil (*Lith. dorsalis* und *Nicobarica*) von ansehnlicher Grösse, indem ihr Capitulum bis 1 Zoll in der Länge misst, zum Theil (*Lith. cauta*) nur minutös, bis auf $\frac{1}{5}$ Zoll der Gesamtlänge herab. Dieselben finden sich mit ihrem das Capitulum gewöhnlich an Länge weit übertreffenden Pedunculus, häufig auch noch mit Einschluss der Basis des ersteren theils in Kalkfelsen (*Lith. dorsalis*), theils in Corallen (*Lith. Nicobarica* und *truncata*), theils in abgestorbenen Muschelschalen (*Lith. cauta* und *Valentiana*) eingesenkt und zwar so, dass die Aushöhlung des Felsens, der Muschel u. s. w. dem Körperumfange des Insassen genau entspricht, mithin der Peripherie des Pedunculus eng anliegt. Dem Durchschnitt des letzteren entsprechend sind die Höhlungen nicht vollkommen cylindrisch, sondern breit oval. Schon diese bei Exemplaren der verschiedensten Grösse existirende Uebereinstimmung zwischen Thier und Höhle lässt es unzweifelhaft erscheinen, dass letztere, was früher mehrfach in Zweifel gezogen worden ist, ein Produkt des ersteren sei. Besonders deutet hierauf ausserdem noch der Umstand hin, dass einzig und allein bei den *Lithothrya*-Arten die Schalenstücke des Capitulum im Bereich ihrer Basis scharf gezähnt sind (Taf. III a, Fig. 1a u. 7) und dass die scharf gesägten Schuppen, welche den oberen und mithin den dicksten Theil des Pedunculus bekleiden, bei jeder Häutung neu gebildet werden. Es kann dies eben lediglich den Zweck haben, die den Körper umgebende Höhlung, dem Wachsthum des Thieres entsprechend, zu vergrössern.

Von besonderem Interesse ist nun die Art und Weise, in welcher die Einbohrung des noch jungen Thieres in jene harten Stoffe bewirkt und mithin, wie die dasselbe umschliessende Höhlung zu Stande gebracht wird. Oeffnet man eine solche, so sieht man, dass das untere Ende des Pedunculus einer becher- oder napfförmigen Hülle (Taf. III a, Fig. 1c) einsitzt, welche aus einer grösseren Anzahl unregelmässiger, über einander geschichteter Kalkschuppen besteht und an das unterste Ende der Höhlung festgewachsen ist. Ausserdem macht sich an der einen Seitenwand dieser Höhlung eine Reihe von Kalkschuppen bemerkbar, welche von oben nach unten allmählich an Grösse zunehmen und von denen jede folgende die vorhergehende theilweise deckt (Taf. III a, Fig. 4). Die unterste dieser Schuppen ist von dem Grunde der Höhlung stets noch durch einen Zwischenraum getrennt. Eine Behandlung dieser sowohl die Längsreihe als den Becher bildenden Kalkschuppen mit einer Säure ergibt, dass ihnen eine blassbraune, aus zahlreichen feinen Lamellen bestehende Membran zu Grunde liegt, auf welcher sich die Kalksubstanz abgesetzt hat. Eine jede entspricht also einem Ausfluss von Cement, mittels welchen sich das Thier während seiner aufeinanderfolgenden Häutungen und Entwicklungsphasen von Neuem festgesetzt hat. Bei alledem wäre aber immer noch nicht zu begreifen, in welcher Weise das

Thier in der Richtung nach unten hin vorschreitet und die ihm entgegengretende harte Substanz beseitigt, wenn sich nicht nachweisen liesse, dass einerseits die Ausmündung der Cementgänge oberhalb des Pedunculus-Endes gelegen, andererseits dieses selbst sowohl einer Bewegung als eines ausgesprochenen Bohrvermögens fähig sei. Es lässt sich nämlich an diesem untersten freien Ende des Pedunculus gleichfalls eine Bewehrung mit sternförmigen Chitindornen (Taf. III a, Fig. 5 b) und eine Reproduktion derselben unter der abzuwerfenden Haut nachweisen. Sobald nun also eine Anheftung vermittelt des abgesonderten Cementes stattgefunden hat, wird die äusserste Spitze des Pedunculus ihr Bohrgeschäft von Neuem beginnen. Ist hierdurch genügender Raum zu einer tiefer gelegenen Anheftung gewonnen, so tritt eine Häutung des Thieres und mit dieser eine Loslösung von der vorhergehenden Anheftungsstelle an der Seitenwand der Höhlung ein. Auf diese Weise rückt das Thier, seinem Wachsthum entsprechend, immer weiter nach unten vor, bis ihm die Aushöhlung tief genug erscheint; alsdann bilden sich die den Anheftungsstellen entsprechenden Kalkschuppen nicht mehr an der Seitenwand, sondern auf dem Grunde der Höhlung und folgen nicht mehr auf einander, sondern schachteln sich, den ferneren Häutungen entsprechend, in einander ein, um auf diese Art den Grund-Becher zu formiren. Gleichwie nun, um die nöthige Tiefe (Länge) der Höhlung herzustellen, das untere Ende des Pedunculus als Feile wirkt, so agiren bei der durch die Grössenzunahme des Thieres bedingten Erweiterung die Chitinzhne an seinem oberen dicksten Ende in Gemeinschaft mit den Riefen und Zähnen der Capitulum-Basis. Es geht dies schon daraus hervor, dass diese Zähne längere Zeit nach einer Häutung stumpf und abgenutzt erscheinen, dass sie dagegen unter der alten Haut von Neuem erzeugt werden.

Wie lange Zeit eine *Lithotrya* zur Herstellung ihrer Höhle gebraucht, ist bis jetzt nicht beobachtet worden. Jedenfalls geht dieselbe sehr allmählich vor sich und erfordert eine beträchtliche Anzahl von Häutungen. Bei einer Höhlung von zwei Zoll Tiefe liessen sich an der Seitenwand mindestens dreissig in einer Reihe liegende Kalkschuppen (mithin Anheftungsstellen) erkennen, von denen jede folgende die vorhergehende um $\frac{4}{5}$ Linie überragte. Uebrigens kommt es nicht selten vor, dass ein Stück Kalkfelsen von zahlreichen Exemplaren der *Lithotrya dorsalis* in den verschiedensten Richtungen durchbohrt ist und dass dann manche Exemplare mit dem Capitulum nicht nach der Oberfläche, sondern nach innen hin gewandt sind. Auch finden sich zuweilen mehrere Individuen mit ihren Grund-Bechern aneinanderstossend. Möglicher Weise sind in solchen Fällen bereits vorhandene Höhlen von jungen Individuen zur Anheftung benutzt worden.

b) *Alcippe lampas*. Das Weibchen dieser Art (Taf. II, Fig. 9) gehört, wie bereits oben erwähnt, zu den kleinsten Cirripeden, indem es nur $\frac{1}{5}$ Zoll in der Länge misst. Es findet sich nach Hancock's Beobachtungen stets in abgestorbenen Schalen von *Fusus* und *Buccinum*

eingebohrt vor und zwar nur an der Innenseite, besonders an der Columella. Die Höhlungen sind in einer Schale oft so zahlreich, dass sie sich gegenseitig berühren oder selbst in einander laufen; ihre Form und Grösse entspricht dem einsitzenden Thiere so genau, dass über ihren Ursprung kein Zweifel obwalten kann. Ueberdies ist der Mantel von *Alcippe* an seiner Oberfläche mit kleinen, sternförmigen Chitindornen (Taf. II, Fig. 14) besetzt, welche sich häufig stark abgenutzt zeigen und bei jeder Häutung erneuert werden, mithin offenbar als Bohrrapparat fungiren. Eine direkte Beobachtung über die erste Anlage der Höhlung von Seiten des Thieres liegt nicht vor; Darwin vermuthet indessen, dass sie bald nach der Anheftung der Larve an die Muschelschale in der Weise bewirkt werde, dass sich das Capitulum an letztere anlegt und mittels der Rauigkeiten seiner Oberfläche an ihr schon dann zu schaben beginnt, wenn noch die einen biegsamen Pedunculus darstellenden Larvenfühler vorhanden sind. Sodann möchte sich die inzwischen zur Ausbildung gekommene Haftscheibe der Bauchseite zunächst an der ihr entsprechenden Stelle der Vertiefung ankitten, um einen fixen Punkt zu gewinnen, von dem aus die allseitige Erweiterung der Höhle durch die den Mantel ringsumher bekleidenden Chitinstacheln um so leichter bewerkstelligt werden könne.

Die Spaltöffnung (Taf. II, Fig. 15, 16), welche in die von einer *Alcippe* bewohnte Muschel-Aushöhlung hineinführt, ist länglich birnförmig, meist mit deutlicher Krümmung des stielförmig verdünnten Endes; das entgegengesetzte breitere dient zum Austritt der Cirren und nimmt, dem Wachsthum des Thieres entsprechend, an Umfang zu, indem es durch ununterbrochene Trituration allmählich mehr erweitert wird. Die schmalere, dem vorderen Körperende entsprechende Seite der Spaltöffnung, welche in den Raum zwischen der Muschelhöhlung und dem *Alcippe*-Körper führt, kann dagegen nicht nur einer allmählichen Erweiterung entbehren, sondern bedarf sogar zum Schutz der Insassen einer Verengung. Diese wird dadurch bewirkt, dass sich an ihren Rändern ein Niederschlag von anorganischer fester Masse bildet, welche von Hancock als eine Sekretion angesprochen, nach Darwin's Untersuchungen aber aus einem Gemisch von zerriebener Muschelschalen-Substanz und Chitin-Partikeln, zuweilen auch mit Resten anderer Thiere durchsetzt, besteht. Die Dicke und Ausdehnung dieses aufgesetzten Randes variirt nach den Individuen sehr wesentlich; zuweilen zeigt er sich nur einseitig ausgebildet, niemals erreicht er aber das abgerundete Ende. Die Abscheidungslinien, welche mit den Spalträndern parallel laufen, sind oft deutlich an demselben wahrnehmbar. Das jenseits desselben liegende stielförmige Ende der Spaltöffnung ist meist mit Sandkörnchen oder zerriebener Muschelsubstanz ausgefüllt. Erwähnt mag noch werden, dass die dünne, über dem Pedunculus der *Alcippe* liegende Muschelplatte häufig von zahlreichen punktförmigen Oeffnungen durchbohrt ist; dieselben entsprechen den Gängen, welche ein äusserst kleines Annelid in die Muschelsubstanz hineingräbt.

c) *Cryptophialus minutus*. (Taf. II, Fig. 3, 4.) Das meist nur 1 Linie lange Thierchen bewohnt in grosser Menge die Schalen der lebenden *Concholepas Peruviana*, deren Aussenseite oft ganz mit den einander berthrenden Höhlungen des Cirripeden bedeckt ist. Die ovale Oeffnung derselben ist bei ausgewachsenen Exemplaren $\frac{2}{100}$ bis $\frac{3}{100}$ Zoll lang und meist von einem schmalen Kalksaum umgeben, welcher vermuthlich den gleichen Ursprung wie bei *Alcippe* hat; sie wird von der gezähnten Mantelöffnung des einsitzenden Thieres ausgefüllt. Dass die Höhlung von *Cryptophialus* selbst und auf mechanischem Wege hergestellt wird, kann bei der Anwesenheit und der periodischen Erneuerung scharfer Chitindornen am Mantel nicht zweifelhaft sein.

d) *Anelasma squalicola*. (Taf. II, Fig. 20 und 21.) Dieses ansehnlich grosse Cirriped findet sich, meist zu zwei Individuen nebeneinander, mit seinem dicken Pedunculus tief in die Haut und selbst in das Muskelfleisch von *Squalus glacialis* oder *Squ. spinax* eingebohrt, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, einen Bohrapparat an demselben nachzuweisen. Es scheint daher, als wenn das Eindringen in die Körpersubstanz des Haien, welches vermuthlich mit dem allmählichen Wachsthum des Insassen immer tiefer wird, auf einer eigenthümlichen Grössenzunahme des Pedunculus beruhe. Derselbe wächst nämlich, im Gegensatz zu allen übrigen Lepadiden, augenscheinlich vorwiegend in der Richtung nach unten und zwar sowohl in der Länge, wie in der Dicke, so dass er, da er zuerst offenbar oberflächlich der Haut des Fisches aufsitzt, allmählich in diese eindringen muss. Aller Wahrscheinlichkeit nach wirkt hierbei gleichzeitig der Umstand mit, dass die bei dem Wachsthum des Pedunculus abgehobenen Hautschichten nicht entfernt werden, sondern erhalten bleiben; wenigstens deutet hierauf das Ansehn der Oberfläche, welche mit zahlreichen kreisförmigen oder gekrümmten Spaltlinien bedeckt ist, unzweifelhaft hin.

e) *Coronula*. Die Schalengertüste der drei bekannten Arten dieser Gattung (Taf. IIIa, Fig. 9) finden sich oft 6 bis 8 Linien tief in die dicke Epidermis der Wale eingesenkt, so dass es zuerst scheinen könnte, als hätten sie sich in dieselbe eingebohrt. Die verhältnissmässig zarte Struktur der Schalenstücke gerade an ihrer Basis lässt indessen diese Annahme nicht wohl zu und noch weniger wahrscheinlich ist es, dass bereits das *Cypris*-förmige Larvenstadium ein so tiefes Eindringen bewerkstelligen könne. Es bleibt daher nur übrig zu vermuthen, dass, nachdem die Anheftung der Jugendform in gewöhnlicher Weise oberflächlich stattgefunden hat, die Epidermis des Wales in gleichem Verhältniss mit der Grössenzunahme des Schalengertüstes um dasselbe herum und in die Vertiefungen desselben hinein nach oben wachse. Möglicher Weise könnte durch den Reiz, welcher durch die Verkittung der Basis mit der Epidermis des Wales hervorgerufen wird, in letzterer eine Art Wucherungsprocess angeregt werden, welcher wenigstens partiell zum Austrag kommt. Hierfür spricht die Formation der Epidermis an derjenigen Stelle, in welcher eine *Coronula* derselben eingesessen hat. Bei einem senkrechten Durchschnitt (Taf. IIIa, Fig. 9a) lässt sie eine dem Aussenrand der

Coronula-Sehale entsprechende Einsenkung und mithin Verdünnung, dagegen im Bereich der achtzehn Einfaltungen jener eine auffallend starke Verdickung, welche durch Auflagerung zahlreicher Epidermoidal-Schichten hervorgebracht ist, erkennen. Es tritt also gleichsam für den Ausfall der letzteren, welchen die äussere Schalenwand der Coronula hervorruft, ein überreicher Ersatz an denjenigen Stellen ein, wo eine ungehinderte Aufschichtung stattfinden kann; an letzteren, den Einfaltungen des Schalengertüstes entsprechend, wuchert die Epidermis zu der Form hoher, zugespitzter Hörner auf.

f) *Tubicinella trachealis*. Diese Art findet sich meist in einer grösseren Anzahl von Exemplaren dicht aneinander gedrängt in die Haut der Wale bis zum oberen Rand der Ringschale und im frischen Zustande vielleicht noch bis unter das Niveau der Epidermis eingesenkt (Taf. VI, Fig. 20). Die Art ihres Eindringens in die Walfischhaut muss ein in mehrfacher Beziehung eigenthümlicher Vorgang sein, von dem man sich ohne direkte Beobachtung verschiedener Entwicklungsstufen zur Zeit keine ganz befriedigende Vorstellung machen kann. Bei dem häufig unmittelbaren Aneinanderstossen der ausgewachsenen Individuen müsste es zunächst in Frage kommen, ob sich die jungen, im *Cypris*-Stadium befindlichen Thiere gleich von vornherein in so weitem Abstand von einander anheften, dass der vollständigen Grössen-Entwicklung keine Hindernisse entgegenstehen, oder ob etwa, falls nicht das eine oder andere Individuum mit der Zeit zu Grunde geht, durch einen auf die Haut des Wales und auch auf die benachbarten Insassen ausgeübten Druck ein Auseinanderdrängen der ganzen Colonie zu Wege gebracht wird. Sodann muss es ebenso grosse Bedenken erregen, die Einsenkung einer Aktion des Thieres als einem Zuwachsen der Walfischhaut zuzuschreiben. Dem Schalengertüst des ersteren fehlt in gleichem Maasse wie demjenigen von *Coronula* eine Conformation, welche auf ein Bohrvermögen zu schliessen berechtigte: und an letzterer ist eine lokale Wucherung, welche einen anderweitigen Ausfall an Masse ergänzte, gleichfalls nicht nachweisbar, wenigstens erscheint letzterer sehr viel beträchtlicher als der dafür eintretende Ersatz. Darwin glaubt, dass durch den Gesamtdruck, welchen die ganze Gruppe der Schalengertüste ausübt, die Haut des Wales nach innen gedrängt wird; während direkt unterhalb der Gehäuse die Neubildung von Epidermis offenbar sistirt ist, fährt sie zwischen denselben, wenn sie auch noch so eng aneinander grenzen, sich auszubilden fort und wird daselbst nach oben hervorgeedrängt. Nach v. Rapp's Untersuchungen erreicht übrigens die Basis des Schalengertüstes niemals die Lederhaut des Wales vollständig, sondern es bleibt immer eine Lage von Malpighi'schem Netz zwischen beiden. Seinen Beobachtungen zufolge erleidet auch das Gewebe der Walfischhaut durch den Insassen keine weitere Veränderung, als dass die aus der Lederhaut entspringenden und in das Rete Malpighi hineinragenden Verlängerungen, da wo die Tubicinellen einsitzen, sehr verkürzt sind. Ein Eindringen der letzteren in das Speck des Wales,

wie es de Lamarck angiebt, fand v. Rapp bei den zahlreichen von ihm untersuchten Exemplaren solcher mit Tubicinellen besetzten Walfischhäute niemals bestätigt. Uebrigens erledigt sich diese Angabe de Lamarck's schon aus seiner (von uns auf Taf. 6 reproducirten) Abbildung, in welcher die für das Speck ausgegebene Schicht weiter nichts ist als das über ein Zoll dicke Rete Malpighi.

g) *Verruca*. Durch Hancock wurde zuerst für *Verruca Stroemia* (Taf. V, Fig. 18) die interessante Angabe gemacht, dass sie Muschelschalen, welche der Epidermis beraubt sind, aushöhlt, während bei Erhaltung der letzteren kein Substanzverlust bemerkbar ist. Hierdurch aufmerksam gemacht, untersuchte Darwin die Unterlage bei zahlreichen Exemplaren von *Verruca Stroemia*, *laevigata* und *Spengleri* und fand, dass sie je nach der Substanz bald ausgeschöhlt, bald intakt war. Ersteres zeigte sich an den verschiedensten, der Epidermis entkleideten Muschelschalen, an Nulliporen und an Kalkfelsen, letzteres an den Stengeln von Laminarien, an Gorgonien, an Balanen und Muscheln, welche noch mit ihrer Epidermis bekleidet waren, und an Schiefer. Da die Epidermis der Muschelschalen sehr zart, die Oberfläche der Laminarien nichts weniger als resistent ist, so konnte diese verschiedenartige Einwirkung des *Verruca*-Schalengertüstes nicht von der Härte der Unterlage abhängig sein; auch wies eine darauf gerichtete Untersuchung nach, dass ein Bohraparat der Basis vollständig abging. Es blieb daher nichts übrig als anzunehmen, dass die Corrosion durch chemische Einwirkung und zwar nur, wenn dieselbe direkt eine Kalkunterlage trifft, zu Wege gebracht wird; vermuthlich ist es also das abgesonderte Cement, welches den Kalk der entblösten Muschelschalen, der Nulliporen u. s. w. angreift, der Hornsubstanz der Gorgonien, der Epidermis der Muscheln und unter diesen selbst scharf gerippten, dem Schiefer u. s. w. dagegen nichts anhaben kann. Hierfür spricht schon die Form der Aushöhlung (Taf. IIIa, Fig. 16) auf kalkiger Unterlage, welche stets einen flacheren Umkreis und ein von diesem scharf getrenntes tieferes Centrum erkennen lässt: eine Bildung, wie sie durch ein mechanisches Bohren, für welches überdies eine Beweglichkeit der Basis angenommen werden müsste, unmöglich hergestellt werden kann. Uebrigens ist die von den *Verruca*-Arten herrührende Aushöhlung stets von sehr geringer Tiefe; die stärkste von Darwin beobachtete maass nur $\frac{1}{50}$ Zoll in senkrechter Richtung. -

h) *Pyrgomæ*. (Taf. IIIa, Fig. 10, 11.) Die meisten Arten dieser Gattung sind mit ihrer becherförmigen Basis in die Kalksubstanz von Corallenstöcken tief eingebettet. *Pyrgoma milleporæ*, welches sich auf der nicht verästelten Rückseite der *Millepora complanata* oft in zahlreichen Exemplaren vorfindet, ist bis zu einer Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Lin. (vom Orificium der Schale bis zum Mittelpunkte der Basis gemessen) in die Substanz der stärkeren Aeste des Stockes eingesenkt, an welchen es übrigens häufig knollenartige Hervorragungen von der Grösse eines Haselnusskernes darstellt. In anderen Fällen ist dieses Heraustreten über die Oberfläche

des Milleporen-Stockes jedoch nur schwach und selbst kaum wahrnehmbar, so dass man nicht annehmen kann, es sei die mit den regulären Poren versehene Kalkmasse erst nachträglich um das bereits festgeheftete Cirriped herumgewachsen. Für diesen Fall müsste auch hier eine Ausbuchtung der Kalkmasse, welche dann vermuthlich gleichfalls durch chemische Einwirkung hervorgebracht worden ist, stattgefunden haben.

i) *Balanus armatus* und *Acasta sulcata*. Die Einbettung dieser beiden Arten in Spongien ist bereits an einem früheren Orte (S. 445) erwähnt und zugleich darauf hingewiesen worden, dass mit diesem Wohnorte die Ausbildung scharfer Zähne an einzelnen Cirrenpaaren in augenscheinlich nahem Zusammenhang steht. Vermuthlich dient den betreffenden Arten diese Bewaffnung dazu, um ein Ueberwuchern der Schwammmasse, welche ihrer Existenz gefährlich werden könnte, von sich abzuwehren.

5. Nahrung.

Die Cirripedien stimmen mit den übrigen Crustaceen darin überein, dass sie sich, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend von animalischen Stoffen ernähren; sie erweisen sich mit Ausnahme der wenigen blutsaugenden Parasiten als eigentliche Raubthiere, welche lebende Beute mittels ihrer als Strudelorgane dienenden Cirren dem Munde zuführen. Dass die Peltogastriden nur die Ernährungsflüssigkeit ihrer Wirthsthiere (Decapoden) in sich aufnehmen können, beweist sowohl ihre Anheftung vermittelt der Mundöffnung an dem Hinterleib, wie das tiefe Eindringen der wurzelartigen Stränge in die Leibeshöhle und die Eingeweide jener ihrer Träger. Auch erfolgt bei dem Losreissen ihres Kopftheiles von dem Körper des Wirthes oder bei der Trennung des Decapoden-Schwanzes von dem übrigen Rumpf ein auf dem Ausströmen der röthlichen Ernährungsflüssigkeit beruhendes Erblassen und theilweises Collabiren ihres bis dahin prallen Körpers.

Die animalische Nahrung der eigentlichen Rankenfüssler wird je nach ihrer Anheftung in der Tiefe oder nahe der Oberfläche des Meeres, je nach ihrem Aufsitzen auf unbeweglichen oder einer Schwimmbewegung theilhaftigen Gegenständen, ferner auch je nach ihrer Grösse eine vielfach wechselnde und mehr oder weniger mannigfache sein müssen. Bis jetzt liegen über dieselbe im Ganzen nur spärliche und einzelne Formen betreffende Beobachtungen vor. Bei den Lepadiden besteht nach Darwin's Untersuchungen der Magen-Inhalt gewöhnlich aus Crustaceen, Infusorien, kleinen spiralen Univalven und häufig aus Larven von Cirripedien selbst. Alle diese Thiere werden nicht zermalmt, sondern gelangen ganz in den Magen, um sich von diesem ihre Nahrungssäfte entziehen zu lassen. Für *Lepas pectinata* konnte Pagenstecher junge Miesmuscheln als die hauptsächlichste Nahrung nachweisen; in dem Magen eines einzigen Individuums fand er deren fünfzig auf, zwischen ihnen viele Steine und Sand. Sonst bestand die Beute aus einem *Trochus* und einer Ergasilide, in einem Fall auch aus einem kleinen (ob parasitisch lebenden?) Nematoden. Auch bei den Balaniden bestehen die Magencontenta häufig nur aus Infusorien

und anderen mikroskopischen Thieren, zuweilen mit Confervoiden-Substanz untermischt; doch finden sich in manchen Fällen, z. B. bei *Tetractita*, auch ansehnliche Mengen grösserer Thiere, wie Amphipoden, Isopoden und Entomostraken, ferner auch Anneliden vor. Den Magen der *Tubicinella trachealis* fand v. Rapp mit einer gelblichen Masse angefüllt, in welcher sich Reste von Thieren nicht nachweisen liessen; seine Annahme, dass jener Art die auf Walfischen schaarenweise lebenden *Cyamus* zur Nahrung dienen möchten, hat jedenfalls wenig Wahrscheinlichkeit für sich. In einigen Fällen gelang es ihm, in dem Mageninhalt einige kleine Fragmente von dem Rete Malpighi des Walfisches nachzuweisen; doch glaubt er selbst, dass dieselben nur zufällig mit verschluckt sein konnten.

VI. Verhältniss zur Natur.

1. Beziehungen zu anderen Thieren.

a) Als Nahrung dienen die Cirripedien gleich den übrigen Crustaceen offenbar einer grossen Anzahl von Meeresthieren, wiewohl viele derselben, wie insbesondere die Balaniden durch die Art ihrer Anheftung, durch ihr hartes und verschliessbares Schalengertüst den Nachstellungen der Raubthiere im Ganzen weniger exponirt sind. Fallen die noch im *Nauplius*-Stadium befindlichen Rankenfüssler erwiesener Maassen schon den erwachsenen Individuen ihres eigenen Stammes in Menge als Beute anheim, so kann dies um so weniger für zahlreiche andere Wirbellose, welche sich wie die Blätterkiemer unter den Mollusken, die Medusen, die Actinien und andere Polypen, die Echinodermen u. s. w. zum Theil oder selbst vorwiegend von kleinen, frei im Meereswasser herumschwimmenden Thieren ernähren, zweifelhaft sein. Schon das Missverhältniss, welches bei den meisten Cirripedien zwischen der Zahl der ausgebildeten Individuen — trotz der Massenhaftigkeit, in welcher viele derselben auftreten — und ihrer Reproduktionskraft besteht, weist hierauf mit Entschiedenheit hin. Man kann ohne Weiteres annehmen, dass nur ein geringer Procentsatz der zahlreichen Nachkommenschaft von Balaniden und Lepadiden zum Anheften und zur Ausbildung gelangt, dass dagegen die Mehrzahl bereits im freischwimmenden Larvenstadium von anderen Meeresthieren verschlungen wird. Aber auch für viele ausgebildete Cirripedien ist es trotz des bisherigen Mangels direkter Beobachtungen sehr wahrscheinlich, dass sie für grössere Meeresthiere, insbesondere für Raubfische eine sehr willkommene Nahrung abgeben. Am meisten ist dies offenbar für die gestielten Lepadiden zu vermuthen, welche an Schiffskielen, flottirenden Baumstämmen und Schiffsbalken, am Seetang u. s. w. in grossen Gesellschaften angeheftet, vielen Zugfischen möglicherweise sogar als Lockspeise dienen. Die wenig resistenten Schalen der *Lepas*-Arten werden grössere Raubfische jedenfalls ebenso wenig davon abhalten, sie zu verzehren, wie der viel härtere Panzer der ihnen nachgewiesener Maassen als Nahrung dienenden grossen Decapoden, und ihnen den Geschmack an dem oft sehr

langen und nahrungsreichen Pedunculus gewiss nicht verleiden; bei den ganz häutigen Conchodermen, *Alepas* u. s. w. würde bei gleicher Anziehungskraft aber auch dieses Hinderniss in Wegfall kommen.

b) Die ökologischen und biologischen Beziehungen der Cirripeden zu anderen Seethieren sind der Hauptsache nach bereits in dem vorhergehenden Abschnitt dargelegt und ist besonders auch der epizoischen Lebensweise einiger auf gewissen Wirbelthieren (*Balaena*, *Delphinus*, *Squalus* u. s. w.) erwähnt worden. Es bleibt daher hier nur noch übrig, derjenigen Formen zu gedenken, welche sich, wie *Proteolepas* und die Peltogastriden, um ihre Existenz zu fristen, in direkter Abhängigkeit von anderen Thieren befinden, d. h. als Parasiten ihre Nahrung aus jenen beziehen. Die einzige bis jetzt bekannt gewordene, der erstgenannten Gattung angehörende Art: *Proteolepas bivincta*, nur $\frac{1}{5}$ Zoll in der Länge messend, ist ihrem Aufenthalt und ihrer Mundbildung nach ein blutsaugender Parasit eines anderen Rankenfüßlers, nämlich der *Alepas cornuta*, in deren Mantel sie sich vorfindet. Unzweifelhaft wird sie behufs ihrer Ernährung ihre mit zwei Stechkiefern versehene Mundöffnung dem gegenüberliegenden weichen Vorderkörper der *Alepas* appliciren, um deren Blut zu saugen. Abweichend von derselben sind sämmtliche den Peltogastriden angehörige Arten nicht nur im Verhältniss zu ihren Wirthsthieren, welche ausschliesslich den decapoden Crustaceen zugehören, sondern auch an und für sich von ansehnlicher Grösse und finden sich in Gestalt von sack- oder schlauchförmigen, ungliederten Massen an den Hinterleib jener angeheftet. In der Mehrzahl der Fälle sitzt dem Wirthsthier nur ein einzelner Parasit, zuweilen jedoch auch mehrere solche an und zwar scheint dies bei gewissen Arten sogar die Regel zu sein. So hat z. B. Fr. Müller eine kleinere *Peltogaster*-Art, welche sich am Hinterleibe eines an der brasilianischen Küste häufigen *Pagurus* angesogen findet, wegen ihres gesellschaftlichen Vorkommens zu vier bis sechs Individuen als *Peltogaster socialis* bezeichnet. Ebenso traf Lindstroem den *Peltogaster sulcatus* Lilljeb. in einem Fall zu sieben Exemplaren auf dem Hinterleib eines *Pagurus Cuanensis*, Hesse den *Peltogaster albidus* stets gesellig auf *Pagurus pubescens*, und Thompson erwähnt des gelegentlichen Vorkommens von zwei bis drei Individuen der *Sacculina carcini* an dem Abdomen von *Carcinus maenas*. Nach letztgenanntem Autor sind die Parasiten auch nicht wählerisch in Bezug auf das Sexus des Wirthes, indem sich wenigstens bei *Carcinus maenas* sowohl Männchen wie Weibchen mit demselben behaftet finden. Die Anheftungsstelle betreffend, so ist dieselbe je nach den Wirthsthieren etwas verschieden. Die am Hinterleib von Brachyuren (*Carcinus*, *Portunus*, *Hyas*, *Porcellana*) angesogenen Gattungen *Sacculina* (*Pachydella*) und *Lernaeodiscus* nehmen stets die Mittellinie des Bauches und, wenn sie zu einzelnen Individuen vorhanden sind, meist die Basis desselben ein; dagegen halten sich die Gattungen *Peltogaster* und *Clistosaccus*, welche an *Pagurus*-Arten schmarotzen, in der Regel an die Rückenfläche des hier ganz weichen Hinterleibes und finden sich meist nahe der

Basis auf der stärker hervorgewölbten linken Seite vor. Dass diese Parasiten wenigstens stellenweise nichts weniger als selten sind, geht daraus hervor, dass Fr. Müller an der brasilianischen Küste mit Leichtigkeit dreissig solcher mit *Peltogaster purpureus* besetzter Pagurus-Individuen zusammenbringen konnte. Einige dieser Peltogastriden scheinen sich auf bestimmte Gattungen und selbst Arten von Decapoden zu beschränken, während andere hierin weniger wählerisch verfahren. Es sind nämlich bis jetzt nachgewiesen:

Lernaeodiscus porcellana nur auf: *Porcellana spec.* (Brasilien).

