

Regel vor dem Kopfe zur Bildung eines Pseudorostrums zusammen. Augen sitzend, oft in der Mediane verwachsen. Antenne ohne Schuppe. Die ersten 3 Thorakopoden sind als Maxillipeden ausgebildet; die folgenden 4 mit Exopoditen in wechselnder Anzahl; beim ♀ mit Brutplatten. Pleopoden 1—5 dem ♀ fehlend, selten auch dem ♂. Telson frei oder mit dem letzten Pleonalsegment verwachsen. — Größe ca. 1—35 mm. — Meist marine Bodenbewohner, seltener Süßwasser (ponto-aralische Provinz, Ostasien). 7 Fam.

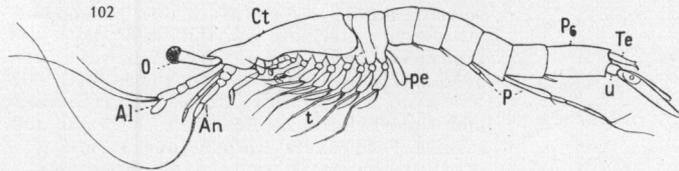


Fig. 102. Mysidacea, *Macropsis* ♂. Al Antennula. An Antenne. O Auge. Ct Cephalothorax. t Thorakopoden. pe Penis. P Pleonalsegmente. p Pleopoden. Te Telson. u Uropoden.

*Eudorella*, *Bodotria* (= *Cuma* H. M. E.), *Diastylis* (Fig. 103), *Leucon*, *Lamprops* u. a.

10. Ordnung *Thermosbaenacea*. Abdomen vom Thorax nicht abgesetzt; Carapax mit Thorakalsegment 1 und 2 verwachsen, das 3. und 4. überdeckend. Telson mit dem letzten Abdominalsegment verwachsen. Augen und Augenstiele fehlend. Schaft der Antennula 3gliederig, 2 Geißeln tragend. Antenne ohne Schuppe, Schaft 3gliederig, Geißel mit 6 Gliedern. Mandibel mit *lacinia mobilis* und 2 Enditen. Maxille mit 2 gliederigem Palpus. Thorakopod 1 ein Maxillarfuß, Thorakopoden 2—6 sind Pereiopoden mit Exopoditen, die 7. und 8. fehlen. Nur Pleopoden 1 und 2 als kleine ungliederte Platten vorhanden. ♂ mit Penis am 8. Thorakalsegment. Mar-

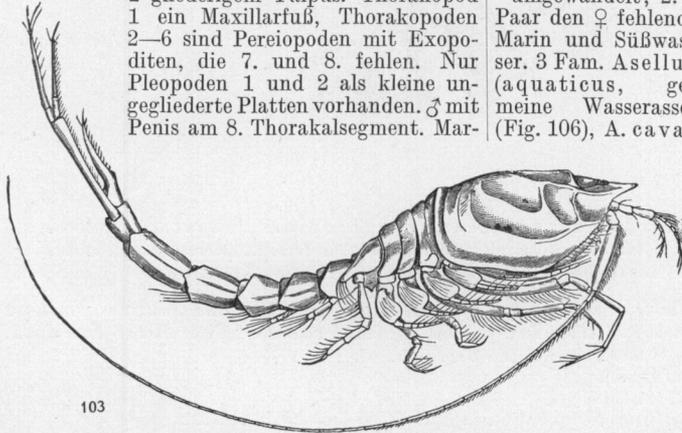


Fig. 103. Cumacea, *Diastylis sculpta* ♂. O. Sars. ♂<sup>12</sup>/<sub>1</sub>. Nordamerika. (Nach Sars. Aus Claus-Grobben.)

sipium beim ♀ unbekannt (Fig. 104). 1. Art in Therme bei Tunis. — Größe 2—3 mm. Vielleicht in die Nähe der Stomatopoden gehörend. (B.)

11. Ordnung *Tanaidacea* (= Anisopoden, „Scherenasseln“). Thorakalsegmente 1 und 2 mit dem Kopf zum Cephalothorax verwachsen, mit kleiner, seitlicher Carapaxfalte, die eine Atemhöhle bedeckt. Augen sitzend. Thorakopoden meist ohne, selten mit rudimentären Exopoditen, der erste zum Maxillarfuß, der zweite zum Scherenfuß ausgebildet. 3. bis 5. (oder nur der 6.) des ♀ mit Brutplatten. Pleopoden 2ästig, nicht

immer vollzählig. Uropoden kurz. — Größe ca. 1—20 mm. — Marin und Brackwasser, 1 Art im Süßwasser Argentiniens. 2 Familien. *Apsuedes* (Fig. 105), *Tanais* u. a.

12. Ordnung *Isopoda* („Asseln“). Körper plattgedrückt. Das 1., selten auch das 2. Thoraxsegment mit dem Kopfe verwachsen; ohne Schild. Augen sitzend. Antennulen nur mit 1 Geißel, Antennen selten mit Schuppe. Thorakopoden ohne Exopoditen, der 1. zum Maxillipes umgebildet. ♀ mit 4—5 Paaren Brutplatten. Pleopoden lamellos, 2ästig, mehr oder weniger zur Atmung spezialisiert. Herz ganz oder teilweise im Abdomen liegend. Telson fast stets mit dem letzten Abdominalsegment verwachsen. — Größe: Einige mm bis 14 cm (*Bathynomus*). — Meist marin, seltener Süßwasser; einige Landbewohner. — 1. Unterordnung *Gnathidea*. Die Larven sind Parasiten, adulte im Meeresboden vergraben. *Gnathia* u. a. 2. Unterordnung *Anthuridea*. Mit saugenden oder beißenden Mundgliedmaßen. Marin und Süßwasser. *Anthura*.

