

7543
Purchased
A. W. Henselman
Mar. 9. 1928

1928

CARD 1928

Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Professor Dr. Friedrich Dahl

10. Teil

LIBRARY
Division of Crustacea

Krebstiere oder Crustacea

II: Decapoda, Zehnfüßer

(14. Ordnung)

von

Prof. Dr. Adolf Schellenberg (Berlin)

Mit 110 Abbildungen im Text



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1928

Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Prof. Dr. Friedrich Dahl

Gruppen-Einteilung des Werkes:

Protozoa	Plecoptera / Ephemeroidea	Coleoptera (Teil 7)
Porifera / Coelenterata	Odonata	Hymenoptera
Echinodermata	Neuroptera / Panorptata	Rhynchota
(Teil 4)	Strepsiptera	Myriopoda
Vermes	Trichoptera	Arachnoidea
Crustacea (Teil 9, 10)	Lepidoptera	(Teil 3, 5, 8, 12)
Apterygota / Protura	(Teil 2, 14)	Molluscoidea / Tunicata
Orthoptera	Aphaniptera / Anoplura	Mollusca / Vertebrata
Thysanoptera / Corrodentia	Diptera (Teil 6, 11, 13)	(Teil 1)

Mitarbeiter:

Dr. W. Arndt, Berlin (4.)	Dr. Th. Krumbach, Professor, Berlin (4.)
L. Benick, Konservator, Lübeck	K. Landrock, Brunn
Dr. H. Bischoff, Berlin	Dr. I. Lieberkind, Kopenhagen (4.)
Dr. W. Bischoff, Freiburg i. Br.	Dr. J. C. C. Loman, Priv.-Doz., Amsterdam (8.)
F. Borchmann, Lehrer, Hamburg	Dr. E. Marcus, Priv.-Doz., Berlin (12.)
Dr. Sixten Bock, Dozent, Upsala	E. May, Frankfurt a. M.
Dr. C. Boerner, Oberreg.-Rat, Naumburg a. d. S.	Dr. W. Michaelisen, Professor, Hamburg
Dr. Hj. Broch, Direktor d. zool. Stat. Dröbak-Oslo (4.)	Dr. T. Mrozek-Dahl, Kiel (7.)
Dr. A. ten Broeke, Haarlem	Dr. F. Pax, Professor, Breslau (4.)
Dr. A. Bückmann, Helgoland	Dr. O. Pesta, Priv.-Doz., Wien (9.)
Dr. C. J. Cori, Professor, Prag	Dr. W. Ramme, Professor, Berlin
L. Czerny, Abt, Kremsmünster	Dr. E. Reisinger, Köln
Dr. Fr. Dahl, Professor, Berlin (1. 2. 3. 5.)	Dr. A. Remane, Priv.-Doz., Kiel
M. Dahl, Berlin (3. 5.)	W. Richter, Berlin
Dr. Duda, Medizinalrat, Habelschwerdt	Dr. P. Sack, Professor, Frankfurt a. M.
Dr. G. Enderlein, Professor, Berlin	Dr. A. Schellenberg, Professor, Berlin (10.)
Dr. O. Engel, München	Dr. E. Schenkel, Basel (8.)
M. Gaede, Charlottenburg (14.)	W. Schneider, Rektor, Friedrichsfeld bei Wesel
H. Gebien, Lehrer, Hamburg	Dr. E. Schönemund, Gelsenkirchen
Dr. E. Handschin, Priv.-Dozent, Basel	Dr. O. Schubart, Berlin
I. Hauer, Lehrer, Karlsruhe-Obereschach	Dr. C. Sprehni, Leipzig (8.)
H. Haupt, Halle a. d. S.	Dr. G. Steiner, Professor, Washington
Dr. H. Hedicke, Berlin	H. Stitz, Konrektor, Berlin
Dr. F. Hendel, Professor, Wien (11.)	Dr. Z. Szilady, Professor, Debreczen
O. Hennings, Berlin	Dr. H. Ude, Professor, Hannover
Dr. M. Hering, Berlin (6.)	K. Viets, Bremen
Dr. O. Jancke, Naumburg a. d. S.	Dr. O. Wagner, Berlin
Dr. L. Johansson, Göteborg	H. Wagner, Berlin-Mariendorf
A. Kahl, Hamburg	Dr. H. Wiehle, Dessau
O. Karl, Konrektor, Stolp i. P. (13.)	Dr. E. Willmann, Bremen
A. Kästner, Leipzig (8.)	H. Wünn, Kirm a. d. Nahe
H. Kramer, Lehrer, Niederoderwitz	
O. Kröber, Hamburg	

Die
Tierwelt Deutschlands
und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von

Professor Dr. Friedrich Dahl

10. Teil

Krebstiere oder Crustacea

II: Decapoda, Zehnfüßer

(14. Ordnung)

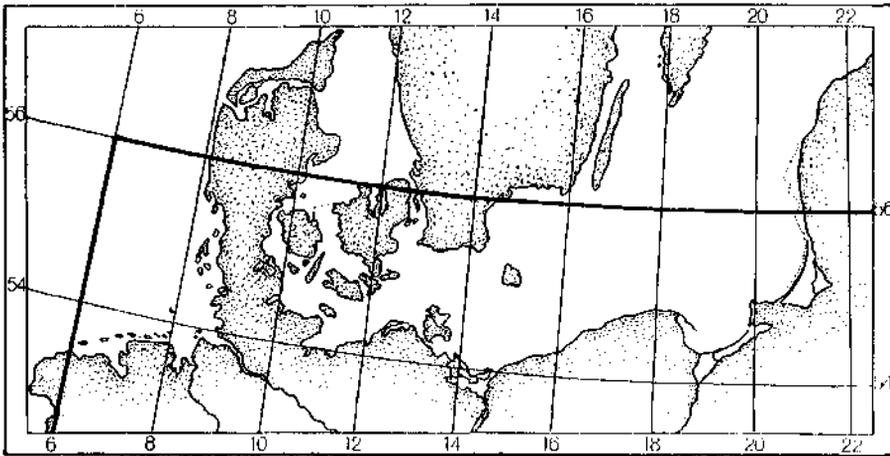
von

Prof. Dr. **Adolf Schellenberg** (Berlin)

Mit 110 Abbildungen im Text



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1928



Als Grenzen der in vorliegendem Werk berücksichtigten Meeresfauna sind der 56° nördl. Breite und der 6° östl. Länge gedacht.
Für die Berücksichtigung der Land- und Süßwasserfauna gelten die Vorkriegsgrenzen Deutschlands.

Alle Rechte vorbehalten.
Printed in Germany.

Copyright 1928
by Gustav Fischer, Publisher
Jena.

Inhaltsübersicht.

	Seite
A. Allgemeines über die Dekapoden	1
B. Allgemeine Literatur	10
C. Bestimmungsschlüssel der Unterordnungen	10
1. Unterordnung. <i>Natantia</i>	11
Literatur	11
1. Abteilung. <i>Eucyphidea</i>	11
Bestimmungsschlüssel der Familien der <i>Eucyphidea</i>	12
1. Fam. <i>Pandalidae</i>	12
1. Gatt. <i>Pandalus</i>	13
2. Gatt. <i>Pandalino</i>	16
2. Fam. <i>Alpheidae</i>	18
1. Gatt. <i>Athanas</i>	18
3. Fam. <i>Hippolytidae</i>	20
1. Gatt. <i>Hippolyte</i>	20
2. Gatt. <i>Spirontocaris</i>	23
3. Gatt. <i>Caridion</i>	28
4. Fam. <i>Palaemonidae</i>	29
1. Gatt. <i>Leander</i>	30
Literatur	30
2. Gatt. <i>Palaemonetes</i>	35
5. Fam. <i>Processidae</i>	39
1. Gatt. <i>Processo</i>	39
6. Fam. <i>Crangonidae</i>	41
1. Gatt. <i>Crangon</i>	41
2. Gatt. <i>Pontophilus</i>	46
2. Unterordnung. <i>Replantia</i>	50
Literatur	50
Bestimmungsschlüssel der Abteilungen der <i>Replantia</i>	51
1. Abteilung. <i>Astacura</i>	51
Bestimmungsschlüssel der Familien der <i>Astacura</i>	51
1. Fam. <i>Nephropsidae</i>	51
1. Gatt. <i>Homarus</i>	52
2. Gatt. <i>Nephrops</i>	56
2. Fam. <i>Astacidae</i>	59
1. Gatt. <i>Astacus</i>	61
Literatur	61
2. Gatt. <i>Cambarus</i>	69
2. Abteilung. <i>Anomura</i>	74
Bestimmungsschlüssel der Familien der <i>Anomura</i>	74
1. Fam. <i>Callinassidae</i>	74
1. Gatt. <i>Upogebia</i>	75
2. Gatt. <i>Callinassa</i>	78
2. Fam. <i>Galatheidae</i>	79
Literatur	79
1. Gatt. <i>Galathea</i>	80
3. Fam. <i>Porcellanidae</i>	86
1. Gatt. <i>Porcellano</i>	86
4. Fam. <i>Paguridae</i>	88
1. Gatt. <i>Eupagurus</i>	89
2. Gatt. <i>Anapagurus</i>	95
5. Fam. <i>Lithodidae</i>	96
1. Gatt. <i>Lithodes</i>	96
3. Abteilung. <i>Brachyura</i>	98
Bestimmungsschlüssel der Familien der <i>Brachyura</i>	99
1. Fam. <i>Leucosiidae</i>	99
1. Gatt. <i>Ebalia</i>	100

IV

	Seite
2. Fam. <i>Maidae</i>	102
Literatur	102
1. Gatt. <i>Macropodia</i>	102
2. Gatt. <i>Inachus</i>	104
3. Gatt. <i>Hyas</i>	107
Literatur	107
3. Fam. <i>Corysidae</i>	112
1. Gatt. <i>Corystes</i>	112
4. Fam. <i>Portunidae</i>	115
1. Gatt. <i>Portunus</i>	115
2. Gatt. <i>Portunus</i>	116
Literatur	116
5. Fam. <i>Atelecyclidae</i>	124
1. Gatt. <i>Thia</i>	124
6. Fam. <i>Canceridae</i>	125
1. Gatt. <i>Pirimela</i>	125
2. Gatt. <i>Carcinus</i>	127
3. Gatt. <i>Cancer</i>	130
7. Fam. <i>Xanthidae</i>	133
1. Gatt. <i>Pilumnus</i>	134
2. Gatt. <i>Heteropanope</i>	135
8. Fam. <i>Pinnotheridae</i>	136
1. Gatt. <i>Pinnotheres</i>	137
9. Fam. <i>Grapsidae</i>	139
1. Gatt. <i>Eriocheir</i>	140
D. Arten der Ostsee	142
E. Arten im Süßwasser des behandelten Gebietes	142
F. Sachverzeichnis	143

A. Allgemeines über die Dekapoden.

Diagnose: Malacostraken, deren Cephalothorax von einem Hautpanzer, dem Carapax, überwölbt ist. Augen gestielt. Mandibel ohne Lacina mobilis. Exopodit der II. Maxille stark verbreitert. Die 3 ersten Beinpaare in den Dienst der Nahrungsaufnahme gestellt und entsprechend abgeändert. Die 5 hinteren Beinpaare des Cephalothorax als Bewegungsorgane ausgebildet und vielfach einästig. I. dieser Beinpaare häufig zu kräftigen Scherenfüßen entwickelt. Abdomen wohl entwickelt mit zweiästigen Pleopoden, von denen das letzte Paar mit dem Telson den Schwanzfächer bildet, bis stark reduziert, ohne zur Lokomotion verwendbare Pleopoden und ohne Schwanzfächer.

Der Hautpanzer der Dekapoden besteht aus Chitin, in das kohlen- und phosphorsaurer Kalk eingelagert ist. Er setzt sich aus mehreren strukturell verschiedenen Schichten zusammen. Eine dieser Schichten, die Pigmentschicht, beteiligt sich besonders bei den dicker beschalteten höheren Krebsen mit an der Färbung des Tieres. Bei der Häutung wird der Panzer abgeworfen. Hierzu löst sich ein Teil des in ihm enthaltenen Kalkes auf, so daß die Festigkeit etwas vermindert wird. Außerdem wird zwischen dem alten und der Anlage des neuen Panzers Schleim ausgeschieden, der das Abstreifen des alten Panzers erleichtert. Bei den Macruren wird der alte Panzer dorsal in der Gelenkhaut zwischen Cephalothorax und Abdomen gesprengt, durch diesen Spalt zwängt sich das Tier hindurch. Bei den Brachyuren löst sich am Carapax das Notum von den Pleuren los und das Tier schlüpft, das Abdomen voran, durch die große Öffnung aus. Alle alten Epidermisschichten werden bei der Häutung abgestoßen, so auch die Auskleidung des Vorderdarmes bis zum Magen und des Enddarmes. Der neue Panzer ist anfangs noch weich, was den frisch gehäuteten Krebsen die Bezeichnung Butterkrebse verschafft hat. Schutz und Nahrungsaufnahme der Butterkrebse ist zunächst herabgesetzt. Die Tiere halten sich daher in diesem Zustand möglichst verborgen. Die Häufigkeit der durch das Wachstum bedingten Häutungen wechselt mit dem Alter. Im 1. Jahre finden zahlreiche Häutungen statt. Bei alten Tieren können die zwischen den Häutungen liegenden Intervalle mehrere Jahre betragen. Da das Wachstum von der Nahrungsaufnahme abhängt und diese bei uns in den Wintermonaten sehr vermindert ist oder selbst eingestellt wird, so fallen im allgemeinen die Häutungen während der kalten Jahreszeit aus. Auch zwischen der Fortpflanzung und der Häutung bestehen Beziehungen, insofern als sich die Weibchen nach der Begattung und während sie Eier tragen nicht zu häuten vermögen, ohne daß sie des übernommenen Spermas oder der abgelegten Eier verlustig gingen. Bei den Brachyuren werden die Weibchen im Butterkrebss Stadium begattet.

Das unter der Haut liegende Bindegewebe und mitunter selbst der das Nervensystem und den Darm umgebende Teil enthält die für das Aussehen der Dekapoden so charakteristischen Chromatophoren. Sie sind Zellsyncytien, selten Einzelzellen, die aus einem Zentralkörper mit auslaufenden Verzweigungen bestehen. In dem Plasma der Chromatophoren ist das Pigment suspendiert. Es kann je nach dem Reizzustand, in dem sich die Chromatophore befindet, im Zentrum dicht zusammengeballt sein, so daß es nicht in Wirkung tritt, oder in den Chromatophoren durch alle ihre Verzweigungen ausgebreitet werden und so zur vollen Wirkung gelangen. Im ersteren Falle spricht man vielfach von kontrahierten, im letzteren Falle von expandierten Chromatophoren, obgleich die Chromatophoren ihre Form nicht wechseln, sondern nur das Pigment in ihnen verschoben wird. Die Chromatophoren sind selten monochrom. Meist enthalten sie mehrere Pigmente, von denen jedes innerhalb der Chromatophore selbständig verschoben werden und somit selbständig wirken kann. Häufig vertretene Pigmente sind Rot, Gelb und Blau. Letzteres, sowohl körnig wie gelöst vorhanden, ist ein Derivat des roten Farbstoffes und durch Hitze leicht zerstörbar.