Sacculina spec. nur auf: *Melissa fragaria* (China).

Sacculina carcini auf: *Carcinus maenas*, *Portunus marmoratus* und *hirtellus*, *Xantho floridus*, *Galathea squamifera* und *Hyas* (? ob nicht die folgende Art?).

Sacculina inflata auf: *Hyas aranea*.

Sacculina triangularis auf: *Platycarcinus pagurus*.

Sacculina Herbstiae auf: *Herbstia nodosa*.

Sacculina Gibbsii auf: *Pisa Gibbsii*.

Peltogaster paguri auf: *Pagurus pubescens*, *chiracanthus*, *Bernhardus* und *Cuanensis*; ferner (nach Kroyer) auf *Hippolyte pusiola* (ob dieselbe Art?)

Peltogaster albidus nur auf: *Pagurus pubescens*.

Peltogaster microstoma auf: *Pagurus chiracanthus* und *laevis*.

Peltogaster sulcatus auf: *Pagurus chiracanthus* und *Cuanensis*.

Clistosaccus paguri nur auf: *Pagurus Bernhardus*.

Apeltes paguri nur auf: *Pagurus Bernhardus*.

Peltogaster (Sacculina Müll.) purpureus } auf einer und derselben bra-
Peltogaster socialis } silianischen *Pagurus*-Art.

Diese Uebersicht ergibt zugleich, dass ein und dasselbe Wirthsthier wiederholt von mehreren (bis drei) verschiedenen Parasiten heimgesucht wird.

c) Von Parasiten aus anderen Gruppen des Thierreiches scheinen die Cirripeden wenig heimgesucht zu sein und insbesondere der sonst so verbreiteten Entozoen fast ganz zu entbehren. Für einen kleinen von Pagenstecher im Magen einer *Lepas pectinata* aufgefundenen Nematoden ist es durchaus zweifelhaft, ob er von dem betreffenden Individuum nicht als Nahrung verschluckt worden ist, während sonstige Beobachtungen über das Vorkommen ähnlicher Endoparasiten überhaupt nicht vorliegen. Dagegen muss es ein besonderes Interesse beanspruchen, dass die beiden bis jetzt bekannt gewordenen Ektoparasiten von Cirripeden, welche nicht ihrem eigenen Kreise (*Proteolepas*) angehören, einer Formengruppe entstammen, welche, wie die Isopoden, sonst nur vereinzelte Parasiten für die Wirbelthiere und für die am höchsten entwickelten Repräsentanten des Arthropoden-Typus (Decapoden) stellt. Es tritt hier der ganz ungewöhnliche Fall ein, dass der Parasit einer weit höher organisirten Thiergruppe angehört als der Wirth, ausserdem auch, dass zwei mit einander nahe verwandte Parasiten an Wirthsthieren schmarotzen, welche die ent-

gegengesetzten Enden ihrer ganzen Formenreihe einnehmen. Während nämlich der eine bei den Gattungen *Balanus* und *Creusia* zur Beobachtung gekommen ist, in deren Mantel er seinen Sitz aufschlägt, haftet der andere frei an der Aussenfläche von *Peltogaster*, welcher seinerseits wieder ein Ektoparasit von *Pagurus* ist; beide gehören aber der schmarotzenden Familie der *Bopyrini* an. Der die Balanen bewohnende Parasit wurde zuerst von Goodsir aufgefunden und, wie bereits gelegentlich erwähnt, seiner Zeit für das Männchen von *Balanus* ausgegeben, wiewohl sämtliche parasitisch lebende Individuen desselben gerade Weibchen sind. Später fand Dana denselben (oder eine ihm nahe verwandte Art?) in dem Mantel einer *Creusia* auf und begründete darauf eine eigene Gattung *Cryptothir*, bis ihn dann in neuester Zeit Buchholz wieder in grösserer Anzahl bei Balanen beobachtete und ihn abermals als eine neue Gattung und Art unter dem Namen *Hemioniscus balani* ausführlich charakterisirte. *) Dieser mithin als *Cryptothir balani* zu bezeichnende Parasit erreicht im weiblichen Geschlecht eine Länge von $3\frac{1}{2}$ Linie und hat im ausgewachsenen Zustande die Form eines unregelmässigen sechslappigen Sternes, welche auf einer eigenthümlichen Deformation des durch die Ovarien angeschwollenen weiblichen Hinterleibes beruht. Zwischen den beiden kürzeren, nach vorn gerichteten Lappen sitzt der mit Fühlern, Augen und Mundtheilen versehene Kopf nebst dem noch in deutliche Ringe geschiedenen und Beine tragenden Thorax, beide von verhältnissmässig geringer Grösse, aber in ihrer ursprünglichen, dem Jugendzustande eigenen Form erhalten. Nach Buchholz's Angabe findet sich dieses Wesen zwischen dem Mantel der Balanen und dem die Rankenfüsse tragenden Körpertheil in der Weise eingelagert, dass es nach Eröffnung des Mantels von unten her nicht gleich frei zu Tage liegt, sondern noch in einer besonderen, sehr dünnen und durchsichtigen Membran eingeschlossen ist, welche von dem Körper des *Balanus* ausgehend, den Parasiten gegen denselben fixirt erhält. Eröffnet man dagegen die erwähnte durchsichtige Membran, so erscheint letzterer ganz locker zwischen derselben und der Körperoberfläche seines Wirthes eingelagert, ohne dass sich eine besondere Befestigung desselben wahrnehmen liesse. — Der zweite, zuerst von Rathke nach der asselartigen Jugendform als *Liriope pygmaea* beschriebene Parasit erreicht im ausgewachsenen Zustande des Weibchens eine Länge von 4 und eine Breite von 7 mill. und zeigt in diesem Stadium die Form eines queren, zuweilen gefalteten Sackes, welcher dem *Peltogaster*, dessen Körperoberfläche er aufsitzt, nicht unähnlich ist und letzterem auch an Grösse nicht beträchtlich nachsteht. Bei näherer Betrachtung seines Körpers zeigt sich derselbe in zwei Abschnitte geschieden, deren vorderer (Cephalothorax) vier undeutliche Segmente erkennen lässt und die Anheftung an das Wirthsthier vermittelt. Die zwischen den beiden vordersten

*) R. Buchholz, Ueber eine neue Gattung parasitischer Isopoden (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XVI. p. 303—327, Taf. 16 u. 17).

Segmenten liegende Mundöffnung entbehrt gliedmaassenförmiger Mundtheile ebenso vollständig wie der hintere Körperabschnitt der Beine. Lilljeborg, welcher ein solches sackförmiges Weibchen der *Liriope* im Leben beobachtet hat, giebt an, dass dasselbe, an *Peltoaster* angeheftet, ziemlich lebhaft Körpercontractionen erkennen liess, welche sich, wiewohl allmählich langsamer, bis zum vierten Tage erhielten und auch dann noch nicht ganz aufhörten, als das Wirthsthier bereits zerschnitten und der Hinterleib des *Pagurus* in Fäulniss übergegangen war. Dass die den Eiern dieses Mutterthieres entschlüpften Jungen, welche einen deutlich segmentirten Körper so wie gegliederte Fühler und Beine, ganz nach Art der Isopoden, besitzen, sich auf die Körperoberfläche des *Peltoaster* begeben und durch seine Cloaköffnung selbst in die Leibeshöhle desselben eindringen, ist bereits von Rathke beobachtet worden.

2. Nutzen für den Menschen.

Wiewohl einigen der grösseren *Pollicipes*- und *Balanus*-Arten ein sehr zartes Fleisch zuerkannt wird, welches an Schmackhaftigkeit dasjenige der Krabbe noch übertreffe, so sind die Cirripeden doch nur in sehr beschränkter Weise als Nahrungsmittel in Aufnahme gekommen. Schon Ellis (1758) macht die Angabe, dass *Pollicipes cornucopia* an der Küste Englands gegessen werde und Mac Andrew bestätigt dieselbe zugleich für Spanien, wo die genannte Art massenhaft als Speise verkauft und sehr geschätzt wird. Man kocht sie, saugt den *Pedunculus* aus, spaltet ihn sodann und geniesst das Fleisch des Körpers, in Weinessig getaucht. An der Küste Ostindiens und China's wird der dort häufige *Pollicipes mitella* auf den Markt gebracht, um nach Reeve gleichfalls gegessen, nach Oken dagegen, weil er wenig Fleisch habe, von den Eingebornen zur Bereitung von Brühe verwandt zu werden. An der Küste Chile's gilt der riesige *Balanus psittacus* als Delicatesse und bewährt diesen seinen Ruf nach Cuming's Zeugniß auch in der That auf das Vollkommenste. Ebenso wird auch von *Balanus tintinnabulum* der treffliche Geschmack des Fleisches, welches mit einer saueren und gepfefferten Brühe gekocht, dasjenige der Krabben in den Hintergrund stellen soll, mehrfach gerühmt; die Chinesen, welche dasselbe für eine köstliche Speise ansehen, sollen die Balanen auch roh ausnehmen und einsalzen. Die Schalengertüste besonders grosser Exemplare werden von ihnen zu Leuchtern, in welche sie Wachskerzen hineinsetzen, benutzt. — In keinem Fall ist der Nutzen, welchen die Cirripeden dem Menschen gewähren, von irgend welcher Bedeutung.

3. Geologische Bedeutung.

Eine solche ist den mit harten, kalkigen Schalengertüsten versehenen Cirripeden und unter ihnen ganz besonders den Balaniden immerhin zuzuschreiben, wenn sie sich darin auch keineswegs den Cephalopoden, Bivalven u. s. w. an die Seite stellen können. In den Sekundärschichten kommen sie verhältnissmässig wenig in Betracht, da die hier vorherrschenden Lepadiden-Gattungen *Scalpellum* und *Pollicipes* zwar in ansehnlicher Artenzahl — besonders in der Kreide —, aber den Individuen nach nur spärlich

auftreten. In verhältnissmässig seltenen Fällen sind die Schalenstücke des Capitulum im Zusammenhang eingebettet; die bei weitem meisten Funde beschränken sich auf isolirte Mantelplatten, welche vermuthlich schon als solche, d. h. nach Zerstörung der sie verbindenden Membran, abgelagert worden sind. Bei weitem wichtiger für die Bildung von Erdschichten sind die Balaniden, welche zwar in den Sekundärformationen mit einer einzigen Ausnahme ganz fehlen, dagegen in den tertiären und quaternären Ablagerungen besonders stark vertreten sind; sie stehen übrigens zu den Lepadiden auch darin im Gegensatz, dass ihre Artenzahl gering, die Menge der Individuen aber eine um so grössere ist. Dem heutigen massenhaften Auftreten gewisser Arten entsprechend findet sich schon in der älteren Tertiärformation Patagoniens ein *Balanus* in grosser Individuenzahl vor; ebenso sind die miocenen und pliocenen Schichten oft stark mit denselben angefüllt und während der Eiszeit erscheinen die noch lebenden Arten nicht nur ebenso reichhaltig, sondern auch durch Individuen von ansehnlicherer Grösse repräsentirt.

VII. Verbreitung im Raum.

1. Tiefen-Verbreitung.

Gleich den meisten übrigen wirbellosen Meeresthieren bewohnen auch die Cirripedien je nach den einzelnen Gattungen und Arten sehr verschiedene Tiefen-Regionen des Meeres und reichen, wie bereits früher bemerkt worden ist, in einzelnen Formen selbst bis über die Oberfläche desselben hinauf. Diese ihre Vertheilung in vertikaler Richtung bindet sich nur partiell an die natürliche Verwandtschaft der Arten, so dass also nur in gewissen Fällen sämmtliche Arten einer und derselben Gattung oder mehrere mit einander in enger Beziehung stehende Gattungen constant eine und dieselbe Tiefenregion zum Aufenthalt wählen. Ebenso oft und vielleicht noch häufiger zeigen selbst Mitglieder einer und derselben Gattung in dieser Beziehung die auffallendsten Verschiedenheiten. Ersteres ist z. B. bei den Arten der Gattungen *Lepas*, *Conchoderma*, *Pollicipes*, *Ibla*, *Scalpellum*, *Xenobalanus*, *Coronula*, *Tubicinella* u. a. der Fall, letzteres besonders bei denjenigen von *Balanus*. Während *Balanus perforatus*, *balanoides* und *imperator* stets oberflächlich im Bereich der Fluthgrenze angetroffen werden, halten andere und zwar zahlreichere Arten dieser Gattung beträchtliche Tiefen ein. Die *Lepas*- und *Conchoderma*-Arten, welche flottirenden Gegenständen ansitzen, sind Bewohner der Meeresoberfläche, diejenigen von *Pollicipes* und *Ibla* den höheren Meeresregionen eigen, sämmtliche *Scalpellum*-Arten dagegen Tiefenbewohner; trotzdem sind aber die drei letztgenannten Gattungen ihrer Organisation nach sehr nahe mit einander verwandt. Ein ähnliches Verhältniss besteht zwischen *Pachylasma* und *Chthamalus*; erstere Gattung enthält nur Tiefwasser-Arten, letztere solche, welche sich (durchweg?) näher an der Oberfläche halten. Endlich giebt es aber auch gewisse Formen, welche, wie es scheint, in

den verschiedensten Meeresregionen gleich gut zu leben im Stande sind; unter diesen ist neben *Balanus tulipiformis*, welcher nach Poli dem Tiefwasser angehört, von Darwin aber auch an der stets flottirenden *Lepas anatifera* angeheftet gefunden worden ist, ganz besonders die sehr häufige und weit verbreitete *Verruca Stroemia* zu nennen, deren Tiefenverbreitung von der niederen Ebbemarke bis auf 300 Faden (nach Sars) herabreicht.

Die für viele andere wirbellose Meeresthiere und vor allen für die Mollusken so erfolgreichen Untersuchungen, welche von Sars, Oerstedt, Audouin u. Milne Edwards, J. Koren, Forbes, Mac Andrew*) u. A. über die Verbreitung der Organismen nach den Meerestiefen veranstaltet worden sind, haben für die Cirripedien bis jetzt nur verhältnissmässig spärliche Resultate geliefert: offenbar aus dem einfachen Grunde, weil durch die zum Herausholen aus bedeutenderen Tiefen angewandten Instrumente meist nur solche Arten, resp. Individuen zu Tage gefördert wurden, welche auf losen oder leicht losreissbaren Unterlagen angeheftet sind. Die an Klippen, auf Corallenriffen, Meeresbänken u. s. w. sitzenden, besonders ungestielten Rankenfüssler werden sich den angewandten Explorationsmethoden entweder ganz entzogen haben oder nur zufällig heraufgeschafft worden sein. Die zahlreichen Verzeichnisse der in verschiedenen Tiefen vorkommenden Thiere enthalten daher dem grösseren Theile nach überhaupt keine Cirripedien oder, wo solche angeführt werden, nur einzelne der häufigeren und weit verbreiteten Arten, wie *Verruca Stroemia*, *Scalpellum vulgare*, *Balanus porcatus* u. a., welche überdies der Mehrzahl nach eine ziemlich ausgedehnte vertikale Verbreitung zu erkennen geben und daher als Repräsentanten bestimmter Tiefenregionen nicht angesehen werden können.

*) M. Sars, Beskrivelser og Jagttagelser over nogle mærkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr af Polypernes, Acalepernes, Radiaternes, Annelidernes og Molluskernes Classer, med en kort Oversigt over de hidtil af Forfatteren sammesteds fundne Arter og deres Forekommen. Bergen, 1825. 4^o.

— —, Bemaerkninger over det Adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhavets (Nyt Magaz. for Naturvidensk. VII. 1853. p. 367 ff.)

— —, Fortsatte Bemaerkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder (Christianias Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1868, p. 259).

Oerstedt, A. S., De regionibus marinis. Elementa topographiae historico-naturalis freti Oeresund. Dissert. inaug. Copenhagen, 1844. 8^o.

Audouin, J. V. et Milne Edwards, Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France. Voyage à Grandville, aux îles Chausey et à Saint-Malo. Vol. I. Introduction, (Paris 1832) p. 140 und 234 ff.

Koren, J., Indberetning over en Zoologisk Reise i Sommeren 1850 (Nyt Magaz. for Naturvidensk. IX. 1857, p. 89 ff.).

Forbes, Edw., Report on the Investigation of British Marine Zoology by means of the Dredge. Part I. The Infra-littoral Distribution of Marine Invertebrata on the Southern, Western and Northern Coasts of Great Britain (Report of the 20. meeting of the British association for the advancement of science held at Edinburgh, 1850. London 1851, p. 192 ff. u. p. 244)

Mac Andrew, Rob., Notes on the Distribution and Range in depth of Mollusca and other Marine Animals observed on the coasts of Spain, Portugal, Barbary, Malta and Southern Italy in 1849 (ebend. p. 264 ff.).

Was zunächst die in der obersten Meeresregion lebenden Arten betrifft, so sind dieselben bereits in einem früheren Abschnitt (vgl. V, 3.) angeführt worden; es sind dieselben, welche sich als auf Wirbelthieren und auf flottirenden leblosen Gegenständen angeheftet finden, ausserdem solche, welche die Gestade und Felsen bis zur niedrigsten Ebbemarke bevölkern. Wie bereits erwähnt, sind es hier ausser einer *Chthamalus*-Art besonders Balanen und zwar im Norden Europa's vor allen *Balanus balanoides*, welche die Felsen bis zur Fluthgrenze und selbst über dieselbe hinaus mit einer dichten Kruste überziehen und auf denselben einen breiten Streifen bilden. Wegen ihres Prädominirens ist daher diese Region auch von Sars, wenigstens für die zwischen dem 60° und 61 $\frac{1}{2}$ ° n. Br. gelegene norwegische Küste (Bergens Fjord, Solswig und Florø), als die Balanen-Region κατ' ἔξοχὴν bezeichnet worden, wiewohl diese Benennung angesichts zahlreicher, in grossen Tiefen vorkommender, anderer Balanus-Arten leicht zu Irrungen Anlass geben kann. Sars hat daher auch selbst später (1853) diesen Namen fallen lassen und den zwischen der höchsten Fluth und der niedrigsten Ebbe liegenden Gürtel für die Nordsee als Littoralzone bezeichnet. Derselben sind ausser der genannten Art noch *Balanus perforatus* und *imperator* eigen.

Die unterhalb dieser Zone, in mehr oder weniger bedeutenden Tiefen vorkommenden Cirripedien sind in Bezug auf ihre vertikale Verbreitung bis jetzt zu wenig bekannt, als dass sie sich nach Regionen sondern liessen; wir beschränken uns deshalb darauf, dieselben hier in systematischer Reihenfolge mit Hinzufügung der über sie gemachten Tiefenangaben aufzuführen:

Scalpellum vulgare: 20—50 Faden tief (Norwegen, Sars). — 50—150 Faden tief (Norwegen, Koren). — 300 Faden tief (Nordsee, Sars). — 20—50 Faden tief (Nordsee, Darwin). — 15—27 Faden tief (englische Küste, Forbes, 4 Messungen).

Scalpellum rostratum: 20 Faden tief an Horn-Corallen (Philippinen, Darwin).

Scalpellum Stroemii: 300 Faden tief (Nordsee, Sars).

Alcippe lampas: 15—20 Faden tief (England, Darwin).

Pachylasma giganteum }
Pachylasma aurantiacum } Tiefwasser-Arten (Darwin).

Balanus porcatus: In der Laminarien-Zone, von der niedrigsten Ebbemarke bis 10 Faden Tiefe (Norwegen, Sars). — 7—90 Faden tief (englische Küste, Forbes, 24 Messungen). — Im Tiefwasser (Darwin).

Balanus laevis: 10—20 Faden tief, an Muscheln (Darwin).

Balanus Hameri: 12 Faden tief, an Crustaceen und Muscheln (Darwin).

Balanus spongicola: Tiefwasser-Art (Darwin).

Balanus crenatus: Bis 50 Faden tief (Darwin).

Balanus tulipiformis: Tiefwasser-Art (Poli), doch auch oberflächlich (Darwin).

Pyrgoma Anglica: 12—25 Faden tief (englische Küste, Forbes, zwei Messungen). — 30 Faden tief (zwischen Cadiz und Cap Trafalgar, acht bis zehn englische Meilen weit von der Küste, Mac Andrew). — 35 Faden tief (im Golf von Tunis, 1—2 Meilen von der Insel Zembretta, Mac Andrew).

Verruca Stroemia: In der Laminarien-Zone, von der niedrigsten Ebbe bis 10 Faden Tiefe, auf *Serpula* (Nordsee, Sars). — In der Corallen-Region, 20—25 Faden tief, auf *Tubularia* (Nordsee, Sars). — 50—150 Faden tief (Norwegen, Koren). — 7—90 Faden tief (englische Küste, Forbes, 9 Messungen). — Von der niedrigsten Ebbemarke bis 50 und 90 Faden Tiefe (Darwin). — 300 Faden tief (Norwegen, Sars).

2. Geographische Verbreitung.

a) Einfluss der Temperatur. Vertheilt man die bis jetzt bekannten Cirripeden-Arten, soweit sie in ihrem Fundorte näher festgestellt sind, auf die im Dana'schen Sinne abgegrenzte heisse und gemässigte Meereszone, so ergiebt sich als Resultat, dass die grössere Artenzahl nicht der ersteren, sondern der letzteren zukommt. Unter 170 Arten sind 163 in ihrem Vorkommen speciell fixirt; von diesen fallen 75 auf die gemässigte und nur 51 auf die heisse Zone, während die übrigen 37 beiden gemeinsam sind. Es ist dies um so auffallender, als die gemässigten Zonen nicht nur an Flächen-Inhalt zurückstehen, sondern auch eine Küstenlinie von sehr viel geringerer Ausdehnung aufzuweisen haben und es lässt sich eben nur ihre Isolirung durch den breiten Gürtel der heissen Zone für den grösseren Artenreichtum geltend machen. Was für die Zahl der Arten, gilt in gleichem Maasse für ihre äussere Erscheinung: die durch Grösse und Ansehn hervorragendsten Cirripeden fallen gerade nicht in die heisse Zone. Die ansehnlichste *Chthamalus*-Art kommt der gemässigten, von den beiden grössten *Tetraclita*-Arten die eine wenigstens nicht ausschliesslich der heissen Zone zu; die zehn grössten *Balanus*-Arten vertheilen sich so, dass nur drei auf die heisse, dagegen sieben auf die gemässigte Zone kommen und dass zwei der letzteren sogar dem arktischen Meere nicht fehlen. Dasselbe lässt sich u. a. auch für die *Scalpellum*-Arten nachweisen. Auch für einzelne, besonders artenreiche Gattungen stellt sich ein numerisches Ueberwiegen der Species in der gemässigten Zone heraus; von 37 ihrem Wohnort nach näher bekannten *Balanus*-Arten sind 10 ausschliesslich tropisch, 15 ausschliesslich der gemässigten Zone eigen, 12 auf beide Areale ausgedehnt. Von den Gattungen selbst, so weit sie sich auf mehr als eine Art erstrecken, ist bis jetzt keine einzige als ausschliesslich auf die Tropenmeere beschränkt bekannt geworden. Die *Pyrgoma*-Arten sind bei ihrer steten Befestigung an Corallen allerdings vorwiegend in der heissen Zone einheimisch; doch verbreitet sich eine derselben gleichfalls über die Tropenmeere hinaus bis nach den Küsten Englands. *Tetraclita* fehlt zwar den kälteren Meeren, kommt aber in zahlreichen Arten und Individuen an der

Südküste Australiens und am Cap vor. Die beiden am meisten lokal beschränkten Gattungen *Chamaesipho* und *Elminius* überschreiten dennoch die heisse Zone nach Süden hin.

Spezifisch arktische Arten sind bis jetzt unter den Cirripedien nicht zur Kenntniss gekommen, doch sind als bis in das Polarmeer hineinreichend zu erwähnen: *Balanus crenatus*, *porcatus*, *balanoides* und *cariosus*; von diesen hat nur ersterer eine weit ausgedehnte Verbreitung, die übrigen halten sich an die nordischen Küsten Europa's und Amerika's. Ausschliessliche Bewohner des nördlichen Oceans sind ausserdem: *Coronula diadema*, *Xenobalanus globicipitis* und *Anclasma squalicola*.

b) Einfluss der Küste. Die Dichtigkeit, in welcher die Cirripedien-Arten an verschiedenen Theilen der Erdoberfläche, auch unabhängig von der Temperatur auftreten, bewegt sich innerhalb so auffallender Differenzen, dass der Küstenlinie in Verbindung mit der Formation des Meeresgrundes ein unverkennbarer Einfluss vindicirt werden muss. Es wäre sonst nicht gut erklärlich, wie innerhalb eines verhältnissmässig so kleinen Areal, wie es der von der Nordspitze der Philippinen bis zur Südküste Australiens reichende, rechts von Neu-Seeland und links von Sumatra abgegrenzte Theil des indischen Archipels darstellt, eine so bedeutende Anzahl von Arten (67 von 163) und darunter so zahlreiche ihm ausschliesslich zukommende (45) auftreten könnten. Offenbar ist es hier die durch zahlreiche Inselgruppen hervorgebrachte vielfache Abwechslung von Land und Meer, verbunden mit der felsigen Beschaffenheit der Küsten, welche jenes numerische Uebergewicht und die Mannigfaltigkeit der Arten hervorruft. Tritt Beides nicht mit einander vereinigt auf, so zeigt sich sofort eine sehr viel geringere Artenzahl, fehlt auch eine felsige Beschaffenheit der Küste, so sinkt jene auf ein Minimum herab. Nirgends ist dies auffallender, als an den beiden gegenüberliegenden Küsten Süd-Amerika's, von denen die sandige und schlammige östliche äusserst arm, die felsige westliche dagegen verhältnissmässig reich an festsitzenden Cirripedien ist. Unzweifelhaft ist auch die flache und schlammige Küste Ostindiens der Grund für die geringe Anzahl der von dorthier stammenden Arten. Indessen auch harter Meeresgrund ist dem Gedeihen der Cirripedien nicht durchweg günstig; wenigstens ist dies daraus zu schliessen, dass von den an Corallenriffen reichen Inseln des Stillen Oceans nur verhältnissmässig wenige Arten zur Kenntniss gekommen sind.

c) Einfluss der Meeresströmungen und der Schiffahrt. Durch den bereits erwähnten Umstand, dass sich eine Reihe von Cirripedien, wie besonders die *Lepas*- und *Conchoderma*-Arten, *Balanus Amphitrite* u. a. an leichte, auf der Oberfläche des Meeres flottirende Gegenstände, wie Seetang, Rohrstücke, Baumzweige, Planken u. s. w. anheften, ist von selbst die Möglichkeit gegeben, dass sie mit diesen durch die Meeresströmungen häufig auf weite Strecken fortgetrieben und ebenso oft an die sich gegenüberliegenden Küsten zweier verschiedener Welttheile, wie längs der Küste eines einzelnen in die verschiedensten Temperatur-

zonen des Meeres fortgeführt werden. Ist auf diesem Wege offenbar von vornherein eine Anzahl von Arten ihrer ursprünglichen Geburtsstätte entfremdet und über einen grösseren Theil der Erdoberfläche verbreitet worden, so ist im Verlauf der Geschichte durch den Handelsverkehr einerseits der Kreis jener Arten progressiv erweitert worden, ohne dass er selbst heut zu Tage als vollständig geschlossen angesehen werden könnte, andererseits hat aber begreiflicher Weise das Verbreitungs-Areal jener schon verschleppten Arten durch nichts mehr an Umfang gewinnen können, als gerade durch den sich in mannigfachster Weise kreuzenden Schiffsverkehr. Was die Meeresströmungen erst in kleinerem Maassstabe angebahnt, hat letzterer offenbar zum vollständigsten Austrag gebracht. Angenommen, es sei eine ursprünglich an der Westküste Afrika's vorkommende Lepadide, welche sich in Mehrzahl an Fucus oder Rohrstengeln festgesetzt habe, durch die Aequatorialströmung nach Rio Janeiro geführt worden, so ist ohne Weiteres anzunehmen, dass sie sich hier fortgepflanzt haben könne und dass mit grosser Wahrscheinlichkeit von den Tausenden der ihr entstammenden Embryonen einige Dutzende sich an ebenso viele der dort vor Anker liegenden Schiffe angeheftet haben werden. Geht nun das eine dieser Schiffe von Rio Janeiro über Madeira nach England, das andere um das Cap Horn nach Valdivia, ein drittes über das Cap nach Ostindien und den Sunda-Inseln, so ist schon im Verlauf eines halben oder ganzen Jahres die in Rede stehende Art fast über die halbe Erdoberfläche verbreitet und wird sich an allen denjenigen Punkten, wo die Schiffe vor Anker gehen, mit mehr oder weniger günstigem Erfolge fortpflanzen und einbürgern können. Dass nun der gegenwärtigen sehr ausgedehnten Verbreitung einer grossen Anzahl von Cirripeden ein derartiger Vorgang zu Grunde liegt, kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen; einerseits spricht dafür die ungemein häufige Anheftung solcher weit verbreiteten Arten an Schiffskielen, andererseits ihr gleichzeitiges Vorkommen an solchen weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche, welche als die frequentirtesten Schiffsstationen bekannt sind, wie auf Madeira und in Westindien, in letzterem und Ostindien, am Cap und in Australien. Andererseits lässt aber auch eine Reihe solcher Arten einen ungewöhnlich weiten Verbreitungsbezirk wahrnehmen, welche bis jetzt niemals an Schiffskielen angeheftet gefunden sind und für diese wird dann offenbar die Annahme, dass sie durch Meeresströmungen verbreitet worden seien, einzutreten haben. So findet sich z. B. *Tetraclita porosa* in den tropischen und wärmeren Meeresstrichen der ganzen Erde, *Chthamalus stellatus* um die ganze nördliche Halbkugel herum und längs der Ostküste Amerika's bis über den Aequator hinaus, *Balanus spongicola* und *Acasta spongites* von den Küsten Englands bis zum Cap hinab, *Balanus laccis* vom Feuerlande bis nach Californien.

In wie weit bei den kosmopolitisch verbreiteten Arten oder solchen, welche gleichzeitig an den Küsten von vier, drei oder zwei verschiedenen Welttheilen vorkommen, die Meeresströmungen, resp. die Verschleppung

durch Schiffe allein betheilt gewesen sind, lässt sich natürlich in der Mehrzahl der Fälle nicht mit Sicherheit feststellen, oder es müssten denn eben solche sein, welche entweder niemals an Schiffskielen, oder in keinem Falle an anderen, flottirenden Gegenständen angetroffen worden sind. Indessen würden begrifflicher Weise auch diese negativen Befunde noch keine absolute Sicherheit dafür gewähren, dass das eine oder andere Medium nicht bei ihrer Ausbreitung wirksam gewesen sei, da ganz jugendliche Individuen immerhin leicht übersehen worden sein könnten. Indem wir also diese Frage auf sich beruhen lassen, beschränken wir uns auf Auführung der gegenwärtig vorliegenden Fakta, für welche eine Verschleppung überhaupt, sei sie nun auf diesem oder jenem Wege hervorgebracht worden, wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann.

Als Arten, welche an den verschiedensten Theilen der Erdoberfläche gefunden worden sind und welchen mithin eine mehr oder weniger kosmopolitische Verbreitung zugeschrieben werden darf, sind zu nennen:

<i>Balanus tintinnabulum</i> Lin.	<i>Lepas Hillii</i> Leach.
<i>Balanus Amphitrite</i> Darw.	<i>Lepas anserifera</i> Lin.
<i>Tetraclita porosa</i> Lin.	<i>Lepas fascicularis</i> Ellis.
<i>Chelonobia testudinaria</i> Lin.	<i>Conchoderma aurita</i> Lin.
<i>Lepas anatifera</i> Lin.	<i>Conchoderma virgata</i> Spengl.

Als auf vier Welttheile verbreitet sind nachgewiesen worden:

- Chelonobia patula* Ranz. (Mittelmeer, West-Afrika, West-Indien, Australien).
- Chthamalus stellatus* Poli (Europa, Nord-Amerika, Californien und Brasilien, Rothes Meer, China).
- Platylepas bissexlobata* Blainv. (Mittelmeer, West-Afrika, West-Indien, Nord-Australien).

Als in drei Welttheilen vorkommend:

- Balanus trigonus* Darw. (Ostindischer Archipel, Australien, Californien und Peru).
- Balanus concavus* Bronn (Philippinischer Archipel, Australien, Californien und Peru).
- Balanus crenatus* Brug. (Europa, Nord-Amerika und West-Indien, Süd-Afrika).
- Balanus spongicola* Brown (Europa, West-Indien, Süd-Afrika).