3. Unterordnung *Asellota*. Vordere Pleopoden in Deckel für die hinteren (Respirationsorgane) umgewandelt; 2. Paar den ♀ fehlend. Marin und Süßwasser. 3 Fam. *Asellus* (*aquaticus*, gemeine Wasserassel (Fig. 106), *A. cava-*

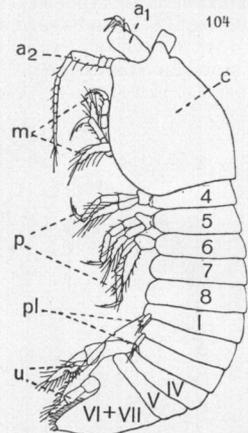


Fig. 104. *Thermosbaenacea*, *Thermosbaena mirabilis* Monod. Von der Seite. a<sub>1</sub> Antennula. a<sub>2</sub> Antenne. m Mundgliedmaßen. p Pereiopoden. pl Pleopoden. u Uropoden. c Carapax. 4—8 die freien Thorakalsegmente. I—VII die Abdominalsegmente. (Nach Monod.)

ticus in Höhlen und Seetiefen), *Munna*, *Eurycope* u. a. 4. Unterordnung *Phreatoicoidea*, Flohkrebsähnlich. Süßwasser (subterr.) und Land. Australien, Neuseeland. *Phreatoicopsis* u. a. 5. Unterordnung *Oniscoidea* (Landasseln). Exopodite der Pleopoden in Deckel für die kiemenartigen Endopodite umgewandelt. Amphibisch und Land. 5 Fam. *Ligia* (Meeresstrand), *Oniscus* (*asellus*, „Mauerassel“), *Armadillidium* (*cinereum*, „Rollassel“); *Porcellio* (Kellerassel). 6. Unterordnung *Valvifera*. Uropoden über die anderen Pleopoden

mediad übergeklappt, diese zum Teil mit Atemfunktion. Marin. 6 Fam. Idotea (Fig. 107), Arcturus, Astacilla u. a. 7. Unterordnung Flabellifera. Uropoden mit dem Telson einen Schwanzfächer bildend, Pleopoden meist Ruderbeine. 3 Fam. Cirolana, Cymothoa, Aega (Fischparasiten), Limnoria (terrebrans, in Holz bohrend), Bathynomus (Riesensassel der Tiefsee), Cymodoce, Serolis, Sphaeroma (Kugelassel). 8. Unterordnung Epicaridea. Segmentierung der ♀ mehr oder weniger rückgebildet; ♀ öfters asymmetrisch. Segmente mit Lappen, die wie die (nicht immer vorhandenen) Pleopoden Atemorgane sind. Kopfgliedmaßen verkümmert, Thorakopoden Klammerorgane. ♂ klein, gut segmentiert. Parasitisch an anderen Crustaceen. 1. Tribus Bopyrina (meist an Dekapoden). Bopyrus, Entoniscus, Dajus. 2. Tribus Cryptoniscina. Auf Entomstraken (auch Rhizocephalen) u. a. Liriopsis. (Vgl. Fig. 58 u. 86—89).

13. Ordnung Amphipoda (Flohkrebse). Thorax ohne Schild. Der Kopf mit dem 1. oder dem 1. und 2. Thorakalsegment verschmolzen. Augen sitzend. Antennulen meist mit 2, seltener nur 1 Geißel; Antennen ohne Schuppe. Körper meist seitlich komprimiert. Thorakopoden ohne Exo- und ohne Epipoditen. Der 1. ist ein Maxilliped, der 2. und 3. mit Scheren u. ä. Mittlere Thorakalsegmente mit 2—6 Paar Kiemenblättern; beim ♀ mit 3—6 Paar Brutlamellen. Die ersten 3 Pleopodenpaare sind vielgliedrige Schwimmbeine, die 3 hinteren Paare weniggliedrige Sprungbeine (Uropoden); oder das gesamte Abdomen rückgebildet. Herz im Thorax. — Größe 1,5—140 mm. — 1. Unterordnung Gam-

Palpus. Seitenplatten der Beine in der Regel groß, gut ausgebildet. Größtenteils marin. 43 Fam. Lysiannassa, Haploops (im Sande Röhren bauend); Pontoporeia (im Sande grabend);

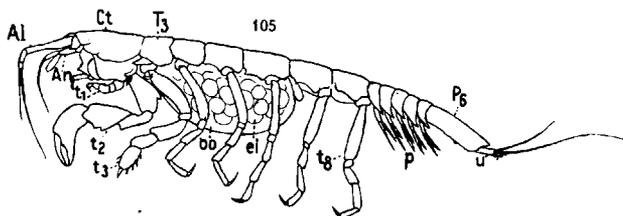


Fig. 105. Tanaidacea, Apseudes ♂. Al Antennula. An Antenne. Ct Cephalothorax. T Thoraxsegmente. P Pleonalsegmente. T Thorakopoden. oo Oostegite (Brutplatten). ei Eier.

Gammaridae; im Süßwasser: Gammarus (Fig. 108), Niphargus („Höhlenflohkrebs“, unterirdisch lebend). Marin: Pallasea, Talitrus (Sandhüpfer, am Strande), Hyale (Fig. 119);

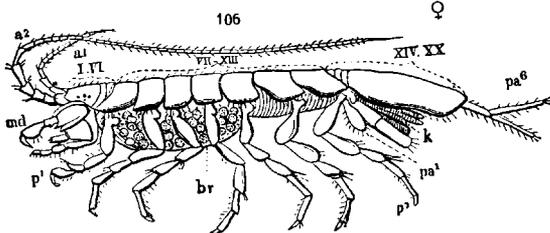


Fig. 106. Isopoda, Asellus aquaticus, die Wasserassel. a<sup>1</sup> Antennula. a<sup>2</sup> Antenne. md Mandibel. p<sup>1</sup>—p<sup>7</sup> Beine des Thorax. pa<sup>1</sup>—pa<sup>6</sup> Pleopoden, z. T. zu Kiemen (k) modifiziert. br Brutraum. I—VI die 6 verschmolzenen Kopfsegmente. VII—XIII die 7 Thorakalsegmente. XIV—XX die z. T. verschmolzenen Abdominalsegmente. (Nach Leunis-Ludwig. Aus Hertwig.)