Der Rumpf der Dekapoden zerfällt äußerlich in 2 Abschnitte: den verschmolzenen Cephalothorax und das gegliederte Abdomen oder Pleon. Der Cephalothorax ist dorsal und seitlich mehr oder weniger vollkommen vom Carapax eingehüllt. Vorn zwischen den Augen ist er bei den langschwänzigen Vertretern in der Regel zu einem stachel- oder zahnförmigen Fortsatz, dem Rostrum, ausgezogen. Bei den Brachyuren ist dieser Teil, die Stirn, meist nur wenig verlängert. In der Nähe der Augen und der Antennen stehen, besonders bei den Natantia, vielfach Dornen, deren Benennung auf ihrer Lagebeziehung zu einem der vorderen Körperanhänge oder der Carapaxränder beruht. Die seitlichen, die Kiemen überlagernden Teile des Carapax werden als Branchiostegiten bezeichnet. Sie bilden die Außenwand des Kiemenraumes. Bei den langschwänzigen Formen bleiben ihre Ränder frei, so daß der Kiemenraum hinten, unten und vorn offen ist. Bei den kurzschwänzigen Formen greifen die Branchiostegiten auf die Unterseite des Cephalothorax über und verbinden sich hier mit dem sternalen Panzer, so daß schließlich nur noch an der Basis der Beine Öffnungen bestehen, durch die der Kiemenraum mit der Außenwelt kommuniziert. Die Oberfläche des Carapax ist infolge der innenliegenden Muskelansätze und des Endoskelettes vielfach von Furchen durchzogen, die den Carapax in verschiedene Regionen teilen. Von solchen Regionen liegen in der Mittellinie vorn die Stirn- oder Frontalregion, anschließend die Magen- oder Gastrikalregion mit mehreren Unterabteilungen, weiter die Herz- oder Kardiakalregion, der als Schluß die Darm- oder Intestinalregion folgen kann. Die Fläche über dem Kiemenraum nimmt die Kiemen- oder Branchialregion ein, vor der die Leber- oder Hepatikalregion liegt. Unterhalb der Hepatikalregion erstreckt sich die Pterygostomialregion. Bei den Macruren ist die Skulpturierung des Carapax meist vereinfacht. Häufig gut ausgeprägt ist bei ihnen die Nacken- oder Cervikalfurche, die Magen- und Herzregion trennt und seitlich nach vorn biegt. Zwischen den Gliedmaßen zieht sich auf der Unterseite des Cephalothorax das Sternum entlang. Eine zwischen den Antennen gelegene Chitinspange, das Epistom, begrenzt vorn das Mundfeld, seitlich verwächst es bei den Brachyuren mit der Pterygostomialregion und dem Basalgliede der II. Antenne zu einer festen Brücke. Das Sternum zwischen den Beinen

ist bei den meisten Natantia nur schwach angedeutet, gewinnt bei den macruren Reptantia an Ausdehnung und ist bei den Brachyuren, besonders bei den Weibchen, sehr stark entwickelt. Das Abdomen zeigt eine ganz verschiedene Entwicklung, die in ihren beiden Hauptstufen Tiere von recht abweichendem Habitus zeitigt. Bei der einen, der langschwänzigen Gruppe, wird es ausgestreckt getragen und bildet einen starken, gewölbten, den Cephalothorax an Länge übertreffenden Körperteil, dessen Segmente meist in Seitenplatten (Epimeren) auslaufen. Bei der anderen, der kurzschwänzigen Gruppe, wird es fest unter den Cephalothorax geschlagen und ist flach und kurz. Diese stark in die Erscheinung tretende Verschiedenheit hatte zu der älteren Einteilung der Dekapoden in Macrura und Brachyura geführt, zu denen noch eine Zwischengruppe, Anomura, trat. Heutigentags ist die Einteilung etwas abgeändert. Als Charakterisierung der typischen Vertreter ist sie aber recht treffend und wird daher von mir in dieser Einleitung vielfach angewendet.

In Gruben seitlich des Rostrums sitzen die Augen auf fast stets beweglichen, 2gliedrigen Stielen. Ihre Kornea ist 4- oder 6eckig facettiert. Die unter den Facetten liegenden Kristallkegel bestehen aus 4 Zellen. 7 ausgebildete Retinulazellen — eine achte ist rudimentär — schließen das 4teilige Rhabdom ein. Die Augenkeile sind von Pigment umgeben, das sie bei Lichtstellung überzieht, bei Dunkelstellung aber an die beiden Enden zurückweicht. Nur bei einigen Dunkeltieren (Tiefsee-, Höhlenbewohner und Parasiten) ist der optische Teil der Augen rückgebildet. Bei den Macruren sind die Augengruben unten offen. Innerhalb der Brachyuren klemmt ein nach unten ziehender Fortsatz der Stirn und ein ihm entgegenkommender Fortsatz der Pterygostomialregion das II. Stielglied der II. Antenne zwischen sich ein und bildet zusammen mit dem dorsalen Dach eine ringsum geschlossene Augenhöhle.

Die I. Antennen tragen 2, in seltenen Fällen 3 Geißeln. Ihr Stiel ist 3gliedrig. Ein dorn- oder schuppenartiger Fortsatz am Basalglied, der sich bei vielen Macruren findet, wird als Stylozerit bezeichnet. Auf den äußeren Geißeln sitzen schlauchförmige „Riechhaare“, die als Chemorezeptoren fungieren und oft bei den Männchen zahlreicher vorhanden sind als bei den Weibchen. Das Basalglied der I. Antenne enthält das Gleichgewichtsorgan, die Statozyste. Sie ist eine Ektoderm-einstülpung, in die Sinneshaare hineinragen. Bei der Häutung wird ihre Auskleidung mit abgeworfen. Sie fehlt nur einigen Natantien. Bei den Macruren und einem Teil der Anomuren steht sie durch eine Öffnung mit der Außenwelt in Verbindung, während sie bei den Brachyuren meist nur kurz nach der Häutung geöffnet ist. In der offenen Statozyste liegen Statolithen, d. h. Fremdkörper, meist kleine Steinchen, die mit den Scheren oder durch Wühlen des Kopfes im Sand in die Statozyste gebracht und bei der Häutung wieder entfernt werden, daher jeweils erneuert werden müssen. Die geschlossene Statozyste der Brachyuren enthält keine Statolithen.

Die II. Antennen tragen nur eine Geißel. Ihr Stiel ist ursprünglich 5gliedrig, doch verschmilzt bei den Brachyuren das I. Stielglied, an dem die Antennendrüse mündet, mit dem Epistom. Am II. Glied entspringt bei den Macruren vielfach ein schuppenförmiger Anhang, der Scaphozerit, der als Exopodit gedeutet wird. Bei den höheren Reptantia ist meist das II. Stielglied mit dem III. verschmolzen.

Die Mandibeln bestehen aus der Kaulade und dem Palpus. Nur bei einem Teil der Eucyphiden ist die Kaulade in eine Pars molaris und incisiva getrennt, sonst bleibt sie ungeteilt. Der Palpus kann 3-, 2- oder 1gliedrig sein, ja selbst fehlen.

Dorsal der Mandibel liegt als Integumentbildung die unpaare Oberlippe, das Labrum, ventral die paarige Unterlippe, das Labium.

Die I. Maxillen sind schwach. Sie tragen 2 Laden, von denen die distalen stärker sind und mit zur Bearbeitung der Nahrung verwandt werden. Der Palpus ist 1- bis selten 4gliedrig.

Die II. Maxillen tragen in der Regel ebenfalls 2 Laden, die untergeteilt oder auch reduziert sein können. Auf sie folgt ein schwach

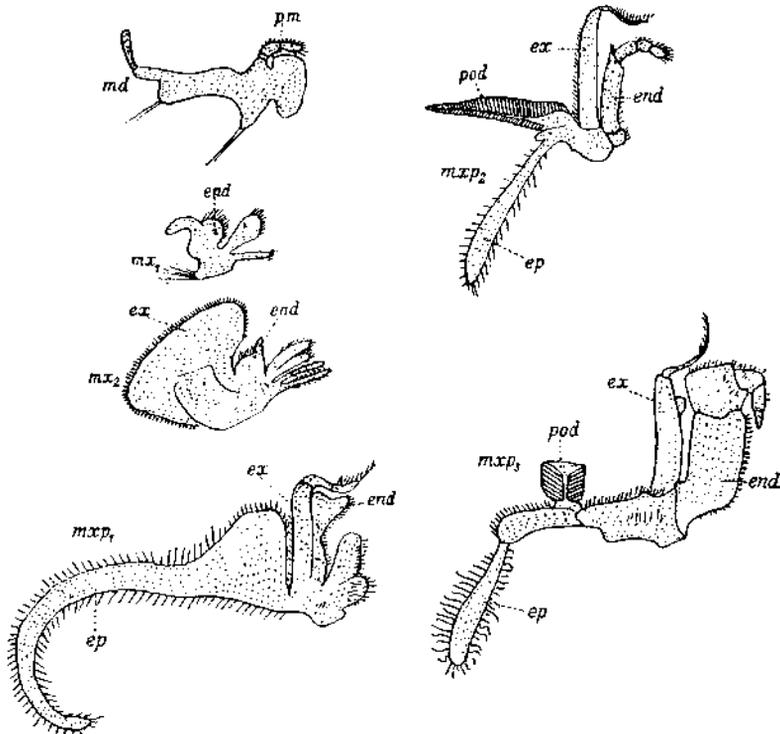


Fig. 1. Mundgliedmaßen von *Cancer pagurus*. md Mandibel, mx₁ I. Maxille, mx₂ II. Maxille, mxp₁ I. Maxillarfuß, mxp₂ II. Maxillarfuß, mxp₃ III. Maxillarfuß, end Endopodit, ep Epipodit, ex Exopodit, pm Palpus mandibularis, pod Podobranchie. (Nach PEARSON aus BALSS.)

ausgebildeter Taster. Der Exopodit ist groß und plattenförmig. Er stellt die Atemplatte, den Scaphognathiten, dar, der, wie ein Fächer bewegt, die Zirkulation des Wassers im Kiemenraum besorgt.

Auch der Stamm der I. Maxillarfüße ist noch mit 2 Laden versehen. Der Endopodit ist meist 1gliedrig und bei den Brachyuren distal verbreitert. Der stets vorhandene Exopodit zerfällt gewöhnlich in einen stärkeren Schaft und eine schwächere vielgliedrige Geißel. Die Ausbildung des Epipoditen läuft mit der Ausbildung des Kiemenraumes parallel. Bei den Brachyuren ist er langgestreckt und besteht aus einem plattenförmigen basalen und einem schmalen distalen Abschnitt. Er reicht weit nach rückwärts in den äußeren Teil des Kiemenraumes und fegt mit seinen behaarten Rändern die Schmutzpartikel von den Kiemen ab.

Die folgenden Maxillarfüße haben ihren Spaltfußcharakter noch besser bewahrt als die I. Keines ihrer Stammglieder ist zu einer Lade ausgezogen. Der Protopodit ist 2-, der Endopodit mehrgliedrig. Der Exopodit der II. Maxillarfüße ist bei den niederen Formen ungegliedert. Bei den höheren besteht er, wie beim I. Maxillarfuß, aus einem Schaft mit anschließender Geißel. Ein Epipodit wie auch eine Kieme kann vorhanden sein.

Die III. Maxillarfüße sind bei den Macruren und Anomuren meist beinförmig schlank, bei den Brachyuren dienen sie als Deckel für die Mundregion und sind daher verbreitert. Vor allem trifft dies für das Ischium und den Merus des Endopoditen zu. Oft beteiligt sich auch der Stamm des Exopoditen, der in der Regel wiederum eine Geißel trägt, an der Deckelbildung. Wie beim II. Maxillarfuß kann auch hier ein Epipodit und eine Kieme vorhanden sein. Ersterer ist bei den Brachyuren als langer Fortsatz entwickelt und dient wie der des I. und II. Maxillarfußes zum Reinigen der Kiemen.

Die nun folgenden 5 Paar Pereiopoden sind Gangbeine, die den Protopoditen und Endopoditen des ehemaligen Spaltfußes repräsentieren und nur noch bei einigen niederen Vertretern einen Exopoditen tragen. Die Schwimmfunktion, soweit überhaupt vorhanden, wird in der Regel von den Abdominalbeinen ausgeübt. Bei den Natantia sind noch alle Pereiopoden 7gliedrig. Bei den Astacura ist an den Scherenfüßen, bei den übrigen an allen Pereiopoden die Gliedzahl auf 6 reduziert, da die Basis mit dem Ischium verwächst. Entsprechend der verschiedenen Lebensweise ihrer Träger ist die Formenmannigfaltigkeit der Pereiopoden eine sehr große, je nachdem, ob die Pereiopoden als Laufbeine, Greifbeine, Klammerbeine, Grabbeine, Putzbeine, Schwimmbeine usw. Verwendung finden. Oft sind die I. Pereiopoden zu Scherenfüßen umgebildet, doch kann Scherenbildung an jedem Pereiopoden auftreten. Bei vielen Arten sind die Scheren der einen Seite stärker und oft auch abweichend entwickelt. Diese Heterochelie kann seitlich fixiert oder wechselnd sein. Der proximale Abschnitt des Propodus bis zur Ansatzstelle des Dactylus wird bei der Schere Palma genannt. Bei den Natantia tragen die Pereiopoden mit Ausnahme der V. häufig Epipoditen, die zwischen die Kiemen reichen und sie bei der Bewegung der Beine abbürsten. Bei allen in unserem Gebiet vertretenen Brachyuren sind jedoch die Pereiopoden von Epipoditen vollständig frei.