An einzelnen, weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche sind gefunden worden:

- Balanus stultus* Darw. (Ost-Indien und West-Indien).
- Balanus improvisus* Darw. (Europa, Ost- und Westküste Amerika's).
- Balanus porcatus* Cost. } (Europa, Nord-Amerika).
- Balanus balanoides* Lin. }
- Balanus Hameri* Ascan. }
- Acasta spongites* Poli (Europa und Süd-Afrika).
- Acasta cyathus* Darw. (Madeira und West-Indien).

Acasta laevigata Gray (Roths Meer und Philippinischer Archipel).

Tetrachita rosea Kraus (Australien und Süd-Afrika).

Tetrachita radiata Blainv. (Australien und West-Indien).

Pyrgoma Anglicum Leach (England, Süd-Europa und Cap-Verdische Inseln).

Chelonobia caretta Spengl. (West-Afrika und Nord-Australien).

d) Geographische Provinzen. Stellt man diejenigen Arten, von welchen bis jetzt nur ein begrenztes Vorkommen bekannt geworden ist, nach den Welttheilen und resp. nach den sich innerhalb dieser als mehr oder weniger selbstständig darstellenden Verbreitungsbezirken zusammen, so erhält man:

Für Europa: 34 Arten.

Für Amerika: 34 Arten.

Für Afrika: 13 Arten.

Für Australien und Neu-Seeland: 19 Arten.

Für Ostindien: 11 Arten.

Für die Philippinen: 13 Arten.

Für China und Japan: 3 Arten.

Ein von Darwin gemachter Versuch, die Erdoberfläche auf Grund der charakteristischen Eigenthümlichkeiten, welche die sie bewohnenden Cirripeden erkennen lassen, in möglichst natürlich abgegrenzte geographische Provinzen zu zerlegen, hat ihn zu dem Resultat geführt, dass von solchen nur vier ersten Ranges und ausserdem etwa noch eine Unter-Provinz anzunehmen seien. Bei Aufzählung der dieselben charakterisirenden Formen sind die Gattungen *Lepas*, *Conchoderma*, *Chelonobia*, *Coronula*, *Platylepas* und *Tubicinella* als nicht stationäre ausgeschlossen geblieben.

1. Die Nord-Atlantische Provinz. Sie umfasst Europa und die Ostküste Nord-Amerika's vom Arktischen Meere abwärts bis zum 30. Breitengrade; das ganze Mittelmeer, die Insel Madeira und der entsprechende Theil der Nordwestküste Afrika's sind darin einbegriffen. Diese Provinz enthält, abgesehen von den genannten Gattungen, 47 Arten, von welchen 38 in keiner anderen angetroffen werden; nur einige wenige reichen bis nach Westindien, sind aber trotzdem jenen 38 eigenthümlichen Arten mit beigezählt worden. (Wäre Westindien mit in diese Provinz eingeschlossen, so würde sich die Gesamtzahl der Arten auf 58, diejenige der eigenthümlichen auf 44 stellen; selbst die Brasilianische Küste, bis südlich vom Rio La Plata mit hinzugenommen, würde diese Zahlen nicht erhöhen.) Europa ist reicher an Arten als die Vereinigten Staaten, welche deren nur 10 enthalten; zwei derselben, welche Europa abgehen, sind ihnen aber nicht einmal eigenthümlich, da sie bis nach Westindien und Süd-Amerika herabreichen. — Von den im Folgenden aufgezählten, der Nord-Atlantischen Provinz zukommenden Arten sind die mit einem * bezeichneten ihr allein eigenthümlich:

<i>Balanus tintinnabulum</i>	(1.—5. Provinz).
— <i>tulipiformis</i> *	(Europa).
— <i>calceolus</i>	(Europa, Indien).
— <i>galeatus</i> *	(Nord-Amerika und West-Indien).
— <i>spongicola</i>	(West-Indien?) und 2. Prov.
— <i>perforatus</i> *	(Europa und ? West-Indien).
— <i>Amphitrite</i>	(1.—5. Provinz).
— <i>eburneus</i> *	(Nord-Amerika und West-Indien).
— <i>improvisus</i>	(Europa und Nord-Amerika) und 3. Prov.
— <i>porcatus</i> *	(Europa und Nord-Amerika).
— <i>crenatus</i>	(Europa, Nord-Amerika u. West-Indien) u. 2. Prov.
— <i>balanoides</i> *	} (Europa und Nord-Amerika).
— <i>Hameri</i> *	
<i>Acasta spongites</i>	(Europa) und 2. Prov.
— <i>cyathus</i> *	(Madeira und Westindien).
<i>Pyrgoma Anglicum</i> *	(Europa bis zu den Cap-Verdischen Inseln).
<i>Chthamalus stellatus</i>	(Europa, Nord-Amerika) und 3. u. 4. Prov.
— <i>germanus</i> *	(Europa).
— <i>Philippii</i> *	(Europa).
<i>Pachylasma giganteum</i> *	(Europa).
<i>Verruca Stroemia</i>	(Europa und Bothes Meer).
— <i>Spengleri</i> *	(Madeira).
<i>Poecilasma aurantia</i> *	(Madeira).
— <i>crassa</i> *	(Madeira).
<i>Dichelaspis Lowei</i> *	(Madeira).
— <i>Darwini</i> *	(Europa).
<i>Oxynaspis celata</i> *	(Madeira).
<i>Alepa minuta</i> *	(Europa).
— <i>parasita</i> *	(Europa und Atlantischer Ocean).
<i>Conchoderma gracile</i> *	(Europa).
<i>Anelasma squalicola</i> *	(Europa).
<i>Scalpellum vulgare</i> *	} (Europa).
— <i>Stroemi</i> *	
<i>Pollicipes cornucopia</i> *	(Europa).
<i>Alcippe lampas</i> *	(Europa).
<i>Sacculina carcini</i> *	} (Europa).
— <i>inflata</i> *	
— <i>triangularis</i> *	
— <i>Herbatiae</i> *	
— <i>Gibbsi</i> *	
<i>Clistoaccus paguri</i> *	} (Europa).
<i>Pellogaster paguri</i> *	
— <i>sulcatus</i> *	
— <i>microstoma</i> *	
— <i>tau</i> *	
— <i>albidus</i> *	
<i>Apeltes paguri</i> *	

2. Die Süd-Afrikanische Unter-Provinz erstreckt sich auf die Südspitze Afrika's bis zum 30° südl. Br. und umfasst nur 11 Arten, darunter 5 ihr eigenthümliche und 2 kosmopolitisch verbreitete. Trotz

ihrer engen räumlichen Begrenzung und der wenigen ihr zukommenden Arten bietet sie dennoch Eigenthümliches genug dar, um von der Nord-Atlantischen Provinz abgetrennt zu werden.

<i>Balanus tintinnabulum</i>	1.—5. Provinz.
— <i>Capensis</i> *	
— <i>spongicola</i>	1. Prov. und ? West-Indien.
— <i>Amphitrite</i>	1.—5. Provinz.
— <i>crenatus</i>	1. Prov. und West-Indien.
<i>Acasta spongites</i>	1. Provinz.
<i>Tetraclita serrata</i> *	
— <i>rosea</i>	4. Provinz.
<i>Chthamalus dentatus</i> *	(auch an der Westküste Afrika's).
<i>Octomeris angulosa</i> *	
<i>Scalpellum ornatum</i> *	

3. Die West-Amerikanische Provinz erstreckt sich auf die ganze Küste Nord- und Süd-Amerika's von der Behrings-Strasse bis zum Feuerlande. Sie enthält trotz der enormen Längsausdehnung der Küste nur 23 bekannte Arten, darunter aber 16 ihr eigenthümliche. Von letzteren kommen vier nicht südlich und neun nicht nördlich von der Aequatorial-Zone vor, so dass, wenn man diese Provinz in zwei Subregionen theilen wollte, die südliche die zahlreichsten Eigenthümlichkeiten darbieten würde. Abgesehen von einigen weit über die Erdoberfläche verbreiteten Arten ist nicht eine einzige bekannt geworden, welche die Westküste beider Amerika's mit der Ostküste gemein hätte.

<i>Balanus tintinnabulum</i>	1.—5. Provinz.
— <i>psittacus</i> *	} südliche Hälfte.
— <i>vinaceus</i> *	
— <i>trigonus</i>	} (auch 4. u. 5. Prov.)
— <i>laevis</i> *	
— <i>concavus</i>	} nördliche und südliche Hälfte.
— <i>poecilus</i> *	
— <i>improvisus</i>	} (auch 4. u. 5. Prov.)
— <i>nubilus</i> *	
— <i>glandula</i>	} südliche Hälfte.
— <i>cariosus</i> *	
<i>Tetraclita porosa</i>	} südliche und nördliche Hälfte; auch 1. Prov.
<i>Elminius Kingi</i> *	
<i>Chthamalus stellatus</i>	nördliche Hälfte.
— <i>cirratus</i> *	} südliche Hälfte.
— <i>scabrosus</i> *	
— <i>fissus</i> *	nördliche u. südliche Hälfte.
— <i>Hembeli</i> *	nördliche Hälfte.
<i>Verruca laevigata</i> *	südliche Hälfte.
<i>Follicipes elegans</i> *	} nördliche und südliche Hälfte.
— <i>polymerus</i> *	
<i>Conchoderma coronularia</i> *	} südliche Hälfte.
<i>Cryptophialus minutus</i> *	

4. Die Ostindische Provinz begreift die Ostküste des Indischen Festlandes, die Halbinsel Malacca, die grossen Sunda-Inseln, die Philipinen, Neu-Guinea und die zwischen den genannten in der Mitte liegenden Inselgruppen in sich. Von den 37 ihr zukommenden Arten sind 24 allein auf sie beschränkt. Von der Ostküste Afrika's und von Madagascar ist bis jetzt überhaupt keine, vom Festlande Ostindiens und aus China sind nur wenige Arten zur Kenntniss gekommen, so dass die Ausdehnung dieser Ostindischen Provinz noch nicht festzustellen ist; vermuthlich wird sie jedoch den ganzen Indischen Ocean in sich begreifen.

<i>Balanus tintinnabulum</i>	1.—5. Provinz.
— <i>Ajaz</i> *	
— <i>navicula</i> *	
— <i>stultus</i>	(auch in West-Indien).
— <i>trigonus</i>	} auch 3. u. 5. Provinz.
— <i>concavus</i>	
— <i>Amphitrite</i>	1.—5. Provinz.
— <i>patellaris</i> *	
— <i>amaryllis</i>	auch 5. Provinz.
— <i>quadrivittatus</i> *	
<i>Acasta laevigata</i>	(auch im Rothen Meere).
— <i>fenestrata</i> *	
— <i>purpurata</i> *	
— <i>sporillus</i> *	
<i>Tetraclita porosa</i>	3. u. 5. Provinz, auch West-Indien.
— <i>costata</i> *	
— <i>vitiata</i>	5. Provinz.
— <i>coerulescens</i>	(auch Stiller Ocean).
— <i>radiata</i>	5. Provinz u. West-Indien.
<i>Pyrgoma cancellatum</i> *	
— <i>grande</i> *	
— <i>milleporae</i> *	
— <i>crenatum</i> *	
— <i>monticulariae</i> *	
<i>Creusia spinulosa</i>	(auch West-Indien).
<i>Chthamalus stellatus</i>	1. und 3. Provinz.
— <i>intertextus</i> *	
<i>Chamaesipho scutelliformis</i> *	
<i>Oclomeris brunnea</i> *	
<i>Poecilasma fasa</i> *	
— <i>eburnea</i> *	
<i>Dichelaspis Warwicksi</i> *	
<i>Ibla Cumingi</i> *	
<i>Scalpellum rostratum</i> *	
<i>Pollicipes mitella</i> *	
<i>Lithotrya Nicobarica</i> *	
— <i>truncata</i>	(auch Stiller Ocean).

5. Die Australische Provinz, welche sich auf Australien und Neu-Seeland erstreckt, enthält 30 Arten mit 21 derselben eigenthümlichen. Bei Beschränkung der Provinz auf die gemässigte Zone Australiens (std-

lich von der *Isocryme* 68^o) würde sich die Zahl der Arten wahrscheinlich auf 25 und der spezifischen auf 20 stellen; doch wären dann letzteren einige Arten beigerechnet, welche von der gemäßigten in die heisse Zone übergehen, ohne indessen die Küsten Australiens zu überschreiten.

<i>Balanus tintinnabulum</i>	1.—5. Provinz.
— <i>nigrescens</i> *	
— <i>decorus</i> *	
— <i>trigonus</i>	3. u. 4. Provinz.
— <i>concauus</i>	3. u. 4. Provinz.
— <i>Amphitrite</i>	1.—5. Provinz.
— <i>amaryllis</i>	4. Provinz.
— <i>allium</i> *	
— <i>vestitus</i> *	
— <i>imperator</i> *	
<i>Acasta sulcata</i> *	
— <i>glans</i> *	
<i>Tetraclita porosa</i>	3. und 4. Provinz.
— <i>rosa</i>	2. Provinz.
— <i>purpurascens</i> *	
— <i>vitata</i>	4. Provinz.
— <i>radiata</i>	4. Provinz und West-Indien.
<i>Elminius plicatus</i> *	
— <i>simplex</i> *	
— <i>modestus</i> *	
<i>Chthamalus antennatus</i> *	
<i>Chamaesipho columna</i> *	(? auch Stillter Ocean).
<i>Pachylasma aurantiacum</i> *	
<i>Catophragmus polymerus</i> *	
<i>Alepa tubulosa</i> *	
<i>Ibla quadrivalvis</i> *	
<i>Scalpellum Peronii</i> *	
<i>Pollicipes spinosus</i> *	
— <i>sertus</i> *	
<i>Lithotrya cauta</i> *	

e) Binnen-Meere. Die Cirripeden-Fauna der Binnen-Meere betreffend, so erweist sich unter diesen die Ostsee als ungemein arm, indem sie überhaupt nur eine einzelne, neuerdings von Münter als *Bal. improvisus* Darw. erkannte *Balanus*-Art aufzuweisen hat. Keine einzige Lepadide ist bis jetzt in derselben aufgefunden worden. Stellt man die für das Mittelmeer und das Rothe Meer speciell verzeichneten Arten mit einander in Vergleich, so ergibt sich das interessante Resultat, dass sie sämmtlich von einander nicht nur specifisch, sondern selbst generisch verschieden sind, was z. B. bei den Decapoden bekanntlich nicht der Fall. Die gegenwärtig vollzogene direkte Verbindung beider Meere durch den Suez-Canal könnte leicht dazu beitragen, diese strenge Scheidung der beiderseitigen Cirripeden-Fauna aufzuheben.

Mittelmeer.

*Balanus corrugatus**
Chelonobia patula
Platylepas bisaculobata
*Pachylasma giganteum**
*Alepa minuta**
 — *parasita**
*Dichelaspis Darwini**
*Conchoderma gracile**

Rothes Meer.

Acasta laevigata
*Pyrgoma conjugatum**
 — *dentatum**
Chthamalus stellatus
Verruca Stroemia
*Lithotrya Valentiana**

f) Von einzelnen Lokalitäten wollen wir hier nur die Gruppe der Philippinischen Inseln, Neu-Seeland und Madeira als besonders reich an eigenthümlichen Cirripeden-Arten hervorheben. Die erstgenannte Inselgruppe erweist sich überhaupt als die bei weitem reichste Cirripeden-Fundstelle, welche für sich allein 18 Arten darbietet:

*Balanus Ajax**
 — *concevus*
 — *patellaris*
Acasta laevigata
 — *fenestrata**
 — *purpurata*
*Tetrachita costata**
 — *vitiata*
 — *coeruleascens*

*Pyrgoma milleporae**
 — *crenatum*
*Chthamalus intertextus**
*Octomeria brunnea**
*Poecilasma fissa**
Ibla Cumingi
*Scalpellum rostratum**
Pollicipes mitella
Lithotrya truncata

Bei Madeira sind bis jetzt aufgefunden worden:

Balanus tulipiformis
Acasta cyathus
*Verruca Spengleri**

*Poecilasma aurantia**
 — *crassa**
*Dichelaspis Lowei**
*Ozynaspis celata**

Bei Neu-Seeland sind einheimisch:

*Balanus decorus**
 — *vestitus*
*Elminius plicatus**

*Alepa tubulosa**
*Pollicipes spinosus**
 — *sertus**

VIII. Verbreitung in der Zeit.

1. Allgemeiner Charakter der untergegangenen Formen.

Bei Betrachtung der im fossilen Zustande aufgefundenen Cirripeden ergibt sich als allgemeines Resultat, dass dieselben 1) durchweg den grösseren und ansehnlicheren Formen der Ordnung angehören und 2) dass sich unter denselben keine einzige findet, deren Mantel nicht durch harte und verhältnissmässig derbe Kalkschalen gebildet war. Letzterer ist überhaupt der einzige Körpertheil, welcher bis jetzt und zwar bei weitem seltener in vollständiger Continuität als nach einzelnen Schalenstücken zur Kenntniss gekommen ist, während von sonstigen Organen, selbst die durch Chitin erhärteten Cirren nicht ausgenommen, absolut

Nichts vorliegt; von sämmtlichen fossilen Lepadiden ist sogar nur eine einzige (*Pollicipes concinnus*) gleichzeitig nach ihrem Pedunculus und Capitulum, alle übrigen nur dem letzteren nach bekannt geworden. Gleich den weichhäutigen Peltogastriden fehlen auch die nur mit einem lederartigen oder nur partiell und minder resistent erhärteten Mantel versehenen Lepadiden, Cryptophialiden und Alcippiden in den Erdschichten vollständig. Aus diesem negativen Befunde schliessen zu wollen, jene Formen hätten den früheren Schöpfungsperioden überhaupt gemangelt, müsste durchaus ungerechtfertigt erscheinen, da es offenbar gerade ihre wenig resistente Körperbedeckung war, welche ihrer Conservirung Abbruch gethan hat. Im Gegentheil ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass den an Brachyuren so reichen Perioden der Tertiärzeit auch die an jenen parasitirenden Sacculinen und Verwandte nicht gefehlt haben werden. Ja es dürfte die Annahme ihrer Nicht-Existenz während der früheren Perioden um so weniger zulässig erscheinen, als selbst die mit harten Kalkplatten versehenen *Scalpellum*- und *Pollicipes*-Arten im fossilen Zustande sehr allgemein nur fragmentarisch angetroffen werden, so dass also ihrer Einbettung eine Auflösung der Chitinmembran des Mantels vorausgegangen sein muss. Aber auch in Betreff der zahlreichen, mit einem harten Schalengertüst versehenen Balaniden-Gattungen, welche der Jetztwelt gegenüber noch nicht fossil gefunden worden sind, wird die Annahme eines neueren Ursprungs, wenngleich mit mehr Wahrscheinlichkeit, so doch keineswegs ohne Vorbehalt zur Geltung gebracht werden können, da sich die paläontologischen Forschungen im Bereich der Cirripeden als nichts weniger denn abgeschlossen erwiesen haben.

Mit einer einzigen Ausnahme lehnen sich die fossilen Cirripeden in ihrer äusseren Erscheinung den lebenden auf das Engste an und zwar ist dies nicht nur bei den in den Tertiärschichten überwiegenden Balanen, sondern auch mit den die Kreideformation bevölkernden *Scalpellum*- und den bis zum Oolith herabreichenden *Pollicipes*-Arten der Fall. In beiden Gattungen vertheilen sich die fossilen Arten auf die verschiedenen, für die lebenden begründeten Gruppen und stehen also letzteren zum Theil näher, als sie unter einander verwandt sind. Nur eine bis jetzt zur Kenntniss gekommene Lepadiden-Form weicht von allen lebenden in der Anordnung der Kalkplatten ihres Mantels auffallend ab, nämlich die der unteren Kreideformation angehörige und zu einer besonderen Gattung erhabene *Loricula pulchella* Sow. — Was von der Form, gilt fast in gleichem Umfang von der Grösse der fossilen Arten; mit Ausnahme der Gattung *Scalpellum*, welche in einzelnen Arten bedeutendere Dimensionen annimmt, als sie unter den lebenden bekannt sind, treten keine besonders nennenswerthe Differenzen gegen letztere zu Tage.

2. Numerisches Verhältniss.

Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen treten die fossilen Cirripeden gegen die lebenden an Zahl nicht unbeträchtlich zurück. Den

170 lebenden Arten stehen nur 73 fossile gegenüber, von welchen überdies noch 10 mit lebenden identisch sind; im Grunde reducirt sich daher die Zahl der ausgestorbenen Arten auf 63 und ihr numerisches Verhältniss zu den lebenden fast auf 1:3. Ein noch merklicherer Unterschied macht sich in der Zahl der Gattungen geltend, welche für die lebenden Formen 36, für die fossilen aber nur 9 beträgt; letztere belaufen sich daher nur auf $\frac{1}{4}$ von der Zahl der ersteren. Unter den sechs von uns angenommenen Familien der Cirripedien sind nur zwei, nämlich die Balaniden und Lepadiden durch fossile Arten repräsentirt.

3. Geologische Vertheilung und Reihenfolge.

a) Im Allgemeinen. Die frühere Annahme, dass die Cirripedien in einzelnen Formen bereits in den paläozoischen Schichten aufträten, hat sich nach näherer Kenntnissnahme der als solche bezeichneten Funde nicht bestätigt. Weder die von d'Orbigny aus der Steinkohle beschriebene Gattung *Aptychus*, noch der demselben System von Petzholdt zuertheilte *Balanus carbonarius* haben sich als den Cirripedien angehörig bewährt. Bei aller Aehnlichkeit im Umriss, welche die Schalenstücke der ersteren Gattung mit denjenigen von *Lepas* erkennen lassen, ist schon die eigenthümliche Skulptur ihrer Oberfläche eine von allen Cirripedien durchaus abweichende. Ist daher von der Primär-Formation überhaupt ganz abzusehen, so reichen die Cirripedien aber auch innerhalb der secundären Schichten nicht einmal besonders weit abwärts; der untere Oolith, die tiefste bis jetzt bekannt gewordene Schicht, schliesst nur eine einzelne (*Pollicipes ooliticus*), der mittlere Oolith nur zwei Arten derselben Gattung ein. Erst im Greensand tritt eine deutliche Vermehrung der Arten, welche hier schon zwei Gattungen angehören, hervor, um von nun an bis auf die Jetztzeit, zuerst in allmählicherer, schliesslich aber in sehr merklicher Progression zu verharren. Die untere Kreideformation ist doppelt, die obere mehr denn viermal so reich an Cirripedien-Formen als der Greensand; den bedeutendsten Sprung macht jedoch die Artenzahl zwischen der Tertiärperiode (mit 28) und der Gegenwart (mit 170 Arten).

b) Aufeinanderfolge der Familien und Gattungen. Sieht man die Familie der Balaniden als diejenige Entwicklungsstufe an, in welcher der Cirripedien-Typus der Vollkommenheit seiner Organisation nach culminirt, so würde die geologische Reihenfolge in dem Auftreten der Gattungen dieser Ansicht eine Art Stütze verleihen. Denn es sind nach den bis jetzt vorliegenden paläontologischen Funden dem Erscheinen der ersten Balaniden-Formen umfangreiche Erdepochen vorausgegangen, während welcher die Lepadiden nicht nur existirt haben, sondern auch schon durch eine ansehnliche Zahl von Arten repräsentirt gewesen sind. In der Oolithformation noch auf die einzige Gattung *Pollicipes* beschränkt, treten sie im Greensand bereits in einer zweiten (*Scalpellum*) auf und diesen

gesellt sich in der unteren Kreideformation selbst noch eine dritte (*Loricula*) hinzu, ohne dass bis dahin eine Balaniden-Form zum Vorschein gekommen wäre; die von Bronn für die Kreideformation aufgeführte *Tubicinella maxima* hat sich nämlich nach Darwin nicht als den Cirripedien angehörig herausgestellt. Erst nachdem die Gattung *Loricula* schon wieder verschwunden und die beiden anderen Gattungen ihr Maximum von Arten (zusammen 24) in der oberen Kreideformation erreicht haben, gesellt sich ihnen in der von Bosquet entdeckten *Verruca prisca* die erste Balaniden-Form hinzu. Durch diese noch der oberen Kreide zukommende Art inauguriert, herrschen von jetzt an die Balaniden in den Tertiärschichten vor, während die wieder auf die Gattungen *Pollicipes* und *Scalpellum* (ob auch *Poecilasma*?) beschränkten Lepadiden sichtlich in der Abnahme begriffen sind. Von 24 Arten in der oberen Kreide sind sie auf 8 (ob 10?) in den Tertiärformationen herabgesunken, während die 18 tertiären Balaniden sich bereits auf 5 Gattungen vertheilen.

Lässt sich hiernach, bei ausschliesslicher Betrachtung der Familien, ein weites Voraufgehen der Lepadiden gegen die Balaniden nicht verkennen, so entspricht dagegen innerhalb der Familien die geologische Entwicklungsreihe durchaus nicht derjenigen, welche sich aus der Organisation der lebenden Formen ergibt. Gerade diejenige Gattung, mit welcher die Lepadiden-Familie in den Secundärformationen anhebt und welche bis zur oberen Kreide einen immer grösseren Artenreichtum entfaltet, nämlich die Gattung *Pollicipes*, schliesst sich ihrer Organisation nach unter allen Lepadiden gerade den Balaniden am nächsten an. Ebenso steht auch die der Pollicipedinen-Gruppe angehörende Gattung *Scalpellum* den Balaniden jedenfalls bei weitem näher, als die in den unteren Erdschichten bis jetzt überhaupt nicht vertretenen Gattungen der eigentlichen Lepadinen. Schon dass beide Gattungen in der oberen und unteren Kreideformation zusammen durch eine sehr viel grössere Artenzahl als in der Gegenwart vertreten sind und dass wenigstens *Scalpellum* hier vollkommener entwickelte Arten als in der Jetztzeit aufzuweisen hat, müsste die Annahme eines Parallelismus zwischen der zeitlichen und organologischen Entwicklungsreihe als irrig erscheinen lassen. Ein gleiches Verhältniss giebt sich auch in dem allmählichen Auftreten der Balaniden zu erkennen: anstatt mit *Coronula* — welche Gattung erst in den Tertiärschichten zur Erscheinung kommt — oder mit einer anderen, sich den Lepadiden näher anschliessenden Form zu beginnen, eröffnen sie die Reihe gerade mit der Gattung *Verruca*, welche zwar von Darwin einer besonderen Familie zugewiesen wird, nach unserer Ansicht aber als die extremste Abweichung des Balaniden-Typus anzusehen ist.

Das Auftreten, Culminiren und Abnehmen der einzelnen Gattungen (Betreffs ihrer Artenzahl) in den einzelnen Erdschichten glauben wir durch die nachstehende Tabelle am leichtesten versinnlichen zu können:

	Unterer Oolith.	Mittlerer Oolith.	Green-sand.	Untere Kreide.	Obere Kreide.	Tertiär.	Lebend.
<i>Balanus</i>						14	46
<i>Acasta</i>						1	8
<i>Pyrgoma</i>						1	9
<i>Coronula</i>						1	3
<i>Verruca</i>					1	1	4
<i>Scatpellum</i>			2	7	12	3	7
<i>Pollicipes</i>	1	2	4	4	12	5	6
? <i>Pocilasma</i>						2	5
<i>Loricula</i>				1			
Summa	1	2	6	12	25	28	170

c) Vertheilung und Verbreitung der Arten. Der Gegensatz, in welchen die Lepadiden und Balaniden durch ihr Auftreten während verschiedener Erdperioden zu einander treten, macht sich auch in dem abweichenden Verhalten ihrer Arten geltend. Sämmtliche fossile Lepadiden sind nicht nur von den lebenden spezifisch verschieden, sondern auch je auf bestimmte Erdschichten beschränkt. Die im Oolith auftretenden Arten hören mit diesem auf und werden im Greensand durch andere ersetzt; ebenso wenig erstreckt sich irgend eine Art der Kreideformation nach unten in den Greensand oder nach oben in die Tertiärformationen hinein. Selbst unter den Arten der Kreide verbreiten sich nur wenige (*Pollicipes glaber* und *gracilis*) gleichzeitig durch die obere und untere Schicht hindurch. In der Zahl ihrer Arten stehen sie gegenwärtig bereits den lebenden voran, indem von fossilen 54, von lebenden nur 49 bekannt sind; doch vertheilen sich die letzteren auf 11, die ersteren nur auf 4 Gattungen. — Ganz anders verhalten sich dagegen die Balaniden; unter den bisher bekannt gewordenen 19 Arten ist nur eine der Kreideformation, die übrigen 18 den Tertiärschichten eigen und von letzteren befinden sich mehr als die Hälfte (10 A.) noch unter den lebenden, nämlich:

- Balanus tintinnabulum*
- *psittacus*
- *calceolus*
- *spongicola*
- *concauus*

- Balanus porcatus*
- *crenatus*
- *Hameri*
- Pyrgoma Anglicum*
- Verruca Stroemia.*

Mehrere dieser Arten, wie *Balanus porcatus*, *crenatus*, *Hameri* und *Verruca Stroemia* sind bereits auch in den Glacial-Ablagerungen Schottlands, Skandinaviens und Canada's aufgefunden worden. Im Vergleich mit der Zahl der lebenden Arten (108) ist diejenige der fossilen nur gering, indem sie nicht viel mehr als $\frac{1}{6}$ beträgt; auch sind von den 17 lebenden Gattungen nur 5 durch fossile Arten repräsentirt.

Die Vertheilung der näher bekannt gewordenen fossilen Cirripedien ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Sekundär							Tertiär			Lebend	
	Unterer Oolith	Mittlerer Oolith	Unterer Greensand	Gault	Untere Kreide	Obere Kreide	Maestricht Kreide	Eocän	Miocän	Pliocän		Glacial
<i>Balanus tintinnabulum</i>										*		*
— <i>psittacus</i>								*				*
— <i>calceolus</i>								*				*
— <i>spongicola</i>								*				*
— <i>concavus</i>								*		*		*
— <i>corrugatus</i>								*				*
— <i>porcatus</i>								*				*
— <i>crenatus</i>								*			*	*
— <i>Hameri</i>								*			*	*
— <i>bisulcatus</i>								*			*	*
— <i>dolosus</i>								*		*		*
— <i>unguiformis</i>								*				*
— <i>varians</i>								*				*
— <i>inclusus</i>								*				*
<i>Acasta undulata</i>									*			*
<i>Pyrgoma Anglicum</i>									*			*
<i>Coronula barbara</i>									*			*
<i>Verruca prisca</i>							*					*
— <i>Stroemia</i>									*		*	*
<i>Scalpellum magnum</i>									*			*
— <i>Darwinianum</i>								*				*
— <i>Hagenovianum</i>								*				*
— <i>radintum</i>								*				*
— <i>quadratum</i>								*				*
— <i>fossula</i>								*				*
— <i>maximum</i>								*				*
— <i>lineatum</i>								*				*
— <i>hustatum</i>								*				*
— <i>angustum</i>								*				*
— <i>quadricarinatum</i>								*				*
— <i>trilineatum</i>								*				*
— <i>simplex</i>			*					*				*
— <i>arcuatum</i>				*				*				*
— <i>solidulum</i>					*			*				*
— <i>tuberculatum</i>					*			*				*
— <i>semiporateum</i>					*			*				*
— <i>? cetae</i>					*			*				*
Latus	—	—	1	1	7	8	4	4	12	5	4	10

	Sekundär						Tertiär						
	Transport	Untere Oolith	Mittlere Oolith	Greensand	Gault	Untere Kreide	Obere Kreide	Muschelk. Kreide	Pocain	Miocän	Pliocän	Glacial	Lebend
<i>Scalpellum gracile</i>				1	1	7	5	4	1	12	5	4	10
— <i>pygmaeum</i>								*					
— <i>elongatum</i>								*					
— <i>pulchellum</i>								*					
— <i>Brisslii</i>								*					
— <i>robustum</i>								*					
<i>Pollicipes interstriatus</i>									*				
— <i>undulatus</i>									*				
— <i>depressatus</i>									*				
— <i>Zuñilevi</i>									*				
— <i>convexus</i>			*					*					
— <i>ovibitus</i>		*											
— <i>Nilssoni</i>								*					
— <i>Haasmanni</i>								*					
— <i>pulvis</i>					*								
— <i>elongatus</i>								*					
— <i>acuminatus</i>								*					
— <i>Angelini</i>								*					
— <i>reflexus</i>									*				
— <i>curvatus</i>										*			
— <i>globus</i>						*	*						
— <i>marginis</i>					*								
— <i>validus</i>								*					
— <i>gracilis</i>						*		*					
— <i>Darwinianus</i>						*		*					
— <i>dorsatus</i>								*					
— <i>striatus</i>								*					
— <i>semilobatus</i>						*	*						
— <i>rigidus</i>								*					
— <i>fallax</i>					*			*					
— <i>elegans</i>								*					
— <i>Evouvi</i>						*		*					
— <i>planulobatus</i>								*					
<i>Puccinosa? dubia</i>									*				
— ? <i>minoreolata</i>										*			
<i>Loricula pulchella</i>													
Summa 73 A.	1	2	2	5	12	16	16	10	11	5	4	10	

Als unvollständig bekannte Arten, welche entweder nur auf einzelne Schalenstücke begründet oder überhaupt nicht näher charakterisirt worden sind, schliessen sich den oben genannten noch an:

Anatifera turgida Steenstr. aus der Kreide (Schweden). Die Zugehörigkeit zu *Anatifera (Lepas)* ist nach Darwin sehr zweifelhaft.