Corophium in selbstverfertigten Wohnröhren (Fig. 121). Chelura („Scherenschwanz“, in Holz bohrend). 2. Unterordnung. Hyperidea.

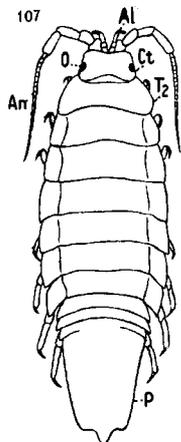


Fig. 107. Isopoda, Idothea ♂; Al Antennula. An Antenne. Ct Cephalothorax. p Pleon.

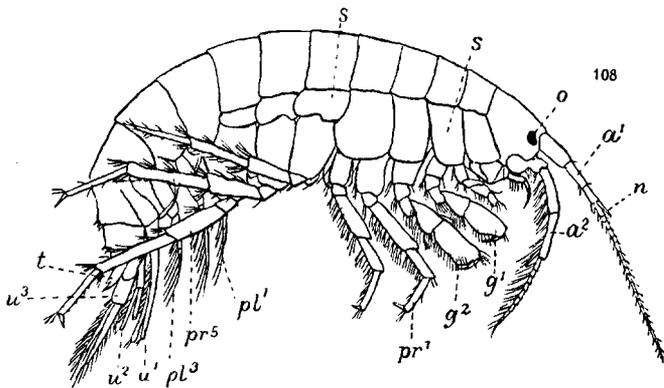


Fig. 108. Amphipoda, Gammarus pulex. <sup>4</sup>/<sub>1</sub>. o Auge. a<sup>1</sup> Antennula. a<sup>2</sup> Antenne. g Kieferfüße. pr Thorakopoden. pl Pleopoden. u<sup>1</sup>—u<sup>8</sup> Uropoden. t Telson. s Seitenplatten. Epimeren. (Aus Keilhack.)

maroidea. 1. Thorakalsegment mit dem Kopfe verschmolzen. Maxillipeden ohne Palpus. Augen meist sehr groß, den ganzen Kopf einnehmend. Seitenplatten der Beine sehr klein. — Marin, pelagisch. —

1. Thorakalsegment mit dem Kopfe verschmolzen. Maxillipeden ohne Palpus. Augen meist sehr groß, den ganzen Kopf einnehmend. Seitenplatten der Beine sehr klein. — Marin, pelagisch. —

19 Fam. Hyperia; Phronima (♀ in Tönnchen, die sie sich durch Ausfressen von Salpen oder Pyrosomen gebildet haben); Scina, Vibilia u. a. 3. Unterordnung Lamaedipoda („Kehlfüßer“). Thorakalsegmente 1 und 2 mit dem Kopf verschmolzen. Abdomen stark rückgebildet. Pleopoden immer rudimentär. Thorakalbeine 4—6 meist fehlend. Marin. 2 Fam. Caprella (Fig. 109 „Gespenstkrebs“, an Hydroiden u. a.); Cyamus („Walfischlaus“, auf der Haut von Walen). 4. Unterordnung Ingolfiellidea; aberrant. Körper langgestreckt; 1. Thorakalsegment mit dem Kopfe verwachsen. Mit rudimentären Augenhöckern ohne Sehelemente. Pleopoden zu kleinen 2eckigen Platten umgebildet. — Marin. Ingolfiella; 2 Arten.

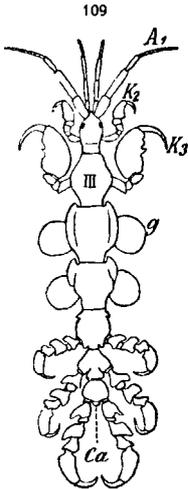


Fig. 109. Amphipoda, Caprella von oben. A<sub>1</sub> Antennula. Ca Schwanzrudiment. g Kieme. K<sub>2</sub>—K<sub>8</sub> Zweiter bis achter Thorakalfuß. (Nach P. Mayer und Lütken. Aus Boas.)

14. Ordnung Euphausiacea (= Dichelopoda). Cephalothorax mit Carapax, der die Kiemen nicht bedeckt. Augen gestielt. Antennen mit Schuppe. Thorakopoden mit Exopoditen, die vorderen nicht zu Maxillipeden spezialisiert, hintere Paare zu weilen rudimentär. Das 2. bis 8. Paar mit Kiemen an der Coxa. ♂ mit Petasma. Larve das Ei als Nauplia verlassend. — Größe 8—50 mm. — Marin, pelagisch. 1 Fam. Euphausiacea, Nyctiphanes, Stylocheiron, Thysanopoda, Nematoscelis, Thysanopoda (Fig. 110) u. a.

15. Ordnung Dekapoda (Zehnfüßer). Cephalothorax mit dem harten Carapax verwach-

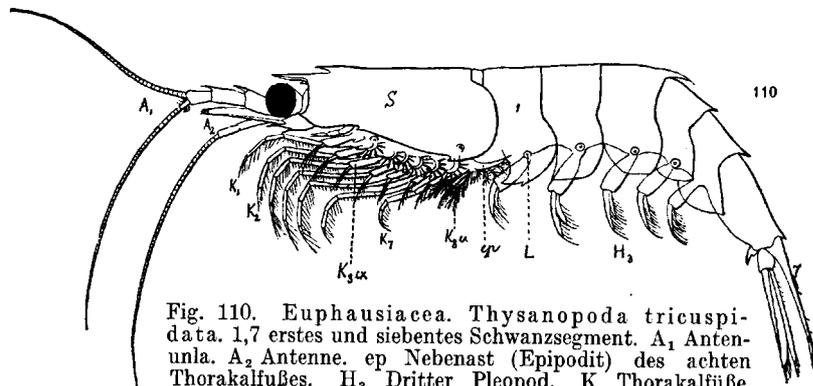


Fig. 110. Euphausiacea. Thysanopoda tricuspidata. 1, 7 erstes und siebentes Schwanzsegment. A<sub>1</sub> Antennula. A<sub>2</sub> Antenne. ep Nebenast (Epipodit) des achten Thorakalfußes. H<sub>3</sub> Dritter Pleopod. K Thorakalfüße. K<sub>3</sub> ex Exopodit des dritten Thorakalfußes. L Leuchtorgan. S Schild. (Nach Sars. Aus Boas.)