Die Abdominalextrimitäten sind typische Spaltfüße. Ihr VI. Paar, die Uropoden, weichen in der Form beträchtlich von den 5 vorhergehenden Paaren, den Pleopoden ab. Letztere sitzen an der Unterseite des Abdomens und sind meist schlanke Gebilde, die in ihrer typischen Ausbildung aus einem 2gliedrigen Stamm und aus zwei lanzettlichen, gegliederten oder ungegliederten Ästen bestehen. Form und Anzahl der Äste ist nicht streng fixiert. Die Innenäste der einzelnen Pleopodenpaare sind bei den Schwimmern vielfach durch einen hakenbewehrten Anhang, die Appendix interna, miteinander verbunden. Die Uropoden sitzen mehr seitlich am VI. Abdominalsegment. Sie haben einen kurzen Stamm und als Äste 2 breite Ruderplatten. Gemeinsam mit dem Telson bilden sie den Schwanzfächer. Dieser Zweiteilung in der Morphologie der Abdominalbeine entsprechen 2 Arten des Schwimmens. Die eine, ein gleichmäßiges Schweben, beruht auf der Ruderbewegung der Pleopoden, die andere, ein zur Flucht dienendes

Rückwärtsschnellen, wird durch das Einschlagen des Abdomens und seines Schwanzfächers unter die Bauchseite bewirkt. Mit der Reduktion des Abdomens wird die schwimmende Fortbewegungsweise durch die laufende verdrängt. Beide Schwimmweisen finden sich bei den Natantia. Die Reptantia haben das Pleopodenschwimmen verloren, während das Rückstoßschwimmen bei den macruren Formen und den niederen Anomuren noch besteht. Von den stärker umgebildeten Anomuren ab fehlt auch dies. Die Reduktion des Abdomens und der Verlust der Schwimmfunktion tritt naturgemäß in der Ausbildung der Abdominalextremitäten in Erscheinung. Die Uropoden sind bei den Rückstoßschwimmern noch gut entwickelt. Bei den stärker umgewandelten Anomuren büßen sie mit dem Verlust ihrer Funktion immer mehr an Größe ein und finden sich bei den Brachyuren nur noch in letzten Spuren bei deren primitivsten Vertretern. Nicht ganz so einschneidend prägt sich der Verlust des Schwimmvermögens an den Pleopoden aus. Sie sind bereits bei den Natantia teilweise in den Dienst der Fortpflanzung getreten und bleiben daher erhalten, soweit sie diese Funktion ausüben. In der Fortpflanzung finden sie bei den Männchen als Kopulationsorgane, bei den Weibchen als Träger der abgelegten Eier Verwendung. Bei den Weibchen bleiben sie durchgehends erhalten, wenn auch zuweilen in etwas verminderter Zahl. Bei den Männchen fungieren die beiden ersten Pleopodenpaare oder eins von ihnen als Begattungsorgan. Wo dies aber nicht der Fall ist, können auch sämtliche Pleopoden fehlen. Bei den Männchen der Natantia sind die Innenäste der I. Pleopoden vielfach etwas umgeformt, und die Innenäste der II. Pleopoden tragen oft einen besonderen Anhang, die Appendix masculina. Die nähere Wirkungsweise dieser Gebilde ist noch unbekannt. Bei den Reptantia ist der I. Pleopod stets einästig. Dies erstreckt sich auch auf die Weibchen, wenn er hier nicht, wie bei den weiblichen Brachyuren, ganz verloren geht. Als starkes, einästiges, vielfach mit einer Rinne versehenes und spitz zulaufendes männliches Kopulationsorgan findet er sich besonders bei den Nephropsidae, Astacidae und den Brachyuren. Auch der II. Pleopod ist in diesen Gruppen beim Männchen gut ausgebildet. Zunächst noch 2ästig und mit einer Appendix masculina versehen, wird er bei einigen Anomuren und den Brachyuren ein einästig 2gliedriges, vielfach griffelförmiges Gebilde, das sich sowohl an der Stützung des I. Pleopoden wie auch an dem Weiter-schleben der Spermatophore beteiligt.

Das Nervensystem zeigt eine starke Tendenz zur Verschmelzung der Ganglien. Allgemein verschmelzen die 6 Ganglienpaare, welche die Mundgliedmaßen innervieren, zu einem Unterschlundganglion. Dagegen sind bei den macruren Reptantien die 5 Ganglienpaare der Pereiopoden sowie die 6 der Abdominalbeine noch voneinander getrennt. Bereits bei den Eucyphiden, die hier ein fortgeschritteneres Stadium als die macruren Reptantien darstellen, sind die 5 Thorakalganglienpaare an das Unterschlundganglion gerückt und haben sich mit ihm zum Brustganglion vereinigt. Die stärkste Konzentrierung weisen die Brachyuren auf, bei denen die in der Megalopa vorhandenen Abdominalganglien reduziert werden und ebenfalls mit dem Brustganglion verschmelzen. Ein von ihnen nach hinten ziehender Nervenstrang versorgt das Abdomen. Augen und Antennen werden vom Gehirn aus innerviert.

In der Regel wird die Nahrung dem Darmtraktus nicht in fein zerkleinertem Zustande zugeführt, denn die Mandibeln reißen meist nur Nahrungsbrocken ab und pressen sie in die zum Verschlucken ge-

eignete Form, ohne sie zu zerkauen. Daher fällt ein großer Teil der mechanischen Zerkleinerung dem Magen zu, in den die Nahrung durch den kurzen Ösophagus tritt. Der Magen besteht aus 2 Abschnitten, erstens der oral gelegenen Kardial und zweitens dem kaudalen Pylorus. Innen ist der Magen von einer ektodermalen Chitinmembran ausgekleidet, die bei der Häutung abgeworfen wird. Unter dieser Auskleidung liegen in der Kardial bei Hummer und Flußkrebis die Krebssteine. Bei den Reptantia (die Verhältnisse bei *Astacus* werden hier zugrunde gelegt) führen Längsrinnen in der Kardial nach hinten. Seitlich stehen gezähnte Chitinleisten, während dorsal kurz vor dem engen Eingang in den Pylorus ein starker Chitinzahn entspringt. Diese Chitinteile bilden zusammen mit in der Magenwand liegenden Kalkstücken die Mühle, in der die Nahrung zerrieben und gleichzeitig mit dem aus dem Pylorus tretenden Sekret der Mitteldarmdrüse vermischt wird. Der so bereitete Speisebrei wird in den Pylorus weitergeleitet. Hier kommt er zwischen die Presse, Hautfalten mit behaarten Rändern, die den Nahrungssaft abpressen und ihn entweder durch 2 dorsale Rinnen zum Mitteldarm oder durch 2 ventrale Rinnen in die Mitteldarmdrüse (Leber) leiten. Letztere, ventral in den Mitteldarm mündend, hat nicht nur sezernierende, sondern auch resorbierende Funktion. Die abgepreßten Rückstände gehen über den Mitteldarm dem Enddarm zu. Der Mitteldarm besitzt bei den einzelnen Familien eine sehr verschiedene Länge. Der Enddarm wird von einer ektodermalen Chitinschicht ausgekleidet. Er mündet auf der Unterseite des Telson.

Das Herz ist bei den Macruren länglich, bei den Brachyuren verbreitert. Es liegt im hinteren Teil des Cephalothorax über dem Darm und den Geschlechtsorganen. In der Regel trägt es 3 Paar Ostien. Es ist vom Perikard umgeben, das bis auf die Einmündungen der Kiemenvenen geschlossen ist. Vorn am Perikard entspringt die unpaare Aorta anterior, die vor allem die Augengegend versorgt. Jederseits von ihr geht ein Arm der Arteria lateralis cephalica ab, der zu dem Rostrum, den Antennen und dem Magen zieht. Etwas hinter und unterhalb dieser Gefäße zweigen sich die Arteriae laterales viscerum ab, die Mitteldarmdrüse und die Gonade beliefernd. Am Hinterende des Herzens entspringt die auf der Rückenseite des Abdomens hinziehende Aorta posterior. Sie versorgt den Darm sowie die Rückenmuskulatur und die Extremitäten des Abdomens, abgesehen vom I. Abdominalsegment. Die Arteria descendens, ebenfalls vom Hinterende des Herzens oder vom Anfang der Aorta posterior ausgehend, senkt sich ventralwärts, wobei sie fast stets das Bauchmark zwischen den Ganglien der III. und IV. Pereiopoden durchbohrt. Sie teilt sich hierauf in 2 ventrale Äste, einen nach vorn ziehenden Ast, der mit dem ventralen Teil des Cephalothorax und den oralwärts vom IV. Pereiopoden stehenden Extremitäten in Verbindung tritt, und einen schwächeren nach hinten laufenden Ast. Letzterer versorgt die 2 letzten Pereiopoden und die I. Pleopoden, das Bauchmark und die ventrale Muskulatur des Abdomens. Die Hauptsammelstelle des aus den Lakunen tretenden venösen Blutes bildet der unpaare ventrale Sinus des Thorax, der das Blut in die beiden längs der Kiemen ziehenden Lateralsinus weiterleitet. Von hier durchläuft es die Kiemen und kehrt schließlich durch mehrere Kiemenvenen in das Perikard zurück. Das Blut ist meist farblos, mitunter aber durch Karotinoide rötlich gefärbt. Es enthält mehrere Arten von Zellen. Die Sauerstoffbindung geschieht durch Hämözyan.

Bis auf die Gattung *Leucifer* tragen alle Dekapoden Kiemen, die am Grunde der Extremitäten oder an der anschließenden Seitenwand des Cephalothorax entspringen. Je nach der Ansatzstelle unterscheidet man Podobranchien (an der Coxa der Maxillarfüße und der Pereiopoden), Arthrobranchien (auf der Gelenkhaut zwischen Körperwand und Coxa) und Pleurobranchien (an der Körperwand entspringend). Je nach dem Bau der Kiemen unterscheidet man Phyllobranchien, bei denen die Kiemenblättchen flach sind und in 2 Zeilen stehen, Trichobranchien, bei denen der Schaft mit schlauchförmigen Kiemenblättchen besetzt ist, und Dendrobranchien, bei denen die Kiemenblättchen sich verzweigen. Die Kiemen sind im allgemeinen auf die 2 hinteren Maxillarfüße und die 4 ersten Pereiopoden beschränkt. Die Pleurobranchien finden sich häufig aber noch auf dem letzten Thoraxsegment. Die Kiemen werden von einem Teil des Carapax, den Branchiostegiten, überlagert und so vor Beschädigung und Verschmutzung geschützt. Der Rand der Branchiostegiten legt sich bei den Macruren und einem Teil der Anomuren nur lose an den Cephalothorax an, so daß der Kiemenraum mit dem Außenwasser weitgehend kommuniziert. Bei den Brachyuren dagegen fügt sich der Hinter- und Unterrand des Branchiostegiten den Beinen fest an. Es bleiben nur einzelne Öffnungen für den Zutritt des Atemwassers frei: mitunter Spalten zwischen den Pereiopoden und dann stets ein Loch an der Basis der Scherenfüße. Letzteres kann durch den Epipoditen des III. Maxillarfüßes verschlossen werden. Außerdem liegt bei allen Dekapoden ein Ausführgang an jeder Seite des Mundfeldes. Der Atemstrom tritt normalerweise von unten und hinten je nach den vorhandenen Öffnungen in die Kiemenräume ein und verläßt sie wieder durch die oralgelegenen Ausströmungsöffnungen. Er wird erzeugt durch die Schlagbewegungen des plattenförmigen Exopoditen der II. Maxille, der das Atemwasser durch die Ausströmungsöffnung hinauswirft, so daß frisches von unten nachströmen muß. Zur Entfernung von eingedrungenen Schmutzpartikeln wird die Richtung des Atemstroms vorübergehend umgekehrt. Besondere biologisch begründete Stromänderungen sind später erwähnt. Der Kiemenreinigung dienen vor allem die Epipoditen, von denen bei den Brachyuren die der 3 Maxillarfüße zu langen behaarten Fortsätzen ausgezogen sind, die über und unter die Kiemen fahren. Auch einzelne der Pereiopoden können zu besonderen den Kiemenraum fegenden Putzfüßen umgebildet sein. Auf die speziellen Anpassungen der in unserem Gebiet fehlenden landbewohnenden Dekapoden soll hier nicht näher eingegangen werden.

Als Exkretionsorgan dienen bei den erwachsenen Dekapoden die Antennendrüsen. Sie bestehen aus einem meist gefalteten mesodermalen Coelomsäckchen, das sich durch ein Nephrostom in den basalen Abschnitt des ektodermalen Nephridialkanales, das Labyrinth, öffnet. Auch dieses ist in der Regel stark gefaltet und bildet vielfach mit dem Coelomsack eine einzige Masse, da letzterer Ausstülpungen tief in die Oberfläche des Labyrinths hineintreibt. Das Labyrinth setzt sich in die Endblase fort, die gewöhnlich Zweige in den Körper sendet. Es mündet mit dem Nephroporus am I. Stielglied der II. Antenne. Eine Maxillardrüse kommt nur den Larven zu.

Die Dekapoden sind, von ganz vereinzelt, bei uns nicht auftretenden Ausnahmen abgesehen, getrennt geschlechtlich. Beide Geschlechtsdrüsen sind paarige, symmetrisch unterhalb des Herzens gelegene Schläuche, die sich verästelnd können und meist durch eine oder mehrere Brücken miteinander in Verbindung stehen. Sie reichen

oft bis in das Abdomen, sind sogar bei einzelnen Abteilungen ganz hierhin verlagert, so z. B. bei den Thalassinidea und den meisten Paguridea. Bei letzterer Gruppe liegen beide Hoden hintereinander oder miteinander verschmolzen auf der linken Seite. Aus den Hoden führen 2 Vasa deferentia nach außen, die auf den Coxen der V. Pereiopoden, ihrer proximalen Gelenkhaut oder dem Sternum münden. Die Vasa deferentia zerfallen in 2 Hauptabschnitte: der proximale ist drüsig und liefert die Spermatophore, der distale ist muskulös und setzt sich bei manchen Brachyuren in eine häutige Ausstülpung, den Penis, fort. Der Penis wird jedoch nicht in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt, sondern legt sich der Rinne des I. Pleopoden an. Die Spermatozoen sind in die Spermatophoren eingehüllt. Sie besitzen ein festes Skelett und haben keine Eigenbewegung. An Stelle von Geißeln führen sie plasmatische, häufig sternförmig angeordnete Fortsätze. Bei den Encyphiden sind sie nagelförmig gestaltet und entbehren der Plasmafortsätze. Die Spermatophoren werden, soweit sie äußerlich am Weibchen festgeheftet werden, durch den Laichschleim der Weibchen zum Öffnen und zum Entlassen der Spermatozoen gebracht, bei den Brachyuren jedoch in dem Receptaculum seminis aufgelöst. Die an der Coxa der III. Pereiopoden oder dem Sternum mündenden Ausführungsgänge der Ovarien tragen bei den Brachyuren ein Receptaculum seminis. Die Eier der Dekapoden sind dotterreich. Sie werden, von einigen primitiven, bei uns fehlenden Formen abgesehen, an den Pleopoden der Weibchen festgeklebt. Dies geschieht durch Schleim, der bei den Macruren während der Eiablage aus Hautdrüsen, die besonders zahlreich an der Innenseite der Epimeren und an den Pleopoden stehen, ausgeschieden wird, bei den Brachyuren jedoch dem Receptaculum seminis entstammt. Innerhalb der Art nimmt die Eizahl mit der Größe der Weibchen zu.