Anatifera convexa Roem. aus dem Norddeutschen Kreidegebirge. Nach Darwin wahrscheinlich zu *Pollicipes* gehörend.

Pollicipes angustatus Gein. aus dem Sächsisch-Böhmischen Kreidegebirge. Nach Darwin wahrscheinlich eine neue *Scalpellum*-Art.

Pollicipes laevis Sow. aus England. Nach Darwin vermuthlich ein *Scalpellum*.

Pollicipes radiatus Müll. Jahrb. ist allein auf ein Tergum aus dem unteren Greensand begründet.

Pollicipes antiquus Michelotti, miocän, von Turin (nicht beschrieben).

Pollicipes asper Römer aus dem oberen Kreidemergel, ist nur auf das Fragment einer Carina begründet.

Pollicipes uncinatus Rö m. aus dem oberen Kreidemergel, ist auf eine Carina begründet, welche vermuthlich einem *Scalpellum* angehört.

Pollicipes conicus Reuss aus der Böhmischen Kreideformation, liegt nur in einer nicht zu deutenden Carina vor.

Pollicipes liasinus Dunk. ist nach einem Tergum aufgestellt, welches Darwin nicht als einem *Pollicipes* angehörig erkennt.

Pollicipes ornatissimus Müll. ist auf eine Carina begründet, welche vermuthlich dem *Scalpellum maximum* angehört.

4. Geographische Verbreitung.

Bei weitem am vollständigsten ist in Bezug auf fossile Cirripedien bis jetzt England untersucht, welches unter den 73 überhaupt näher bekannt gewordenen Arten die ansehnliche Zahl von 53 für sich aufzuweisen hat. Nächst dem sind die verschiedenen Schichten der Kreideformation in Schweden, Dänemark, Belgien und Deutschland (Hannover, Hildesheim, Quedlinburg, Essen) eingehender bekannt geworden. Ausserhalb Europa's sind bis jetzt nur die Tertiärformationen Nord-Amerika's (besonders Canada's) und durch Darwin diejenigen von Peru, Chile und Patagonien erforscht worden. Unter so bewandten Umständen lässt sich über die geographische Verbreitung der fossilen Cirripedien vorläufig noch wenig Endgültiges feststellen; doch ergibt sich schon jetzt, dass in gleichen oder sich nahezu entsprechenden Erdschichten verschiedener Länder nicht nur dieselben Gattungen, sondern zum Theil auch identische Arten wiederkehren. Es gilt dies in gleichem Maasse für die *Balanus*-Arten der Tertiärschichten, wie für die durch ihre Zahl dominirenden *Scalpellum*- und *Pollicipes*-Arten der Kreideformation und der zwischen dieser und dem Oolith liegenden Schichten.

Unter den *Balanus*-Arten finden sich die noch der Gegenwart angehörigen fossil meist an gleichen Orten, wo sie lebend angetroffen werden: *Bal. porcatus*, *crenatus*, *concauus* und *Hameri* ausser in England und Skandinavien auch in Canada, *Bal. psittacus* in Chile und Patagonien. Unter den bereits ausgestorbenen Arten ist *Balanus bisulcatus* gleichzeitig in den miocänen Schichten Englands, Frankreichs und Belgiens, *Bal. inclusus* in denjenigen Deutschlands und Englands, *Bal. unguiformis* in den eocänen Englands und Belgiens nachgewiesen worden. Unter den fossilen Lepadiden haben sich bisher als weiter verbreitete Arten herausgestellt:

Scalpellum maximum: England, Schweden, Belgien, Quedlinburg, Hannover (Kreide).

— *arcuatum*: England (Gault) und Hildesheim (Pläner-Kalk).

— *?cretae*: Dänemark und England (Kreide).

Pollicipes Angelini: Schweden und England (Kreide).

— *glaber*: England, Schweden, Hannover, Hildesheim (obere und untere Kreide).

— *validus*: Schweden und Belgien (obere Kreide).

— *fallax*: Schweden, England, Hannover (obere Kreide).

— *elegans*: Schweden und Dänemark (obere Kreide).

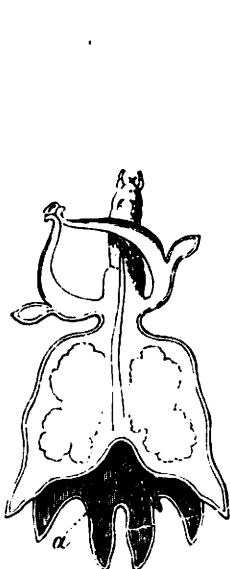
— *Bronni*: England und Westphalen (Greensand).

Immerhin befinden sich jedoch diese verschiedenen Lokalitäten gemeinsamen Arten noch in der entschiedensten Minorität; bei weitem die grösste Mehrzahl beschränkt sich bis jetzt auf einzelne Fundorte, welche vorwiegend den am besten bekannten Erdschichten Englands zukommen.

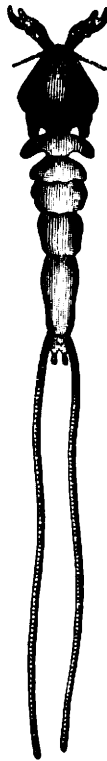
Zweite Ordnung.

Spaltfüssler: Copepoda.

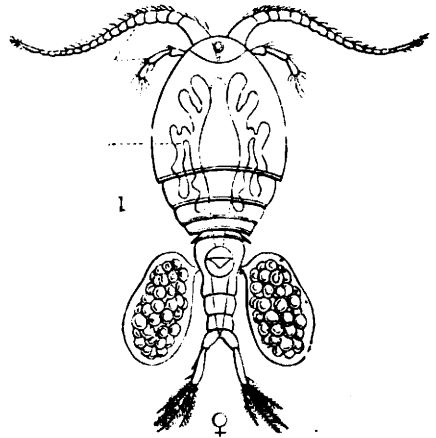
Tafel VII – XV.



Brachiella.



Dichelesthium.



Cyclops.

I. Einleitung.

1. **Namen.** Da die unter gegenwärtiger Ordnung von uns zusammengefassten Crustaceen theilweise schon seit Beginn der zoologischen Systematik (Linné), noch in weiterer Ausdehnung aber durch Latreille, Milne Edwards und die meisten nachfolgenden Autoren auf Grund ihrer verschiedenen Mundbildung und Lebensweise auseinander gehalten worden sind, so hat für dieselben eine gemeinsame wissenschaftliche Benennung bis auf die neueste Zeit nicht bestanden. Erst nachdem man

während der letzten fünfzehn Jahre sich durch den Vergleich zahlreicher neuentdeckter Formen von ihren nahen verwandtschaftlichen Beziehungen und ihrer systematischen Untrennbarkeit überzeugt hatte, ist das Bedürfniss, sie unter einem Namen zusammenzufassen, hervorgetreten und es entstand nur darüber eine Meinungsverschiedenheit, ob man ihnen die von O. F. Müller in einem abweichenden Sinne gebrauchte Benennung *Entomostraca* oder die von Milne Edwards (1830) für einen Theil der Ordnung eingeführte Bezeichnung *Copepoda* beilegen solle. Letztere hat trotz ihrer in sprachlicher Beziehung nicht ganz korrekten Bildung die stillschweigende Zustimmung fast aller neueren Autoren gefunden und kann wenigstens dadurch, dass sie die hier in Rede stehenden Thiere als „Spaltfüssler“ bezeichnet, das Hervorheben einer ihrer wesentlichen Eigenschaften für sich geltend machen. Die in früheren Zeiten für unsere Thiere gebräuchlichen Bezeichnungen, wie *Monoculus* bei Linné, *Lophyropoda* bei Latreille und Milne Edwards, *Pseudopoda* und *Siphonostomata* bei Latreille, *Copepoda* und *Siphonostomata* bei Milne Edwards — verschiedener späterer hier gar nicht zu erwähnen — sind theils Kollektiv-Namen, unter welchen gleichzeitig die Ostracoden, Cladoceren und Phyllopoden mit einbegriffen waren, theils, wie die vier letztgenannten, solche, unter denen eben nur bestimmte Formengruppen der gegenwärtigen Ordnung verstanden wurden. So lange die beiden Namen *Copepoda* und *Siphonostomata*, an letzterer Stelle auch *Parasita*, *Ichthyophthira* und *Crustacés succurs* (M. Edw.) — im gegensätzlichen Sinne gebraucht wurden, bezeichnete man mit ersterem die freilebenden, mit letzterem die auf anderen Seethieren schmarotzenden Mitglieder der Ordnung. Die Bezeichnung als „Fischläuse“ und als „Seeläuse“ findet sich bald auf die einen, bald auf die anderen angewandt, wie denn z. B. Slabber unter „Zee-luizen“ und „Zee-water-luizen“ neben Cirripeden-Larven gerade frei lebende Copepoden versteht. Da diese Ausdrücke schon bei den Vorgängern Linné's, z. B. bei Thom. Moufet gäng und gäbe sind, so scheinen sie aus dem Alterthum und zwar von den *φθείρες θαλάττιοι* des Aristoteles überkommen zu sein. Als Vulgär-Bezeichnungen für die freilebenden Copepoden wären allenfalls die von Oken gebrauchte: „Hüpfertlinge“ und die auf das Weibchen bezügliche Roesel'sche „Traubenträger“ zu erwähnen.

2. **Geschichte.** Ob bereits dem Aristoteles die eine oder andere der auf Fischen parasitirenden Copepoden-Arten bekannt gewesen sei — von den minutiösen freilebenden Arten scheint er nicht einmal diejenigen des süßen Wassers gekannt zu haben — ist zum Mindesten sehr zweifelhaft. Bei Besprechung der Läuse (Hist. animal. V. 141) erwähnt er zwar auch der im Meere auf Fischen lebenden *φθείρες θαλάττιοι*, vergleicht sie aber mit den vielfüssigen Asseln, von denen sie sich durch den breiteren Schwanz unterscheiden sollen, hat also darunter jedenfalls nicht *Caligus*-artige Copepoden, sondern offenbar schmarotzende Isopoden verstanden. Wenn er an einer zweiten Stelle (ebend. VIII. 132) von dem

Fisch *χαλκίς* angiebt, dass sich unter seinen Kiemen oft viele Läuse bilden, an welchen derselbe erkrankte und häufig zu Grunde gehe, so lässt sich aus diesem Vorkommen allerdings mit einiger Wahrscheinlichkeit auf parasitische Copepoden schliessen, ohne dass jedoch, beim Mangel näherer Kennzeichen, hierüber Gewissheit zu erlangen wäre. In gleicher Weise verhält es sich mit dem an der Flosse des Thunfisches lebenden *οϊστρος* (Cap. VIII, 128), welcher ebensowohl auf einen Caligiden (*Cecrops*), wie auf einen parasitischen Isopoden gedeutet werden kann. Auch bei den Vorgängern Linné's scheinen die hier in Rede stehenden Thiere nur eine sehr geringe Beachtung gefunden zu haben. Vielleicht ist eine von Thom. Mufet (1634) in seinem *Insectorum theatrum* Cap. 38, p. 321 gegebene sehr rohe Abbildung, welche neben einem schmarotzenden Isopoden als „*Pediculus marinus*“ bezeichnet wird, auf eine Fischlaus (*Dichelesthium?*) zu beziehen, eine von Steph. Blankaart (Schouburg der Rupsen, Wormen etc. Amsterdam, 1688. Taf. XIII, Fig. B) gelieferte, etwas phantastische Figur mit Wahrscheinlichkeit auf einen Süsswasser-Cyclopiden zu deuten. Während bei Swammerdam, welcher doch eine *Daphnia* so treffend abbildete, jede Andeutung von der Kenntniss eines Cyclopiden fehlt, giebt Anton v. Leeuwenhoek (1699) in seiner *Continuatio arcanorum naturae* (p. 138—145, c. tab.) nicht nur eine sehr naturgetreue bildliche Darstellung des weiblichen *Cyclops quadricornis*, sondern erörtert auch die wiederholten Versuche, welche er über die Fortpflanzung dieser Art angestellt hat und hebt die Unterschiede der so eben aus dem Eie geschlüpften Jungen von dem Mutterthiere hervor.*) Nachdem sodann im Verlauf eines Jahrhunderts eine nur geringe Anzahl von Formen, welche theils den Lernaen und Caligiden, theils den Cyclopiden angehörten, durch Boccone (1674), Baker (1744), Linné und de Geer (1747), Gisler (1751), Stroem (1762), Ellis (1763), Geoffroy (1764), Baster (1765) u. A. zur Kenntniss gebracht worden war, machte Linné in der zweiten Ausgabe der *Fauna Suecica* (1761) und in der zwölften des *Systema naturae* (1766) den Versuch, dieselben in sein System einzuordnen, theilte sie jedoch, indem er sich ausschliesslich an die sehr differente äussere Erscheinung hielt, sehr heterogenen Klassen und Ordnungen zu. Während nämlich seine unter den Insekten figurirnde 271. Gattung *Monoculus* neben *Limulus*, Phyllopoden, Cladoceren und Ostracoden nur zwei hierher gehörige Formen (*Monoc. quadricornis* und *piscinus*) enthielt, wurden vier andere, zu einer neuen (293.) Gattung *Lernaea* vereinigte den *Vermes Mollusca* zuertheilt, zwei endlich sogar in der den Zoophyten angehörigen (350.) Gattung *Pennatula* untergebracht. Das inzwischen mehr in Aufnahme gekommene Mikroskop förderte die

*) Es ist hiernach die auf S. 303 dieses Bandes gemachte Angabe, welche de Geer als den ersten Beobachter der *Nauplius*-Form der Cyclopiden hinstellt, zu berichtigen. Die Leeuwenhoek'sche Figur des *Nauplius*-Stadiums ist übrigens eine Proflzeichnung und als solche nicht besonders charakteristisch; ihr Verständniss wird indessen durch den Text erläutert.

Kenntniß der dem Süßwasser angehörigen Copepoden im Ganzen wenig und selbst die von denselben gegebenen bildlichen Darstellungen (z. B. bei Baker 1743—64 und Eichhorn 1781) sind, abgesehen von der vorzüglichen Abbildung des *Cyclops quadricornis* in Roesel's *Historia polyporum* (1755), selbst für die damalige Zeit nichts weniger als genügend. Eine wissenschaftliche Betrachtungsweise derselben wurde vielmehr erst durch de Geer (1778) und O. F. Müller (1785) angebahnt. Ersterer sonderte im 7. Bande seiner *Mémoires*, welcher u. a. den Crustaceen gewidmet ist, die *Monoculus*-Arten Linné's nach ihrer Körperbildung in drei Familien, deren dritte auf die mit „hörnerförmigen, ausserhalb der Schale liegenden Armen und langem, cylindrischen Gabelschwanz“ versehenen Cyclopiden begründet ist, und beobachtete noch in umfassenderer Weise als Leeuwenhoek ihre Jugendformen. Letzterer behandelte in seinen classischen „*Entomostraca seu Insecta testacea*“ nicht nur eine grössere Anzahl von Süßwasserformen, sondern zog auch die dem Meere eigenthümlichen, deren einige schon Slabber (1768) bekannt gemacht hatte, mit in den Kreis seiner Forschungen. Für die Systematik der Entomostraken im Allgemeinen und mithin auch für diejenige der Copepoden hat er dadurch den Grund gelegt, dass er die bisher als *Monoculi* vereinigten Formen zuerst unter elf Gattungen vertheilte, von welchen auf die gegenwärtige Ordnung allerdings nur vier (*Amymone*, *Nauplius*, *Caligus* und *Cyclops*), und da die beiden ersteren sich als Entwicklungsstufen der letzten ergeben haben, im Grunde nur zwei kommen. Durch selbstständige, sorgsame Beobachtungen mit der Lebensweise, der Begattung, den Geschlechtsmerkmalen der Cyclopiden wohl bekannt und eine Reihe hierher gehöriger Arten durch naturgetreue Abbildungen fixirend, ist O. F. Müller wenigstens für die freilebenden Copepoden als derjenige Autor anzusehen, welcher zu einer ferneren wissenschaftlichen Erforschung derselben den ersten und hauptsächlichsten Anstoss gegeben hat.

Während der nun folgenden zweiten Periode in der Geschichte der Copepoden, welche man von O. F. Müller bis zum Erscheinen von v. Nordmann's Mikrographischen Beiträgen (1832) ausdehnen kann, tritt sowohl die Bekanntmachung neu entdeckter Formen, wie die Beobachtung der im Süßwasser vorkommenden Arten nach dem Leben entschieden in den Hintergrund gegen die vielfachen Bestrebungen, den hier in Rede stehenden Thieren einen Platz im System der Crustaceen anzuweisen. In ersterer Beziehung sind besonders die sich theils auf *Lernaea*-, theils auf *Caligus*-artige Formen beziehenden Publikationen von Herbst (1780), Goeze (1784), Modeer (1786), Abildgaard (1794), Oth. Fabricius (1794), Holten (1802), Hermann (1804), Delaroche (1811), Mayor (1824), Grant (1827), Otto (1828) und Retzius (1829), in letzterer diejenigen Ramdohr's (1805) und vor Allen L. Jurine's (1820) hervorzuheben. Nachdem der berühmte Verfasser der *Histoire des Monocles* schon früher (1797) in zwei kleineren Abhandlungen gegen O. F. Müller die Beobachtungen Leeuwenhoek's und de Geer's über das erste

Entwicklungsstadium der Cyclopiden (*Nauplius*) zur Geltung gebracht hatte, vervollständigte und berichtete er in seinem späteren grösseren Werk die Angaben des Dänischen Forschers über die Begattung und Fortpflanzung der bekanntesten Süsswasser-Arten in mehreren wesentlichen Punkten, wies die allmählichen Uebergangsstadien zwischen dem *Nauplius*-Stadium und der geschlechtsreifen Form nach und richtete zugleich sein Augenmerk auf eine genauere Feststellung der Arten. Einige seiner Beobachtungen, wie z. B. über die wiederholte Fortpflanzung der Weibchen nach einmaliger Befruchtung und über die wurstförmigen Anhängsel an ihren Geschlechtsöffnungen (von O. F. Müller als Charakter seines *Cyclops laciniatus* aufgestellt) sind trotz der irrigen Hypothese über die Infusorien-Natur der letzteren, immerhin als epochemachend zu bezeichnen.

Derartige Forschungen traten aber, wie gesagt, während dieser Periode wenigstens der Zahl nach auffallend gegen systematisirende Versuche zurück. Für die Art, wie diese betrieben wurden, gab in erster Reihe die durch Linné vorgenommene weite Abtrennung der *Lernaea*-artigen Parasiten, in zweiter O. F. Müller's Scheidung der Gattungen *Cyclops* und *Caligus* den Ausschlag. Erstere, nach Linné's Vorgang als „Würmer“ angesehen und beschrieben, blieben in Folge dessen von den carcinologischen Systemen überhaupt ausgeschlossen; in Betreff der beiden letzteren entschied man sich bei allmählich weiterer Ausbildung des Systems immer schärfer für ihre Auseinanderhaltung, und zwar nicht nur zu besonderen Familien, sondern selbst zu Ordnungen. Nur bei Fabricius, welcher in der *Entomologia systematica* (1793) nicht einmal die Müller'schen Gattungen adoptirte, sondern die Linné'sche Kollektivbenennung *Monoculus* hier noch in gleicher Weise, wie im *Systema Entomologiae* (1775) festhielt, wird eine solche Trennung vermisst; doch kommt derselbe bei seiner Unbekanntschaft mit den Entomostraken — seine Anordnung und Aufzählung der Arten ist ausschliesslich eine Compilation nach O. F. Müller — für diesen Theil der Systematik überhaupt kaum in Betracht. Schon in den frühesten Systemen Latreille's (1802 und 1806) bilden die Caligiden die dritte, resp. zweite Ordnung der *Pneumonura*, während die durch die Branchiopoden und Ostracoden davon geschiedenen Cyclopiden in der sechsten, resp. fünften Ordnung *Pseudopoda* stehen. Erst in Cuvier's *Règne animal* (1817) vereinigte derselbe Autor und nach seinem Beispiele auch de Lamarck in der ersten Ausgabe der *Animaux sans vertèbres* (1818) jene beiden Formen-Gruppen wieder unter einer einzigen Ordnung *Branchiopoda*, nicht aber um letztere auf dieselben zu beschränken, sondern indem er zugleich alle übrigen Entomostraken mit einschloss. Jedenfalls ist bei Latreille die Ansicht, hiermit das Richtige getroffen zu haben, eine vorübergehende gewesen, da er schon in der zweiten Ausgabe des *Règne animal* (1829) seine sechste Ordnung *Branchiopoda* auf die Lophyropoden und Phyllopoden beschränkt und unter dem Namen *Pocillopoda* die Limuliden und Caligiden

als besondere (7.) Ordnung wieder abtrennt. Die freilebenden Copepoden finden sich hier in der Unterordnung *Lophyropoda* mit den Ostracoden, Cladoceren u. a. vereinigt, die auf Fischen schmarotzenden in eine besondere Abtheilung der *Poecilopoda* unter der Benennung *Siphonostoma* und *Lernaeiformia* verwiesen. Dieser Anordnung gegenüber lässt das von Milne Edwards i. J. 1830 aufgestellte System nur darin einen Fortschritt erkennen, dass es die Verbindung der freilebenden Copepoden mit den Ostracoden und Cladoceren zu einer und derselben Ordnung aufgibt, während es andererseits in der Scheidung der ersteren von den Siphonostomen noch einen Schritt weiter geht. Letztere werden nämlich als 2. Ordnung einer besonderen Abtheilung ersten Ranges, welche durch den Mangel beissender Mundtheile charakterisirt wird, zugewiesen, die freilebenden Copepoden dagegen als 6. Ordnung unter den mit kauenden Mundwerkzeugen versehenen Crustaceen aufgeführt; beide werden durch drei Ordnungen (*Ostracodea*, *Cladocera* und *Phyllopora*) von einander getrennt. Einen noch schärferen Ausdruck verlieh diesem Unterschied Milne Edwards in seinem zweiten System (1834), welches die Crustaceen je nach der Bildung ihrer Mundtheile sogar in drei Unterklassen theilt. In diesem bilden die freilebenden Copepoden in Gemeinschaft mit den meisten übrigen Entomostraken und mit sämtlichen Malacostraken die Unterklasse der mit Kiefern versehenen Crustaceen, die Siphonostomen dagegen, welchen hier übrigens schon die Lernaeen zur Seite gestellt werden, diejenige der saugenden.

Mit der Uebernahme der Lernaeen in die Klasse der Crustaceen, welche durch v. Nordmann's epochemachende Untersuchungen über die Fortpflanzung und Entwicklung dieser sonderbar gestalteten Thiere (1832) veranlasst wurde, datirt der Beginn eines neuen Abschnittes in der Geschichte der Copepoden; denn ganz abgesehen von der wesentlichen Bereicherung, welche der Formenkreis der letzteren dabei erfähr, wurde durch den Nachweis von den nahen Beziehungen zwischen Siphonostomen und Lernaeen der erste wichtige Schritt dazu gethan, die innerhalb so weiter Grenzen sich bewegende Morphologie der Copepoden einem näheren Verständniss entgegenzuführen und die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, dass innerhalb dieser Ordnung mit einer seltenen Constantheit des Typus eine bis zur Unkenntlichkeit gesteigerte Modifikation der äusseren Erscheinung gepaart sei. Der Nachweis, dass ein *Caligus* mit einer *Lernaea* durch evidente Mittelformen und Zwischenstufen verbunden sei, musste mit der Zeit unwillkürlich auch dahin führen, zwischen den ihrer ganzen Körperbildung nach viel ähnlicheren Caligiden und Cyclopiden verwandtschaftliche Beziehungen zu vermuthen.

Gegen die Linné'sche Anschauung, in den Lernaeen „Würmer“ und noch dazu „Mollusken“ zu erblicken, hatten sich schon lange vor der v. Nordmann'schen Entdeckung ihres Entwicklungsganges hier und da vereinzelte Stimmen vernehmen lassen. Oken (1815) hatte ihrer Verwandtschaft mit einigen parasitischen Copepoden-Formen (*Dichelesthium*,

Caligus, *Argulus*) dadurch eine thatsächliche Anerkennung gezollt, dass er sie mit diesen zu einer besonderen Zunft der „Armwürmer“ vereinigte und die unter seiner Gattung *Anops* begriffenen Lernaeen-Formen jenen Siphonostomen-Gattungen sogar unmittelbar anreichte. Ebenso hatte de Lamarck (1816) in ihnen einen Uebergang zwischen Insekten und Würmern zu finden geglaubt, Cuvier bereits in der ersten Ausgabe des Règne animal einige Gattungen derselben als den parasitischen Crustaceen zugehörig anerkannt und Blainville (1816) sie in seinem Prodrome d'une nouvelle classification du règne animal wenigstens zu seiner Klasse der *Entomozoaria* gebracht, in welcher er sie freilich noch als anomale Zwischengruppe der Heteropoden und Tetradecapoden ansah. In einer späteren, den Lernaeen speciell gewidmeten Abhandlung versuchte Blainville sogar den direkten Nachweis von ihrer Crustaceen-Natur und Wiegmann vereinigte sie auch auf die Autorität anderer gewichtiger Stimmen hin, so u. A. Nitzsch's und des älteren Leuckart in seinem Grundriss der Zoologie (1832) bereits mit den Siphonostomen Latreille's direkt zu einer und derselben, von ihm als *Parasita* bezeichneten Ordnung. Immerbin bedurfte jedoch diese Vereinigung noch eines streng wissenschaftlichen Nachweises und dieser wurde eben erst durch die umfangreichen, in seinen Mikrographischen Beiträgen veröffentlichten Untersuchungen Alex. v. Nordmann's geliefert. Die Entdeckung der Entomotraken-förmig gestalteten Jungen, die Beobachtung ihrer Umwandlung in *Cyclops*-artige Individuen bei *Achtheres* und *Tracheliastes*, der Nachweis vollständig ausgebildeter, wenn auch sehr kleiner, paariger Mundgliedmaassen und Fühler, in einzelnen Fällen (*Pennella*) sogar von rudimentären Schwimmpfusspaaren, brachte ebenso viele Beweise für ihre Zugehörigkeit zu den parasitischen Crustaceen wie gegen ihre Würmer-Natur bei, so dass die systematische Stellung der Lernaeen nun für immer entschieden war. Auch im Uebrigen eröffnete v. Nordmann's Arbeit einen Einblick in bisher ungeahnte und seltsam erscheinende Verhältnisse, unter welchen ganz besonders das Auftreten der sogenannten Pygmäen-Männchen bei den Lernaeen-artigen Siphonostomen hervorzuheben ist; neben der inneren Anatomie wurden zugleich die Gattungs- und Artenkenntniss, die ökologischen Beziehungen der Schmarotzer zu ihren Wirthsthiereu u. s. w. durch eine Fülle von Beobachtungen bereichert.

Der Aufschwung, welchen das Studium der Copepoden seit dem Erscheinen des v. Nordmann'schen Werkes nach den verschiedensten Seiten hin nahm, ist ein sehr merklicher. In demselben Jahre (1839), in welchem Rathke — nach einer kurz zuvor (1838) erschienenen ähnlichen Arbeit über *Caligus* von Pickering und Dana — seine für die anatomische Kenntniss der Parasiten sehr wichtigen Untersuchungen über *Dichelesthium sturionis* publicirte, entdeckte v. Siebold bei *Cyclopsine castor* die merkwürdige Befruchtung der Weibchen durch die von Seiten des Männchens applicirten Spermatophoren. Andere Forscher, wie Roussel de Vauzème (1834), Philippi (1839—43), Goodsir

(1843—45), Dana (1845—46) wendeten ihre Aufmerksamkeit den bis jetzt nur wenig gekannten freilebenden Copepoden des Meeres zu und machten eine grössere Anzahl neuer, zum Theil auch in morphologischer und physiologischer Beziehung sehr merkwürdiger Formen bekannt. Besonders regten aber v. Nordmann's Untersuchungen eine Anzahl von Beobachtern, wie namentlich Burmeister (1835), Kollar (1835), Johnston (1835—36) und Henr. Kroyer (1837—38) fast gleichzeitig dazu an, die verschiedensten Fische auf ihre den Copepoden angehörigen Parasiten zu untersuchen und ebenso zahlreiche wie zum Theil abenteuerlich gestaltete neue Gattungen und Arten zur Kenntniss zu bringen. Auf diese Art wuchs die zu Linné's Zeiten (1766) verschwindend geringe Zahl der Copepoden — sie betrug im Ganzen nur 8, auf 3 Gattungen vertheilte Arten — immer stärker an, so dass Milne Edwards im dritten Bande seiner *Histoire naturelle des Crustacés* (1840) bereits über 150 Arten in 44 Gattungen verzeichnen konnte. Dass auch diese nur einen kleinen Bruchtheil der überhaupt existirenden, ungemein zahlreichen Copepoden ausmachen, hat die spätere Zeit freilich mehr als zur Genüge erwiesen.

Schon bevor man die Fische als eine besonders ergiebige Fundquelle für parasitische Copepoden erkannt und auszubeuten begonnen hatte, war durch eine vereinzelte Entdeckung dargethan worden, dass sie keineswegs die einzigen Wirthsthiere für derartige Schmarotzer seien, sondern dass auch wirbellose Thiere ihrer nicht entbehrten. Der erste derartige Nachweis wurde von Audouin und Milne Edwards (1826) für den Hummer geführt, an dessen Kiemen die eigenthümlich gestaltete *Nicothoe astaci* aufgefunden wurde. Die nächstfolgenden Entdeckungen auf diesem Felde gehören allerdings einer beträchtlich späteren Zeit an, eröffneten dann aber in schneller Aufeinanderfolge der Forschung ein ebenso ausgedehntes wie interessantes Beobachtungsmaterial. Nachdem durch Will (1844) eine vereinzelte Art in Actinien, eine zweite durch Allman (1847) in Ascidien und eine dritte durch Leydig (1853) auf einer *Doris* gefunden worden war, begann man die verschiedensten Seethiere speciell auf die sie bewohnenden Copepoden zu prüfen und hat in neuerer Zeit einen bis dahin ungeahnten Reichthum der mannigfaltigsten Formen aufgefunden. Vor allen erwiesen sich die Ascidien durch die umfassenden Untersuchungen Thorell's (1859) und später Hesse's (1862—68) als eine der ergiebigsten Quellen für meist sehr kleine, aber dem grösseren Theile nach höchst eigenthümlich gebildete Gattungen und Arten, ohne dass jedoch ähnliche nach den Entdeckungen von M. Sars (1861) und Keferstein (1863) den Annulaten, von A. Boeck (1860) den Seesternen und von Bruzelius (1858) den Seefedern (*Pennatula*) fehlten. Auch auf verschiedenen Hinterkiemern (*Doris* u. a.) wurden durch Boeck (1861) und Hancock (1863) noch weitere neue Gattungen nachgewiesen. War hiermit abermals ein neuer und sehr viel weiterer Einblick in den Formenkreis und zugleich in die ökologischen Verhältnisse der Copepoden

gewonnen, so verfehlte die nähere Kenntnissnahme vieler dieser neu entdeckten Mitglieder der Ordnung gleichzeitig nicht, einen wesentlichen Einfluss auf die bisherigen systematischen Anschauungen auszuüben, nämlich die bisher festgehaltene Trennung der eigentlichen (freilebenden) Copepoden von den Siphonostomen Latreille's aufzugeben.