sen, welcher den Kopf und alle 8 Thorakalsegmente bedeckt. Augen gestielt, Antennen meist mit Schuppe. Die 3 ersten Thorakopoden zu Maxillipeden umgewandelt, mit Exopoditen versehen, das 4. bis 8. Paar meist ohne Exo- aber

mit Epipoditen; einzelne meist zu Scheren umgebildet, die übrigen Schreit-, Ruder- oder Grabbeine. Abdomenbeine nur bei den Garnelen zum Schwimmen dienend, bei den höheren Formen beim ♂ rückgebildet, doch funktionieren die ersten beiden Paare als Ruten; beim ♀ nur zum Anheften der Eier dienend. — Größe: Wenige mm bis ca. 50 cm. — Umfangreichste Ordnung der Crustacea; meist marin, aber auch Süßwasser und Land. — 1. Unterordnung Natantia, Garnelen. Abdomen groß, meist seitlich zusammengedrückt, mit 5 Paar Schwimmbeinen und 1 Paar Uropoden. 3 Abteilungen, 27 Fam. Peneus, Sergestes (pelagisch), Atya (Süßwasser), Troglacar (Krainer Höhlen), Acanthephyra (bathypelagisch), Pandalus, Alpheus, Hippolyte

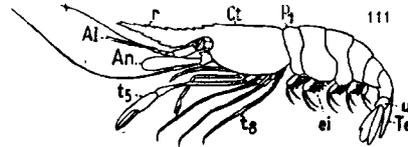


Fig. 111. Dekapoda, Leander. r Rostrum. Al Antennula. An Antenne. Ct Cephalothorax. t Thorakopoden. P Pleonalsegmente. ei Eier. u Uropoden. Te Telson.

(= Virbius, durch ihren Farbwechsel bekannt), Leander (Fig. 111, marin), Pontonia (kommensal in Muscheln u. a.), Crangon („Granat“, marine Bodenform). Palaemon (Süßwasser).

2. Unterordnung Reptantia macrura. Abdomen meist lang und abgeplattet, die Pleopoden nicht zum Schwimmen dienend. 6 Fam. Eryonidae (Polycheltes, Tiefsee benthonisch); Palinuridae (Palinurus, Languste); Scyllaridae (Scyllarus, „Bärenkrebs“); Nephropsidae (Homarus, Hummer (Fig. 115); Nephrops, Kaiserhummer); Astacidae, Flußkrebse der nördl. Halbkugel; Astacus (= Potamobius, Cambarus (Nordamerika); Parastacidae (Flußkrebse der südlichen Halbkugel). 3. Unterordnung Anomura. Abdomen lang, aber Pleopoden meist rückgebildet.

3. Pereiopodenpaar nie mit Schere. 4 Tribus. Thalassiniidea („Maulwurfskrebse“ unterirdisch marin). Upogebia, Callinassa. Galatheiidea (Munida, Galathea, Porcellana). Hippidea (im Ebbestrand eingegraben lebend); Hippa, Emerita. Paguridea („Einsiedlerkrebse“, in leeren Schneckenhäusern u. ä. lebend). Eupagurus (Fig. 122), Diogenes u. a.). Coenobita (auf dem Lande), Birgus latro, Kokosdieb. Lithodidae (krabbenähnlich, ohne

Strahlhaare). 4 Tribus. Thalassiniidea („Maulwurfskrebse“ unterirdisch marin). Upogebia, Callinassa. Galatheiidea (Munida, Galathea, Porcellana). Hippidea (im Ebbestrand eingegraben lebend); Hippa, Emerita. Paguridea („Einsiedlerkrebse“, in leeren Schneckenhäusern u. ä. lebend). Eupagurus (Fig. 122), Diogenes u. a.). Coenobita (auf dem Lande), Birgus latro, Kokosdieb. Lithodidae (krabbenähnlich, ohne

Strahlhaare). 4 Tribus. Thalassiniidea („Maulwurfskrebse“ unterirdisch marin). Upogebia, Callinassa. Galatheiidea (Munida, Galathea, Porcellana). Hippidea (im Ebbestrand eingegraben lebend); Hippa, Emerita. Paguridea („Einsiedlerkrebse“, in leeren Schneckenhäusern u. ä. lebend). Eupagurus (Fig. 122), Diogenes u. a.). Coenobita (auf dem Lande), Birgus latro, Kokosdieb. Lithodidae (krabbenähnlich, ohne

Gehäuse), 4. Unterordnung Brachyura (Krabben, Fig. 112). 1. Tribus Dromiacea, marin. Bedecken ihren Rücken mit Schwämmen, Synascidien u. ä. 4 Fam. Dromia Wollkrabbe. 2. Tribus Oxystomata (Spitzmundkrabben) marin; im Sande vergraben lebend. 4 Fam. Calappa („Schamkrabbe“), Ranina, Iliia, Matuta u. a. 3. Tribus Brachygnatha (Hauptgruppe der Krabben), 20 Fam. Oxyrhyncha „Dreieckskrabben“, marin, sich mit Algen, Hydroiden u. ä., maskierend. Maja („Meerspinne“), Pisa u. a. Fam. Portunidae „Schwimmkrabben“; letzte Pereiopoden mit Ruderplatten; marin und Brackwasser. Scylla, Mangrovekrabbe; Neptunus, Carcinus („Strandkrabbe“). Cancridae: Cancer (Fig. 112, Taschenkrebs). Xanthidae, marin, viele auf Korallenriffen. Actaea, Carpilus, Trapezia u. a.; Potamonidae, Süßwasser der wärmeren Zonen. Potamon (= Thelphusa) u. a. Pinnotheridae; marin, kommensal in Muscheln, Ascidien u. a. (P. pisum, „Muschelwächter“). Ocypodidae, Strandkrabben der Tropen. Ocypoda, Uca („Winkerkrabbe“, Fig. 113); Grapsidae, meist marin littoral. Grapsus (Felsenzone); Sesarma (Brack- und Süßwasser). Gecarcinidae Landkrabben der Tropen. Cardisoma u. a.