Die Entwicklung ist nur in seltenen Fällen, so z. B. bei echten Süßwassertieren, so stark abgekürzt, daß es zu keinem pelagisch lebenden Stadium mehr kommt. In der Regel werden mehrere freischwimmende Larvenstadien durchlaufen. Nauplien treten nur bei den primitivsten, bei uns fehlenden Familien auf. Das erste freie Stadium ist bei uns die Zoea. Sie besteht aus dem Cephalothorax und einem 6gliedrigen Abdomen, von dem sich das Telson erst später abgliedert. Von Extremitäten sind die vorderen Gliedmaßen bis zum II., mitunter auch zum III. Maxillarfuß vorhanden. Als Hauptbewegungsorgane wirken die Außenäste der I. und II. Maxillarfüße. Weitere Thoraxextremitäten können wohl knospenartig angelegt sein, funktionieren aber noch nicht. Auch die Pleopoden sind höchstens als Knospen vorhanden. Nur die Uropoden treten mitunter jetzt bereits auf. Die paarigen Augen sind zunächst noch sitzend, werden dann aber gestielt. Bei den Brachyuren trägt die Zoea ein stachelartiges Rostrum und einen langen Dorsaldorn. Beide wirken als Richtungsorgan für die Lage der Larve im Wasser. Meist sind auch Lateraldornen am Carapax vorhanden. An das Zoeastadium, das in verschieden zahlreichen Stufen durchlaufen werden kann, schließt sich das Mysisstadium an. Es ist durch die Ausbildung der auf die Maxillarfüße folgenden Thoraxextremitäten zu 2ästigen Schwimmbeinen ausgezeichnet. Die Pleopoden sind angelegt. Bei manchen Anomuren und den Brachyuren kommt es nach der Zoea zur Bildung der Metazoea, die dem Mysisstadium entspricht, nur daß die Thoracopoden keine Exopoditen tragen. Die Metazoea wandelt sich bei den Brachyuren in die Megalopa um. Sie gliedert sich in einen dicken Ce-

phalothorax, der Pereiopoden vom Bau der alten Tiere trägt und ein schmales Abdomen, das funktionierende Pleopoden besitzt. Die Megalopa schwimmt mit den Pleopoden zunächst noch frei umher. Erst nach einer Häutung sinkt sie auf den Boden und nimmt Form und Lebensweise der alten Tiere an. Vielfach gleicht das zur Lebensweise der alten Tiere übergegangene junge Individuum noch nicht vollständig den erwachsenen Tieren, so daß noch postlarvale und Jugendstadien den Entwicklungslauf vervollständigen. Zoea und Mysis werden häufig kurzweg als Larven bezeichnet.

Einer Fähigkeit der Dekapoden soll noch gedacht werden, nämlich der der Selbstverstümmelung oder Autotomie. Sie ist bei den Brachyuren besonders stark ausgebildet. Wird einer der Pereiopoden sehr heftig gereizt, so wird er abgeworfen. Die Trennung erfolgt an der Verschmelzungsstelle von Basis und Ischium. Diese Stelle ist nicht verkalkt, ein Zerreißen wird daher erleichtert. Ferner ist das Bein hier von einem doppelten Diaphragma durchsetzt, das nur eine kleine Öffnung für den Durchtritt des Nerven und der Arterie frei läßt, so daß sich die Arterie nach Loslösung des Beines wieder rasch schließen kann und das sonst unvermeidliche Verbluten verhindert wird. Das Abwerfen erfolgt durch reflektorische Muskelkontraktion. Bei den Macruren wird das festgehaltene Bein durch Rückstoßschwimmen zwischen Basis und Ischium abgerissen.

Die Dekapoden sind vorwiegend marin. Manche Familien oder auch Arten sind zu echten Süßwasserbewohnern geworden. Einzelne Familien haben sich auch dem Landleben angepaßt, sind jedoch bei uns nicht vertreten.

B. Allgemeine Literatur.

- TH. BELL, A History of the British stalk-eyed Crustacea. London 1853.
C. HELLER, Die Crustaceen des südlichen Europa. Wien 1863.
T. LAGERBERG, Sveriges Decapoder. Göteborgs Vetensk. Vitterh. Handl., Bd. 11, Teil 2, 1908.
H. J. HANSEN, Crustacea Malacostraca. Dan. Ingolf Exp., Bd. 3, Teil 2, 1908.
J. J. TESCH, Bijdragen tot de Fauna der Zuidelijke Noordzee. IV. Decapode Crustaceen. Jaarb. Rijksinst. Onderz. Zee, p. 59. 1908.
W. T. CALMAN, Crustacea in: Ray Lankester A Treatise on Zoology. Part 7, Fasc. 3. London 1909.
K. STEPHENSEN, Skjoldkrebs (Storkrebs I). Danemarks Fauna Nr. 9. Kopenhagen 1910.
H. CH. WILLIAMSON, Decapoden. I. Teil (Larven). Nord. Plankton, 18. Jfg. Kiel und Leipzig 1915.
N. V. HOFSTEN, Die Decapoden-Crustaceen des Eisfjords. Svensk. Vetensk. Akad. Handl., Bd. 54, Nr. 7, 1916.
O. PESTA, Die Decapodenfauna der Adria. Leipzig und Wien 1918.
H. BALES, Decapoda in: GRIMPE und WAGLER, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Teil 10, H. 2. Leipzig 1926.
— Decapoda in: KÜKENTHAL, Handbuch der Zoologie, Bd. 3, p. 840. Berlin 1927.

*)

C. Bestimmungsschlüssel der Unterordnungen.

- 1 (2) Körper und das meist gut entwickelte und meist dorsal gesägte Rostrum seitlich zusammengepreßt. Abdomen kräftig entwickelt. Pereiopoden 7gliedrig. 1. U.-Ord. Natantia (p. 11).

*) Die im Text erwähnten Fundortangaben von HAGMEIER beruhen auf brieflichen Mitteilungen.

- 2 (1) Mindestens Cephalothorax oder Abdomen dorsoventral abgeplattet. Rostrum vielfach fehlend, sonst dorsoventral abgeflacht. Abdomen entweder gut entwickelt oder reduziert und gegen das Sternum eingeschlagen. 2. U.-Ord. *Reptantia* (p. 50).

1. Unterordnung. *Natantia*.

Literatur.

- A. WOLLEBAEK, Remarks on Decapod Crustaceans of the North Atlantic and the Norwegian Fiords. Bergens Mus. Aarb. 1908, Nr. 12, 1908.
ST. KEMP, The Decapoda *Natantia* of the Coast of Ireland. Fish. Ireland Sci. Invest. 1908, 1. 1910.
H. WEDDEMAYER, Die Carididen der Nordsee. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel. Bd. 15, 1912.

Rostrum meist gut entwickelt und ebenso wie der Körper meist seitlich zusammengedrückt. Abdomen kräftig. I. Segment nicht wesentlich kürzer als die folgenden. I. Antenne meist mit Stylozerit. II. mit großem Scaphozeriten. Stiel der II. Antenne stets 5gliedrig. Pereiopoden mit getrennter Basis und Ischium, in der Regel 7gliedrig und, von einigen scheren tragenden abgesehen, dünn. Gelenke zwischen Carpus und Propodus nur mit einem festen Punkt. Abdominalbeine gut entwickelt und zum Schwimmen dienend.

1. Abteilung. *Eucyphidea*.

III. Beinpaar ohne Schere. III. Maxillarfuß 4- bis selten 6gliedrig. Basis am Außenast des I. Maxillarfußes verlängert (*Eucyphidenanhang*). Epimeren des II. Abdominalsegmentes überdecken die Ränder der anstoßenden Segmente. Pleopoden mit Appendix interna. Phyllobranchien.

Der Hautpanzer ist dünn und durchsichtig. Um so stärker kommt die wechselnde Wirkung der unter ihm liegenden Chromatophoren zur Geltung. Die verbreiterten Epimeren des II. Pleonsegmentes sind bei den Weibchen stärker entwickelt. Sie beteiligen sich an der Bildung des Brutraums. Die häufig verlängerten und sekundär gegliederten II. Pereiopoden dienen als Putzfüße, besonders für die Kiemen. Sie greifen von hinten und unten in den Kiemenraum hinein. Die Tiere laufen mit ihren dünnen Pereiopoden vor- und rückwärts. Ihre Hauptbewegungsweise ist aber ein Schwimmen, das durch die Ruderbewegung der Pleopoden bewirkt wird. Die Pleopodenpaare sind dabei durch die Appendices internae zusammengekoppelt, so daß ihr Schlag einheitlich erfolgt. Ein Einschlagen des mit dem Schwanzfächer versehenen Abdomens ermöglicht ein rasches Davonschießen nach rückwärts. Die dünne Schale und die nur unvollkommen geschlossenen Kiemenhöhlen hindern die *Eucyphiden* an dem Übertritt zum Landleben, dagegen haben sich manche von ihnen an den Aufenthalt im Süßwasser angepaßt. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen einmal durch die geringere Körpergröße, dann oft durch den Bau der I. und II. Pleopoden. Der Innenast des I. Pleopoden ist vielfach durch Form oder Größe von dem des Weibchens verschieden. Zuweilen ist er in eine Spitze ausgezogen, die mit Häkchen besetzt ist. Der Innenast der II. Pleopoden trägt außer der Appendix interna (Fig. 3b, *a.z.*) beim Männchen mitunter noch eine weitere stabförmige, mit unterschiedlicher Spitzen-

bewehrung versehene Appendix masculina (Fig. 3 b, *a.m.*). Wie diese Gebilde bei der Begattung Verwendung finden, ist noch ungeklärt, wie überhaupt nur ganz vereinzelt und flüchtige Beobachtungen über die Vereinigung beider Geschlechter vorliegen. Bei *Leander* verfolgt das Männchen das frisch gehäutete Weibchen, klammert sich auf seinen Rücken fest, gleitet, sobald das Weibchen seine Schwimmbewegungen unterbricht, unter seinen Bauch und setzt innerhalb weniger Sekunden 2 Spermatophoren auf dem Sternum des Weibchens ab. Hierauf nimmt es wieder seine Stellung auf dem Rücken des Weibchens ein. Die Übertragung des Spermas ist also eine rein äußerliche. Die Eier werden nach der Ablage an den Pleopodenstielen getragen, während die zum Schwimmen benötigten Äste frei bleiben. Die Larven durchlaufen je nach Familie 5 oder mehrere Entwicklungsstadien. Je nach der Gattung tragen im Mysisstadium die 4, 3, 2 oder nur der erste Pereiopod einen als Schwimorgan dienenden Exopoditen. Nach den, eine pelagische Lebensweise führenden Mysisstadien bildet das junge Tier seine Exopoditen zurück und sinkt zu Boden. Nun beginnt das postlarvale Stadium, das in Lebensweise und Aussehen dem erwachsenen Tiere ähnelt, aber noch einige Larvencharaktere, so mitunter die Rudimente der Exopoditen aufweist.

Bestimmungsschlüssel der Familien der Eucyphidea.

- 1 (4) Carpus des II. Pereiopoden ungegliedert. 2.
- 2 (3) I. Pereiopod subchelat, II. schlank, einfach oder mit kleiner Schere. 6. Fam. *Crangonidae* (p. 11).
- 3 (2) I. Pereiopod mit kleiner Schere, II. Pereiopod mit kräftigerer Schere. I. Antenne mit 3 Geißeln. 4. Fam. *Palaemonidae* (p. 29).
- 4 (1) Carpus des II. Pereiopoden gegliedert. 5.
- 5 (6) Augen mindestens teilweise vom Vorderrande des Carapax verdeckt. I. Pereiopod mit starker Schere. 2. Fam. *Alpheidae* (p. 18).
- 6 (5) Augen vom Vorderrande des Carapax nicht bedeckt. 7.
- 7 (8) Von den I. Pereiopoden einer einfach, der andere scherenförmig. Rostrum kurz und ungezähnt. Mandibel ohne Palpus. 5. Fam. *Processidae* (p. 39).
- 8 (7) I. Pereiopoden gleichartig. Rostrum gut entwickelt und gesägt. 9.
- 9 (10) I. Pereiopoden einfach oder mit mikroskopischer Schere. Schere der II. Pereiopoden klein. Beide Pereiopoden dünn. Mandibel mit Palpus und 2 Schneiden. 1. Fam. *Pandalidae* (p. 12).
- 10 (9) I. Pereiopoden deutlich scherenförmig. Nicht beide Pereiopoden dünn. Mandibeln wechselnd. 3. Fam. *Hippolytidae* (p. 20).

1. Familie. *Pandalidae*.

Körper seitlich zusammengedrückt. I. Antenne mit Stylozerit und 2 Geißeln. II. Antenne mit langem schmalen Scaphozeriten. Mandibel mit starkem Schneiden- und Kaufortsatz. III. Maxillarfuß beinförmig mit oder ohne Außenast. Pereiopoden ohne Exopoditen. I. Pereiopod 6gliedrig ohne oder mit mikroskopischer Schere. II. Pereiopoden symmetrisch, mit Schere. Carpus häufig gegliedert. Der Innenast am I. Pleopoden des Weibchens ist distal zu einem schlanken Lappen ausgezogen und so in seiner Form von dem des Männchens, der distal seitlich einen festen mit Häkchen versehenen Fortsatz trägt, verschieden. Die Larven durchlaufen über 5 Stadien. 3 oder 4 der larvalen Pereiopoden tragen einen Exopoditen. Die Endopoditen sind bereits während des Larvenlebens gebrauchsfähig.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Pandalidae.

- 1 (2) Rostrum mindestens so lang wie der Carapax, dorsal nur mit eingelassenen Stacheln besetzt. Die 4 ersten Pereiopoden je mit einer Arthro- und Pleurobranchie. 1. *Pandalus*.
2 (1) Rostrum nicht über halb so lang wie der Carapax, dorsal mit Stacheln und Zähnen besetzt. Pereiopoden mit nur je einer Pleurobranchie. 2. *Pandalina*.

1. Gattung. *Pandalus* LEACH 1814.

Carapax ohne Seitenkiele. Rostrum und Rückenkiel nur mit beweglichen Stacheln besetzt. Stylozerit breit abgerundet. Hinterende des Scaphognathiten zugespitzt. II. Pereiopoden ungleich, mit verschieden-gliedrigem linken und rechten Carpus. Der längere Carpus mit sehr vielen Gliedern. I.—IV. Pereiopod mit Arthrobranchien und Epipoditen. Statozyste fehlt.

- 1 (2) III. Pleonsegment dorsal glatt. Rostrum oben mit 10—12, unten mit 5—6 Zähnen. Die Dorsalzähne reichen nicht über die Mitte des Rostrums hinaus. Der Endzahn des Scaphozeriten überragt den lamellosen Teil.

Pandalus montagnii LEACH 1814
(*annulicornis* auct.
lucvigatus STIMPSON) [BELL, p. 297;
CALMAN 1899, Ann. nat. Hist., Ser. 7. Bd. 3, p. 30; WOLLEB., p. 63; HANSEN, p. 72; LAGERB., p. 11; KEMP, p. 86; STEPHENS., p. 109; WEDEM., p. 123].
Carpus des rechten II. Pereiopoden etwa 20-, des linken etwa 30 gliedrig. Scaphozerit distal nicht stark verschmälert, sein Außenrand gerade. III. Maxillarfuß ohne Exopodit.

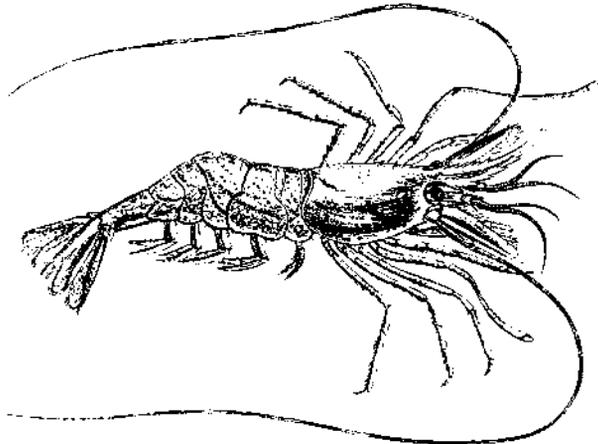


Fig. 2. *Pandalus montagnii*. (Nach BELL.)