Auf die nahe Verwandtschaft und selbst wesentliche Uebereinstimmung, welche zwischen einzelnen Formen (z. B. *Cyclops* und *Ergasilus*) dieser beiden zuvor als selbstständige Ordnungen betrachteten Gruppen bestehe, war bereits von Burmeister (1837) hingewiesen worden; doch hatte derselbe dennoch in einem späteren System der Crustaceen (1843) die Siphonostomen und Copepoden nicht nur als besondere Zünfte festgehalten, sondern sie selbst verschiedenen Abtheilungen höheren Ranges zugewiesen (vgl. S. 319 dieses Bandes). Es hat daher im Grunde erst Zenker (1854) das Verdienst zu beanspruchen, auf den zwischen beiden bestehenden einheitlichen Typus der gesamten Körperbildung hingewiesen und die Abweichung in der Mundbildung auf die verschiedene Lebensweise zurückgeführt zu haben. Indem er letztere als von geringer systematischer Wichtigkeit hinstellte, machte er dagegen die übereinstimmende Körpersegmentirung und Entwicklung für die Vereinigung von Copepoden und Siphonostomen geltend und schlug, unter Ausschluss der bisher den letzteren zugetheilten Gattung *Argulus*, die gemeinsame Benennung *Entomostraca* für die so gewonnene Ordnung vor. Hat nun gleich dieser Name keinen allgemeineren Eingang gefunden, so hat sich die unter demselben vorgenommene Vereinigung der bis dahin getrennten Gruppen in neuester Zeit um so mehr einer allseitigen Zustimmung zu erfreuen gehabt und zwar sind es gerade die zuletzt erwähnten, in Mollusken und anderen Wirbellosen aufgefundenen Copepoden gewesen, welche sie als vollständig der Natur entsprechend bewahrheitet haben. Gerade unter ihnen fanden sich wiederholt Formen vor, welche mit der Körperform gewisser Siphonostomen die Mundbildung der Cyclopiden in sich vereinigten und da sie sich als in der Leibeshöhle ihrer Wirthsthiere freilebend herausstellten, mehr als Insassen denn als eigentliche Parasiten zu erkennen gaben.

Neben diesen schon durch ihre Lebensweise interessanten Formen haben während der letzten dreissig Jahre auch die übrigen Copepoden-Gruppen fortdauernd und selbst in weiterem Umfange als zuvor die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt, so dass während dieses Zeitraums auch von ihnen eine beträchtlich grössere Anzahl neuer Gattungen und Arten als vordem zur Kenntniss gelangt ist. Die Siphonostomen und Lernaeen bildeten den Gegenstand besonders reichhaltiger Arbeiten von Dana (1853) in dem grossen Crustaceen-Werke der United States exploring Expedition, von Steenstrup und Lütken (1861), von Kroyer (1863), von A. v. Nordmann (1864) und in den Crustaceen der Novara-Expedition von C. Heller (1865); ausserdem wurden aber theils zahlreichere, theils einzelne neue Gattungen und Arten von v. Beneden

(1850—60), Kölliker (1852), Gerstaecker (1853—54), Pagenstecher (1861), Turner und Wilson (1862), Steenstrup (1862), Bergsoe (1864), Cornalia (1865) u. A. bekannt gemacht. Von den freilebenden Copepoden wurden ferner die S sswasserformen in mehr oder weniger umfangreichen faunistischen Arbeiten, welche mit einer Ausnahme bis jetzt freilich nur verschiedene Länder Europa's betreffen, abgehandelt: so für Deutschland von C. Claus (1857—63) und Seb. Fischer (1860), für die Schweiz von C. Vogt (1845), für England von Baird (1837—50) und Lubbock (1857—63), für Schweden und Norwegen von Lilljeborg (1853) und G. O. Sars (1862), für St. Petersburg von Seb. Fischer (1851—53). Ausländische Formen behandelt eine Arbeit von J. Lubbock (1854)  ber Süd-Amerikanische Cyclopiden. Bei weitem reichhaltiger sind die neuen Entdeckungen von freilebenden Meeresformen, welche die zum Theil sehr umfassenden Werke von Dana (1853), von C. Claus (1860—66)  ber die Nordsee und das Mittelmeer, von Lubbock (1853), Baird (1850), Kroyer (1848—49) und A. Boeck (1864)  ber die Küsten Englands und Norwegens, von Lubbock (1856—60)  ber den Atlantischen Ocean zur Kenntniss gebracht haben, während einzelne neue Formen ausserdem von Leuckart, Haeckel, Claparède u. A. erörtert worden sind.

Erwägt man, dass die in den zahlreichen Werken und Abhandlungen der genannten Autoren beschriebenen neuen Arten nach Hunderten zählen, dass die Oberfläche des Oceans gleich den Küsten der verschiedensten Länder und Meere, die Kiemen und Flossen zahlreicher neu untersuchter Fische, wie die Leibeshöhle und Körperhaut der mannigfachsten wirbellosen Meeresthiere immer wieder andere und eigenthümlich gestaltete Copepoden zu Tage förderten, dass an Stelle der früher gekannten vereinzelt Species bald artenreiche Gattungen traten und letztere, aus ihrer bisherigen Isolirung erlöst, oft zu Familien von ansehnlichem Umfang heranwachsen, so wird man es nur begreiflich finden können, dass sich die Forschung auch während der letzten Decennien vorwiegend auf die Bekanntmachung solcher neuer und in der That meist sehr interessanter Formen richtete. Man gelangte eben mit fortschreitendem Studium immer mehr zu der Erkenntniss, dass die bisherige Artenkunde noch vollständig im Anfang begriffen sei und dass für neue Entdeckungen noch ein weites Feld vorliege. Hat man dieses nun aber auch mit vollster Energie auszubeuten gestrebt, so ist dart ber die Erforschung der Organisation, der morphologische Vergleich der zahlreichen Einzelformen sowohl unter einander wie mit den übrigen Crustaceen und besonders auch die Entwicklungsgeschichte keineswegs vernachlässigt worden; im Gegentheil, es möchte besonders während der letzten zwölf Jahre kaum eine grössere und gleich schwierig zu erforschende Thiergruppe nach allen diesen Richtungen in gleich hohem Grade gefördert worden sein, wie die hier in Rede stehende Ordnung. v. Nordmann's Entdeckungen hatten mit der grossen F lle von neuen Thatsachen entsprechend weite Lücken offen

gelassen und mussten daher zur Erledigung mannigfacher Fragen anregen. So beschäftigten sich schon Allman (1847) und v. Beneden (1850) mit der noch mancher Ergänzung bedürftigen Entwicklungsgeschichte, welche Ersterer an *Notodelphys*, Letzterer an *Nicothö* zu verfolgen suchte. Im Jahre 1845 fand J. Dana eine durch ihre Augenbildung sehr auffällige Gattung *Corycaeus* auf, welche ihn zu specielleren Untersuchungen über die Sehorgane einiger verwandter Formen (1850) veranlasste und auch andere Forscher, wie Gegenbaur (1858), Leuckart und Claus (1859), Haeckel (1863) und Claparède (1864) anregte, diesem Gegenstande eine nähere Aufmerksamkeit zu widmen. Zenker (1845) wies u. A. für *Cyclops* zuerst eine Ganglienreihe nach und machte auf die Verschiedenheit des Cirkulationsapparates je nach den Gattungen aufmerksam, Leydig (1859), Gegenbaur (1858) und Haeckel (1863) erörterten einzelne Gattungen nach ihrem gesammten Körperbau in anatomischer und histologischer Beziehung. Brühl (1860) machte die morphologisch wichtige Entdeckung von dem Vorhandensein vollzähliger, wiewohl äusserst minutiöser Spaltbeinpaare bei *Lernaeocera*. Vor Allem sind hier aber die ebenso umfassenden wie für die allseitige Kenntniss der Copepoden Epoche machenden Untersuchungen C. Claus' hervorzuheben, welcher seit d. J. 1857 dieser Ordnung der Crustaceen ununterbrochen seine Aufmerksamkeit zugewandt und durch seine zahlreichen, im Folgenden verzeichneten Abhandlungen kaum ein die Naturgeschichte derselben betreffendes Feld unberücksichtigt gelassen hat. Mit den Cyclopiden des süßen Wassers beginnend, hat derselbe nach und nach theils einzelne, theils zahlreiche typische Formen der verschiedensten Gruppen in Bezug auf Arten- und Gattungskenntniss, auf allgemeinere Systematik, Morphologie, Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte einem so eingehenden Studium unterworfen, dass die Ordnung der Copepoden gegenwärtig als eine der bestgekannten gelten kann. Im Bereich der parasitischen Formen auf v. Nordmann's Untersuchungen fussend, hat er mit ebenso grosser Gründlichkeit als Beharrlichkeit fast alle von jenem offen gelassenen Fragen betreffs der Morphologie, der Entwicklungsgeschichte und der Geschlechtsverhältnisse dieser interessanten Gruppe einer befriedigenden Lösung entgegengeführt und seine zahlreichen wichtigen Entdeckungen zuletzt noch mit einer detaillirten Darstellung der in neuester Zeit von Metzger entdeckten Lernaeen-Männchen gekrönt.

3. Literatur.

a. Allgemeine Werke.

- Nordmann, Alex. v.**, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Zweites Heft, mit 10 Kupfertafeln. Berlin, 1832. 4°.
- Claus, C.**, Zur Morphologie der Copepoden: 1) Eine Hemmungsbildung von *Cyclops*. 2) Ueber den Bau von *Nicothö*. 3) Ueber die Leibesgliederung und die Mundwerkzeuge der Schmarotzerkrebse (Würzburger naturwissensch. Zeitschr. I. p. 20—36, Taf. 1). 1860.
- Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden (ebenda III. p. 51—103). 1862.

Claus, C., Ueber die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandten Crustaceen-Gruppen der Malacostraken, Phyllopoden, Cirripeden und Ostracoden (ebenda III. p. 159—167). 1862.

———— Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres. Mit 37 Tafeln. Leipzig, 1863. 4^o.

b. Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte.

Milne-Edwards, H., Mémoire sur l'organisation de la bouche chez les Crustacés suceurs (Annal. d. scienc. natur. XXIX. p. 78—86). 1833.

Pickering, Ch. and Dana, J. D., Description of a Crustaceous Animal, *Caligus Americanus* (Silliman's Americ. Journ. of science XXXIV. p. 225—266, pl. 3—5). 1838.

Rathke, H., Bemerkungen über den Bau des Dichelesthium sturionis und der *Lernaeopoda stellata* (Nov. Acta Acad. Leopold. Carol. XIX, 1. p. 125—168, mit 1 Taf.). 1839.

———— in: Beitrag zur Fauna Norwegens (ebenda XX, 1. p. 1—264, mit 12 Taf.). 1843.

Siebold, C. Th. v., Ueber das Begattungsgeschäft des *Cyclops castor* (Neueste Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig III, 2. p. 36—50, Taf. 2). 1839. Uebersetzt in: Annales d. scienc. natur. 2. sér. XIV. p. 26—38.

Dana, J. D., On the eyes of *Sapphirina*, *Corycaeus* etc. (Silliman's Americ. Journ. of science 2. ser. IX. p. 133). 1850.

Leuckart, E., Ueber die Gesichtswerkzeuge der Copepoden (Wiegmann's Arch. f. Naturgesch. XXV, 1. p. 247—262, Taf. 6 u. 7). 1859.

Claus, C., Ueber das Auge der Sapphirinen und Pontellen (Archiv f. Anatomie u. Physiologie 1859. p. 269 ff., Taf. 5).

———— Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. (Würzburger naturwiss. Zeitschrift I. p. 234—240, Taf. 7). 1860.

———— Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXIV, 1. p. 1—76. Taf. 1—3). 1858.

———— Ueber den Bau und die Entwicklungsgeschichte parasitischer Crustaceen. Cassel, 1858. 4^o.

———— Ueber den Bau der *Notodelphys ascidicola* Allm. (Würzburger naturw. Zeitschr. I. p. 226—233. Taf. 6). 1860.

———— Ueber den Bau und die Entwicklung von *Achtheres percarum* (Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie XI. p. 287—308. Taf. 23 u. 24). 1861.

———— Ueber die Familie der Lernaeen (Würzburg. naturwiss. Zeitschr. II. p. 10—22, Taf. 1). 1861.

———— Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzkerkrebse (Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie XIV. p. 365—382, Taf. 33—36). 1864.

———— Beobachtungen über *Lernaeocera*, *Peniculus* und *Lernaea*. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernaeen. Mit 4 Tafeln. Marburg, 1868. 4^o. (Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwiss. zu Marburg, 2. Supplement-Heft).

Zenker, W., Ueber die Cyclopiden des süßsen Wassers (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XX, 1. p. 88—102, Taf. 6). 1854.

Leydig, Fr., Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden (ebenda XXV, 1. p. 195—206, Taf. 4). 1859.

Gegenbaur, C., Mittheilungen über die Organisation von *Phyllosoma* und *Sapphirina* (Archiv f. Anatomie und Physiologie 1858. p. 43—81, mit 2 Taf.).

Haeckel, E., Beiträge zur Kenntniss der *Corycaeiden* (Jenaische Zeitschr. für Medic. u. Naturwiss. I. p. 61—112, Taf. 1—3). 1863.

Brühl, C. B., Mittheilungen aus dem K. K. zoologischen Institute der Universität Pest. Nr. 1. *Lernaeocera gasterostei*, ein Schmarotzkerkrebse aus der Familie der Pennellina. Mit 2 Taf. Wien, 1860. gr. 4^o.

Müller, Fr., Eine Beobachtung über die Beziehung der Gattungen *Caligus* und *Chalimus* (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XVIII, 1. p. 91—92). 1852.

- Goodsir, H.**, On a new genus and on six new species of Crustacea, with observations on the development of the egg and on the metamorphoses of *Caligus*, *Carcinus* and *Pagurus* (Edinburgh new philosoph. Journ. XXXIII. p. 174—192. c. tab. 2). 1842.
- Note sur le développement des oeufs du *Caligus* et sur les métamorphoses que ce Crustacé éprouve (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. Zoolog. XVII. p. 181—184). 1842.
- Hesse, E.**, Mémoire sur les moyens à l'aide desquels certains Crustacés parasites assurent la conservation de leur espèce (Annal. d. scienc. natur. 4. sér. Zoolog. IX. p. 120—125). 1858.
- Allman, G. R.**, On the development of *Notodelphys* Allm., a new genus of Entomostraca (Report Brit. associat. f. advanc. of science 17. meeting, Transact. p. 74). 1847
- Beneden, P. van**, Mémoire sur le développement et l'organisation des *Nicotroés* (Nouv. Mémoires de l'acad. de Bruxelles XXIV. avec pl.). 1850. — Auch in: Annales d. scienc. natur. 3. sér. Zoolog. XIII. p. 354—377, avec pl.). 1850.

c. Faunen.

1) Freilebende Copepoden.

- Philippi, A.**, Einige zoologische Notizen: 10) *Herailia apodiformis*, ein neues Genus der Entomostraceen. 11) *Peltidium purpureum*, ein neues Genus der Entomostraceen. (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. V, 1. p. 113—134). 1839.
- Zoologische Bemerkungen, Fortsetzung. 4) Kurse Charakteristik mehrerer neuer Genera aus der Familie der Copepoden (ebenda VI, 1. p. 181—195). 1840.
- Fernere Beobachtungen über die Copepoden des Mittelmeeres (ebenda IX, 1. p. 54—70, mit 2 Taf.). 1843.
- Vogt, C.**, Beiträge zur Naturgeschichte der Schweizerischen Crustaceen (Neue Denkschrift. d. allgem. Schweizer. Gesellsch. f. d. gesamt. Naturwiss. VII. 19 S. mit 2 Taf.). 1845.
- Fischer, Seb.**, Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden (Bulet. d. l. soc. d. natur. d. Moscou XXIV, 2. p. 409—438, mit 2 Taf. — XXVI, 1. p. 74—100, mit 2 Taf.). 1851—53.
- Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen (Abhandl. d. mathem.-physik. Classe der Bayerischen Akad. d. Wissensch. VIII, 3. p. 645—682, Taf. 20—22). 1860.
- Claus, C.**, Das Genus *Cyclops* und seine einheimischen Arten (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXIII, 1. p. 1—38. Taf. 1—3). 1857.
- Weitere Mittheilungen über die einheimischen Cyclopiden (ebenda XXIII, 1. p. 205—210, Taf. 11). 1857.
- Die Copepoden-Fauna von Nizza, ein Beitrag zur Charakteristik der Formen und deren Abänderungen im Sinne Darwin's. Mit 5 Taf. Marburg, 1866. gr. 4^o. (Schriften der Gesellsch. zur Beförderung der gesamt. Naturwiss. zu Marburg, Supplement-Heft).
- Kroyer, H.**, Karcinologische Bidrag, Slaegten *Calanus*, *Pontia* etc. (Naturhist. Tidsskrift, Ny Raek. II. p. 527—605, tab. 6). 1848—49.
- Lubbock, J.**, On the Freshwater Entomostraca of South America (Transact. entomol. soc. of London, new ser. III. p. 332—340, pl. 15). 1854.
- Description of eight new species of Entomostraca found at Weymouth (Annals of nat. hist. 2. ser. XX. p. 401—410, pl. 10, 11). 1857.
- Note on some new or little-known Species of Freshwater Entomostraca (Transact. of the Linnean soc. of London XXIV. p. 197—210, pl. 31). 1863.
- On some Entomostraca collected by Dr. Sutherland in the Atlantic Ocean (Transact. entom. soc. of London, new ser. IV. p. 8—37, pl. 2—12). 1856.
- On some Oceanic Entomostraca collected by Capt. Toynbee (Transact. of the Linnean soc. of London XXIII. p. 173—192, pl. 29). 1860.
- Sars, G. O.**, Oversigt af de indenlandske Ferskvands-Copepoder. Christiania, 1863. 8^o. (Christiania's Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1862).
- Boeck, A.**, Oversigt over de ved Norges Kyster jagttagne Copepoder henhørende til *Calanidernes*, *Cyclopidernes* og *Harpactidernes* Familier (ebenda for 1864).

2) *Parasitische Copepoden.*

- Kroyer, H.**, Om Snyltekrebsene, især med Hensyn til den danske Fauna. I. Om Lernaeerne i Almindelighed. II. Systematisk Oversigt af Snyltekrebsene. III. Formbeskrivelser. (Naturhist. Tidsskrift I. p. 172—208, p. 252—304, p. 476—505, p. 605—628, tab. 2—3 u. 5—6. — II. p. 8—52, p. 131—157, tab. 1. u. 3). 1837—38.
- Steenstrup, Jap.**, og **Lütken, Chr. F.**, Bidrag til Kundskab om det saabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer samt om nogle andre nya eller hidtil kun ufuldstaendigt kjendte parasitiske Copepoder. Kjøbenhavn, 1861. 4^o. c. tab. 15 aen. (Kongel. Danske Vidensk. Selskab. Skrifter 5. Raek. 5. Bind, 92 pag. c. 15 tab.).
- Beneden, P. van**, Note sur un Crustacé parasite nouveau, avec l'énumération des espèces de cette classe qu'on observe sur les poissons du littoral de Belgique (Bullet. de l'acad. de Bruxelles XVIII, 1. p. 286—290, c. tab. 1). 1851.
- Hesse, E.**, Recherches sur les Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France (Annal. d. scienc. natur. 4. sér. Zoolog. XVII. p. 343—355, pl. 18. — XX. p. 101—132, pl. 1. — 5. sér. Zoolog. I. p. 333—356, pl. 11 et 12. — III. p. 221—226. — IV. p. 229—257, pl. 6 et 7. — VI. p. 51—86, pl. 4. — VII. p. 199—215, pl. 4. — IX. p. 53—61). 1862—68.

d. Systematik, Gattungs- und Artenkunde.

1) *Freilebende Copepoden.*

- Leenwenhoek, Ant. v.**, Continuatio arcanorum naturae p. 138—145, c. tab. (Opera omnia Tom. III). 1699.
- Jurine, L.**, Sur le Monoculus quadricornis (Bullet. scienc. soc. philomat. I, 1. p. 116). 1797.
——— Sur le Monoculus castor (ebenda II. p. 73). 1798.
- Férussac, Dandebart de**, Memoire sur deux nouvelles espèces d'Entomostracés et d'Hydracnes (Cyclops Mülleri et Cypris reniformis) in: Annal. d. museum d'hist. natur. VII. p. 212—216, pl. 12. (1806).
- Roussel de Vauxème**, Description du Cetoehilus australis, nouveau genre de Crustacé branchiopode (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. Zoolog. I. p. 333—338, c. tab.). 1834.
- Goodsir, H.**, The genus Cetoehilus, belonging to the order Copepoda and the family Pontia of Milne Edwards (Edinburgh new philosoph. Journ. XXXV. p. 336—339). 1843.
——— On several new species of Crustaceous allied to Sapphirina (Annals of nat. hist. XVI. p. 325—327, mit Taf.). 1845.
- Dana, J. D.**, Corycaeus, nov. gen. Entomostracororum (Proceed. of the acad. of nat. scienc. of Philadelphia II. p. 285—286). 1845.
——— Notice of some genera of Cyclopoacea (Silliman's Americ. Journ. of science 2. ser. I. p. 225—230). 1846.
- Lubbock, J.**, Description of a new genus of Calanidae, Labidocera (Annals of nat. hist. 2. ser. XI. p. 25—29). 1853.
——— On two new subgenera of Calanidae, Iva and Ivella (ebenda 2. ser. XI. p. 202—209). 1853.
- Glaus, C.**, Beiträge zur Kenntniss der Entomostraken. Erstes Heft mit 4 Kupfertafeln. Marburg 1860. 4^o.

2) *Parasitische Copepoden.*

- Baker, H.**, A letter concerning a new discovered Sea-Insect, which he calls the Eye-sucker (Philosoph. Transact. of the Royal soc. of London, Vol. 43, Nr. 472. p. 35—36, c. tab.). 1744.
- Herbst, J. F. W.**, Beschreibung einer sehr sonderbaren Seelaus vom Hamorfisch (Schrift. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin I. p. 56—67, mit 1 Taf.). 1780.
——— Beschreibung der Flinderlaus (ebenda III. p. 94—102, mit Taf.). 1781.
- Goese, J. E.**, Von den Fischlernäen (Leipziger Magazin zur Naturkunde 1784, p. 39—49, mit 1 Tafel).

- Abildgaard, P. C.**, Beskrivelse af en Gjelleorm paa Brasens Krop, *Lernaea anomala* (Skrivt. naturhist. Selsk. Kjöbenhavn III, 2. p. 57—58). 1794.
- Beskrivelse over tvende nye *Monoculi* Lin., *Caligi Müll.* (*Caligus crassus* et *oblongus*) in: Skrivt. naturhist. Selsk. Kjöbenhavn III, 2. p. 46—54. (1794).
- Fabricius, Oth.**, Heltens Gjelle-orm, *Lernaea Lavareti* (ebenda III, 2. p. 21—25). 1794.
- Holten, H. S.**, *Lernaea Merlucii* og *Exocoeti*, to nye Arter (ebenda V, 2. p. 135—137). 1802.
- Delaroché, F.**, Sur deux animaux vivans sur les branchies des poissons (Nouv. Bullet. d. l. soc. philomat. II. p. 270—272). 1811.
- Blainville, H. D.**, Artikel *Lernaea* in: Dictionn. d. scienc. natur. XXVI. p. 112 ff. (1816).
- Mémoires sur les Lernées (Journal de physique Tom. 95, p. 372—380 u. p. 437—447, avec 1 pl.). 1822.
- Mayor**, Notice sur une nouvelle espèce de *Lernaeopoda* (Bullet. scienc. soc. philomat. 1824, p. 24—25).
- Johnston, G.**, Notice respecting the genus *Caligus* of Leach (Edinburgh philosoph. Journ. X. p. 292—294). 1824.
- *Lernaea uncinata* (Loudon's Magaz. of nat. hist. VIII, p. 565—566). 1835.
- *Pandarus alatus* and *lamnae* (ebenda VIII. p. 202—205). 1835.
- *Chondracanthus lophii*, nov. spec. (ebenda IX. p. 81—83). 1836.
- Grant, B. E.**, On the structure and characters of *Lernaea elongata* from the arctic Seas (Edinburgh Journ. of science VII. p. 147—154). 1827.
- Sur la structure et les caractères de la *Lernaeae longata* (Férussac Bullet. scienc. natur. XVII. p. 312—313). 1829.
- Retzius, A.**, Beskrifning öfver en ny Skandinavisk *Lernaea* fran Nordsjön, kallad *Lernaea Dalmani* (Kongl. Vetensk. Akad. Handling. Stockholm 1829, p. 109—119, c. tab.).
- Audouin, J. V.**, et **Milne Edwards, H.**, Mémoire sur la *Nicothoe*, animal singulier qui suce le sang des homards (Annal. d. scienc. natur. IX. p. 345—359, avec pl.). 1826.
- Burmeister, H.**, Beschreibung einiger neuen oder wenig bekannten Schmarotzerekrebse, nebst allgemeinen Betrachtungen über die Gruppe, welcher sie angehören (Nov. Acta Acad. Leopold. Carolin. XVII, 1. p. 269—336, mit 3 Taf.). 1835.
- Kollar, V.**, Beiträge zur Kenntniss der *Lernaeen*-artigen Crustaceen (Annalen d. Wiener Museums I, 1. p. 72—92, mit 2 Taf.). 1835.
- Will, F.**, Ueber *Staurosoma*, einen in den Actinien lebenden Schmarotzer (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. X, 1. p. 337—342). 1848.
- Leydig, Fr.**, Ueber ein neues parasitisches Krustenthier (ebenda XVII, 1. p. 259—262). 1851.
- Neuer Schmarotzerekrebs auf einem Weichthiere (Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. IV. p. 377—382, Taf. 14). 1853.
- Beneden, P. van**, Recherches sur quelques Crustacés inférieurs (Annal. d. scienc. natur. 3. sér. Zoolog. XVI. p. 71—131, avec 5 pl.). 1851.
- Sur le *Lernaeonema Musteli* (l'Institut XIX. p. 285—286). 1851.
- Note sur un nouveau genre de Crustacé parasite, *Eudactylina* (Bullet. de l'acad. de Belgique XX, 1. p. 235—239, avec pl.). 1853.
- Notice sur un genre nouveau de la tribu des Caligiens, *Kroyeria* v. Bened. (ebenda XX, 1. p. 23—30, avec pl.). 1853.
- Notice sur un nouveau genre de Siphonostome, genre *Congericola* (ebenda XXI, 2. p. 583—589). 1854.
- Sur le *Cecrops Latroillei* (ebenda XXII, 2. p. 523—527). 1855.
- Sur un nouveau *Dinemoure* provenant du *Scymnus glacialis* (ebenda 2. sér. I. p. 226—235, avec pl.). 1857.
- Sur un *Lernanthrope* nouveau du *Serranus Goliath* (ebenda 2. sér. I. p. 51—64, avec pl.). 1857.
- Notice sur un nouveau genre de Crustacé *Lornéen* (ebenda 2. sér. IX. p. 151—163, avec pl.). 1860.
- Kölliker, A.**, Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend anatomische Untersuchungen. Gatt. *Lophoura* (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie IV. p. 359). 1853.

- Gerstaecker, A.**, Ueber eine neue und eine weniger gekannte Siphonostomen-Gattung (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XIX, 1. p. 58—70, Taf. 3 u. 4). 1853.
- Beschreibung zweier neuen Siphonostomen-Gattungen (ebenda XX, 1. p. 185—195, Taf. 7). 1854.
- Hoeven, J. van der**, Note sur les genres *Cecrops* et *Laemargus* (Mémoires d'entomol. d. l. soc. entom. des Pays-bas 1. p. 67—87). 1857.
- Bruselius, B.**, Om en i *Pennatula rubra* lefvande parasit (Oefvers. Vetensk. Akad. Förhandl. XV. p. 181—185, Taf. 4). 1858.
- Ueber einen in der *Pennatula rubra* lebenden Schmarotzer (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXV, 1. p. 286—290, Taf. 9). 1859.
- Kner, B.**, Ueber Männchen und Weibchen von *Euryphorus Nordmanni* M. Edw. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. XXXIV. p. 268—274, mit 1 Taf.). 1859.
- Leuckart, B.**, Ueber *Notopterophorus Costa* (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXV, 1. p. 241—247, Taf. 6). 1859.
- Thorell, T.**, Till Kännedomen om vissa parasitiskt lefvande Entomotraceer (Oefvers. Vetensk. Akad. Förhandl. XVI. p. 335—362. — Ins Deutsche übersetzt: Zeitschr. f. die gesammte Naturwiss. XV. p. 114—143). 1859.
- Bidrag till Kännedomen om Krustaceer som lefva i arter af slägtet *Ascidia* Lin. (Kongl. Vetensk. Akad. Handling. III, Nr. 8). gr. 4^o. 84 pag. c. tab. 14. 1861.
- Boeck, A.**, *Artotrogus* og *Asterocheres* (Forhandl. Vidensk. Selsk. i Christiania, aar 1859, p. 171—181, pl. 1, 2). 1860.
- Sars, M.**, Beskrivelse med Afbildninger af fire nye parasitiske Copepoder (Christiania's Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1861, p. 134—141).
- Beretning om et nyt lernæalignende Krebsdyr, *Sabellacheres gracilis* Sars (ebenda for 1861, p. 141—143).
- Pagenstecher, A.**, *Thersites gasterostei*, eine neue Gattung parasitischer Crustaceen (Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXVII, 1. p. 118—126, Taf. 6). 1861.
- Baird, W.**, Note on the *Lernaea cyclopterina* occurring in the gills of the *Cyclopterus spinosus*, a fish from Greenland (Proceed. of the zoolog. soc. of London 1861, p. 239 f., Annals of nat. hist. 3. ser. VIII. p. 496). 1861.
- Turner, W., and Wilson, H. S.**, Observations on the parasitic Crustacea *Chondracanthus lophii* and *Lernaeopoda Dalmanni* (Transact. of the Royal soc. of Edinburgh XXIII. p. 67—86, pl. 4). 1862.
- Steenstrup, Jap.**, *Philichthys Xiphiae*, en ny snylter hos Svaerd-fisken (Overs. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1861. p. 295—305, pl. 2). 1862.
- Bergsøe, V.**, *Philichthys Xiphiae* Steenstr. monographisk fremstillet (Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. 3. Bind p. 87—130, tab. 13). Kjöbenhavn, 1864. 8^o.
- Koferstein, W.**, Ueber einen neuen Schmarotzerkrebs, *Nereicola ovata* Kferst. (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoolog. XII. p. 461—463, Taf. 42). 1863.
- Hancock, A., and Norman, Alfr.**, On *Splanchnotrophus*, an undescribed genus of Crustacea, parasitic in Nudibranchiate Mollusca (Transact. of the Linnean soc. of London XXIV. p. 49—60, pl. 15, 16). 1863.
- Kroyer, H.**, Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene (Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. 2. Bind. p. 75—126, tab. 1—18). — Separat: Kjöbenhavn, 1863. 8^o.
- Nordmann, A. v.**, Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden. Erster Beitrag. (Bullet. d. l. soc. des natur. de Moscou XXXVII, 2. p. 461—520, Taf. 5—8). 1864.
- Cornalia, E.**, Sulla *Lophoura Edwardsii* di Kölliker, osservazioni zoologiche e anatomiche (Atti della soc. Italiana di scienze natur. IX. p. 1—10, tav. 1). 1865.
- Claparède, Ed.**, Miscellanées zoologiques. Observations sur la *Lamippe* (Annal. d. scienc. natur. 5. sér. Zool. VIII. p. 23—28, pl. 5). 1867.

II. Organische Zusammensetzung.

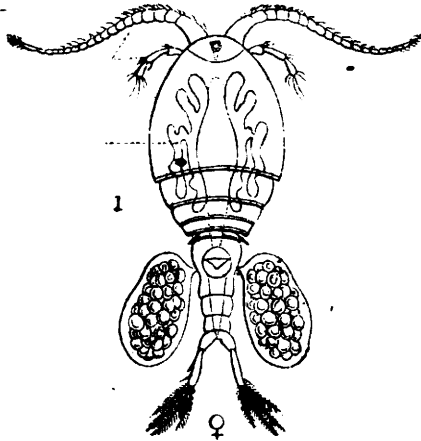
1. Im Allgemeinen.