16. Ordnung Stomatopoda („Maulfüßer“, „Heuschreckenkrebe“). Augen- und Antennensegment vom Kopfe abgegliedert; die übrigen Kopfsegmente mit den vorderen 4–5 Thorakalsegmenten zum schildtragenden Cephalothorax verschmolzen; Abdomen 7gliederig, groß. Augen gestielt, Antennulen mit 3 vielgliederigen Geißeln; Antennen mit Geißel und Schuppe. Thorakopoden 1–5 in Maxillarfüße (Putz- und Greiforgane) umgewandelt, ohne Exopoditen, mit Blattkiemen; das 6., 7. und 8. Paar Kriechbeine, mit Exopoditen. Pleopoden 1–5 mit blattförmigen Aesten, Endopodite mit Retinkula, Exopodite mit Kiemenbüscheln; beim ♂ die ersten 2 Paare zum Petasma umgewandelt (Fig. 53). — Größe ca. 10–335 mm. Meist marin, littoral; Warmwasser. Squilla (Fig. 114), in Röhren im Sande lebend; Gonodactylus, auf Korallenriffen.

Phylogenie. Die Crustaceen sind, wie die Arthropoden (vgl. Bd. I) überhaupt, von den Anneliden abzuleiten. Als primitivste Formen müssen die Entomostraken betrachtet werden, bei denen die Anzahl der Körpersegmente in den verschiedenen Ordnungen noch in hohem Maße variiert; den Anneliden am nächsten stehen unter diesen die Euphyllopoden, besonders die Anostraken und Notostraken mit ihrer großen Zahl von Metameren, der homonomen Ausbildung der Gliedmaßen, dem langen Herzschlauch mit seinen segmentalen Östien; die Ganglien der (2.) Antenne sind noch nicht mit dem Gehirn vereinigt — alles primitive Merkmale, denen aber als sekundär verändert fol-

gende gegenüber stehen: die reduzierten Mundgliedmaßen (Mangel des Palpus an Mandibel und Maxillen), die Turgorextremitäten, welche sich aus dem gewöhnlichen Skelett-

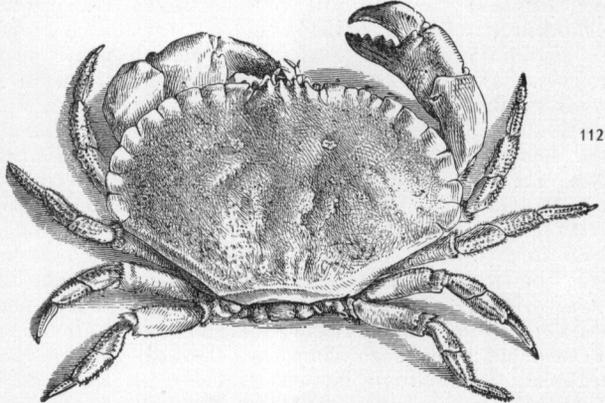


Fig. 112. Dekapoda brachyura. Cancer pagurus, der große Taschenkrebs. (juv.) (Nach Brehm. Aus Franz.)

beine in Anpassung an das Filtrieren des Wassers zwecks Nahrungsaufnahme entwickelt haben. Von den doppelschaligen Conchostraken lassen sich leicht die Cladoceren, vielleicht auch die Ostrakoden ableiten. Die Copepoden sind durch ihre geringe Segmentzahl, das häufige Fehlen des Herzens, den Mangel des Schildes und der Komplexaugen (von denen aber embryonale Anlagen gefunden sind) reduzierte

Formen, wenn auch ihre Mundgliedmaßen (Exo- und Endopodit an der Mandibel) und die Anwesenheit des freien Nauplius einen primitiven Charakter haben. Sie werden oft als neotene Larven aufgefaßt. Die Ableitung der sessilen Cirripeden, welche

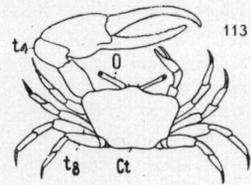


Fig. 113. Dekapoda Uca vocans, ♂ (Winkerkrabbe). O Augen. t Thorakopoden (t<sub>4</sub> Scherenfuß), Ct Cephalothorax.

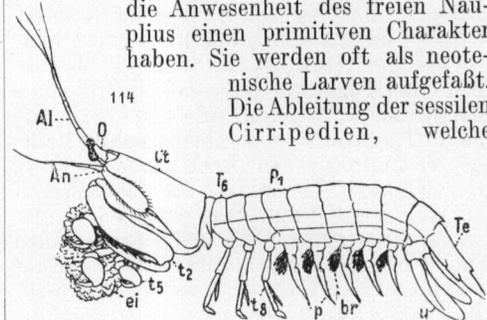


Fig. 114. Stomatopoda, Squilla ♀. O Auge. Al Antennula. An Antenne. Ct Cephalothorax. t Thorakopoden. P Pleon. p Pleopoden. ei Eier. br Kiemen. u Uropoden. Te Telson.