Die Art ist vorwiegend sublitoral. Sie hält sich gern auf Sand und Schlick auf. In der Nordsee soll sie die Tiefen um 100 m bevorzugen. Sie geht jedoch auch in das flache Küstenwasser. So gibt HAGMEIER sie als häufig für die Deutsche Bucht an. Andererseits steigt sie auch in größere Tiefen hinab. In der norwegischen Rinne wurde sie noch bei 650 m gefangen. Diese großen Schwankungen in ihrem Vertikalvorkommen hängen zum Teil mit Wanderungen zusammen, die sie zur Brutzeit ausführt. KEMP erwähnt, daß an der britischen Küste im Spätfrühjahr große Schwärme küstenwärts ziehen, den Sommer und Herbst in Küstennähe verbringen und im November und Dezember, wenn die Weibchen mit der Eiablage beginnen, wieder in 35—55 m Tiefe hinabsteigen. Dort bleiben sie bis zum Ende der Laichzeit.

Bei Plymouth wurden eiertragende Weibchen von November bis Februar, an der irischen Küste im Januar und April gefunden. Das Ausschlüpfen der Eier vollzieht sich im Frühjahr bis in den Juni. Nach

AURIVILLIUS kommen in Bohuslän eiertragende Weibchen bis Mai vor. WOLLEBAEK gibt an, daß eiertragende Weibchen an der Westküste Norwegens nach Juni nicht mehr gefangen wurden. NORDGAARD meldet aus der Gegend von Tromsø im März und April Weibchen mit weit entwickelten Eiern, in denen die Augen der Embryonen schon sichtbar waren. Die Eier sind mattgrün. Die Larvenzeit soll nach BJÖRK im Öresund im Oktober beendet sein. Nach WOLLEBAEK lassen sich 2 Formen von Männchen unterscheiden, solche die sich in der Fortpflanzungsphase befinden und solche in Ruhephase. Bei den ersteren ist der Innenast des I. Pleopoden zu einem geraden festen Fortsatz ausgezogen, und gleichzeitig ist am Innenast des II. Pleopoden die Appendix masculina kräftig entwickelt (Fig. 3 a, b), wogegen in der sexuellen Ruhephase beide Fortsätze atrophiert sind. Fig. 3 c gibt den Innenast am I. Pleopoden des Weibchens wieder. Aus ihr ist die Verlängerung des weiblichen I. Pleopoden gut ersichtlich.

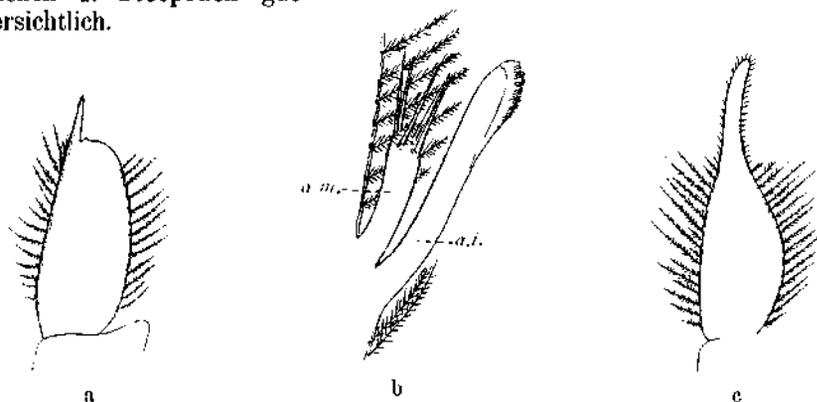


Fig. 3. *Pandalus montagui*. a Innenast des I., b Appendix interna (a.i.) und Appendix masculina (a.m.) des II. Pleopoden eines ♂ in der Fortpflanzungsphase; c Innenast des I. Pleopoden eines ♀. (Nach WOLLEBAEK.)

Die Nahrung besteht nach BLEGVAD in Gammariden, Mysidaceen, Cumaceen, Polychäten und Detritus. KEMP gibt als Hauptnahrung den Polychäten *Sabellaria alveolata* QF. an. Die durchscheinenden Tiere sind fein rot gefleckt. Ein rotes Band zieht sich jederseits von den Antennen nahe dem unteren Carapaxrande nach hinten, während ein anderes quer über den Carapax verläuft. Tiere aus flachem Wasser sind heller rot als die aus tieferen Wasserschichten. Ein derartiger Farbenunterschied soll bereits zwischen Fängen aus Flachwasser und solchen aus 20 m Tiefe bestehen. Nach GAMBLE und KEEBLE wechselt die Färbung zwischen grün und rot. Nachts sind die Tiere durchsichtig farblos oder gelblich. Die Larve hat eine plumpere Gestalt und ein kürzeres Rostrum als die von *P. borealis*. Keiner ihrer Pereiopoden besitzt einen verbreiterten Propodus. Sie ist durchsichtig und ganz zart blau gefärbt mit einigen sehr kleinen gelben Flecken. Das I. postlarvale Stadium mißt 12 mm. Es ist ebenfalls ganz zart blau und trägt über den Augen einen später verschwindenden Stachel.

Die Art hat eine boreale und boreoarktische Verbreitung. Ihr atlantischer Bezirk wird vom Barentsmeer, Westgrönland, Labrador, Kap Cod und Südenland begrenzt. In der Deutschen Bucht ist sie häufig. Sie findet sich auch in der westlichen Ostsee. Aus dem Stillen

Ozean ist sie (var. *tridens*) von Kalifornien und der Behringstraße bekannt. Die Durchschnittsgröße beträgt etwa 60—70 mm. Das größte von WOLLEBAEK gefundene norwegische Weibchen maß 160 mm.

2 (1) III. Pleonsegment mit stumpfem, hinten in einem Höcker endenden Kiel. Rostrum oben mit 12—16, unten mit 7 Zähnen. Die Dorsalzähne erreichen das vordere Drittel des Rostrums. Der lamellöse Teil des Scaphozeriten überragt den Endzahn.

Pandalus borealis KRÖYER 1838 [SARS 1900, Rep. Norw. Fish. Marine Invest., Bd. 1, Nr. 3, p. 31; LAGERB., p. 13; HANSEN, p. 70; WOLLEB., p. 44; STEPHENS., p. 107; WEDEM., p. 124; HOFST., p. 37; WILLIAMS., p. 363]. Carpus des rechten II. Pereiopoden etwa 20-, des linken etwa 50gliedrig. III. Maxillarfuß ohne Exopodit.

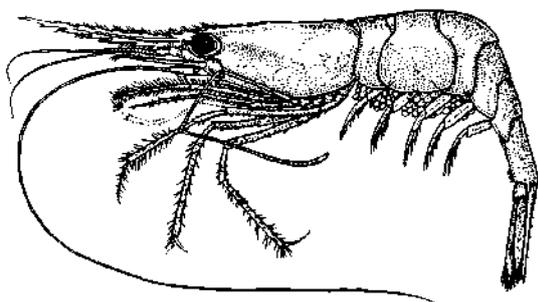


Fig. 4. *Pandalus borealis* ♀. (Nach SARS aus CALMAN.)

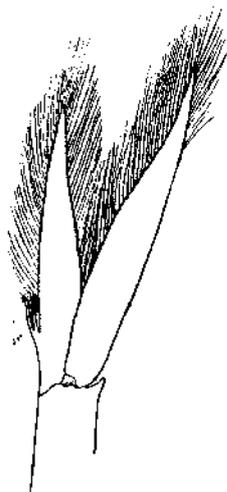


Fig. 5. *Pandalus borealis*.
II. Pleopod des ♂.
(Nach WOLLEBAEK.)

Die Art erreicht gerade noch im Öresund das hier behandelte Gebiet. Sie ist nach v. HOFSTEN eine niederarktisch-boreale Form, die Wasser von konstant negativer Temperatur meidet und hauptsächlich bei $+2$ bis $+7^{\circ}$ C vorkommt. Im Osloffjord erscheinen nach WOLLEBAEK die ersten trächtigen Weibchen Anfang September. 14 Tage später tragen die meisten Weibchen Eier. Die Inkubationszeit beträgt in Südnorwegen etwa 5 Monate. Sie dauert hier bis Februar und März, in Nordnorwegen von August bis Mitte April. In Spitzbergen treten die ersten trächtigen Weibchen bereits im Juli auf. Anzeichen für eine zweite Brut sind nicht vorhanden. Die Häutung findet vor der Eiablage und nach dem Ausschlüpfen der Brut statt. Im Osloffjord bestanden die Mitte März—April-Fänge oft zu einem Drittel aus frisch gehäuteten Tieren. Die Eier sind ultramarinblau. Acht Larvenstadien wurden beobachtet. Charakteristisch ist die Verbreiterung des Propodus am Innenast des III. Maxillarfußes und der vorderen Pereiopoden. Im III. Stadium von 5 mm Länge wird der Exopodit des I. Pereiopoden funktionsfähig. Im IV. Stadium tritt bei manchen Tieren ein Zahn am Rostrum auf. Das VI. Stadium, 7 mm lang, besitzt 2 Rostralzähne und 4 funktionsfähige exopoditenträgende Pereiopoden. Mit dem VII. Stadium, Länge 9 mm, sind alle Pereiopoden entwickelt und die Pleopoden äußerlich sichtbar. Das VIII. Stadium ist bis 13 mm lang. Das Rostrum weist oben bis 7 Zähne und unten einen Zahn auf. Die Pleopoden sind zweiästig, aber noch nicht funktionsfähig. Der Körper der Larven ist sehr durchsichtig, fast farblos, nur mit einem rötlichen Schimmer am vorderen Teile. Die Mundteile sind hochrot, die Enden

der Mundextremitäten orange gefleckt. Das früheste postlarvale Stadium, das zur Beobachtung kam, maß 17 mm und ähnelte dem erwachsenen Tier, doch waren die Exopoditen bis zum III. Pereiopoden noch erhalten, wenn auch reduziert. Dieses Stadium hatte die pelagische Lebensweise aufgegeben und führte ein Bodendasein. Im Oslofford sind die jungen Tiere im August 25—30 mm, im Dezember 45—60 mm lang. Im dritten Sommer werden sie vermutlich geschlechtsreif.

In den norwegischen Fjorden, die durch eine so tiefliegende Bodenschwelle vom Meere getrennt sind, daß Meerwasser von etwa 6° C einströmen kann, tritt die Art in Massen auf. Entsprechend der Lagerung dieses kühlen und salzreichen Wassers, das die Tiere bewohnen und das während der warmen Jahreszeit am Boden bleibt, sich im Winter aber durch den nachfließenden Strom der Oberfläche nähert, steigen die Tiere zu Jahresbeginn in etwa 70—90 m, ja selbst 35 m Tiefe hinauf und wandern im Frühjahr, sobald das Wasser wieder wärmer wird, in die tieferen Schichten hinunter. Hier sind sie bis etwa 200 m häufig, gehen aber bis 500 m hinab. Der Aufenthalt in den oberen Wasserschichten fällt mit dem Ausschlüpfen der Brut zusammen.

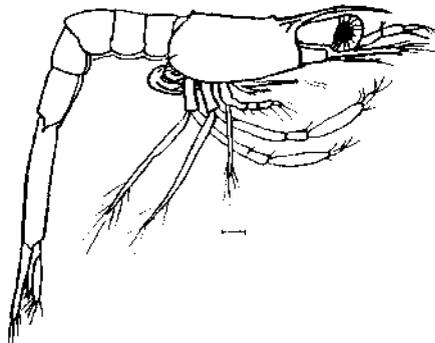


Fig. 6. *Pandalus borealis*, III. Larvenstadium.
(Nach SAKS aus WILLIAMSON.)

Untersuchungen des Mageninhalts wiesen Teile von Copepoden, Anneliden, Holothurien, Spongien, Algen und zahlreiche Protisten nach. Vermutlich bildet tierischer Detritus die Hauptnahrung.

Die Art ist auf die Kara-See, Spitzbergen, Skandinavien bis zum Öresund, Island, Westgrönland (auch einige Funde an der Ostküste), Amerika von Neuschottland bis Kap Cod sowie entsprechende Breiten im Nordpazifik beschränkt. Ein Fund liegt vor der Küste von North-

umberland, ein anderer auf der Doggerbank.

Die Größe der kleinsten eiertragenden Weibchen beträgt an der norwegischen Küste 100 mm, die Durchschnittsgröße 120—160 mm. Vom Skagerrak sind Tiere bis 185 mm bekannt. Die größten Männchen maßen 120 mm. Die Farbe ist bläulichrot. Die Körperseiten sind tiefer rot gefärbt. An der norwegischen Küste wird die Art in Mengen gefangen. Sie kommt auch bei uns als Hummergarnele auf den Markt.

2. Gattung. *Pandalina* CALMAN 1899.

Carapax ohne seitliche Kiele. Rostrum oben mit beweglichen Stacheln und mit festen Zähnen besetzt. Stylozerit breit abgerundet. Hinterende des Scaphognathiten breit abgestumpft. II. Pereiopoden mit verschiedengliedrigem linken und rechten Carpus. Der längere Carpus mit sehr viel Gliedern. Alle Pereiopoden ohne Arthrobranchien. Die 4 ersten Pereiopoden mit Epipoditen.

Pandalina brevirostris (RATHKE) 1843 (*H. Thompsoni* BELL.; *H. Jeffreysi* BATE; *Pandalus Rathkii* HELLER) [BELL, p. 290; HELLER,

p. 247; CALMAN 1899, Ann. nat. Hist., Ser. 7, Bd. 3, p. 37; LAGERB., p. 14; WOLLEB., p. 69; KEMP, p. 97; STEPHENS., p. 110; WEDEM., p. 129; PESTA, p. 76; WILLIAMS., p. 366]. Rostrum gerade, spitz und etwa halb so lang wie der Carapax. Oben mit 7—8 Stacheln, davon 4—5 auf dem Carapax, die 2—3 vordersten unbeweglich mit dem Rostrum verbunden. Unterseite des Rostrums mit 2—4 kleinen Zähnen. Geißeln der I. Antenne des Weibchens etwa halb so lang wie der Carapax, des Männchens etwa

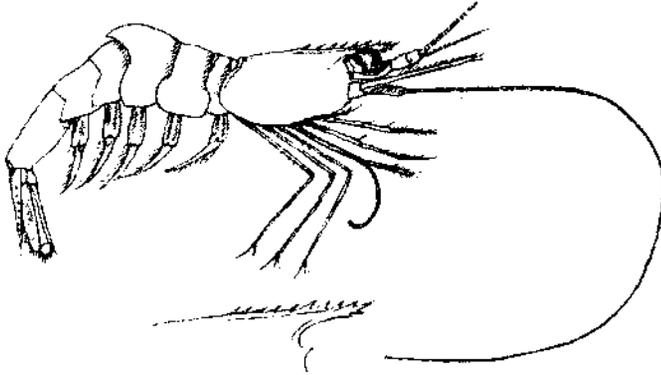


Fig. 7. *Pandalina brevirostris*. (Nach M. EDWARDS.)

so lang wie der Körper. III. Maxillarfuß ohne Exopodit. Endglied doppelt so lang wie das vorletzte Glied. II. rechter Pereiopod kurz, etwas die Mitte des Scaphozeriten überragend, Carpus 4gliedrig. II. linker Pereiopod überragt den Scaphozeriten, Carpus 15 bis 20gliedrig. Innenast des I. Pleopoden in beiden Geschlechtern ähnlich, beim Männchen distal in einen kurzen Fortsatz ausgezogen, der nicht durch eine Einkerbung von dem Apex des Astes getrennt ist. Die Appendix masculina etwas kürzer als die Appendix interna.