Ein Vergleich zwischen Copepoden und Cirripedien ergibt für die Gesamterscheinung der ausgewachsenen Formen eine so totale Verschiedenheit, eine so weite Kluft, wie sie sonst zwischen zwei aufeinander folgenden Ordnungen der Crustaceen auch nicht einmal annähernd wiedergefunden wird. Dem schalthierartigen Habitus der Rankenfüssler gegenüber haben wir es unter den Copepoden mit kleinen, zarthäutigen Geschöpfen zu thun, welche zwar in einer Reihe von Fällen den Arthropoden-Typus in minderer Deutlichkeit — mit Verwischung des charakteristischen Gepräges selbst bis zur Unkenntlichkeit — hervortreten lassen, dagegen der grossen Mehrzahl nach den Crustaceen-Habitus so deutlich zur Schau tragen, dass selbst das Auge des Laien darin den „Krebs“ en miniature nicht wohl verkennen kann. Angesichts der weiten Kluft, welche zwischen Copepoden und Decapoden in der Vollkommenheit der Organisation, in Körpergrösse, Beschaffenheit des Integumentes, Form der Gliedmaassen u. s. w. besteht, ist diese Aehnlichkeit in der Gesamterscheinung um so überraschender, besonders wenn man erwägt, dass z. B. die den Decapoden in anderer Beziehung weit näher stehenden Isopoden sich in ihrem Habitus von denselben sehr viel weiter entfernen und dass andererseits die den Copepoden sich ihrer Organisation nach zunächst anschliessenden Branchiopoden in ihrer äusseren Erscheinung meist ein sehr differentes und eigenthümliches Gepräge zur Schau tragen. Versucht man, die zwischen beiden obwaltende habituelle Aehnlichkeit zu analysiren, dieselbe auf die sie bedingenden Momente zurückzuführen, so ist es einerseits eine bei beiden sehr analoge Segmentirung des Körpers, andererseits die wenigstens ähnliche Vertheilung der Gliedmaassen auf bestimmte Regionen desselben. Ob der Körper mehr oder weniger cylindrisch, ob er seitlich zusammengedrückt oder flächenartig verbreitert ist, kommt hierbei weniger in Betracht, wiewohl sich derartige Schwankungen in beiden Ordnungen wiederholen. Viel wichtiger ist die besonders mit den langschwänzigen Decapoden vorhandene Uebereinstimmung, dass sich der langgestreckte Körper nach hinten verjüngt und dass an demselben eine Scheidung in deutliche Segmentcomplexe zu Tage tritt. Ein breiterer Vorderkörper, an welchem eine grössere oder geringere Anzahl von Segmenten zu einem „Cephalothorax“ verschmolzen ist, — während sich die übrigen demselben wenigstens noch formell anschliessen — ist sehr allgemein mehr oder minder scharf von einem schwächeren „Schwanztheil“ abgesetzt. An ersterem sind, bei den Copepoden sogar ausschliesslich, die der Ortsbewegung dienenden Gliedmaassen eingelenkt; letzterer tritt mit demjenigen der Decapoden schon durch analoge, flossenartige Anhangsgebilde seiner Spitze in Vergleich. Auch Fühler, Mundtheile und lokomotorische Gliedmaassen bilden bei beiden Ordnungen in sehr übereinstimmender Weise eine continuirliche Reihe, wie sie schon die analoge Bildung des Vorderkörpers bedingt. Dass

es sich bei diesen Analogieen keineswegs um etwas Zufälliges handelt, dafür spricht schon die grosse Anzahl von Einzelformen, bei denen sie in gleich auffälliger und überzeugender Weise hervortreten; ausserdem aber auch der Umstand, dass Modifikationen nach den verschiedensten Richtungen hin in beiden Ordnungen mit einander parallel gehen. In letzterer Beziehung ist ganz besonders auf die Schwankungen zu verweisen, welche bei Decapoden sowohl wie bei Copepoden der sogenannte Cephalothorax bezüglich der in ihn aufgenommenen Segmente des Vorderkörpers erfährt, wiewohl bei der hier in Rede stehenden Ordnung das Vorkommen selbstständiger Ringe an seiner hinteren Grenze ein weiter verbreitetes ist und dadurch einer grösseren Mannigfaltigkeit in der Gestaltung des Körpers Vorschub leistet.

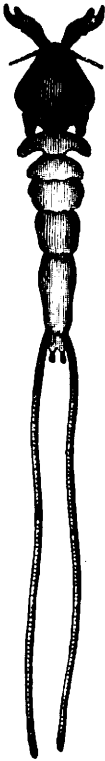
Wenn nun, wie bereits erwähnt, das typische Krebsgepräge nicht bei allen Copepoden gleich deutlich hervortritt, vielmehr sich bei einer Reihe von Formen zunächst verwischt, um bei anderen schliesslich ganz verloren zu gehen, so versteht es sich von selbst, dass bei solchen auch die habituelle Aehnlichkeit mit den Decapoden vollständig in Wegfall kommt. Der wenigstens scheinbare Mangel der Segmentirung und besonders heteronomer Segmentcomplexe, eine zuweilen bis zum Abenteuerlichen gesteigerte Deformation des gesammten Körpers oder wenigstens einzelner Theile desselben bringt Gestalten zu Wege, welche sich einem Urtheil über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zunächst entziehen oder höchstens an einzelne Formen aus dem vielgestaltigen Unterreich der „Würmer“ erinnern, ohne jedoch bei speciellerer Analyse ihrer Merkmale mit diesen etwas Charakteristisches gemein zu haben. Für das richtige Verständniss dieser vom Typus auffallend abirenden Formen ist, abgesehen von der Entwicklungsgeschichte, einerseits die grosse Reihe derjenigen Copepoden, welche sie mit den typisch gebildeten in mannigfachster Weise verketteten und in dieselben überführen, andererseits der Einfluss der Lebensweise auf die äussere Erscheinung in Anschlag zu bringen. Es ist der unter den Copepoden weit verbreitete und in den verschiedensten Abstufungen auftretende Parasitismus, aus welchem sich zum Theil nicht nur die grosse Mannigfaltigkeit, sondern auch die innerhalb so weiter Extreme sich bewegende Differenz der Formen auf das Befriedigendste erklärt. An die den Crustaceen-Typus am deutlichsten zur

Fig. 66.

*Cyclops quadricornis*, Weibchen.

Schau tragenden, ausschliesslich frei lebenden Copepoden, bei welchen ihrer fast ununterbrochenen, hurtigen Schwimmbewegung gemäss die Segmentirung des Körpers eine möglichst freie, die Ausbildung der lokomotorischen Gliedmaassen in Bezug auf Muskulatur, Gliederung und accessorische Anhangsgebilde eine sehr vollkommene sein muss, schliessen sich zunächst solche Formen an, welche zeitweise in der Leibeshöhle, dem Mantel u. s. w. anderer Seethiere Station machen und bei denen demnach, ohne dass sie sich noch in der Gesamtbildung wesentlich von jenen erstgenannten entfernen, wenigstens die Gliedmaassen schon einen minderen Grad von Leistungsfähigkeit erkennen lassen. Ein solcher zeigt sich schon in der Form und geringeren Längsentwicklung der Schwimmbeine bei solchen Copepoden, welche, wie die Notodelphyiden, wohl nur ausnahmsweise frei umherschweben, den grössten Theil ihrer Lebenszeit dagegen in den Hohlräumen anderer Thiere zubringen und aus diesen zugleich die für ihre Ernährung nöthigen Stoffe beziehen. Da sie sich im Inneren dieser ihrer Wirthsthiere noch frei bewegen, auch ihrer Mundbildung nach als kauende Formen angesehen werden müssen, so

Fig. 67.



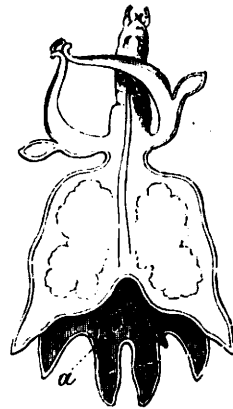
Dichelesthium
sturionis,
Weibchen.

können sie noch nicht als eigentliche Parasiten, sondern nur als Inquilinen und gleichzeitig als Kostgänger jener gelten. Gleich ihnen besitzen auch die Ergasiliden u. a., welche, an den Kiemen von Fischen sitzend, sich bereits von dem Blute dieser ernähren und also ihrer Lebensweise nach schon eigentliche Parasiten sind, noch einen vollkommen segmentirten Körper und wohl ausgebildete, zur Ortsbewegung geschickte Gliedmaassen. Letztere werden kürzer und flossenartiger bei den Caligiden, deren Gesamtbau durch den mehr stationären Parasitismus schon wesentlich modificirt erscheint; der schon weniger vollzählig und minder frei segmentirte Körper nimmt eine für das festere Anhaften am Wirthsthiere geeignete flächenhafte Ausbreitung, das eine Fühlerpaar die Form von Klammerorganen, der Mund die Bildung eines Saugrohrs an. Der Parasit ist hier bereits mit allen seiner Lebensweise angemessenen Ausrüstungen versehen, aber formell noch ein unverkennbarer Copepode, dessen einzelne Körpertheile sich trotz ihrer wesentlichen Modifikationen noch mit Evidenz auf diejenigen der freilebenden Formen zurückführen lassen; auch beschränkt sich der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen, wiewohl schon deutlicher hervortretend als bei letzteren, noch auf Form und Grösse einzelner Abschnitte des Rumpfes (*Elytrophora*: Taf. XI, Fig. 7 u. 8). Je weiter man nun die grosse Reihe der parasitischen Copepoden nach abwärts verfolgt, desto mehr sieht man einerseits sich das Männchen vom Weibchen, andererseits besonders die letzteren sich von der typischen Körperform

entfernen. Zunächst nimmt derjenige Körperabschnitt, in welchem sich die Fortpflanzungsprodukte entwickeln, eine immer unverhältnissmässiger werdende Dimension an (Taf. IX, Fig. 13 u. 5), die Segmentbildung wird eine immer schwankendere und zugleich mit ihr die Ausbildung bestimmter Gliedmaassen-Gruppen (*Lamproglena*: Taf. IX, Fig. 3, *pn*) eine mehr reducirte; während in einzelnen Fällen die Zahl der Körpereinschnitte über das gewöhnliche Maass hinausgeht (*Philichthys*: Taf. VIII, Fig. 10, 11), schwindet sie bei der Mehrzahl immer mehr, so dass nur noch (*Lernentoma*: Taf. VIII, Fig. 8) der Kopftheil vom übrigen Rumpfe abgesetzt, zuweilen übrigens in auffallender Weise verlängert (*Anchorella*: Taf. VII, Fig. 13, *Tracheliastes*: Taf. VII, Fig. 18, *Chondracanthus*: Taf. VIII, Fig. 9) erscheint. Der schon hierdurch wesentlich beeinträchtigte Crustaceen-Habitus erhält etwas ganz Fremdartiges durch die ungewöhnliche Grössen- und Formentwicklung eines einzelnen Gliedmaassenpaares (Taf. VII, Fig. 17 u. 18, *pm*², Taf. VIII, Fig. 5, 6), gegen welches die übrigen mehr oder weniger verschwinden; endlich treten die sonderbarsten Deformationen nach den verschiedensten Richtungen (Taf. VII, Fig. 2, 4, 8, 14) auf, so dass als gemeinsamer Charakter dieser weiblichen Missgestalten für das unbewaffnete Auge fast nur noch die Anwesenheit der Eiertrauben am hinteren Körperende übrig bleibt. Trotzdem lassen sich, wie sich später ergeben wird, auch an ihnen noch alle wesentlichen Attribute des Copepoden-Körpers nachweisen, nur dass diese Theile auf einer geringen Stufe des Wachsthumms stehen geblieben sind und gegen die extravagant gewordene Ausbildung der vegetativen Körpersphäre auffallend zurücktreten. Fast gleichen Schritt mit dieser Abschweifung von der typischen Gestalt bei den Weibchen hält die formelle Divergenz zwischen den beiden Geschlechtern einer und derselben Art. Schon bei *Philichthys* (Taf. VIII, Fig. 12 u. 10), *Achtheres* (Taf. VIII, Fig. 5 u. 6) u. a. ist der Unterschied in Grösse und Form ein höchst auffallender, bei *Lernaeopoda* (Taf. VII, Fig. 16 u. 17), *Anchorella* (Taf. VII, Fig. 12 u. 13), *Diocus* (Taf. VII, Fig. 14 u. 15) aber bis auf das Aeusserste getrieben. Nicht minder ist die Verschiedenheit zwischen dem begattungsfähigen Männchen und dem die Fortpflanzung vermittelnden Weibchen von *Lernaea*, nur dass letzteres seine auffallende Umgestaltung erst nach der Befruchtung durch ersteres eingeht, zu dieser Zeit aber von dem Männchen kaum mehr abweicht, als es bei den Caligiden und Dichelesthinen der Fall ist.

Bei so auffallenden Verschiedenheiten in der äusseren Erscheinung muss natürlich auch die innere Organisation je nach den Familien nicht unwesentlichen Modifikationen unterworfen sein. Trotzdem ist jedoch auch für diese bei den Copepoden im Ganzen und Grossen ein und derselbe

Fig. 68.

*Brachiella impudica*,
Weibchen.

Typus festgehalten, so dass die Abweichungen, welche die parasitischen Formen von den freilebenden darbieten, eigentlich nur graduelle sind und sich als direkt abhängig von der Lebensweise nachweisen lassen. Im Gegensatz zu den excessiv gesteigerten vegetativen Funktionen der Ernährung und Fortpflanzung treten bei den Parasiten die animalen wesentlich in den Hintergrund und es liegt daher nahe, dass die sie vermittelnden Organe, wie besonders das Muskelsystem und die Sinneswerkzeuge, eine sehr niedere Stufe der Ausbildung einnehmen. Während derjenigen Entwicklungsphase, in welcher das Individuum ihrer zu seiner Existenz bedarf, sind sie in gleicher Weise, wie bei den freilebenden Formen entwickelt; dass sie sich später nicht nur nicht weiter ausbilden, sondern sogar zurückgehen, kann nicht als Zeichen einer absolut niedrigeren Organisationsstufe angesehen werden. In jedem Fall vermitteln in der Ordnung der Copepoden nicht die tiefer stehenden Parasiten das Verständniss der vollkommener ausgerüsteten freilebenden Mitglieder, sondern letztere gerade dasjenige der ersteren. Wir werden daher auch in der folgenden Darstellung die Organisation der den Crustaceen-Typus deutlich zur Schau tragenden Copepoden zum Ausgangspunkt zu nehmen haben.

2) Hautskelet.

Der Körper der Copepoden entbehrt im Gegensatz zu den Cirripeden durchweg einer mantelartigen Hülle, zugleich aber auch, abweichend von den meisten Mitgliedern der folgenden Ordnung, einer ihn sammt seinen Gliedmaassen einschliessenden zweiklappigen oder sich über den Rücken ausbreitenden, unpaaren Schale. Es tritt daher schon in dem äusseren Skelet mit seiner Gliederung des Rumpftheiles und mit den von letzterem entspringenden Extremitäten die Leibesform deutlich hervor, in ganz ähnlicher Weise, wie es bei den Decapoden und den höheren Crustaceen überhaupt der Fall ist. Im Ganzen und Grossen entspricht auch der Umriss des Hautskelets dem Umfange der Leibeshöhle, wiewohl es an einzelnen Fällen, in denen sich der Vorderkörper seitlich über dieselbe hinaus verbreitert, nicht fehlt.

A. Der Rumpftheil des Hautskelets lässt bei denjenigen Formen, an welchen eine Gliederung (Segmentirung) deutlich zum Ausdruck gelangt ist, ganz allgemein eine deutliche Verjüngung von vorn nach hinten erkennen, doch ist sowohl die Art wie der Grad dieser Verjüngung je nach den einzelnen Gattungen und Arten eine vielfach schwankende. Während sie in manchen Fällen (Taf. X, Fig. 17 u. 21, XIII, Fig. 1, 3 u. 8, XV, Fig. 9 u. 10) eine ganz allmähliche ist, so dass dadurch eine breitere oder schmalere Birnen- oder Rübenform hervorgehoben wird, stellt sie sich in anderen (Taf. X, Fig. 4 u. 8, XIII, Fig. 7, XV, Fig. 1—4) als eine sehr ungleichmässige, jähe dar und bringt damit eine deutlich ausgesprochene Zweitheilung des ganzen Rumpfes in eine sehr viel umfangreichere vordere und eine auffallend schwächtere hintere Hälfte zu Wege. Letztere fällt vollständig nur bei einer verhältnissmässig

geringen Anzahl von Formen weg, welchen (Taf. XIV, Fig. 1 u. 3) die ebenso schwache wie allmähliche Verschmälnerung ihres hinteren Körperendes ein fast asselartiges Ansehen verleiht. Lässt bei dieser flächenhaften Ausbildung der Körper eine ungeweine, fast membranöse Düntheit erkennen, so macht sich der Regel nach eine mehr oder weniger ausgesprochene Wölbung der Rückenseite, welche sich zuweilen selbst bis zu einer seitlichen Compression steigert, geltend. In letzterem Fall zeigt mitunter sogar die Ventralseite einen bogenförmigen Contour, während im Allgemeinen der gewölbten Rückenfläche eine abgeflachte und bei vielen schmarotzenden Formen (Caligiden) sogar eine etwas ausgehöhlte Bauchseite entspricht; doch theiligt sich an letzterer Bildung in nicht geringem Maasse die bereits erwähnte schildförmige Ausbreitung der vorderen Körperhälfte, welche offenbar ein ausgedehnteres Festhaften an der Unterlage zu vermitteln bestimmt ist.

Die Zahl der Segmente, in welche der Rumpf der Copepoden zerfällt, ist selbst unter den einer freien Ortsbewegung fähigen Formen nicht ganz constant, doch giebt sich als der am allgemeinsten verbreitete Numerus zehn zu erkennen. Bei einer Reihe von Gattungen ist derselbe für beide Geschlechter festgehalten, bei anderen für das Weibchen — durch Verschmelzung zweier Segmente — auf neun reducirt; nach der anderen Seite hin findet aber auch durch das Selbstständigwerden einzelner Ringe eine Vermehrung bis auf zwölf (Pontelliden) statt. In keinem dieser Fälle tritt die volle Zahl der am Körper überhaupt existirenden (Ur-) Segmente, welche sich aus einer Addition der Gliedmaassen-Paare mit den solcher entbehrenden, aber deutlich von einander geschiedenen Körpersegmenten ergibt, zu Tage, da diese sich auf sechzehn beläuft.

Ein Versuch, diese am Körper der Copepoden ausgebildeten Segmente unter eine geringere Anzahl von Hauptabschnitten zu subsumiren und letzteren besondere, für alle einzelnen Fälle passende Benennungen beizulegen, stösst bei der grossen Mannigfaltigkeit der Form und der Gruppierung der Segmente auf die grössten Schwierigkeiten. Die Mehrzahl der Autoren, von Milne Edwards bis auf Claus, nehmen drei solcher Hauptregionen an, welche sie als Kopf, Thorax und Abdomen bezeichnen; doch ist die Ausdehnung, welche sie denselben geben, nicht überall eine gleiche. So rechnet z. B. Milne Edwards, welcher gleich Claus den mit Fühlern, Mundtheilen und Maxillarfüssen versehenen vordersten Abschnitt als „Kopf“ bezeichnet, das mit den Geschlechtsöffnungen versehene Segment mit zum „Thorax“, während Claus letzteres schon dem „Abdomen“ zuweist, indem er als letzteres den „hinteren, verschmälerten, der Segmentanhänge entbehrenden Leibes-Abschnitt“ definirt. Da er die am Kopftheile befindlichen beiden Maxillarfusspaare als Aeste eines und desselben Gliedmaassenpaares ansieht, erhält er für jeden seiner drei Hauptabschnitte fünf Segmente, welche am zweiten durch die fünf Beinpaare repräsentirt werden und am dritten wenigstens in einer grossen Anzahl

von Fällen thatsächlich ausgebildet sind. Wäre das der letzteren Anschauung zu Grunde liegende Verhältniss ein durchgreifendes, so würde dieselbe sich schon durch ihre Einfachheit, durch die Wiederkehr einer und derselben Grundzahl zur Annahme empfehlen. Einerseits reducirt sich jedoch die Zahl der fünf Abdominalsegmente nicht selten bis auf zwei und selbst eins, andererseits sind auch die fünf Thoracalringe beim vollständigen Verschwinden des fünften Beinpaares, welches häufig genug Statt hat, nicht durchweg durch die Anwesenheit von Gliedmaassen charakterisirt, vielmehr könnte nach letzterem Kriterium dann auch der letzte sogenannte Thoraxring als dem Abdomen zugehörig angesprochen werden (Taf. XI, Fig. 23). Jedenfalls giebt die äussere Körpergestalt keinen durchgreifenden Ausschlag dafür ab, das durch die Genitalöffnungen bezeichnete Leibessegment dem „Thorax“, resp. dem „Abdomen“ zuzurechnen; denn wenn es auch bei zahlreichen freilebenden Copepoden sich formell enger dem letzteren anschliesst (Taf. XIII, Fig. 7, XIV, Fig. 2, XV, Fig. 1—4), so fehlt es doch schon unter diesen nicht — der parasitischen Formen hier gar nicht zu gedenken — an dem umgekehrten Verhältniss (Taf. XIII, Fig. 3, XIV, Fig. 1 u. 4, X, Fig. 2 u. 4, IX, Fig. 7 u. 8), und selbst die zunächst verwandten Gattungen, wie *Sapphirina* und *Hyalophyllum* (Taf. XIV, Fig. 1 u. 2) gehen in dieser Beziehung auseinander. Es erscheint daher immer noch am gerathensten, die Genitalöffnung ein für allemal als einen fixen Punkt auch in Bezug auf die Abgrenzung der Hauptabschnitte des Körpers festzuhalten, sie indessen unserer früheren Darstellung gemäss nicht als die hintere Grenze des „Thorax“, sondern des „Abdomen“ anzusehen und demnach den hinter derselben liegenden Körperabschnitt, gleichviel ob derselbe noch segmentirt oder ungetheilt erscheint, als Postabdomen zu bezeichnen. Der Körper der Copepoden würde demnach für uns in einen Cephalothorax, welcher die Fühlhörner, die Mundtheile und die Kieferfüsse trägt, in ein mit den eigentlichen Schwimffusspaaren beginnendes und bis zum Genitalring reichendes Abdomen und ein nur den Enddarm einschliessendes Postabdomen zerfallen, wobei allerdings zugegeben werden muss, dass auch dieser Eintheilung die an der Rückenfläche ausgeprägte Segmentirung keineswegs immer, ja nicht einmal in der Mehrzahl der Fälle entspricht; denn der sich zunächst als „Cephalothorax“ ergebende grosse vordere Körperabschnitt schliesst meist das erste Abdominalsegment mit in sich ein.

a) Der Cephalothorax der Copepoden erscheint in seiner, durch die ihn charakterisirenden Gliedmaassen bestimmten Ausdehnung von dem darauf folgenden Abdomen nur in einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Fällen dergestalt abgesetzt, dass er sich auch bei der Rückenansicht als ein selbstständiger Körperabschnitt zu erkennen giebt. Doch tritt eine solche Abscheidung wiederholt und zwar bei Formen, welche recht verschiedenen Gruppen der Copepoden angehören, auf, unter den freilebenden z. B. bei dem bekannten, das Süsswasser bewohnenden *Diaptomus castor* Jur. und bei den Gattungen *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 3) und *Allentha*

(Taf. XV, Fig. 9), unter den in anderen Seethieren Aufenthalt nehmenden bei *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 12—14) und *Notopterophorus* (Taf. XI, Fig. 23), unter den Parasiten bei *Ergasilus* (Taf. X, Fig. 16 u. 17), der ebenda (Fig. 21 u. 22) abgebildeten Gattung, bei *Lonchidium* (Taf. X, Fig. 16 u. 17), *Lamproglana* (Taf. IX, Fig. 3) u. a. Bei allen diesen fällt, wie aus den Seiten- und Bauchansichten der betreffenden Gattungen ersichtlich ist, seine hintere Grenze dicht hinter den Ursprung der accessorischen Mundgliedmaassen, so dass er keinem Schwimmpfusspaar mehr als Ansatz dient. Von diesem als typisch anzusehenden Verhalten weicht nun die Cephalothorax-Bildung nach zwei entgegengesetzten Richtungen ab, von denen die eine nur wenige, die andere dagegen sehr zahlreiche Repräsentanten aufzuweisen hat. Die erste besteht darin, dass der Cephalothorax zwar seine eben gekennzeichnete Ausdehnung nach hinten hin festhält, dagegen in zwei, wenigstens durch eine seitliche Einkerbung ange deutete Abschnitte zerfällt, von denen dann der erste den beiden Fühlerpaaren, der zweite den Mundtheilen zum Ansatz dient — oder, wie bei manchen Pontelliden (*Pontellina*: Taf. XV, Fig. 8), selbst drei Segmente erkennen lässt, deren letztes die Kieferfüsse trägt. Bei der zweiten Modifikation erlangt der Cephalothorax wenigstens scheinbar dadurch einen grösseren Umfang, dass er dorsal in der Regel nur mit dem ersten, bei *Corycaeus* aber, wie es scheint (Taf. XI, Fig. 24), sogar mit den beiden vordersten Abdominalringen verschmilzt. Diese Verschmelzung scheint in gewissen, morphologisch sehr instruktiven Fällen erst kurz vor der Entwicklung der Geschlechtsreife einzutreten, indem sie nach Thorell's Beobachtungen bei *Doropygus* zwar an dem mit Eiern beladenen Weibchen deutlich erkennbar ist (Taf. XI, Fig. 12), dagegen an den jüngeren und selbst an den erwachsenen, aber noch nicht trächtigen Individuen fehlt. Die Verbreitung dieser Modifikation ist aber unter den Copepoden eine ebenso allgemeine, wie der ursprüngliche Typus, nur dass sie noch an einer viel grösseren Zahl von Einzelformen auftritt, als dieser. Eine weit verbreitete Erscheinung ist sie bei den Pandariden und Caligiden (*Nogaqus*: Taf. IX, Fig. 9, *Elytrophora*: Taf. IX, Fig. 7 u. 8, *Caligus*: Taf. X, Fig. 3), ferner im Gegensatz zu den Männchen bei den Weibchen der Ergasilinen (*Ergasilus*: Taf. X, Fig. 10, 11 u. 15, *Bomolochus*: Taf. X, Fig. 8 u. 9), unter den freilebenden Formen z. B. bei *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3), *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1 u. 2), *Euterpe* (Taf. XIII, Fig. 8), *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 1), *Dias* (Taf. XV, Fig. 5), *Calanella* (Taf. XV, Fig. 6), *Pachysoma* (Taf. XV, Fig. 10) u. a. Auch unabhängig von diesem weiteren dorsalen Umsichgreifen ist das Grössenverhältniss des Cephalothorax zu den auf ihn folgenden freien Abdominalringen so wie seine Form eine je nach den Gattungen und zum Theil auch nach der Lebensweise dieser vielfach wechselnde. Bald ist er, wie bei *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 12), von den beiden zunächst folgenden Segmenten an Umfang wenig verschieden, in einzelnen Fällen (*Notopterophorus*: Taf. XI, Fig. 23) selbst merklich kleiner, bald, wie bei *Cyclops* (Taf. XII, Fig. 12

und 15, XIII, Fig. 3) und *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 1—3) denselben nicht nur beträchtlich, sondern auch, wie bei *Corycaeus* (Taf. XI, Fig. 24), *Ergasilus* (Taf. X, Fig. 10, 11 u. 15) u. a., um ein Vielfaches an Länge sowohl wie an Breite und Dicke überlegen. Wenngleich unter den parasitischen Formen einzelne auch andere Körpertheile stark flächenhaft entwickelt haben (Taf. IX, Fig. 12 u. 13), so ist es doch vorwiegend gerade der Cephalothorax, an welchem diese seitliche Ausbreitung am allgemeinsten hervortritt (Taf. IX, Fig. 5, 7, 8, 9, Taf. X, Fig. 1—4). Der Zweck dieser Ausbreitung ist hauptsächlich offenbar in dem festeren Anschluss an die Oberfläche desjenigen Thierkörpers, an welchem der Parasit lebt, zu suchen, nebenbei aber auch in dem Schutz, welcher den an seiner unteren Fläche entspringenden Gliedmaassen gewährt werden soll; wenigstens entspricht der Querdurchmesser des Rückenschildes, welches seitlich die Körperhöhle oft um ein Beträchtliches überragt, sehr allgemein nahezu der seitlichen Grenze der klauen- oder hakenförmigen Kieferfüsse, während im Gegensatz dazu die beiden Fühlerpaare über den Umfang des Cephalothorax hinausragen. Uebrigens markirt sich an einem solchen Rückenschild der mittlere, den Gliedmaassen zum Ursprung dienende Theil von den seitlichen Ausbreitungen meist schon deutlich durch mehrere, an der Rückenfläche hervortretende Eindrücke, durch welche entweder (*Lonchidium*: Taf. IX, Fig. 5) der die Fühlhörner tragende Stirntheil, oder auch (*Elytrophora*: Taf. IX, Fig. 7 u. 8, *Nogagus*: Taf. IX, Fig. 9, *Caligus*: Taf. X, Fig. 1 u. 2) der ganze Mittelraum gegen die oft flügelartig ausgezogenen Seitentheile abgegrenzt erscheinen. Als eine besonders auffallende Formeigenthümlichkeit, welche möglicher Weise einem speciellen Zwecke dient, ist die Anwesenheit zweier langer, scharf zugespitzter, nach hinten gerichteter Dornfortsätze an dem Cephalothorax von *Lonchidium aculeatum* Gerst. (Taf. IX, Fig. 5) zu erwähnen. Unter den freilebenden Formen zeichnen sich die Gattungen *Porcellidium* (Taf. XIV, Fig. 3), *Zaus* (Taf. XIV, Fig. 4) und *Alteutha* (Taf. XV, Fig. 9) dadurch aus, dass sich der freie Seitenrand des Cephalothorax in bedeutender Breite gegen die Bauchfläche hin umschlägt.