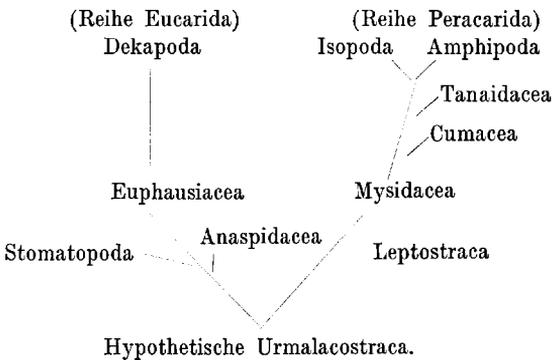
man früher wegen der oberflächlichen Ähnlichkeit ihres Puppen- (= Cypris-) stadiums mit den Ostrakoden in Verbindung brachte,

ist noch völlig unklar; immerhin spricht die Ausmündung der männlichen Geschlechtsgänge im 7. Thorakomer, wie bei den Copepoden, für eine Verwandtschaft mit dieser Gruppe. — Die für die Entomostraken charakteristische Naupliuslarve mit ihren 3 Extremitätenpaaren muß als primitive Larve schon der Urkrebse aufgefaßt werden, wenn sie auch nicht von der Trochophora der Anneliden abgeleitet werden kann, da diese nur dem Kopflappen entspricht, während der Nauplius schon 4 Metameren besitzt. — Den morphologisch so vielgestaltigen Entomostraken gegenüber bilden die Malakostraken durch ihre bestimmte Segmentzahl (20) eine einheitlichere Gruppe. Für die primitivsten Ordnungen unter ihnen müssen die Mysidaceen und Euphausiaceen gehalten werden, da beide noch sämtliche Thorakalfüße mit Exopoditen bewehrt haben; die Euphausiacea haben an der Maxillula (Larve) und der Maxille noch Endo- und Exopodit, Maxillarfüße sind noch keine herausdifferenziert, der freie Nauplius tritt in der Entwicklung auf. — Mit den Euphausiaceen sind wieder die Dekapoden nahe verwandt (Reihe Eucarida). Exopoditen an den Brustfüßen (4—8) treten hier nur noch bei primitiven Garnelen auf, bei denen auch noch der Nauplius vorhanden sein kann; primitiv ist ferner, daß der Mandibelpalpus bei manchen Formen aus 3 Gliedern besteht, daß an der Maxillula einer Larve sich ein 3gliedriger Endo- und ein rudimentärer Exopodit findet, daß ferner Epipoditen an allen Thorakalfüßen (außer dem letzten Paare) auftreten können, daß das Petasma der Euphausiaceen bei Penaeidea sich wieder zeigt u. a. Als höhere Differenzierung sind dagegen die 3 Maxillarfußpaare (fast durchweg mit Exopoditen) zu betrachten, die aus den 3 ersten Thorakalfüßen entstanden sind, ferner die Ausbildung des Skaphognathiten an der Maxille im Dienste der Atmung bei fast geschlossener Kiemenhöhle. — Eine zweite große Reihe, die Peracarida, geht von den Mysidacea aus. Gemeinsam ist allen die Anwesenheit der *Lacinia mobilis* an der Mandibel, die Differenzierung des 1. Thorakalfußes zu einem Maxillarfuß, die Ausbildung eines Brutraumes beim ♀ durch Oostegite und damit zusammenhängend die verlängerte Embryonal- und abgekürzte Larvenentwicklung. Epipodite fehlen an allen Thorakalfüßen, außer den Maxillipeden. Während die Mysidaceen eine einseitig nektonisch-pelagische Gruppe darstellen, haben sich die Cumaceen an das Leben im Boden angepaßt. Daraus entspringt die starre Ausbildung des Carapax, das Rudimentärwerden der Augen, welche nicht mehr auf Stielen stehen; rückgebildet sind ferner die Antennenschuppe, die Maxille (ohne Palpus), die Exopoditen der Thorakalfüße, die höchstens noch auf Meta-

mer 3—7 vorhanden sind. — Die Tanaidaceen, Iso- und Amphipoden bilden eine weitere, von den Mysidaceen ausgehende Gruppe, mit ziemlich einseitiger, kriechender Lebensweise. Die Tanaidaceen sind insofern noch primitiv, als sich noch ein kleiner Carapaxschild findet, die Antennula 2 Geißeln trägt, die Antenne eine Schuppe, die Maxille einen Palpus besitzt und an den beiden Thorakalfüßen (2 und 3) Exopodite vorhanden sein können. Auch hier sind die Augen sitzend geworden, was sie auch bei den Iso- und Amphipoden bleiben. Bei diesen fehlt nun jede Andeutung eines Schildes, der Körper zeigt also eine (sekundäre) Ringelung. Die Antennula hat bei den Isopoden nur noch eine Geißel (bei den Amphipoden aber noch 2), der Antenne fehlt immer die Schuppe, beide Maxillenpaare haben den Palpus verloren. — Ueber die kleineren Gruppen ist folgendes zu bemerken: Die Leptostraken stammen von mysidaceenähnlichen Formen ab; sie haben noch 8 homonome Thorakalfüße mit Exopoditen; den Besitz von 7 Pleonalsegmenten (+ Telson) teilen sie mit primitiven Mysidaceen (Lophogastriden), von denen sich auch die Skelett Extremitäten von *Paranebalia* nur wenig unterscheiden, während die blattförmigen Füße von *Nebalia*, die man früher als Zeichen für Verwandtschaft mit Euphyllipoden auffaßte, als sekundäre Anpassung zu betrachten sind. Primitiv sind auch die Mandibel mit Palpus und die gut entwickelte Maxille — Eigenschaften, die sie ebenso von den Phyllopoden entfernen, wie den Mysidaceen nähern. Als Anpassungen müssen die Reduktion der beiden letzten Pleopodenpaare, die doppelte Schale und das bewegliche Rostrum betrachtet werden, das zum Verschlusse der Schale dient. — Die Anaspidae haben trotz des Mangels eines Schildes keine Verwandtschaft mit den Arthrostraken, sind vielmehr primitiv in folgenden Eigenschaften: Anwesenheit von Exopoditen an den Thorakopoden, keine Herausdifferenzierung von Maxillipeden, 2 Geißeln an den Antennulen, Exopodit an den Antennen, Augen oft gestielt. Ferner besitzt die Mandibel einen Palpus mit bis zu 4 Gliedern, der bei *Paranaspides* auch einen Außenast trägt. Mit den Eucarida stimmen sie im Vorkommen einer Statocyste in der Antennula (*Anaspides*), dem Besitze einer Spermatheca, der Umwandlung der beiden 1. Pleopoden zu Ruten beim ♂ überein. Da sie schon im Karbon auftreten, müssen sie von primitiven Eucarida, deren Schild verloren ging, abgeleitet werden. — Weniger sicher ist die Stellung der Stomatopoden; die grabende Lebensweise mag als Anpassung die Entwicklung der Kiemen an den Pleopoden und damit in Zusammenhang den langen, abdominalen Herzschauch hervorgerufen haben, der also ebensowenig primitiv ist, wie die