Fig. 8. *Pandalina brevirostris*. Innenast des I. Pleopoden des ♂. (Nach WOLLEBAEK.)

Die Verbreitung reicht vom Mittelmeer bis nach Westfinnmarken und über die britischen Küsten bis zu den Shetlandinseln. Ostseewärts geht die Art bis in den Öresund und den Belt. HAGMEIER meldet sie aus der Helgoländer Rinne. Irrgäste sind auch aus dem Barentsmeer und bei den Fär Öer gefunden worden. Ihre Vertikalverbreitung erstreckt sich von 10—1000 m. PESTA gibt als Hauptlebensraum in der Adria die Tiefe von 40—60 m an. Nach KEMP ist sie an der irischen Küste bei etwa 35 m am häufigsten und wird unterhalb 180 m selten. In den norwegischen Fjorden kommt sie zwischen 20 und

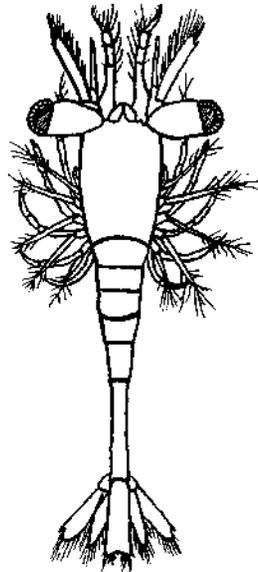


Fig. 9. *Pandalina brevirostris*. VI. Larvenstadium. (Nach SARS.)

600 m vor. Hier laichen die Weibchen im Frühjahr. Von Mitte März ab bis Ende August finden sich Weibchen mit Eiern. Die Eier sind graugrün. Die Larven schlüpfen vom Hochsommer ab aus, die Hauptmenge im Herbst. Die Art zeigt also in ihren Fortpflanzungszeiten ganz andere Verhältnisse als der nordische *Pandalus borealis*. Bei Plymouth wurden eiertragende Weibchen von März bis Juli, an der irischen Küste von Januar bis Juni und im August beobachtet. Im Öresund verlassen die Larven nach Björk nicht vor August das Ei. Sie haben bis Ende September oder Anfang Oktober ihre Metamorphose beendet. Die Larven unterscheiden sich durch das sehr kurze Rostrum und ihre geringe Größe von denen der anderen Pandaliden. Sie sind gelb und hellrot gesprenkelt. Als Nahrung der erwachsenen Tiere sind Polychäten, kleine Krebse und Detritus festgestellt. Der Carapax der erwachsenen Tiere ist dicht mit hellroten Chromatophoren besetzt. Das halbdurchsichtige Abdomen und die Uropoden sind gelb und rot punktiert. Die Größenangaben schwanken zwischen 17—33 mm. (Die geringsten Maße beziehen sich auf Material aus der Adria.)

2. Familie. Alpheidae.

Rostrum schwach oder fehlend. Augenstiele kurz. Augen ganz oder teilweise von dem Stirnrand überdeckt. Antennen ziemlich kurz. I. Antenne mit Stylozerit, II. mit blattförmigem Scaphozeriten, Mandibel mit Schneiden- und Kaufortsatz. Palpus 2gliedrig. Maxillarfüße mit Exopoditen. Pereiopoden ohne Exopoditen, aber mit Epipoditen. I. und II. Pereiopoden mit Scheren. Scheren des I. Pereiopoden kräftig, meist asymmetrisch. II. Pereiopoden schwach mit vielgliedrigem Carpus. III. und VI. Pleonsegment kurz.

1. Gattung. *Athanas* LEACH 1814.

Rostrum gut entwickelt, schlank, gerade und glatt. Kornea ragt teilweise unter dem Stirnrand hervor. I. Antenne mit 3 Geißeln. Basalglied so lang wie die beiden folgenden Glieder. Stylozerit spitz und lang. Scaphozerit breit oval, sein Seitenstachel überragt den Endlappen. III. Maxillarfuß 5gliedrig. I. Pereiopod vielfach etwas asymmetrisch. Palma glatt und langgestreckt. Daumenfortsatz beim Weibchen ungezähnt, beim Männchen mit einigen Zähnen. Dactylus glatt. Carpus des II. Pereiopoden 5gliedrig, sein proximales Glied am längsten. VI. Pleonsegment kurz mit abgegliederten Epimeren. Hinterrand des Telson abgerundet, rechts und links ein Paar Endstacheln, dazwischen zahlreiche Borsten. 5 Pleurobranchien, 0 Arthrobranchien, 7 Epipoditen.

Athanas nitescens LEACH 1814 (*Arete diocletiana* HELLER; *Ath. veloculus* GATE) [BELL, p. 281; HELLER, p. 281; LAGERB., p. 9; KEMP, p. 122; STEPHENS, p. 100; PESTA, p. 82; SARS 1906, Arch. Math. Naturw., Bd. 27, Nr. 10; WILLIAMS, p. 390]. Die I. Pereiopoden sind bedeutend stärker als die II. und etwas asymmetrisch. Ihr Propodus ist walzenförmig und etwa gleichmäßig dick.

PESTA bezeichnet *A. nitescens* als litorale Art, die jedoch die Seichtwasserzone meidet und sich vorwiegend in Tiefen von 40—70 m aufhält, dabei Sandgrund und steinigen Boden zu bevorzugen scheint. Sie bewegt sich kriechend auf der Unterlage, schwimmt schwer und selten und führt nur gelegentlich rasche Sprünge auf kurze Strecken

aus. LO BIANCO erwähnt sie als häufig zwischen den Hydroiden des Neapler Hafens, CZERNIAWSKY auf steinigem Grund zwischen *Cystoseira*. BOHN hebt hervor, daß sie sowohl bei Arcachon wie am Hafeneingang von Marseille in stark verschmutztem Wasser vorkommt. In St. Vaast fand er sie unter Steinen an der oberen Grenze der roten Algen. KEMP bezeichnet sie an der Westküste Irlands als ausgesprochen litoral. Nach BELL wird sie an der Küste von Devon und Cornwall gelegentlich zwischen den Felsen der bei Ebbe zurückgebliebenen Tümpel gefangen. LAGERBERG gibt sie von der schwe-

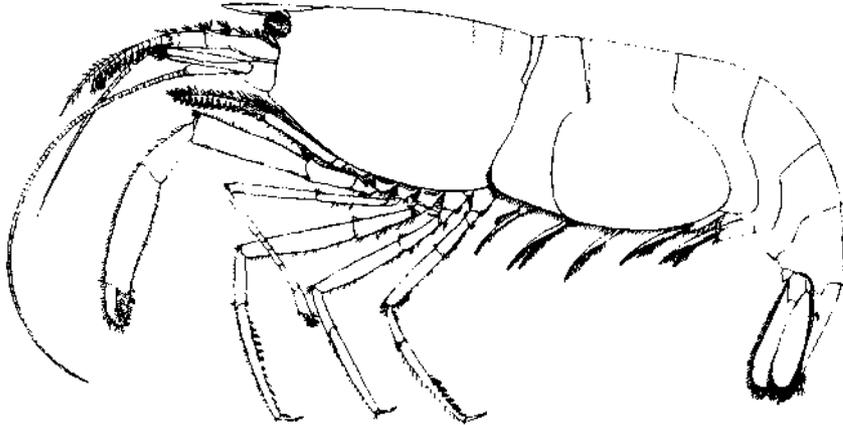


Fig. 10. *Athanas nitescens*. (Nach KEMP.)

dischen Westküste als ziemlich weitverbreitet auf algenbewachsenem Sandboden in 1–25 m Tiefe an. Eiertragende Weibchen sind bei Plymouth im Mai, Juli und August, in der Adria im Mai und Juni, bei Neapel im Juli und August nachgewiesen. Die violettbraunen Eier sind im Vergleich zur Kleinheit des Tieres

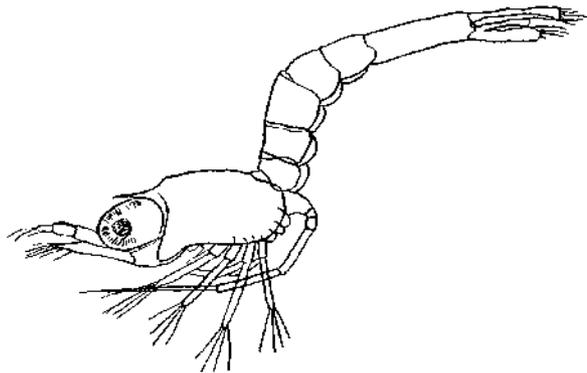


Fig. 11. *Athanas nitescens*. I. Larvenstadium.
(Nach SARS aus WILLIAMSON.)

sehr groß, die junge Larve ist daher viel weiter entwickelt, als dies bei den marinen Carididen gewöhnlich der Fall ist. Sie ist fast vollkommen hyalin mit fein verstreut stehenden ockergelben Chromatophoren. Sie schwimmt nahe der Oberfläche des Meeres. Charakterisiert ist sie durch die frühe Entwicklung des V. Pereiopoden. Während die II.—IV. Pereiopoden auf dem I. Larvenstadium noch kleine Knospen sind, ist der V. bereits zu einer großen funktionsfähigen und in einem langen stachelförmigen Dactylus endenden Extremität entwickelt. Die I. Pereiopoden wie auch die Maxillarfüße tragen schon Exopoditen. Das I. postlarvale Stadium

ist 2,8 mm lang und zeichnet sich gegenüber dem letzten Larvenstadium besonders durch die Größenreduktion der Augen und die Umbildung des letzten Pereiopoden zu einem normalgeformten Beine aus. Bemerkenswert, gegenüber dem erwachsenen Tier ist auch das Auftreten eines gut sichtbaren Statolithen in der Basis der I. Antennen. In der Durchsichtigkeit und der Färbung ähnelt das postlarvale Stadium der Larve, seine Lebensweise entspricht der des erwachsenen Tieres. Letzteres ist nach PESTA violettbraun. Nach KEMP ist der Carapax und das Abdomen dicht mit großen roten Chromatophoren besetzt. Vom Rostrum bis zur Telsonspitze zieht sich ein breiter weißer Streifen hin, den an der Telsonbasis eine rote Linie quert. Hinter den Augen steht ein weißer Fleck. Die Antennengeißeln sind gelblich gefärbt. Rote Querbänder verlaufen auf den 3 ersten Pereiopoden. Die beiden letzten sind durchscheinend, die Uropoden leuchtend rot. BOHN führt als häufige Färbung graugrün, seltener blau, mit roten Punkten an und erwähnt auch den weißen Rückenstreifen.

Die Art ist vorwiegend mediterran-lusitanisch. Sie folgt dem Golfstrom, ist an der Westküste Irlands ziemlich häufig und wurde auch an der Ostküste wiederholt erbeutet. Von der Südküste Englands ist sie nur vereinzelt nachgewiesen, an der Ostküste nur in Northumberland gefangen. Weiter wurde sie vereinzelt im Helgoländer Felsgebiet (HAGMEIER), an der Westküste Norwegens, häufiger im Skagerrak und Kattegat beobachtet. Selbst bis Kiel dringt sie vor. Sie wird bis 20 mm lang.

3. Familie. Hippolytidae.

Rostrum meist kräftig und gezähnt. Die Bezeichnung innerhalb der Art oft recht wechselnd. Mandibel meist mit Schneiden- und Kaufortsatz, mit oder ohne Palpus. I. und II. Pereiopod mit symmetrischen Scheren. I. Pereiopod kürzer und kräftiger als der II. Carpus des II. Pereiopoden 2- bis vielgliedrig. Pereiopoden mit oder ohne Epipoditen, Exopodit stets fehlend. Den bei uns vertretenen Gattungen fehlt die Statocyste. Die Larven durchlaufen 5 Entwicklungsstadien.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Hippolytidae.

- 1 (2) Carpus des II. Pereiopoden 2gliedrig. Mandibularpalpus 3gliedrig. Supraorbitaldorn fehlt. 3. Caridion.
- 2 (1) Carpus des II. Pereiopoden mehr als 2gliedrig. 3.
- 3 (4) Carpus des II. Pereiopoden 3gliedrig. Mandibularpalpus fehlt. Supraorbitaldorn vorhanden. I. und II. Pereiopod der Larven mit Exopodit. 1. Hippolyte.
- 4 (3) Carpus des II. Pereiopoden 6—7gliedrig. Mandibularpalpus 2gliedrig. I.—IV. Pereiopod der Larven mit Exopodit. 2. Spirontocaris.

1. Gattung. Hippolyte LEACH 1814 (*Virbius* auct.).

Carapax mit Supraoculardorn meist auch mit Antennal- und Hepatikaldorn. Das Rostrum setzt sich nicht kielartig auf dem Carapax fort. Oberseite ungezähnt oder wie die Unterseite mit einigen Zähnen. Stylozerit stachelförmig, Scaphozerit groß. Mandibel ohne Palpus. III. Maxillarfuß mit Epipodit und Exopodit. Carpus des II. Pereiopoden 3gliedrig.

Hippolyte varians LEACH 1814 (*smaragdina* KRÖYER; *fascigera* GOSSE; *Caradina tenuis* BATE) [KRÖYER 1842, Dansk. Vedensk. Selsk. nat.-math., Bd. 9, p. 271; BELL., p. 286; HELLER, p. 288; GAMBLE und KEEBLE 1900, Quart. Journ. microsc. Sci., Bd. 43, p. 589; LAGERB., p. 26; KEMP, p. 100; STEPHENS, p. 105; WEDEM., p. 131; PESTA, p. 104; WILLIAMS, p. 384]. --

Rostrum kaum so lang wie der Carapax. Es reicht bis zum Ende des Scaphozeriten. Meist trägt sein Oberrand einen Zahn an der Basis und einen 2. nahe der Spitze, sein Unterrand 2—3 Zähne. Scaphozerit kaum 3,5 mal so lang wie breit. Die III. Pereiopoden reichen fast bis zur Spitze des Scaphozeriten. Die Form *fascigera* zeichnet sich durch Querreihen von Borstenbüscheln auf dem Carapax und den Pleonsegmenten aus.