Aus wie vielen Ursegmenten der Cephalothorax der Copepoden zusammengesetzt, lässt sich in keinem Fall mit Evidenz nachweisen. Nimmt man die Anzahl der von ihm entspringenden Gliedmaassen-Paare hierfür als maassgebend an, so würde sich bei zwei Fühlerpaaren, einem Mandibel- und Maxillen- und zwei Kieferfusspaaren die Zahl sechs herausstellen.

b) Begrenzt man das Abdomen als den zweiten Hauptabschnitt des Copepoden-Körpers hinterwärts durch die Genitalöffnungen, so beträgt die normale Zahl der dasselbe zusammensetzenden Segmente sechs, von denen die vier vorderen stets durch ebenso viele, nach demselben Typus gebaute, wiewohl häufig verschwindend kleine Schwimmfusspaare charakterisirt sind, während das fünfte ein solches noch zuweilen, das sechste dagegen niemals aufzuweisen hat. (Zwischen einem deutlich ausgebildeten fünften Abdominal-Beinpaar und einem fusslosen fünften Segment

kommen die allmählichsten Uebergänge, welche durch stummelförmige Anhänge oder zipfelförmige Ausbreitungen vermittelt werden, vor.) Für die selbstständige Ausbildung dieser sechs Abdominalringe ist jedoch das erste Erforderniss, dass der Cephalothorax auf seinen ursprünglichen Umfang beschränkt ist, d. h. dass derselbe nicht zugleich dem ersten Schwimmpaare zum Ansatz dient. Aber auch unter den so gegliederten Formen kommen einige vor, welche trotzdem die Zahl von sechs freien Abdominalsegmenten nicht erreichen, da z. B. bei *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3) durch Verschmelzung des fünften und sechsten nur fünf, bei *Lonchidium* (Taf. IX, Fig. 5) ausserdem durch undeutliche dorsale Scheidung des ersten und zweiten sogar nur vier solche verbleiben. Es schmilzt daher unter den mit selbstständigem Cephalothorax versehenen Formen die Zahl derjenigen, welche sämtliche Abdominalringe frei entwickelt haben, noch weiter zusammen; von den in ersterer Beziehung erwähnten verbleiben als Repräsentanten der letzteren Bildung z. B. *Diaptomus*, *Leuckurtia* (Taf. XV, Fig. 3), *Notopterochorus* (Taf. XI, Fig. 23) und *Pontellina* (Taf. XV, Fig. 8). Gleich jenen vorher erwähnten Gattungen müssen nun zuweilen auch solche, bei welchen die Zahl der Abdominalringe schon durch die Verschmelzung des ersten mit dem Cephalothorax reducirt ist, noch weitere dadurch ein, dass eine ähnliche Vereinigung zwischen dem einen oder anderen der hinteren Segmente stattfindet. So verbinden sich z. B. bei *Porcellidium* (Taf. XIV, Fig. 3) die drei vorderen freibleibenden Abdominalringe (2. 3. 4.) zu zweien, während der fünfte und sechste als selbstständige verbleiben und ist daher das Abdomen hier auf vier abgesetzte Segmente reducirt. Aehnlich verhält sich die auf Taf. XV, Fig. 7 dargestellte Form, bei welcher auf den mit dem ersten Abdominalringe vereinigten Cephalothorax noch vier folgen, deren letzter die Geschlechtsöffnungen trägt. Dieselbe Zahl tritt auch bei der Gattung *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 1 u. 2) hervor, wird aber hier dadurch hergestellt, dass das vierte und fünfte Segment (das erste ist in den Cephalothorax aufgenommen) mit einander verschmelzen, was beim Weibchen (Fig. 1) zugleich ein Schwinden des fünften Beinpaars zur Folge hat. Eine ganz allgemeine Verbreitung gewinnt die Reduction der freibleibenden Abdominalsegmente bei den schmarotzenden Copepoden aus den Gruppen der Caligiden, Pandariden u. s. w., nur dass sie bei diesen noch eine weitere Steigerung erhält; bei *Caligus* bleiben auf der Rückenseite noch drei (Taf. X, Fig. 1, 2 u. 4); bei *Nogagus*, *Elytrophora* u. a. (Taf. IX, Fig. 7—9) ebenso viele, aber in abweichendem Grössen- und Lagerungsverhältniss, bei *Euryphorus* (Taf. IX, Fig. 13) selbst nur zwei deutlich geschieden.

Gleich dem Cephalothorax bietet auch das Abdomen der Copepoden in seinen einzelnen Ringen die mannigfachsten Form- und Grössenverhältnisse dar, wie sich dies fñr letztere schon zum Theil aus den erwähnten Verschmelzungs-Variationen ergibt. Die Form anbelangend, so stimmen bei den freilebenden Gattungen die vier — oder bei Verschmelzung des ersten mit dem Cephalothorax — die drei vorderen Ringe meist unterein-

ander wesentlich überein, wenngleich eine allmähliche Verjüngung von vorn nach hinten nicht ausgeschlossen ist. Unzweifelhaft beruht dies zum grossen Theil darauf, dass sie als die Träger gleicher oder wenigstens sehr ähnlich geformter Extremitätenpaare fungiren, da bei dem fünften in denjenigen Fällen, wo es solcher Anhänge entbehrt oder wo dieselben auf Stummel reducirt sind, sehr allgemein schon eine merkliche Differenz hervortritt. Bei weitem schwankender ist jedoch noch der Umriss des sechsten (Genital-) Segmentes, von dem wir bereits oben erwähnt haben, dass es sich formell bald dem Postabdomen, bald den vorangehenden Abdominalringen enger anschliesst. Mögen für diese Formunterschiede bestimmte Organisationsverhältnisse theils ausschliesslich, theils wenigstens nebenbei bestimmend sein, so treten bei einer Reihe von Gattungen, unter welchen die parasitisch lebenden die Majorität bilden, vielfach wechselnde und zum Theil sehr auffallende Gestaltungen mehrerer oder einzelner Abdominalringe auf, denen man wohl vorwiegend den Charakter von eigenthümlichen Ausschmückungen vindiciren kann, wiewohl sie nicht selten bei den beiden Sexus derselben Art wesentlich verschieden auftreten. Zuweilen schliessen sich derartige accessorische Bildungen einer verwandten Formation des Cephalothorax an, wie z. B. bei *Zaus* (Taf. XIV, Fig. 4) und *Alteutha* (Taf. XV, Fig. 9) dem umgeschlagenen Seitenrande des ersteren entsprechend vier resp. drei Abdominalringe beiderseits lappenartige Fortsätze aussendén. In anderen Fällen (*Doropygus*: Taf. XI, Fig. 12, *Notopterophorus*: Taf. XI, Fig. 23) erweist sich dagegen die Form der Abdominalsegmente von derjenigen des Cephalothorax diametral verschieden, indem dieser durchaus einfach, jene im Bereich des ersten bis vierten progressiv stärker buckelartig aufgetrieben oder (*Notopterophorus*) mit grossen, dorsalen, lamellenartigen Fortsätzen besetzt sind. Kleinere, aber paarige blattartige Fortsätze finden sich entweder nur an dem vorletzten (Taf. IX, Fig. 7: *Elytrophora mas*) oder an den beiden letzten Abdominalringen (Taf. IX, Fig. 8: *Elytrophora fem.*, Fig. 9: *Nogagus*, Fig. 13: *Euryphorus*) und zwar dem freien Endrande derselben angefügt. In anderen Fällen werden diese gleichfalls paarigen Lamellen, wie bei *Lacmargus* (Taf. IX, Fig. 12), ausserordentlich gross, so dass sie sich zum Theil decken, in noch anderen (*Phyllophora*, *Anthosoma*: Taf. IX, Fig. 11) ist neben ihrer Grösse zugleich ihre Zahl vermehrt, so dass sie sich gegenseitig sowohl wie den Körper förmlich einschachteln.

c) Das Postabdomen, welches die hinter der Geschlechtsöffnung liegenden Körpersegmente umfasst, unterliegt zunächst zwei Modifikationen, welche seine Abgrenzung gegen den letzten Ring des Abdomen betreffen. In der Mehrzahl der Fälle ist es von diesem deutlich getrennt und oft sogar durch beträchtlich geringere Breite abgesetzt (*Trebius*: Taf. X, Fig. 4, *Euterpe*: Taf. XIII, Fig. 8, *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 2); doch kommen unter den freilebenden Copepoden nicht selten Fälle vor, wo es wenigstens im weiblichen Geschlecht bei gleicher Breite mit dem letzten Abdominalringe verschmilzt und zu diesem daher ein ähnliches

Verhältniss eingeht, wie der vorderste Hinterleibsring zu dem Cephalothorax. Sehr deutlich tritt dies bei den einheimischen Süßwasserformen *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3) und *Harpacticus*, ausserdem aber auch bei einer Anzahl mariner Formen, wie *Ichthyophorba*, *Candace*, *Hemicalanus*, *Oithona* (Taf. XIII, Fig. 7) u. a. hervor, bei welchen dann die weibliche Geschlechtsöffnung in der Mitte der Länge eines scheinbaren Einzelringes gelegen ist. Wenngleich hier eine Abgrenzung gegen das eigentliche Abdomen durch einen Einschnitt des Integumentes fehlt, so ist darum der betreffende Ring, welcher hinter der Geschlechtsöffnung seinen Anfang nimmt, thatsächlich nicht minder vorhanden, wie dies schon der Vergleich mit den dazugehörigen Männchen, wo er deutlich abgesetzt erscheint, ergibt.

Die Zahl der das Postabdomen zusammensetzenden Segmente betreffend, so übersteigt dieselbe bei den freilebenden Copepoden niemals vier, oder man müsste denn als ein fünftes zwei an der Spitze des letzten eingelenkte lamellöse oder griffelartige Fortsätze, von denen später die Rede sein wird, ansehen. Solchen mit der normalen Segmentzahl versehenen Formen, wie *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3), *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1 und 2), *Eutерpe* (Taf. XIII, Fig. 4), *Oithona* (Taf. XIII, Fig. 7), stehen jedoch auch andere gegenüber, bei welchen durch Verschmelzung zweier Segmente nur drei solche (*Ichthyophorba*, *Calanella*, *Doropygus*: Taf. XI, Fig. 12 u. 14, *Notopterochorus*: Taf. XI, Fig. 23) oder durch weiteres Eingehen selbst nur zwei (*Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24, *Pontellina*: Taf. XV, Fig. 8) oder eines (Taf. XV, Fig. 7) übrig bleiben. Unter den parasitischen Gattungen ist eine solche Reduktion sogar etwas ganz Allgemeines und die Ausbildung von drei Segmenten, wie bei *Ergasilus* und *Bomolochus* (Taf. X, Fig. 17 u. 8) gehört hier sogar zu den Ausnahmen; ein deutlich zweigliedriges Postabdomen zeigen die beiden Geschlechter von *Elytrophora* (Taf. IX, Fig. 7 u. 8) so wie die Männchen von *Caligus* und *Trebius* (Taf. X, Fig. 1 u. 4), ein ungegliedertes dagegen die Weibchen von *Caligus* (Taf. X, Fig. 2), *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3), *Dichelesthium* (Taf. IX, Fig. 2) und viele andere.

In allen Fällen ist das Postabdomen derjenige Körpertheil, welcher bei den Copepoden die geringsten Grössendimensionen darbietet, indem es selbst bei Vollzähligkeit seiner Segmente gegen das eigentliche Abdomen zum Mindesten in der Breite beträchtlich zurücktritt, beim Schwinden jener aber auch in der Längsentwicklung immer mehr herabgedrückt wird. Diesem Verhalten entspricht auch den beiden anderen Körperabschnitten gegenüber der Mangel auffallender Formdifferenzen und insbesondere plastischer Auszeichnungen. Dagegen sind als ein constantes und daher wesentliches Attribut desselben die an dem letzten (resp. einzigen) Segmente entspringenden paarigen Anhänge, welche mit dem Namen der Endgabel (*Furca*) belegt worden sind, anzusehen. Die Afteröffnung (Taf. XIII, Fig. 3a, XIV, Fig. 1 u. 2a) zwischen sich einschliessend, durchlaufen diese Anhänge in Form, Längsausdehnung und Bekleidung die mannigfachsten

Modifikationen, indem sie sich ebenso oft als lange und dünne, cylindrische Griffel (Taf. XI, Fig. 24, XIV, Fig. 2, XV, Fig. 3 u. 4) wie als kurze und dicke Stummel (Taf. XIV, Fig. 4, XV, Fig. 7 u. 9, IX, Fig. 2 u. 13) oder als breite, mehr oder weniger ovale oder länglich viereckige Platten (Taf. IX, Fig. 7–9, XIV, Fig. 1, XV, Fig. 8) so wie in den verschiedensten, diese Formen vermittelnden Zwischenstufen vorfinden. Einer gleich grossen Wandelbarkeit sind die theils ausschliesslich an ihrer Spitze oder ihrem Endrande (Taf. IX, Fig. 7 u. 8, Taf. X, Fig. 4, 8, 17, XI, Fig. 1 u. 2, XIII, Fig. 3), theils auch in ihrem Verlauf (Taf. XIII, Fig. 7, XIV, Fig. 2, XV, Fig. 3–5, 10) entspringenden, mehr oder weniger deutlich gefiederten Borsten in Zahl, Länge und Stärke unterworfen, ohne sich in allen diesen Beziehungen an eine bestimmte Form der Furcaläste selbst zu halten. In seltenen Fällen (*Dichelesthium*: Taf. IX, Fig. 2, *Euryphorus*: Taf. IX, Fig. 13) entbehren letztere derselben ganz oder zeigen sie nur sehr verkümmert (*Notopterophorus*: Taf. IX, Fig. 23); häufiger (Taf. IX, Fig. 5, 7, 8, X, Fig. 4 u. 8, XIV, Fig. 1, XV, Fig. 8 u. 10) sind sie zwar verhältnissmässig kurz, aber von annähernd gleicher Länge, in den meisten Fällen verschieden lang (Taf. XI, Fig. 2 u. 3, XIII, Fig. 2, 3, 6, 7, XV, Fig. 1, 3, 4, 7) und dann nicht selten eine einzelne oder zwei von solcher Längsausdehnung, dass sie dem ganzen übrigen Körper wenig nachstehen. Bei letzterer Modifikation macht sich dann auch, wie aus den betreffenden Figuren zu ersehen ist, ganz allgemein zwischen den einzelnen Borsten eine Verschiedenheit in der Stärke und in der Dichtigkeit und Länge der Bewimperung bemerkbar.

Die vorstehende Darstellung ergiebt, dass selbst bei den mit durchgehends und deutlich segmentirtem Hautskelet versehenen Copepoden die Abgrenzung der von uns angenommenen Hauptabschnitte des Körpers nicht überall eine gleich scharf ausgeprägte und in die Augen springende ist und dass zur Feststellung derselben in dem einen Fall die Zahl der Segmente, in dem anderen die Form der ihnen entsprechenden Gliedmaassen zu Hilfe genommen werden musste. Bei weitem grössere Schwierigkeiten stellen sich aber selbstverständlich der Beurtheilung des Körperbaues solcher Formen entgegen, denen eine deutliche Segmentirung entweder zum Theil, oder selbst ganz abgeht und für welche überdies die bis zur Unkenntlichkeit deformirten oder durch ihre mikroskopische Kleinheit sich der Beachtung leicht entziehenden Gliedmaassen auf den ersten Blick überhaupt keinen oder wenigstens nur einen sehr zweifelhaften Anhalt darbieten. Dass es bei solchen Formen lediglich die parasitische Lebensweise ist, welche die oft sehr extravaganten Abweichungen von der typischen Körpergestalt zu Wege gebracht hat, ergiebt sich in einer grossen Anzahl von Fällen aus der diametralen Verschiedenheit in der Erscheinung bei den beiden Geschlechtern einer und derselben Art. Während an dem parasitisch lebenden und ausschliesslich auf die vegetative Sphäre beschränkten Weibchen die Segmentirung des Körpers annähernd oder — wenigstens scheinbar — selbst ganz ge-

schwunden ist, hat sich dieselbe und mit ihr auch die Andeutung der grösseren Körperabschnitte bei dem nicht parasitirenden Männchen oft in ziemlicher Schärfe erhalten. So ist es z. B. bei den sogenannten Pygmäen-Männchen von *Diocus gobinus* (Taf. VII, Fig. 15), *Achtheres percarum* (Taf. VIII, Fig. 6), *Lernentoma cornuta* (Taf. VIII, Fig. 7) und vielen anderen, an welchen sich der umfangreiche Cephalothorax von dem noch deutlich sechs- (bei *Diocus* fünf-) gliederigen Abdomen scharf absetzt und bei welchen auch das Postabdomen noch als eingliederiger, mit der rudimentären Furca versehener Stummel deutlich nachweisbar ist. Freilich hat es auch bei diesen sogenannten Pygmäen-Männchen hiermit nicht sein schliessliches Bewenden, denn es kommen neben den in bezeichneter Weise segmentirten Formen auch solche vor, bei welchen zunächst (*Lernaeopoda*: Taf. VII, Fig. 16) nur noch eine angedeutete Scheidung von Cephalothorax und Abdomen, ohne irgendwelche Segmentirung des letzteren, übrig bleibt, bis dann schliesslich (*Anchorella uncinata*: Taf. VII, Fig. 12) auch diese verloren geht und der Körper, wiewohl von demjenigen des Weibchens formell ganz und gar verschieden, auch seinerseits einen völlig ungegliederten Sack darstellt. Bietet letzterer gleich an und fñr sich keinen Anhalt mehr fñr die ursprüngliche Grenze der Haupt-Körperabschnitte dar, so lässt doch der Vergleich mit jenen, den Uebergang vermittelnden, segmentirten Formen noch ein annäherndes Urtheil über die einander entsprechenden Regionen zu.

Auch für die in viel mannigfacheren und extravaganteren Gestalten auftretenden Weibchen solcher Parasiten wird sich trotz des Mangels einer Segmentirung und einer Eintheilung des Körpers in evident correspondirende grössere Abschnitte dann ein Urtheil über die morphologische Aequivalenz der letzteren mit den bei den freilebenden Copepoden hervortretenden Segmentcomplexen gewinnen lassen, wenn man — allerdings mit Zuhilfenahme der sie schärfer charakterisirenden Gliedmaassen — die Umgestaltungen gleichsam in ihrem Entstehen bei den sich einander zunächst verwandten Formen nachzuweisen und zu verfolgen versucht. Ist die hierauf gerichtete Untersuchung gleichwohl noch nicht auf alle einzelnen Gattungen ausgedehnt und besonders nicht überall mit speciellm Hinblick auf die vergleichende Morphologie geführt worden, so liefern doch schon die gegenwärtig vorliegenden Erfahrungen, welche zum Theil auch auf die Entwicklungsgeschichte zurückgreifen, den Beweis, dass es sich selbst bei den abenteuerlichsten und bizarrsten Formen dieser parasitischen Copepoden-Weibchen nur um eine auf accidentellen Umgestaltungen beruhende Beeinträchtigung, niemals aber um eine wirkliche Suspendirung des Typus handelt, dass also sowohl die Form, wie das gegenseitige Grössen- und Lagerungsverhältniss der einzelnen Körpertheile in mannigfachster und oft sehr excessiver Weise modificirt werden kann, dass diese selbst aber, soweit sie für den Copepoden-Typus überhaupt bedingend sind, meist sogar ihrer Zahl nach unverändert bestehen bleiben. Ganz besonders gilt dies von den Gliedmaassen oder ihren Aequivalenten, welche

sich durch die neueren Entdeckungen an den Lernaeen-artigen Schmarotzern gegen alle Erwartung gerade als besonders constant herausgestellt haben und offenbar für die Morphologie des Körpers dieser Thiere von um so grösserer Wichtigkeit sind, als sie bei dem Schwinden der Segmentirung gleichsam die Exponenten des ursprünglichen Verhaltens abgeben. Ihre Form, Zahl und Vertheilung auf den selbst in der wunderlichsten Weise verunstalteten Körper, wie er sich z. B. bei *Lernacocera* (Taf. VII, Fig. 2), *Lernaea* (Taf. VII, Fig. 4), *Pennella* (Taf. VII, Fig. 8), *Anchorella* (Taf. VII, Fig. 13), *Diocus* (Taf. VII, Fig. 14), *Chondracanthus* (Taf. VIII, Fig. 9) u. a. zu erkennen giebt, wird daher für die Deutung seiner einzelnen Theile in erster Linie maassgebend sein.

Was die Gesammterscheinung der hier in Rede stehenden Lernaeen-artigen und einiger anderer ihnen verwandter parasitischer Copepoden-Weibchen betrifft, so lässt dieselbe im Ganzen wenig Gemeinsames erkennen; fast bei jeder Gruppe, oft sogar bei den zunächst verwandten Gattungen oder selbst bei den verschiedenen, demselben Genus angehörenden Arten spreizt sie nach den verschiedensten Richtungen auseinander. Was einzelnen Formen, wie *Lernaeopoda* (Taf. VII, Fig. 17) und *Tracheliastes* (Taf. VII, Fig. 18) eine Art habitueller Aehnlichkeit verleiht, beruht mehr auf einem in sehr eigenthümlicher Weise gebildeten Gliedmaassenpaar als auf dem Rumpftheile, um den es sich hier zunächst handelt. An letzterem sondert sich zuweilen, wie bei *Chondracanthus* (Taf. VIII, Fig. 9), *Anchorella* (Taf. VII, Fig. 13), *Tracheliastes* (Taf. VII, Fig. 18), *Lernaeonema* (Taf. VII, Fig. 1) und *Lernaea* (Taf. VII, Fig. 4) von einem dickeren, wurst- oder sackförmigem Hinterkörper ein mehr oder weniger langgestreckter, zuweilen sogar äusserst dünner (*Lernaea*), in anderen Fällen (*Anchorella*, *Tracheliastes*) wurmförmig gefalteter oder (*Lernaeonema*) schraubenartig gewundener Halstheil ab, welcher sich bei *Lernaea*, *Lernaeonema* und *Chondracanthus* an seinem vorderen Ende kopfartig verdickt. Die an diesem Halstheile durch zahlreiche Querfalten hervorgerufene Gliederung hat mit einer wirklichen Segmentirung ebenso wenig etwas gemein, wie eine ganz analoge Hautstruktur des bei *Tracheliastes* (Taf. VII, Fig. 18) auftretenden eigenthümlichen Gliedmaassenpaares oder wie die an dem Körper des merkwürdigen *Philichthys*-Weibchens (Taf. VIII, Fig. 10) auftretende Gliederung, welche zwar lebhaft an eine wirkliche Segmentirung erinnert, aber von dieser schon durch die zu grosse Zahl der Einschnitte abweicht. Eine eigentliche Segmentirung nach Art der freilebenden Copepoden oder der höher organisirten Parasiten (*Caligus* und Verwandte) geht, wie gesagt, den hier in Rede stehenden Formen durchweg ab und es ist eben nur der erwähnte Halstheil, welcher nach seinen Gliedmassen zu urtheilen, in der Regel — wiewohl nicht immer — dem Cephalothorax entsprechend, sich unter Umständen mehr oder weniger scharf von dem Hinterkörper absetzt. Jedoch auch diese Sonderung ist keineswegs in allen Fällen zu einem deutlichen Ausdruck gelangt, wie dies zwei der auffallendsten, hierher gehörigen Formen: *Lernacocera* (Taf. VII, Fig. 2)

und *Pennella* (Taf. VII, Fig. 8) erkennen lassen — und wo sie scheinbar ziemlich scharf ausgeprägt ist, entspricht sie, wie bei *Lernaeonema* und *Peniculus*, keineswegs immer der Grenze von Cephalothorax und Abdomen. Nach Heller's Darstellung ist nämlich bei *Lernaeonema* nur die vordere Hälfte des kopfartig verbreiterten Endes dem Cephalothorax äquivalent, während schon zwischen den beiden seitlichen Zipfeln das mit den zweiästigen Schwimmpfusspaaren versehene Abdomen beginnt, welchem mithin der ganze schraubenartig gewundene, dünne Halstheil angehört. In gleicher Weise beginnt auch nach Claus bei *Peniculus fistula* schon am hinteren Ende des ovalen Kopftheiles, also bereits vor der dünnen, halsartigen Einschnürung das Abdomen, dessen langgestreckter, dick schlauchförmiger Theil, nach dem Ansatz der Beinpaare zu urtheilen, sogar nur den beiden (verwachsenen) Endsegmenten entspricht. Von *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) kann man sagen, dass der vordere, quere, sechszipflige Theil dem durch ein Abdominalsegment vermehrten Cephalothorax vieler freilebenden Copepoden äquivalent ist, da an seiner Basis bereits das erste Schwimmpfusspaar des Abdomen seinen Sitz hat, während sich die übrigen fast auf die ganze Länge des darauf folgenden schlauchförmigen Abschnittes, bis zu seiner Krümmung, vertheilen. Ueberhaupt wird für die Feststellung der Grenze zwischen Cephalothorax und Abdomen der Ansatz des ersten zweiästigen Schwimmpfusspaares stets den sichersten Anhalt zu gewähren haben, auch wo der Einschnitt zwischen Vorder- und Hinterkörper nicht vor seinen Ursprung fällt; bei den mit einem armartigen Gliedmaassenpaare versehenen Formen, wie *Lernaeopoda* und *Tracheliastes* (Taf. VII, Fig. 17 und 18) weist der Ansatz dieses auf die hintere Grenze des Cephalothorax hin, indem es sich als ein umgeformtes zweites Kieferfusspaar nachweisen lässt. Das Ende des eigentlichen Abdomen fällt bei diesen deformirten parasitischen Copepoden-Weibchen allgemein fast mit dem hinteren Körperende zusammen oder wenigstens unmittelbar vor dasselbe. Das Postabdomen, wenn es überhaupt entwickelt ist, reducirt sich, wie bei *Anchorella* (Taf. VII, Fig. 13), *Lernentoma* und *Chondracanthus* (Taf. VIII, Fig. 8 u. 9) auf einen kurzen, ungliederten Stummel, ist übrigens zuweilen, wie bei *Lernaeocera* und *Peniculus*, nach Claus' Untersuchungen noch mit einer deutlichen, wenn auch äusserst minutiösen Furca versehen.

B. Die Gliedmaassen der Copepoden zerfallen ihrer Ansatzstelle nach in drei Gruppen, nämlich in die vor der Mundöffnung entspringenden Fühlhörner, in die dem Munde zugewiesenen und ihn seitlich und nach hinten umlagernden Mundwerkzeuge (Kiefer und Kieferfüsse), endlich in die auf das Abdomen beschränkten und wenigstens bei den freilebenden Formen die Ortsbewegung vermittelnden eigentlichen Beinpaare.

a) Die Fühlhörner sind bei allen Copepoden zu zwei Paaren vorhanden, welche als vordere (*Antennae anteriores s. primi paris*) und hintere (*Ant. posteriores s. secundi paris*) zu unterscheiden sind. Je nach der Lebensweise der einzelnen Formen, zum Theil auch nach dem Sexus

ändern sie, in Uebereinstimmung mit denjenigen anderer Crustaceen-Ordnungen, zugleich mit ihrer Funktion mehrfach ihre Gestalt, indem wenigstens das eine Paar (zuweilen nur einseitig) die Form von Klammer- oder Greiforganen annimmt. Um so mehr ist für ihre durchgängig richtige Beurtheilung der Ursprung vor der Mundöffnung, ihre Bedeutung als präorale Gliedmaassen festzuhalten.

Die vorderen Antennen erreichen ihre vollkommenste Ausbildung bei den freilebenden Copepoden, welchen sie sehr allgemein neben den Ruderfüssen als Vermittler der Ortsbewegung dienen. Zu diesem Zweck erreichen sie mit verhältnissmässig wenigen Ausnahmern (*Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24, *Sapphirina* und *Hyalophyllum*: Taf. XIV, Fig. 1 u. 2), in welchen sie kurz bleiben, eine ansehnliche oder selbst aussergewöhnliche Längsentwicklung, so dass sie in den meisten Fällen mindestens dem Cephalothorax gleichkommen (*Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 2 u. 3, *Canthocamptus* und *Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 1—3), häufig aber nicht nur diesen (*Euchaeta*, *Leuckartia*, *Dias*: Taf. XV, Fig. 1—5), sondern selbst den ganzen Körper (*Oithona*: Taf. XIII, Fig. 7, *Calanella*: Taf. XV, Fig. 6, 7) an Länge beträchtlich übertreffen. An der Unterseite des vorderen Cephalothorax-Randes, beiderseits von einem schnabelartig hervortretenden Fortsatz (Taf. XIII, Fig. 7, XV, Fig. 2, 6, 9) entspringend, zeigen sie durchweg die Form einer deutlich gegliederten, von der Basis gegen die Spitze meist allmählich und mehr oder weniger stark verdünnten Geissel, welche durchweg einfach, d. h. niemals in zwei oder mehrere Aeste gespalten ist. Vereinzelte Abweichungen von dieser Regel sind nur scheinbare, welche durch astartige Verlängerungen einzelner Glieder (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 2 an¹) hervorgerufen werden. Die Zahl der an diesen Fühlern nachweisbaren Glieder bewegt sich innerhalb ziemlich weiter Grenzen, ist aber nicht durchweg für die Länge dieser Gliedmaassen bestimmend; während sie an den sehr langen Antennen von *Oithona* (Taf. XIII, Fig. 7) nur zehn beträgt, ist sie an den viel kürzeren von *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 3) auf vierzehn erhöht. Natürlich bleibt aber neben solchen Fällen die Zahl der Glieder im Allgemeinen nicht ohne Einfluss auf die Länge der Fühler, indem sie z. B. bei den auffallend kurzen von *Corycaeus* und *Sapphirina* nur sechs, bei den gleichfalls kurzen der Harpactiden und Peltidien nur acht bis neun beträgt, dagegen an den sehr langen der Calaniden und Pontelliden bis auf vier- und fünfundzwanzig gesteigert ist. Bei den Individuen einer und derselben Art verhält sich die Zahl der Fühlerglieder auch dann constant, wenn sie eine verhältnissmässig hohe ist und selbst für viele Gattungen lässt sich dieselbe mit unter die charakteristischen Merkmale aufnehmen. Andererseits fehlt es jedoch in Bezug hierauf nicht an Ausnahmen, unter welchen ganz besonders die einheimische Süsswasser-Gattung *Cyclops* erwähnt zu werden verdient. Innerhalb dieser schwankt die Fühlerglieder-Zahl je nach den Arten zwischen sechs (*C. aquoreus*) und achtzehn (*C. elongatus*), wiewohl die am häufigsten vertretene Zahl siebenzehn (*C. coronatus*, *brevicornis* u. a.)

ist; achtgliedrige Fühler besitzt *C. magniceps*, zehngliedrige *C. canthocarpoides*, elfgliedrige *C. minutus*, zwölfgliedrige *C. serrulatus* und *spinulosus*, vierzehngliedrige *C. insignis*. In diesem Fall lässt sich jedoch nachweisen, dass die höheren Zahlen auf der weiteren Theilung bestimmter Glieder (des achten und neunten der mit wenigeren Gliedern versehenen Formen) beruhen; auch ist es von Interesse, dass die niedrigeren hier auftretenden Zahlenverhältnisse (sechs- bis elfgliedrige Fühler) sich bei den Larvenformen verschiedener Entwicklungsstadien vorfinden.

In gleicher Weise wie die Grössenentwicklung und die Vollzähligkeit der Gliederung, erreicht auch die Ausstattung der vorderen Fühler mit Anhangsgebilden bei den freilebenden Copepoden das Maximum der Vollkommenheit und Mannigfaltigkeit. Abgesehen von kürzeren und feineren Haaren, welche die Fühler mit der übrigen Hautbekleidung des Körpers gemein haben, bestehen diese Cutikular-Anhänge in mehr oder weniger langen, bald nackten, bald gefiederten Haaren und Borsten, welche in einzelnen Fällen ziemlich dicht aneinandergereiht sind, häufiger aber durch weitere Intervalle getrennt erscheinen und nicht selten sogar, wie es besonders bei auffallend langen (Taf. XIII, Fig. 7, XV, Fig. 1 u. 7) vorkommen pflegt, sich in geringer Zahl auf ganz vereinzelt Fühlerglieder vertheilen. Die bei weitem grösste Mehrzahl dieser unzweifelhaft als Tastborsten fungirenden Gebilde ist an der Aussenseite des Fühlers angebracht und es existirt selbst eine ganze Reihe von Gattungen, bei welchen mit Ausnahme einiger nahe der Spitze stehenden Borsten der Innenrand ihrer vollständig entbehrt (*Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 1—3, *Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 3, *Oithona*: Taf. XIII, Fig. 7, *Euchaeta*, *Leuckartia*, *Dias*, *Calanella*: Taf. XV, Fig. 1—6); diesen stellen sich indessen auch andere gegenüber, bei welchen entweder einzelne Glieder des Innenrandes nahe der Basis (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1 u. 2) entsprechende Borsten wie der Aussenrand tragen, oder bei welchen (*Pachysoma*: Taf. XV, Fig. 10) überhaupt kein merklicher Unterschied in der Bekleidung der beiden Fühlerseiten bemerkbar ist. In der Vertheilung der Borsten auf die einzelnen Fühlerglieder, welche für die Arten durchaus constant ist, zeigt sich auch nicht selten je nach den Gattungen und selbst Familien (Pontelliden und Calaniden) eine gewisse Gesetzmässigkeit, von welcher jedoch häufig die Basis und das Endglied des Fühlers ausgeschlossen sind; in letzterer Beziehung ist besonders auf die auch in ihrer Länge, Stärke und Befiederung oft wesentlich abweichenden Einzelborsten des Innenrandes, z. B. bei *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 1 u. 2) *Calanella* (Taf. XV, Fig. 6), *Oithona* (Taf. XIII, Fig. 7) u. A. aufmerksam zu machen. — Ausser diesen eigentlichen, durch scharfen Contour kenntlichen und gegen das Ende hin verdünnten Tastborsten und Haaren finden sich gleichfalls in mannigfaltiger Zahl, Anordnung und Form, im Allgemeinen aber im männlichen Geschlecht viel zahlreicher, an den vorderen Fühlern jene eigenthümlichen, zarten Anhangsgebilde vor, welche bereits an einem früheren Ort (S. 357) als eine unter den Crustaceen weit verbreitete

Erscheinung hingestellt wurden und auf welche bei den Sinnesorganen näher einzugehen ist.