freie Beweglichkeit des Rostrums und des Augensegmentes (welche von Grobhen allerdings als ein Beweis der Verwandtschaft mit Leptostraken betrachtet wird). Sie zeigen aber manche Ähnlichkeit mit den Euphausiaceen, wie Spaltfußcharakter der Thorakalfüße bei der Antizoölarve, Ähnlichkeit der Maxille bei adulten, Appendix interna an den Pleopoden, Petasma beim ♂. Sie würden also als Seitenzweig primitiver Euphausiaceen zu betrachten sein.

Zusammenfassend ergibt sich also folgendes Schema für die Phylogenie der Malakostraken:



**5. Oekologie.** a) Vorkommen. Die meisten Crustaceen sind Meeresbewohner und hier so häufig, wie die Insekten in der Luft, deren ökologische Rolle sie im Wasser vertreten. Besonders die Uferzone und das obere Litoral ist von ihnen erfüllt. Hier ist der Boden je nach der Facies (Sand, Schlamm, Geröll, Felsen, Tang, Hydroiden-, Bryozoenrasen u. a.) von besonders angepaßten Formen bewohnt, so von Ostracoda, Copepoda, Nebaliacea, Cumacea, Iso-, Amphipoda, Dekapoda und Stomatopoda. Viele von ihnen leben kriechend auf der Bodenfläche, die sie auch schwimmend verlassen können, andere graben sich ein, teilweise in solcher Menge, daß man nach ihnen besondere Gemeinschaften charakterisiert hat (z. B. Haploopsgemeinschaft (Gammaroidea) im Kattegat, in 27 m Tiefe 875 Stück auf 0,25 m<sup>2</sup>); als solche grabende Formen sind zu nennen die Cumacea, Thalassinidea und Calappidae (Dekapoda), die Stomatopoda u. a. Vom Litorale aus ist sowohl die Hoch- wie die Tiefsee besiedelt worden.

An das pelagische Leben haben sich viele Copepoden, einige Cladoceren (Evdnearten), Ostrakoden (Halocypridae mit schwach verkalkter Schale u. a., darunter die bis 21 mm lange Gigantocypris), die Hyperidea (Amphipoda), die Mysidacea, Euphausiacea und einige Dekapodenfamilien (Garnelen, wie die Sergestidae, die Hoplophoridae u. a.), sowie viele Larven (Phyllosoma (Fig. 67); Alima und Erichthus der Stomatopoden u. a.) angepaßt. Sie zeigen oft die bekannten Schweb-

fortsätze, abgeplatteten Körper, Oelkugeln zur Erleichterung des Gewichtes und andere Anpassungen. Während die Arten der Oberfläche mit normalen Augen versehen sind, finden sich in der Tiefe oft vergrößerte oder Doppelaugen (Fig. 26) sowie Leuchtorgane (Fig. 61). Bei manchen Formen der Tiefe ist der Körper durch Wasseraufnahme blasig aufgetrieben (Mimonectes (Hyperidea), Eryoneiscuslarve von Polycheles u. a.), oder er ist zur Erhöhung des Sinkwiderstandes nadelförmig verschmälert (Rhabdonectes (Amphipoda), Lucifer (Dekapoda)). Besonders große Formen sind die bathypelagischen Hoplophoridae (Acanthephyra u. a.) sowie die bis 15 cm lange Gnathophausia (Mysidacea).

Unter den benthonischen Tiefseeformen, unter denen Stomatopoden fast ganz fehlen, aber neben Dekapoden, Iso- und Amphipoden auch Cirripeden (einige Scalpellumarten) vorkommen, sind einige durch ihre Größe hervorragende Formen zu nennen, wie die bis 14 cm lange Riesensessel Bathynomus, viele Garnelen (Aristeus u. a.); als Stillwasserformen haben die Nematocarcinidae und einige Pandalidae, sowie viele Krabben enorm verlängerte Beine, die Garnelen auch lange Antennen. Die Eryonidae zeigen als Bodenformen abgeplatteten Körper, ähnlich den Rochen; andere, wie Nephropsis graben sich ein und haben reduzierte Augen. Die Tiefseepaguriden haben statt der Schneckenschalen Häuser aus koloniebildenden Aktinien (Epizoanthus) oder leben überhaupt frei, ohne Schalen.

Süßwasserformen sind fast alle Branchiopoden, viele Ostrakoden und Copepoden, alle Anaspida, die Asellidae, viele Gammaridae, sodann wenige Cumaceen und Mysidaceen. Bei den Dekapoden sind es die Atyidae (Garnelen), die Flußkrebse, die Potamonidae (Krabben), ferner viele Arten der Gattungen Palaemon und Sesarma u. a. Alle diese Formen sind wohl durch Vermittlung des Brackwassers aus euryhalinen Arten entstanden. Bemerkenswert ist, daß sich oft phylogenetisch alte Formen hier erhalten haben, wie die Anaspida, die Atyidae und die Gattung Aeglea (Galatheidea).