H. varians ist ein Musterbeispiel für Farbanpassung. Die Verschiedenheit seiner Färbung hat ihm auch seinen Artnamen verschafft. GAMBLE und KEEBLE untersuchten die Färbungsprobleme genauer und fanden 3 verschieden gelagerte Gruppen von Chromatophoren. Die 1. Gruppe liegt unter der Epidermis, die 2. zwischen den Muskelfasern

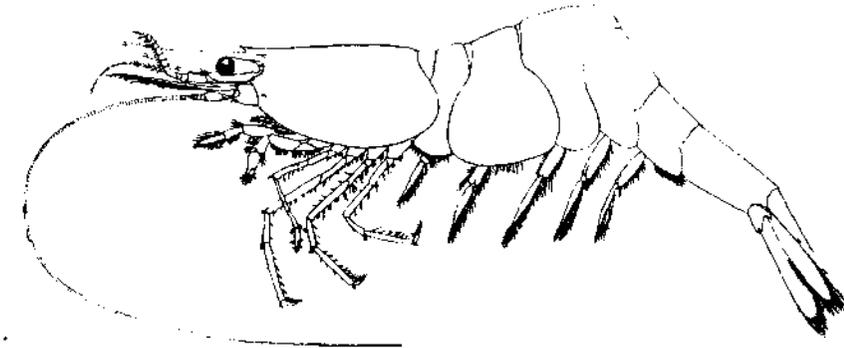


Fig. 12. *Hippolyte varians*. (Nach KEMP.)

des Abdomens und der Extremitäten, die 3. umhüllt den Darm mit seinen Anhangsorganen und den Nervenstrang. Am Zustandekommen der Färbung beteiligen sich die oberflächlichen Chromatophoren gemeinsam mit den tieferliegenden, jedoch gehen einmal die einen, das andere Mal die anderen den Hauptausschlag. Die ausgebildete Chromatophore setzt sich meist aus mehreren Zellen zusammen, deren Körper zum Zentrum der Chromatophoren vereinigt sind und von da wurzelartige Ausläufer senden, die miteinander anastomosieren können. Die Zellen bestehen aus einer festeren und stärker lichtbrechenden, ektoplasmatischen Wand, die das flüssige Endoplasma mit dem Pigment umschließt. Das Pigment läßt sich in der Zelle verschieben. Es kann im zentralen Teile der Zelle zusammengezogen oder in die wurzelartigen Zellfortsätze ausgesandt werden. Bei *H. varians* findet sich rotes, gelles und blaues Pigment, und zwar die beiden ersten Pigmente getrennt oder in einer Zelle vereinigt. Das blaue Pigment, als ein Derivat des roten, findet sich neben diesem unter bestimmten Lichtverhältnissen, so daß ein Chromatophor alle 3 Farbstoffe enthalten kann. Jeder dieser Farbstoffe kann unabhängig von dem anderen innerhalb der Chromatophore bewegt werden. Während das eine Pigment im Zentrum zu-

sammengezogen ist, kann das andere in das Netzwerk der Ausläufer ausfließen. Die so resultierenden Farbvarietäten gehen von hellbraun bis schwarzbraun, von hellgrün bis olivgrün, von hellblau bis violett. Daneben gibt es junge durchsichtige Tiere mit rötlichen Längs- und Querstreifen, die später dunkelrot oder selbst schwärzlich gestreift werden, durchsichtige, grügebänderte oder solche mit 2 braunen Binden quer über den Carapax und ähnlichen Binden am Körperende, braun- gesprenkelte, braungetupfte mit heller Zeichnung, gelbe und gelb- gebänderte Exemplare usw. Die jeweilige Farbe und Zeichnung stimmt mit dem Substrat, auf dem die Tiere leben, überraschend gut überein. So finden sich grüne Tiere auf *Zostera*, braune in den Laminarienbeständen und junge durchsichtige rotgestreifte Tiere auf den feinblättrigen Rot- algen. Die Tiere sitzen tagsüber an ihren Pflauzen fest und sind nur durch starke Beunruhigung zum vorübergehenden Verlassen ihrer Unterlage zu bewegen. Aufgeschreckt, suchen sie schnellstens wieder eine ihrer Farbe und Zeichnung entsprechende Unterlage auf, wie

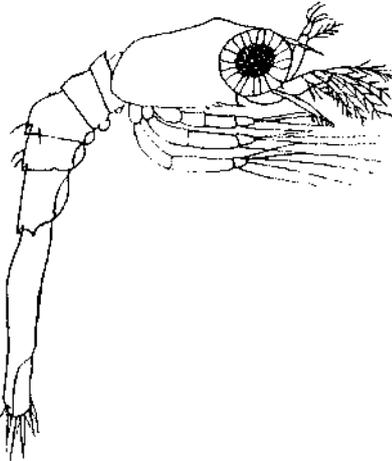


Fig. 13. *Hippolyte varians*. I. Larven- stadium. (Nach WILLIAMSON.)

GAMBLE und KEERLE aus mehre- ren Versuchen mit verschiede- nen gefärbten Tieren und ebensolchen Substraten feststellten. Nach neue- ren Untersuchungen CUÉNOTS scheint, wenigstens im Experiment, diese Auswahl nicht stets zu erfol- gen. Alle die verschiedenen, wäh- rend des Tages bestehenden Farb- töne, gehen des Nachts unter gleich- zeitigem Durchsichtigwerden des Tieres in eine blaue oder grün- blaue Färbung über und zwar der- art, daß hellgefärbte Tiere hell- blau, dunkler gefärbte, dunkler blau werden. Vor Erreichung der blauen Nachtfärbung durchlaufen sie ein rötlich gefärbtes Stadium. Bei der Nachtfärbung sind die roten und gelben Pigmente aufs äußerste kon- trahiert, während das Blau diffus verteilt ist. Nachts steigt die Zahl der Herzschläge von 150 auf 240 in der Minute. Es befinden sich also nicht nur die Chromatophoren, sondern der ganze Körper in einem anderen physiologischen Reizzustand. Mit Tagesanbruch nehmen die Tiere wieder ihre gewohnte sympathische Färbung an. Dieser tägliche Farbwechsel bleibt auch bei dauernder Dunkelheit oder Helligkeit zu- nächst noch bestehen. Junge Tiere, auf ein anders gefärbtes Substrat gebracht, passen ihre Färbung in 1—2 Tagen ihrer neuen Umgebung an. Alte Tiere verändern sich überhaupt nicht oder brauchen lange Zeit, etwa 1 Woche und mehr, bis eine übereinstimmende Färbung erreicht ist. Rasch ist dagegen die Färbung durch künstlich veränderte Licht- intensität zu beeinflussen. Eine schwache Herabsetzung der Lichtintensität begünstigt die Ausbreitung des roten Farbstoffes und bewirkt so Braun- färbung, wie man sie bei Tieren in der etwas tiefer liegenden Laminarien- region findet, während etwas verstärkte Lichtintensität das Erscheinen des blauen Farbstoffes und damit Grünfärbung hervorruft, die den Tieren der gutbelichteten oberflächlich stehenden *Zostera*-Rasen eigen ist.

Eiertragende Weibchen sind bei Plymouth im Februar bis August und im November, an der irischen Küste von Februar bis Oktober an der skandinavischen Westküste im Juli beobachtet worden. Die Eier sind $0,46 \times 0,34$ mm groß. Die Larve ist nach dem Ausschlüpfen 1,35 mm lang. Ihr Carapax trägt vorn am Unterrande 3 Zähne. 5 Larvenstadien wurden beobachtet. Auf dem III. Stadium (2,65 mm lang) trägt die Anlage des I. Pereiopoden einen Exopoditen und das Abdomen Uropoden. Auf dem IV. Stadium (3 mm lang) erscheinen die Pleopoden in Gestalt kleiner Erhebungen. Im V. Stadium (4 mm lang) tritt an der Basis des Rostrums ein Paar Supraorbitaldornen auf. Die beiden ersten Pereiopoden tragen Exopoditen, die Pleopoden sind 2ästig. Mit dem I. postlarvalen Stadium beginnt das Tier sich auf den Algen festzusetzen.

Die Art bewohnt in Schwärmen die Algen des Litorals, hauptsächlich zwischen 0 und 60 m Tiefe. Sie ist jedoch auch bis 240 m nachgewiesen. Ihre Verbreitung reicht von der Westküste Norwegens und den Fär Öer bis in das Mittelmeer. In unserem Gebiet ist sie vom Öresund und in der Felsregion von Helgoland gemeldet. Die Größe geht bis etwas über 30 mm.

2. Gattung. *Spirontocaris* BATE 1888 (*Hippolyte* auct.).

Rostrum seitlich zusammengedrückt, meist hoch, kräftig gezähnt und auf dem Carapax kielartig fortgesetzt. Supraorbitaldorn vorhanden oder fehlend. Stylozerit stachelförmig, Scaphozerit groß. Mandibel mit Schneiden- und Kaufortsatz und 2gliedrigem Palpus. III. Maxillarfuß meist mit Exopodit Die 2 oder 3 ersten Pereiopoden mit Epipoditen. Carpus des II. Pereiopoden 6—7 gliedrig. Die Bezahlung des Rostrums ist innerhalb der Art sehr wechselnd.

- 1 (6) Rostrum mindestens $\frac{3}{4}$ so lang wie der Scaphozerit. Carpus des II. Pereiopoden 7gliedrig. 2.
- 2 (5) Jederseits 2 Supraorbitaldornen. III. Maxillarfuß mit Exo- und Epipodit. Die 3 ersten Pereiopoden mit Epipoditen 3.
- 3 (4) Dorsale Bezahlung fast bis zum Hinterrand des Carapax reichend. Oberrand der Zähne oft fein gezähnt. III. Pleonsegment zu einem starken, das IV. Segment teilweise überlagernden Dorsalfortsatz ausgezogen.

Spirontocaris spinus (SOWERBY) 1806 (*H. Sowerbaei* LEACH, *Sowerbyi* M. EDW., *Sowerbei* KRÖYER) | BELL, p. 284; LAGERB., p. 23; KEMP, p. 103; STEPHENS., p. 103; WEDEM., p. 132; HOFSTEN, p. 4]. Cephalothorax kurz und dick. Der Dorsalkiel und mit ihm seine aus 4—5 Zähnen bestehende Bewehrung reicht fast bis zum Hinterrand des Carapax. Das oben gezähnte Rostrum ist hoch und meist kürzer als der Scaphozerit. Die Zähne des Rückenkielles und des Rostrums sind an ihrem Oberrand häufig wiederum gezähnt. Das Rostrum ist vorn vielfach halbmondförmig ausgeschnitten. Der Ausschnitt kann weitere Zähne tragen. Unterseite des Rostrums mit 2—3 Zähnen. Am Carapax stehen jederseits außer den beiden Supraorbitaldornen ein Antennal- und ein Frontolateralhorn. III. Maxillarfuß etwa so lang wie der Scaphozerit, mit Exopodit versehen. Das III. Pleonsegment ist meist deutlich gekielt. Es erhebt sich meist zu einem das IV. Segment zum Teil überragenden Dorsalzahn.

VON HOFSTEN fand die Art im Eisfjord (Spitzbergen) am häufigsten zwischen *Balanus*, am seltensten auf reinem weichen Schlammgrunde.

Meist trat sie in Wasser von niedriger positiver Temperatur auf, 0 bis + 3°, doch kommt sie auch in negativer Temperatur vor, wie aus den hocharktischen Fundorten zu schließen ist. Im Eistjord wurden Weibchen mit kaum entwickelten Eiern im Juli und August festgestellt. Im boreoarktischen Gebiete findet die Eiablage erst mit Eintritt der kalten Jahreszeit statt. Die Eier entwickeln sich im Winter und schlüpfen im Frühjahr aus. Sie sind gelbgrün. Die Art fehlt im allgemeinen im seichten Wasser und wird gewöhnlich erst von 50 m ab häufiger. Sie ist bis 400 m festgestellt. Sie ist eine vorwiegend arktische Art, die stellenweise auch in das Boreal geht. Sie wurde von Nowaja Semlja bis zu den arktisch-amerikanischen Inseln und im Nordpazifik nachgewiesen. Auch im hocharktischen Gebiet, wie der Ostküste Grönlands und bei Grinnell Land (81° 44' N.) kommt sie vor. An der Westseite des Nordatlantik geht sie bis Kap Cod, an der Ostseite bis zum Öresund, dem Großen Belt, dem Nordseeplateau und der Ostküste Schottlands, doch handelt es sich in diesen Grenzgegenden nur um vereinzelte Funde.

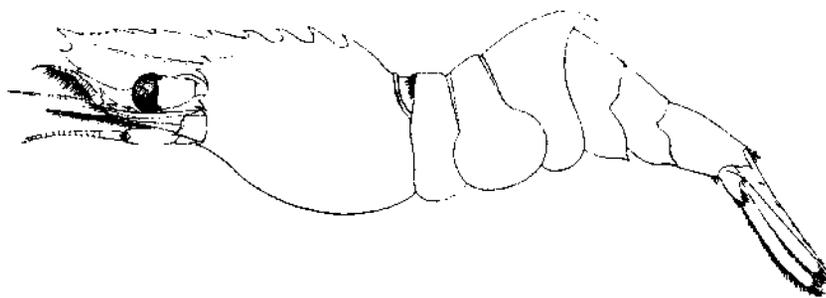


Fig. 14. *Spirontocaris spinus*. (Nach KEMP.)

Die meist durchsichtigen Tiere sind hellrot, braunrot und weiß marmoriert. Die Antennengeißeln und Pereiopoden sind hellrot geringelt. Des Nachts werden die Tiere hellblau. Die Länge der geschlechtsreifen Weibchen gibt VON HOFSTEN mit 40—68 mm an. Die Art wurde vielfach mit *S. liljeborgi* zusammengeworfen.

4 (3) Dorsale Bezeichnung erreicht längst nicht den Hinterrand des Carapax. Oberränder der Zähne glatt. III. Pleonsegment dorsal nicht oder nur wenig über das folgende ausgezogen.

Spirontocari liljeborgi (DANIELSSEN) 1861 (*H. sccurifrons* NORMAN) [NORMAN 1863, Trans. Tyneside Field Club, Bd. 5, p. 267; LAGERB., p. 24; HANSEN, p. 59; KEMP, p. 103; STEPHENS., p. 103; WEDEME., p. 134]. Der Rückenkiel reicht nur bis zum letzten Drittel des Carapax. Das Rostrum ist vorn nicht ausgeschnitten, sondern zugespitzt, es reicht bis zum Ende des Scaphozeriten.