Ist den vorderen Antennen der freilebenden Copepoden in allgemeinsten Weise offenbar die Fähigkeit des Tastens im weitesten Sinne, der Orientirung im Bereich ihres Elementes zuzuschreiben, wie dies schon aus ihrer Bekleidung mit Evidenz hervorgeht — und dienen sie, wie es die Beobachtung wenigstens bei den mit kräftigen Fühlern versehenen Formen lehrt, vielen zugleich zum Rudern, so liegt ihnen drittens bei dem männlichen Geschlecht häufig noch die Funktion ob, die Weibchen behufs der Begattung zu ergreifen und zu fixiren. Dass hierfür die einfache, peitschenförmige Gestalt, wie sie den weiblichen Fühlern zukommt, in keiner Weise geeignet ist, liegt auf der Hand und es findet sich daher bei den Männchen ein eigens auf jenen Zweck gerichteter Mechanismus vor, welcher bald mehr, bald weniger complicirt, darauf hinausläuft, dass sich ein Theil des Fühlhornes mittels eines Gelenkes einschlagen kann. Allgemein durchgeführt ist indessen diese Einrichtung der männlichen Fühler des ersten Paares nicht und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sie nicht die einzigen Gliedmaassen sind, welchen eine Greifhätigkeit übertragen ist, sondern weil diese auch zuweilen von anderen übernommen wird. So zeigen sich denn die vorderen Fühler der männlichen Corycaeiden (*Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24, *Sapphirina*: Taf. XIV, Fig. 1) durchaus einfach und ganz übereinstimmend mit denjenigen der Weibchen gebildet, ebenso diejenigen einiger Calaniden-Gattungen, wie *Euchaeta*, (Taf. XV, Fig. 2), *Calanus*, *Cetochilus* u. a. Tritt eine abweichende Bildung der männlichen Fühler ein, so kann sie sich entweder auf beide erstrecken oder nur auf einen beschränkt bleiben, und zwar kann im letzteren Fall dies sowohl die rechte wie die linke Seite betreffen. Beiderseitig genikulirende vordere Antennen kommen den Familien der Cyclopiden, Harpactiden und Peltidien zu, einseitige den Calaniden und Pontelliden; die Uebertragung der Greiffähigkeit auf den linken Fühler ist hier die Regel, doch bilden die Gattungen *Heterochaeta*, *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 3) und *Hemicalanus* Ausnahmen. Die Umformungen, welche der männliche Fühler dem weiblichen gegenüber erleidet, lassen sich beim Vergleich der verschiedenen damit versehenen Formen gleichsam in ihrem ersten Entstehen verfolgen. Am einfachsten sind sie bei den Calaniden, indem hier zunächst (*Undina*) nur eine Verschmelzung des 19. und 20. Gliedes eintritt, zu welcher sich bei *Heterochaeta* noch das 21. gesellt; in diesen und ähnlichen Fällen, z. B. *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 3 an¹) ist das so entstandene langgestreckte 19. Glied an dem vorübergehenden freier als sonst beweglich, während bei weiter vorgeschrittener Genikulation (*Ichthyophorba*, *Pontella*, *Calanops*) das Gelenk in den Bereich des 18. Gliedes selbst fällt. Mit der Ausbildung eines vollkommenen Ginglymus, welcher ein Umklappen der Endglieder an die Aussenseite der vorhergehenden zulässt, verbindet sich dann nicht selten eine starke, knollige Anschwellung des dreizehnten und der folgenden Glieder (*Pontella*, *Irenaeus*) oder

wenigstens eine merkliche Verdickung in Vergleich mit den vorhergehenden (*Temora*, *Ichthyophorba*). In einzelnen Fällen (*Pontella helgolandica*) erhält der Greifapparat dadurch noch einen festeren Schluss, dass sich an den gegenüberliegenden Seiten der correspondirenden Glieder eine ineinandergreifende Zahnreihe vorfindet. Nachdem in dieser Weise sowohl der End- wie der mittlere Theil des Fühlers, gegen welchen sich jener einklappt, eine Umgestaltung erfahren hat, kann schliesslich auch noch das basale Drittheil (vom 1. bis 12. Gliede bei den Pontelliden) durch Verkürzung und Verschmälerung der dem zweiten Abschnitte vorangehenden Glieder sich nicht unwesentlich von der weiblichen Bildung entfernen; der Fangarm sitzt dann gleichsam einer gestielten Basis auf, welche ihn mittels einer besonderen Muskulatur nach allen Seiten hin wenden kann. Bei beiderseitiger Greifhandbildung der männlichen Fühler werden je nach der Länge, Form und Gliederzahl derselben gleichfalls sehr mannigfache und zum Theil recht auffallende Modifikationen hervorgerufen, wie sie u. A. an den von uns gegebenen Abbildungen der betreffenden Organe von *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1), *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 5 u. 3a) und *Alteutha* (Taf. XV, Fig. 9) ersichtlich sind. So ist z. B. der einschlagbare Endtheil bald mehrgliedrig und pfriemförmig zugespitzt, bald an der Spitze schräg abgestutzt oder (*Alteutha*) auf einen kurzen klauenförmigen Nagel reducirt, welcher sich gegen eine breite Handfläche des vorhergehenden Abschnittes umklappen kann. — Dass mit diesen Formveränderungen auch eine von der weiblichen Bildung abweichende Bekleidung mit Borsten, Haaren u. s. w. verbunden ist, liegt sehr nahe: während in einer Reihe von Fällen mit dem Verschmelzen mehrerer Glieder eine sparsamere Vertheilung solcher Cutikularbildungen eintritt, macht sich in anderen (*Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 3a) bei Verbreiterung eines Theiles des männlichen Fühlers eine aussergewöhnlich starke Entwicklung seiner Borsten in Länge und Dicke bemerkbar, ja es kommt sogar nicht selten (*Irenaeus*, *Ichthyophorba*) zu ganz eigenthümlichen, dem Weibchen abgehenden Bildungen von starken Dornen, griffelartigen Fortsätzen u. s. w.

In demselben Maasse, wie die Copepoden ihre freie Ortsbewegung mit einer mehr stationären oder parasitischen Lebensweise vertauschen, gehen auch die vorderen Antennen in der Grössenentwicklung, in der Zahl der Glieder, in der Bekleidung mit Cutikularanhängen auf eine viel einfachere und unscheinbarere Bildung zurück. Bei *Notopterochorus* (Taf. XI, Fig. 23), *Ergasilus* (Taf. X, Fig. 10, 11, 16, 17) u. a. setzen sie sich zwar noch frei vom Cephalothorax ab, bleiben aber weit hinter dessen Länge zurück und bestehen nur noch aus fünf einfachen und kurzen Gliedern. Unter den eigentlichen Parasiten steigt die Zahl ihrer Glieder nur in einzelnen Fällen (*Dichelesthium*: Taf. IX, Fig. 1, *Lamproglana*: Taf. IX, Fig. 3 u. 4, *Louchidium*: Taf. IX, Fig. 5, *Anthosoma*: Taf. IX, Fig. 11) wieder höher — bis auf sieben und selbst fünfzehn — geht dagegen in der grossen Mehrzahl der Fälle, wie z. B. bei den Caligiden und Pandariden bis auf drei und zwei zurück, was übrigens zum

Theil darauf beruht, dass die Basis des Fühlers mit dem Stirnrande des Cephalothorax verschmilzt, so dass dieser (Taf. IX, Fig. 8, 9, 13, X, Fig. 1, 2, 4) einen mehr oder weniger ausgeprägten zweilappigen Vorsprung erkennen lässt. Selbst bei den Lernaeen-artigen Copepoden ist dieses vordere Fühlerpaar durchweg in Form von zwei- bis dreigliedrigen Geisseln festgehalten (Taf. VII, Fig. 11 an¹) und findet sich selbst bei den in den seltsamsten Gestalten auftretenden Weibchen der Gattungen *Pennella*, *Peniculus*, *Lernaeocera* u. s. w., nur dass es bei diesen wegen seiner minutiösen Grösse und wegen der dasselbe oft weit überragenden lappenartigen Ausläufer des vorderen Körperendes leicht übersehen wird und erst bei genauerer mikroskopischer Untersuchung nachweisbar ist. Bei den Pygmäen-Männchen von *Anchorella*, *Diocus*, *Lernaeopoda* (Taf. VII, Fig. 12, 15, 16) ragt es in deutlicher Gliederung über den Körperumriss hervor.

Die hinteren Antennen, welche an der Unterseite des Cephalothorax, rückwärts von dem ersten Paare ihren Ursprung nehmen, erleiden rücksichtlich ihrer Grösse, Form und Function noch bei weitem wesentlichere Schwankungen als die vorderen. Im Allgemeinen lässt sich von ihnen sagen, dass sie unter Beibehaltung der Form von eigentlichen Fühlhörnern und bei der damit verbundenen Function von Bewegungs- resp. Strudelorganen an Grösse gegen die vorderen mehr oder weniger zurücktreten, dass sie dagegen in demselben Maasse, in welchem sie zu immer vollkommeneren Greif- und Klammerorganen umgestaltet werden, sich jenen an Umfang immer mehr nähern und sie in vielen Fällen selbst bedeutend überragen. In ihrer ursprünglichen Form, in welcher sie dem zweiten Gliedmaassenpaar der Larve am nächsten stehen, weichen sie von denjenigen des ersten Paares typisch dadurch ab, dass sie in ihrem Verlauf gespalten, mithin zweiästig erscheinen, gewissermaassen also die Bildung eines Ruderfusses (Spaltbeines) wiederholen. Allerdings erleidet diese typische Gestaltung schon unter den freilebenden Copepoden die allmählichsten Degradationen bis zum gänzlichen Verschwinden des einen Spaltastes, keineswegs jedoch, um bei den parasitischen Formen mit der Umbildung in Klammerorgane stetig in Wegfall zu kommen; vielmehr macht sich auch unter diesen jenes ursprüngliche Verhalten dadurch wiederholt geltend, dass neben einfachen Klammerhaken auch zweiästige Greifhände zur Ausbildung kommen.

Als Spaltfühler im eigentlichen Sinne treten die hinteren Antennen am deutlichsten in den Familien der Calaniden und Pontelliden auf, bei welchen man sie entweder auf einen zweigliedrigen Basaltheil (Stamm) und zwei von demselben entspringende Spaltäste zurückführen oder wo man ihnen einen Haupt- und einen Nebenast zuschreiben kann, von denen der letztere von dem zweiten Gliede des ersteren seinen Ursprung nimmt. Das Grössenverhältniss dieser beiden Spaltäste ist je nach den Familien und Gattungen der freilebenden Copepoden ein vielfach modificirtes; bei den Calaniden ist es durchschnittlich der Nebenast, welcher meist aus

sieben Gliedern bestehend, den Hauptast an Länge übertrifft oder ihm wenigstens gleichkommt, während bei den Pontelliden, ferner bei *Dias*, *Hemicalanus* u. a. der letztere dem Nebenast gegenüber bedeutend länger gestreckt erscheint. Indem nun bei den meisten Peltidien und Harpactiden der Nebenast schon beträchtlich reducirt erscheint (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1, 2 *an*², *Eutерpe*: Taf. XIII, Fig. 8 *an*², *Alteutha*: Taf. XV, Fig. 9 *an*²), wird allmählich sein gänzlich Ver kümmern und Verschwinden, wie es die Cyclopiden (*Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 6 *an*²) charakterisirt, angebahnt. Hier ist jedoch die hintere Antenne noch beträchtlich kleiner als die vordere und ihr allein zurückgebliebener Hauptast noch regulär viergliedrig. Auf dieser Stufe ist daher gleichsam das hintere Fühlerpaar auf den einfachsten Typus des vorderen zurückgeführt, während es von jetzt an — und zwar zunächst bei den Corycaeiden — sich von diesem formell immer weiter entfernt. Bei *Sapphirina* (Taf. XIV, Fig. 1 *an*²) ist es noch wenig, bei *Hyalophyllum* (Taf. XIV, Fig. 2 *an*²) schon beträchtlich länger als das vordere und bei beiden bereits in deutliche, wenngleich noch sehr schwächliche Greifhaken umgeformt. An *Corycaeus* (Taf. XI, Fig. 24) übertrifft es jedoch als äusserst kräftiger, mit langer einschlagbarer Endklaue bewehrter Greifarm die vorderen Fühler nach allen Dimensionen hin in noch viel auffallenderer Weise, als es selbst bei vielen parasitischen Gattungen der Fall ist. Bei diesen nun ganz allgemein in Form von Klammerorganen auftretend und als solche allein oder in Verbindung mit anderen Gliedmaassen die Anheftung an den Körper des Wirthsthieres vermittelnd, variiren die hinteren Fühler neben ihrer relativen Grösse nur darin, ob sie bis zu ihrer Spitze einfach, d. h. ungetheilt (*Elytrophora*: Taf. IX, Fig. 8a, *Trebius*: Taf. X, Fig. 6) oder nahe dieser wieder in zwei Aeste gespalten sind. Letztere Modifikation, welche sich u. a. bei dem männlichen *Philichthys* (Taf. VIII, Fig. 12 und 13); bei *Lonchidium* (Taf. IX, Fig. 6) und bei *Dichdesthium* (Taf. IX, Fig. 1) vorfindet, ist die bei weitem seltener vorkommende und vor Allem bei letztgenannter Gattung wegen der damit verbundenen eigenthümlichen Form und Grössenentwicklung bemerkenswerth; erstere, durch Herstellung eines einzelnen, mehr oder weniger kräftigen, zurückgebogenen klauenförmigen Endgliedes charakterisirt, ist dagegen sehr allgemein verbreitet und bietet nur darin Verschiedenheiten dar, dass dieses Fühlerpaar bei stärker flügelartig ausgebreitetem Cephalothorax unter diesem, wie bei den Caligiden (Taf. X, Fig. 3), Pandariden, *Chondracanthus* u. a. verborgen liegt, während es bei geringerem Umfang desselben (*Ergasilus*: Taf. X, Fig. 10, 11, 16, 17, *Nemesis*, *Clavella*, *Lernanthropus*) oder bei ausnahmsweiser Längsentwicklung seiner selbst (*Anthosoma*: Taf. IX, Fig. 11) über den Vorderrand desselben in verschiedener Ausdehnung hervorragt. Bei den Lernaeen-artigen Parasiten bleibt auch das zweite Fühlerpaar gleich dem ersten und den Mundtheilen in seiner Grössenentwicklung ausnehmend zurück, behält aber auch hier, wie z. B. bei *Pennella* (Taf. VII, Fig. 11), bei *Tracheliastes* (Taf. VII,

Fig. 19), bei *Peniculus* und *Lernaea* die Form von kurzen, kräftigen Greifklauen bei; nur bei *Lernaeocera* (Taf. VII, Fig. 2) ist es, abgesehen von einem schwachen Endhaken, in Form und Gliederung dem vorderen Antennenpaar durchaus ähnlich verblieben. Für seine Greifhaken-Form bei den sogenannten Pygmäen-Männchen bieten u. a. *Diocus* (Taf. VII, Fig. 15) und *Lernentoma* (Taf. VIII, Fig. 7) besonders in die Augen tretende Beispiele dar.

b) Die Mundtheile, unter welchen wir, soweit sie durch Gliedmaassen gebildet werden, hier zunächst nur die Ober- und Unterkiefer (*Mandibulae et Maxillae*) begreifen, sind je nach der freilebenden oder parasitischen Lebensweise der Copepoden wesentlich verschieden gebildet, lassen sich jedoch, zumal es an Zwischenstufen zwischen den beiden typischen Bildungen nicht fehlt, schon der Zahl nach auf einander zurückführen. Um ihre Beziehungen zu der Mundöffnung selbst klar zu legen, ist es nöthig, in Gemeinschaft mit ihnen die als Ober- und Unterlippe bezeichneten Theile, obwohl dieselben nicht der Kategorie der Gliedmaassen angehören, wenigstens kurz zu berühren.

Die Oberlippe der freilebenden Copepoden stellt sich (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1*l*) als eine die Mundöffnung von oben her bedeckende Platte dar, welche bei den Calaniden und Pontelliden meist einen ansehnlichen Umfang erreicht und in der Form mehrfache Verschiedenheiten darbietet; bald ist sie, wie bei *Copilia* und *Antaria*, flacher und zweilappig, bald, wie bei *Cyclops*, gewölbter, nach vorn verschmälert und mit Zähnen besetzt. Ihr gegenüber tritt häufig an der hinteren Grenze der Mundöffnung eine entweder kahnförmige oder durch einen tiefen mittleren Einschnitt in zwei seitliche Lappen getheilte Unterlippe auf, welche zwischen sich und der Oberlippe den Ladentheil des ersten Kieferpaares, der Mandibeln einschliesst. Diese erweisen sich in ihrer ursprünglichen Bildung, wie sie wieder bei den Pontelliden und Calaniden, besonders instructiv z. B. bei *Hemicalanus* auftritt, als ganz nach dem Typus der zweiästigen hinteren Antennen oder der Ruderbeine gebaut, indem von dem an der Spitze gegliederten Hauptaste nach einer Seite hin ein gestreckter und meist deutlich viergliedriger Nebenast ausgeht, während die Basis des Hauptastes selbst sich nach der entgegengesetzten Richtung hin in einen als Kaulade fungirenden Theil fortsetzt. Dieser zunächst in Form eines schlanken Spaltbeines auftretende Theil bildet an der Mandibel den Taster (*Palpus mandibularis*), welcher indessen, vielfachen Modifikationen unterworfen, seine ursprüngliche Bildung oft kaum mehr erkennen lässt und bei einer Reihe von Gattungen als solcher sogar ganz eingeht. Sehr deutlich ist seine Zweiästigkeit noch bei *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 2*a*, *pl*) ersichtlich, wiewohl die beiden Spaltäste in der Längsausdehnung schon viel eingebüsst haben, annähernd auch noch bei *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 5), wo jedoch letztere bereits getrennt von einander entspringen. Bei *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1*a*) ist der Tastertheil schon auf einen Einzelast reducirt, bei *Cyclops* endlich

(Taf. XIII, Fig. 3b) fehlt er ganz, wird indessen durch einige lange und starke, von seiner Ursprungsstelle ausgehende Borsten ersetzt. Eine eigenthümliche Bildung tritt bei *Porcellidium* (Taf. XIV, Fig. 3c) dadurch ein, dass sich der Stamm in eine mit ausgespreizten Borsten besetzte Platte umbildet, während der Nebenast zwar nicht deutlich gegliedert, aber fussartig verlängert erscheint. Gleich dem Taster ist auch die Kaulade mannigfachen Grössen- und Formverschiedenheiten unterworfen, indem sie jenem gegenüber bald an Umfang zurücktritt, bald ihn mehr oder weniger überragt; bei *Euchaeta* und *Notodelphys* gegen das Ende hin verbreitert und daselbst stark gezähnt, erscheint sie bei *Doropygus* fast regelmässig viereckig abgestutzt, bei *Canthocamptus* und *Cyclops* verlängert und verhältnissmässig schmal. — Die hinter den Mandibeln und weiter nach aussen entspringenden Maxillen liegen bereits ganz ausserhalb des Bereiches der Ober- und Unterlippe und weichen von dem ersten Kieferpaar durchschnittlich durch grösseren Umfang und mehr flächenhafte Entwicklung ab. Auch an ihnen lässt sich der Hauptsache nach eine Kaulade und ein Tasteranhang unterscheiden, welche jedoch beide den entsprechenden Theilen der Mandibeln gegenüber nicht unwesentlich modificirt erscheinen. Erstere erweist sich nicht, wie bei jenen, als die unmittelbare und terminale Fortsetzung des Basaltheiles, sondern vielmehr als ein seitlicher Anhang desselben (Taf. XV, Fig. 2b, *la*), deren ausserdem noch ein bis drei andere existiren. Ist, wie bei *Euchaeta*, nur ein solcher vorhanden, so entspringt derselbe in Form eines mit starren Borsten kammförmig besetzten Lappens (Fig. 2b, *pe*) an der der Kaulade gegenüberliegenden Seite des Basaltheiles; finden sich dagegen zwei oder drei, wie bei *Hemicalanus*, *Calanella* u. a., so stehen die beiden zu den vorher genannten hinzukommenden auf der Grenze zwischen der Kaulade und dem Tasteranhang (Taf. XIV, Fig. 3b) und können ebensowohl als bereits letzterem angehörig wie als zwei kleinere, accessorische Laden in Anspruch genommen werden. Im Gegensatz zu diesen mehr seitlichen Ausbreitungen des Basaltheiles stellt sich der Tasteranhang der Maxillen gerade als der Endausläufer desselben dar, dessen beiden Spaltästen er auch der Form nach entspricht. Der als Fächer (Fig. 2b, *x*) bezeichnete Nebenast desselben erscheint ungegliedert und mit verschiedenen langen, bald kammartig, bald strahlig gestellten Borsten besetzt; der bei *Euchaeta* gleichfalls nur schwach entwickelte Hauptast (Fig. 2b, *y*) ist dagegen mehr oder weniger deutlich gegliedert oder wenigstens zu zwei bis drei Absätzen eingeschnürt und kann sich in gewissen Fällen selbst fussartig strecken. Neben dieser als vorherrschend zu bezeichnenden Anordnung der einzelnen Maxillentheile treten indessen auch Bildungen auf, welche sich wie diejenige von *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1b), *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3c) u. a. den Mandibeln sichtlich annähern, indem der Tasteranhang an die Seite der Kaulade rückt, letztere in der direkten Verlängerung des Basaltheiles zu liegen kommt und gleichzeitig an Grösse überwiegt. Bei letzterer Bildung scheint die Maxille sogar erst zu der eigentlichen

Kieferform durchgedrungen zu sein, während sie bei derjenigen von *Hemicalamus* noch halb auf dem Stadium der Beinform verharret. Unter den Corycaeiden schliesslich tritt bereits eine merkliche Degradation der Maxillen ein, indem sie einerseits des Tasteranhanges ganz entbehren, andererseits nur noch zwei einfache, mit Borsten bekleidete Platten darstellen.

Bei den parasitischen Copepoden, welche darauf angewiesen sind, sich mittels ihres Mundes von der Blutflüssigkeit ihres Wirththieres zu ernähren, bedarf es nun einer nicht unbeträchtlichen Umgestaltung der genannten Theile. Bei ihnen findet sich in der Mitte zwischen den beiden Fühlerpaaren und den beiden bei freilebenden und parasitischen Copepoden unzweifelhaft äquivalenten Kieferpaaren zunächst ein der Mundöffnung aufsitzender, bald kurzer und stumpfer, bald lang kegelförmig zugespitzter Rüsselfortsatz und zu beiden Seiten desselben ein einfaches oder zweigliedriges Tasterpaar (Taf. IX, Fig. 6 u. 10, X, Fig. 3 u. 9). Bei näherer Ermittlung der den Rüssel zusammensetzenden einzelnen Theile ergibt sich, dass es sich bei denselben zunächst um eine stärker als bei den freilebenden Formen entwickelte Ober- und Unterlippe handelt, welche in der Weise aneinandergepasst sind, dass sie zusammen ein hohles Rohr darstellen. Sodann findet sich aber zwischen beiden ein Paar stiletförmiger und nahe der Spitze mit scharfen Zähnen bewehrter Organe vor, welche vermuthlich aus der Endöffnung des Rüssels hervorgestreckt werden können. Trotz des vollständigen Mangels eines Tasteranhanges und ihrer ganz veränderten Form können dieselben nach ihrem Einschluss zwischen den beiden Lippen nur als die Aequivalente der oben in ähnlicher Lage nachgewiesenen Mandibeln angesprochen werden, während die zu beiden Seiten des Saugrüssels freiliegenden Taster offenbar als die Ueberreste der Maxillen anzusehen sind, für welche ihre ursprüngliche vollkommener Ausbildung in dem vorliegenden Fall zwecklos erscheinen müsste. Ihre morphologische Gleichwerthigkeit mit den Maxillen der freilebenden Copepoden erscheint um so weniger zweifelhaft, als sie bei den Lernaeen-artigen Parasiten, an welchen sie gleichfalls nachweisbar sind, trotz ihrer geringen Grösse sich der typischen Unterkieferform zuweilen wieder mehr nähern, indem sie z. B. bei *Anchorella* am Ende dreispaltig und gegen die Basis hin mit einer rudimentären Kaulade versehen sind und bei *Lernaeopoda* die Gestalt einer dreifingrigen Hand darbieten.

c) Die Kieferfüsse (*Pedes maxillares*), deren ein vorderes und ein hinteres Paar zu unterscheiden ist, entspringen zwischen den Maxillen und dem ersten Schwimmpfusspaar theils in gleicher, theils in verschiedener Entfernung von der Mittellinie des Cephalothorax. Sie bewegen sich je nach der Lebensweise der einzelnen Familien und Gattungen in einem ganz analogen Kreise von Funktionen und Formen wie die hinteren Antennen, indem sie bei eintretender Sesshaftigkeit gleich diesen zu Klammer- und Haftorganen umgestaltet werden. Während sie sich bei

den Parasiten häufig, wiewohl keineswegs immer, in der Gestaltung einander annähern, differiren sie unter den freilebenden Formen häufig noch wesentlich und zwar in der Weise, dass das vordere Paar noch Bildungen zeigt, welche an die Maxillen erinnern, während das hintere mehr zur Fussform hinneigt. Beide sind indessen — und dadurch weichen sie sowohl von den Fühlern des zweiten Paares wie von den Maxillen ab — nach dem Typus der einfachen, nicht spaltästigen Gliedmaassen gebildet, oder man müsste sie denn nach Claus als die beiden Spaltäste eines einzigen Extremitätenpaares auffassen.

Die formelle Annäherung des vorderen Kieferfusspaares an die Maxillenbildung tritt unter den freilebenden Copepoden am deutlichsten wieder bei den Calaniden (*Euchaeta*, *Undina* u. a.) hervor, indem hier die einzelnen Glieder nach innen in ladenartige, mit langen und kräftigen Borsten besetzte Fortsätze, welche am Basalgliede sogar zu zweien vorhanden sein können, auslaufen; nur die dünnere, oft zweigliedrige Spitze entbehrt solcher Anhänge, stimmt aber mit diesen, welche bis auf fünf gesteigert werden können, in der Borstenbewehrung überein. Bei den übrigen Familien modificirt sich die Bildung dieses Gliedmaassenpaares nach den verschiedensten Richtungen hin, lässt jedoch auch hier meist drei aufeinander folgende Abschnitte erkennen, von denen nur der letzte (terminale) zuweilen ganz verschwindet. Es ist dies die oben erwähnte gegliederte Spitze, welche sich bei *Cyclops* (Taf. XIII, Fig. 3d, rechter Ast), *Notodelphys* (Taf. XI, Fig. 7) und *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 16) noch deutlich entwickelt findet, bei *Canthocamptus* (Taf. XIII, Fig. 1c) dagegen eingegangen ist. Hier bildet demnach der vorletzte Abschnitt, welcher nach innen in einen langen, scharf zugespitzten und etwas gekrümmten Haken ausläuft und bei den erwähnten Gattungen durchweg bemerkbar ist, den Endausläufer der Extremität. Endlich der bei weitem grösste Basaltheil, an welchem sich die bis auf drei (*Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 3d), zwei (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1c) oder einen (*Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 7) beschränkten ladenartigen Fortsätze befinden, kann seine ursprünglich deutliche Gliederung allmählich ganz einbüssen und stellt dann, wie bei *Notodelphys* und *Doropygus* (Taf. XI, Fig. 7 u. 16) eine einfache, breit viereckige, am Innenrande lang beborstete Platte dar. Für die Gattung *Cyclops* ist hervorzuheben, dass sich hier der vordere Maxillarfuss in so unmittelbarer Nähe des hinteren und zwar (Taf. XIII, Fig. 3d) an der Aussenseite desselben eingelenkt findet, dass beide sich ausnahmsweise als Spaltäste eines und desselben Gliedmaassenpaares darstellen.

Auch an dem hinteren Kieferfusspaare lassen sich drei aufeinander folgende Abschnitte unterscheiden, von denen der basale und der mittlere in dem Mangel der Gliederung, häufig auch in Form und Grösse nahe übereinstimmen, während der terminale sich als schmalere, fünf- oder viergliedrige Geissel mehr oder weniger scharf absetzt. Ist an letzterem die Beborstung der Innenseite, der Gliederung entsprechend, gleichwohl am längsten und dichtesten, so fehlt sie doch den beiden vor-

hergehenden Abschnitten keineswegs und steht in manchen Fällen wenigstens an Länge jener der Endgeissel sogar kaum nach. Doch kommen in dieser Beziehung mannichfache Verschiedenheiten vor, welche sich zum Theil an die vielfach schwankende Form und Längsentwicklung dieses Gliedmaassenpaares binden. Durch eine besonders starke Streckung der beiden Basalglieder, wie sie z. B. bei *Euchaeta* (Taf. XV, Fig. 1 u. 2) und *Leuckartia* (Taf. XV, Fig. 3) bemerkbar ist, erhält dasselbe die Form eines weit heraustretenden Armes, während es sich bei *Dias* und *Calanella* (Taf. XV, Fig. 5 u. 6), wo diese Streckung der Endgeissel gegenüber eine sehr viel geringere ist, mehr als Bein darstellt. Eine bei anderen Gattungen eintretende Verkürzung der ganzen Extremität ist häufig mit einer Reduction der Endgeissel auf ein einzelnes Glied (*Cyclops*: Taf. XIII, Fig. 3d, linker Ast — *Notodelphys*: Taf. XI, Fig. 8) oder selbst mit dem gänzlichen Verschwinden derselben (*Doropygus*: Taf. XI, Fig. 17) verbunden, wodurch dann auch an diesem zweiten Kieferfusspaare eine Annäherung an die Kieferform hervorgerufen wird. Endlich kann dasselbe aber auch bei manchen freilebenden Copepoden (*Canthocamptus*: Taf. XIII, Fig. 1h, *Corycaeus*: Taf. XI, Fig. 24, *Sapphirina* u. a.) die Gestalt eines Greifhakens annehmen, indem sich der ungegliederte, sichelförmige Endtheil mittels eines ausgiebigen Gelenkes gegen die ein- oder zweigliedrige Basis einschlägt.

Unter den parasitischen Copepoden, bei welchen die Umwandlung der beiden Kieferfusspaare in Klammer- und Haftorgane eine ganz allgemeine wird, erscheinen dieselben in Stellung, Form und Grösse nicht selten bis zur Unkenntlichkeit modificirt und sind daher keineswegs immer ohne Weiteres auf das vordere und hintere Paar der freilebenden Gattungen zurückzuführen. Bei den Caligiden und Pandariden behalten sie noch annähernd dieselbe gegenseitige Lage wie dort bei, lassen aber schon darin Verschiedenheiten erkennen, dass bald das vordere, bald das hintere Paar kräftiger entwickelt ist, ferner auch darin, dass hier jenes, dort dieses in weiterer Entfernung von der Mittellinie seinen Ursprung nimmt. So ist z. B. bei *Lonchidium* (Taf. IX, Fig. 6) das hintere, bei *Elytrophora* dagegen (Taf. IX, Fig. 8b) das vordere bei weitem länger gestreckt, wenn auch in beiden Fällen das hintere Paar sehr viel robuster gestaltet ist. Auch bei *Lamproglena* (Taf. IX, Fig. 3) kann die Deutung als vorderes und hinteres Kieferfusspaar um so weniger zweifelhaft sein, als ersteres hier ungewöhnlich weit nach vorn, nämlich sogar vor die Mundöffnung, ganz nahe an die beiden Fühlerpaare herangerückt ist. (Wenn das hintere Paar hier dem vorderen gegenüber an der Spitze dreizinkig erscheint, so ist das eine ähnliche Form-Modifikation, wie sie in umgekehrter Weise bei *Elytrophora*: Taf. IX, Fig. 8b vorkommt, deren vorderes Paar galblig gespalten erscheint.) Dagegen wird es in der Familie der Lernaeopoden, bei welchen das eine Kieferfusspaar entweder in einen unpaaren Saugnapf (*Anchorella*: Taf. VII, Fig. 13) oder, wie bei *Lernaeopoda* (Taf. VII, Fig. 17), *Tracheliastes* (Taf. VII, Fig. 18) und *Achthercs* (Taf. VIII, Fig. 5)