An den Aufenthalt an der Luft auf dem Lande haben sich nur Angehörige der Isopoden (Oniscoidea) und der Dekapoden (Coenobitidae, Ocypodidae, Gecarcinidae u. a.) angepaßt. Sie sind wohl aus Formen des Strandes entstanden (auf den die Ocypodidae noch jetzt beschränkt sind), die durch den Wechsel von Ebbe und Flut sich an eine amphibische Lebensweise gewöhnten und schließlich zu Feuchtlufttieren geworden sind. Daher kehren viele dieser Formen zum Zwecke des Aussetzens ihrer Larven ans Meer zurück (Deka-

poda). Aber auch manche Süßwasserarten können — wenigstens zeitweilig, sofern die Luft feucht genug ist — auf dem Lande leben, so einige Potamonidae, Sesarmaarten, auch der Flußkreb. Aehnlich kommen von den Harpacticiden (Copepoda), die sonst im Süßwasser verbreitet sind, einige Arten auf feuchten Moosrasen, in Baumull usw. vor, wo sie die Trockenheit durch Starre überdauern.

Als spezielle Anpassungen seien noch die Bewohner von Salinengewässern genannt,

globionten gefunden: Ostracoda (darunter ein Kommensale auf einer Höhlensassel), Copepoda (Boden- und Schlammbewohner, besonders Canthocamptidae), Anaspidacea (Bathynella u. a. in Brunnen), Thermosbaena, Mysidacea (2 Arten auf Sansibar und in Italien), Isopoda (Asellidae, die Phreatoicidae in Australien und Neuseeland, auch einige Landasseln, Oniscoidea), sehr viele Amphipoda, Dekapoda (darunter mehrere Atyidae, Cambarusarten, Typhlocaris — eine Palaeomonide aus dem Mittelmeergebiet). Systematisch sind es häufig primitive Arten ihrer Gruppe, also phylogenetisch alte Formen, die sich als Relikte von früher weiter verbreiteten Familien hier erhalten haben, wie die Anaspidacea, die geologisch schon im Karbon auftreten, die Atyidae u. a.; entsprechend liefern gerade Australien und Neuseeland, die so lange schon isolierten Inseln, viele primitive Höhlenformen. Manche zeigen Beziehungen zu Tiefseeformen, die ja ebenfalls häufig Relikte darstellen, wie Sphaeromides zu Bathynomus (Isopoda). Meist stammen die jetzigen Höhlenformen von früher auf der Oberfläche im Süßwasser lebenden Formen ab, nur die beiden Mysidacea und einige Iso- und Amphipoden sind wohl aus dem Meere eingewandert. Auch eine marine Tiefseegattung, Munidopsis (Galatheidea) hat einen Vertreter in einer von Meerwasser erfüllten Höhle auf Lanzarote. Biologisch zeigen diese Crustaceen den auch für andere Troglobionten bekannten Bau: Reduzierung der Augen bis zu völligem Fehlen, Mangel an Hauptpigment, daher weißes, resp. farbloses, durchsichtiges Aussehen, Kältestenothermie. Als Nahrung kommt für sie außer Detritus auch Fledermauskot in Betracht; bei räuberischen Arten außer anderen Süßwassertieren auch Landinsekten.

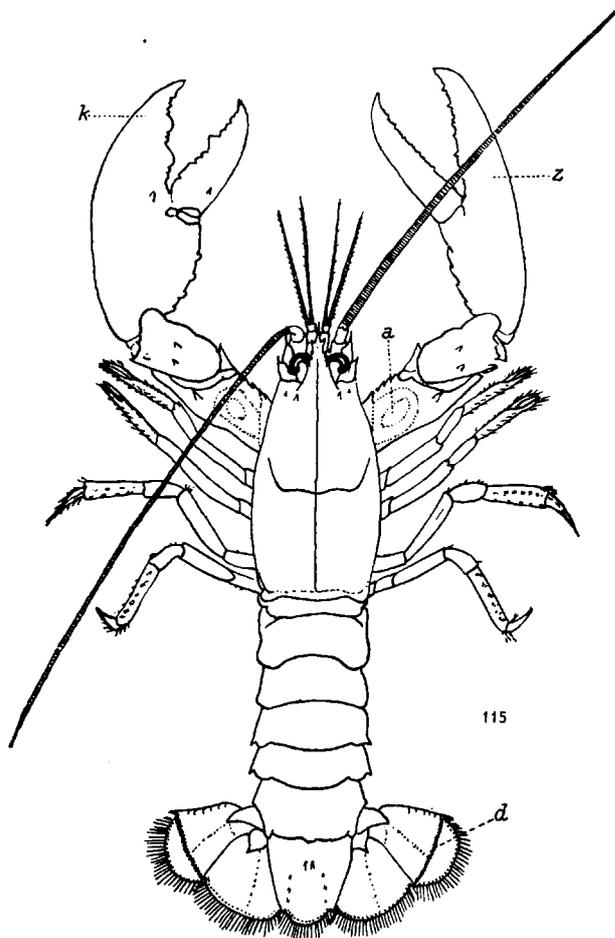


Fig. 115. *Homarus vulgaris*, der Hummer. k Knackschere. z Zwickschere. d Quernaht am Außenast der Uropoden. (Nach Balss.)

besonders *Artemia salina* (in Wasser bis zu 20% Salzgehalt), deren Schwanzgabel mit zunehmender Konzentration des Salzes sich verkürzt und ihre Borsten verliert. Aus einer Thermalquelle bei Tunis von 45–48° stammt *Thermosbaena*, der einzige Vertreter seiner Ordnung.

In unterirdischen Höhlen und Gewässern (meist mit Süßwasser) sind Crustaceen aus folgenden Ordnungen als echte Tro-

b) Nahrung. Die Crustaceen sind ursprünglich wohl omnivor, mit Bevorzugung tierischer Substanzen. So sind die Dekapoden besonders auf lebende Beute erpicht, wobei Angehörige aller Tierstämme in ihrem Magen angetroffen wurden. Daneben wird auch pflanzliche Nahrung, besonders wenn sie etwas angefault ist, nicht verschmäht (Flußkreb). Das Fangen und Ergreifen erfolgt meist mittels der Scheren, die ja für die ganze