Die Art steht der vorhergehenden sehr nahe, als deren Varietät sie häufig angesehen wird. Eiertragende Weibchen wurden nach GRIEG an der Süd- und Westküste Norwegens im November gefangen. Im März enthielten die Eier voll entwickelte Embryonen. Das leuchtende Grün der Eier sticht vom Rot der Tiere prächtig ab. Die Art hat eine vorwiegend boreale Verbreitung, greift aber in die Arktis über. Ihr Vorkommen reicht östlich von der Murmanküste bis zum Öresund. APPELLÖF führt sie als charakteristisch für das Sublitoral Norwegens und die Tiefe der Fjorde an. WEDEMEYER meldet sie vom Nordsee-

plateau und erwähnt auch einen Fund aus der Eckernförder Bucht bei 20 m Tiefe. Sonst liegen die meisten Fänge etwas tiefer und gehen bis zu 1200 m hinab. An den britischen Küsten wurde sie von den Shetlandinseln bis Plymouth erbeutet. Auch südlich Islands und an der Südwest-

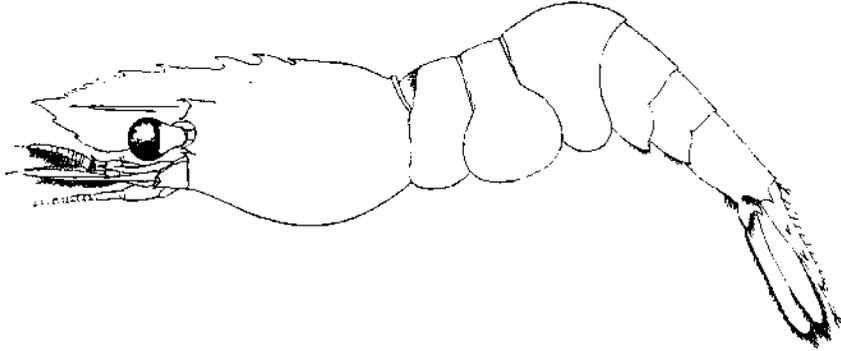


Fig. 15. *Spirontocaris lilljeborgi*. a II. Pereiopod.
(Nach KEMP.)

küste Grönlands wurde sie gefischt. Nach RATHBUN findet sie sich auch bei Alaska. An der ostamerikanischen Küste kommt sie nördlich Kap Cod, wo der Golfstrom nicht mehr hingelangt, zwischen 50 und 300 m vor, südlich Kap Cod, wo der warme Golfstrom in etwa 120—300 m Tiefe dahinzieht, wird sie nur unterhalb dieser Tiefe angetroffen. Der Körper ist hellrot, dunkelrot oder dunkelbraunrot, oft mit kleinen weißen oder hellgelben Flecken gesprenkelt. Die Körperseiten sind meist dunkler als der Rücken. Die Augen sind grauschwarz. Die hellroten Pereiopoden tragen weißliche Binden. Die Größe der Weibchen wird bis 62 mm angegeben.



5 (2) Ohne Supraorbitaldorn. III. Maxillarfuß mit Exopodit und Epipodit. Die 2 ersten Pereiopoden mit Epipoditen. Stiel der I. Antenne nicht die Mitte des Scaphozeriten erreichend.

Spirontocaris gaimardi (MILNE EDWARDS) 1837 (*H. gibba* KRÖYER, *gracilis* LILLJEBORG, *pandaliformis* und *Belchcri* BELL) [LAGERB., p. 17; HANSEN, p. 56; STEPHENS., p. 104; WEDEM., p. 135; HOFSTEN, p. 29]. Carapax ohne Supraorbitaldorn, jedoch mit Antennal- und Frontolateraldorn. Rostrum nicht sehr hoch, meist gerade, bis zum Ende des Scaphozeriten reichend. Oben meist mit 2—4 Zähnen, — weitere Zähne stehen auf dem Carapax, — unten mit 2—7 Zähnen. Der III. Maxillarfuß erreicht nicht das Ende des Scaphozeriten. Er trägt einen Exopoditen. III. Pleonsegment bei der arktischen Form, *gibba*, besonders bei den Männchen mit einem sich zu einer Spitze erhebenden Dorsalkiel. Er wird erst bei 40 mm Körperlänge deutlich und ist bei 50 mm Länge gut entwickelt.



Fig. 16. Rostrum von *Spirontocaris gaimardi*. (Nach DONS aus BALSS.)

S. gainardi ist eine panarktisch-boreale Art, die sowohl bei positiven wie negativen Temperaturen vorkommt. In der arktischen Region lebt sie in Tiefen von 2—300 m. In den obersten Schichten wird sie jedoch selten angetroffen, dagegen häufig in 20—150 m Tiefe. In der borealen Region bewohnt sie nur sehr geringe Tiefen, 4—25 m, selten tiefer. Dieses eigentümliche Verhalten sucht APPELLÖF mit der Fortpflanzungsperiode der Tiere zu erklären. Die Inkubationszeit der Weibchen fällt in den Winter. An der norwegischen Küste werden die Eier im Herbst gelegt. Im Frühjahr schlüpfen die Jungen aus. APPELLÖF nimmt nun an, daß für die erwachsenen Tiere höhere Temperaturen nicht schädlich sind, wohl aber für die sich entwickelnden Eier. Diese brauchen auch im borealen Gebiet kaltes Wasser, das finden sie aber während der Wintermonate nahe der Oberfläche, deshalb siedelten sich im Boreal die Tiere hier an. Sie scheinen Kies- oder Steinboden mit Algen- oder Balanidenbewuchs zu lieben. Der Körper ist ziemlich gleichmäßig mit roten Chromatophoren übersät, die auf einzelnen Segmenten zu Streifen angeordnet sein können. KRÖYER bezeichnet die Färbung als graubraun mit rotbraunen Flecken. AURIVILLIUS gibt an, daß sie je nach dem Boden heller oder dunkler ist. Auf Florideenboden ist sie intensiv rot, auf Steinboden mit spärlicher Vegetation blasser. Die Verbreitung ist zirkumpolar. Die Südgrenze liegt im Westatlantik bei Kap Cod, im Ostatlantik bei Schottland und bei Kiel. Aus der mittleren und östlichen Nordsee ist die Art nicht bekannt. In der Arktis werden die Tiere größer als im Boreal. BJÖRK gibt als größtes Exemplar aus dem Öresund 42 mm an, während in der Arktis die Weibchen 80, ja selbst 100 mm groß werden.

- 6 (1) Rostrum $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ so lang wie der Scaphozerit. Supraorbitaldornen fehlen.
 III. Maxillarfuß mit Exopodit und Epipodit. 7.
 7 (8) Spitze des Rostrums 2- oder mehrzählig. I. und II. Pereiopod mit Epipoditen. Carpus des II. Pereiopoden 6gliedrig.

Spirontocaris cranchi (LEACH) 1815 (*H. microramphos* RISSO, *crassicornis* M. EDW., *mutila* KRÖYER, *Lovenii* RATHKE, *Yarellii* THOMPSON, *Korcnii* DANIELSSEN) [BELL, p. 288; LAGERB., p. 18; KEMP, p. 106; STEPHENS., p. 104; PESTA, p. 95; WILLIAMS., p. 375]. Körper kurz und gedrungen. Carapax oben breit gerundet. Rostrum kurz und gerade, nur etwa bis zur Hälfte des Scaphozeriten reichend oder kürzer, oben mit 3—5 Zähnen, die Spitze in 2—4 Zähne geteilt, Unterseite ungezähnt. Supraorbitaldorn fehlt. Antennaldorn deutlich. III. Maxillarfuß reicht bis zum Ende des Scaphozeriten. Er trägt einen kleinen Exopoditen.

Nach PESTA bewohnt die Art in der Adria vorzugsweise vegetationsreichen Boden in geringen Tiefen. Dort findet sie sich zwischen den Algen und Fucaceen oft in großen Mengen. In gleichem Sinne äußert sich JOHN über die Tiere an der französischen Westküste. Eiertragende Weibchen sind in der Adria im Mai und Juni, an der irischen Küste von März bis Juni und bei Plymouth vom Februar, April bis Juni und im August nachgewiesen. Im April laichte ein Weibchen im Laboratorium von Plymouth. Weibchen, am 11. Juli in 35 m Tiefe bei Bohuslän gefischt, trugen Embryonen, die noch keine Augen erkennen ließen. Die hellgrünlichbraunen Eier sind zahlreich und ziemlich groß. Das I. Larvenstadium besitzt meist ein winziges Rostrum. Der Unterrand des Carapax trägt außer dem vorderen Eckzahn noch 3 weitere Zähne.

Die Art ist mediterran-lusitanisch-boreal. Sie geht vom Mittelmeer bis nach Westnorwegen, ist an der Südküste Englands und um Irland häufig und reicht bis zu den Shetland-Inseln. HAGMEIER führt sie als häufigen Bewohner des Helgoländer Felsgebietes an. Auch an der Westküste Norwegens bis in das Kattegat tritt sie häufig auf und geht selbst bis in den Großen Belt, dagegen ist sie vom Öresund nicht nachgewiesen. In der Adria wurde sie bis zu einer Tiefe von 130 m gefangen. KEMP gibt für Irland die größte Tiefe mit 27 m an, STEPHENSEN von den dänischen Fanggründen 6—30 m. APPELLÖF reiht sie unter die Arten Norwegens, die häufig die 40-m-Linie nach unten überschreiten. KEMP beschreibt seine Exemplare als durchscheinend dunkelrotbraun gefleckt. Nach BOHN sind sie zwischen *Cystoseira* braun, zwischen Florideen rot, auf den Lithothamniumgründen von St. Vaast fast durchsichtig. LAGERBERG spricht von einer stark wechselnden Färbung. Er erwähnt hellgelbe, grüne, rote, braune und violette Farbtöne, die sich mischen oder nebeneinander stehen. Die Größe geht etwa bis 22 mm. Nach PESTA maßen die kleinsten trächtigen Weibchen aus der Adria 11 mm.

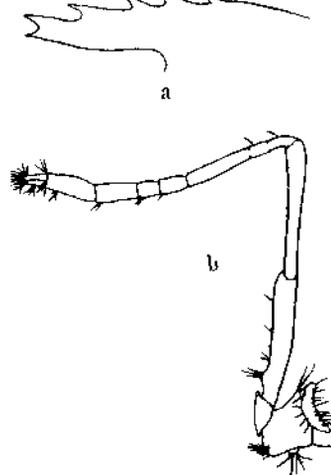


Fig. 17. *Spirontocaris cranchi*.
a Rostrum, b II. Pereiopod.
(Nach KEMP.)

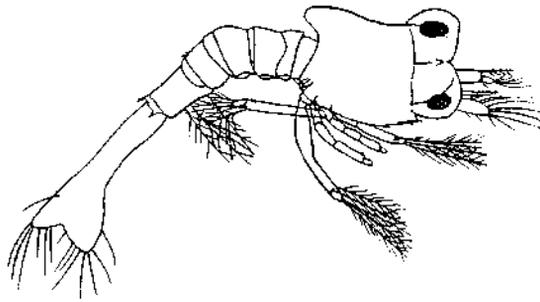


Fig. 18. *Spirontocaris cranchi*. I. Larvenstadium.
(Nach WILLIAMSON.)

8 (7) Rostrum einfach zugespitzt. I.—III.

Pereopod mit Epipoditen. Carpus des II. Pereiopoden 7gliedrig.

***Spirontocaris pusiola* (KRÖYER) 1840** (*H. subula* RATHKE, *vittata* RATHKE, *Barleii* BATE) [LAGERB., p. 19, HANSEN, p. 62, KEMP, p. 107, STEPHENS., p. 104, WEDEM., p. 138]. Rostrum kurz, gerade, in eine Spitze auslaufend. Rückwärts setzt es sich in einen nur ganz kurzen, vorn mit einem Zahn versehenen Kiel fort. Oberseite mit 1—3 Zähnen. Unterseite ungezähnt. Carapax mit Antennal- und kleinem Frontolateraldorn. III. Maxillarfuß überragt den Scaphozeriten.

Eine boreale Art, die nur an einzelnen Stellen das boreoarktische Gebiet berührt. Ihre Inkubationszeit fällt in den Frühling und Sommer. Trächtige Weibchen wurden in Nordnorwegen von Ende April bis August beobachtet, an der irischen Küste im Februar, April und Mai. Die Körperfarbe ist sehr wechselnd. Rosa, rote, grüne und blaue Farbvarietäten werden angeführt. KEMP beschreibt den Körper als trübe durchscheinend weiß mit rot, rot und braun oder rot und weiß ge-

masert. Gastrikal- und Kardiakalregion schimmern dunkelgrün durch. Mitunter läuft ein weißes Band vom Rostrum bis zur Telsonspitze. Die Augen sind schwarz, ihre Stiele rot gestreift. Die III. Maxillarfüße und die Pereiopoden sind rot gebändert. Telson und Uropoden sind blaß und tragen ein rotes Querband. Nachts werden die Tiere sehr durchsichtig und nehmen eine schwachblaue Tönung an. Die Eier sind grün. Die Art findet sich von der Murmanküste bis zu den Kanal-Inseln. Sie dringt dabei in den Großen Belt vor, ist jedoch im Öresund nur im Nordteil nachgewiesen. Auf dem Nordseeplateau wurde sie an verschiedenen Stellen gefangen. Vereinzelte Funde liegen westlich Spitzbergens und rund um Island. Die englischen

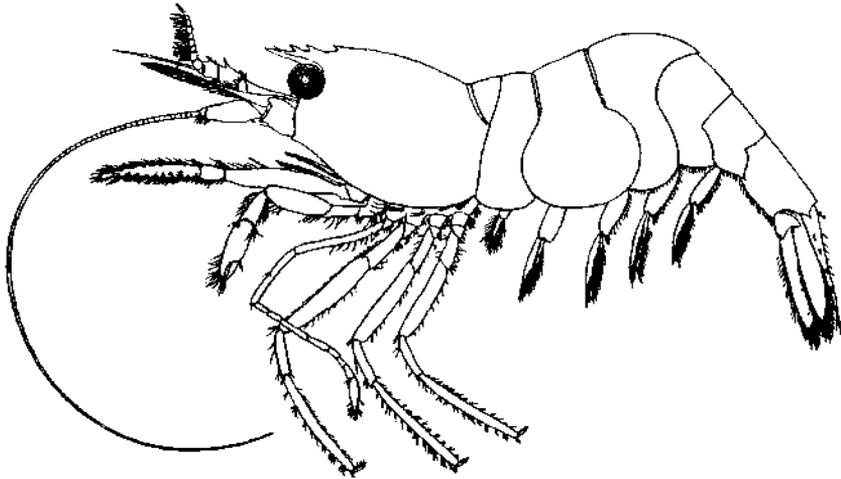
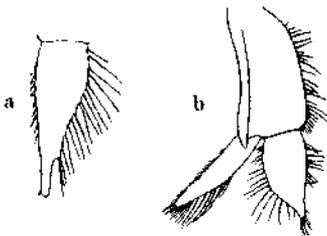


Fig. 19. *Spirontocaris pusilla*. a Innenast am I. Pleopoden des ♂, b I. Pleopod des ♀. (Nach KEMP.)



Küsten bewohnt sie von den Shetlandinseln bis zum Süden. Von Irland wird sie an der Nord- und Ostküste häufiger gemeldet. Ihre westatlantische Verbreitung erstreckt sich vom St. Lawrence-Golf bis etwas über Kap Cod hinaus.

Auch vom Beringsmeer ist sie bekannt. APPELLÖF rechnet sie zu den litoralen Arten Norwegens, die auch in das Sublitoral hinabsteigen. Ihr tiefster Fundort liegt bei 500 m. KEMP führt sie von der Irischen See als häufig in Tiefen an, die 27 m überschreiten. Sie erreicht eine Körperlänge von 25 mm.

3. Gattung. **Caridion** GOËS 1863 (*Doryphorus* NORMAN).

Rostrum ziemlich lang. Supraorbitaldorn fehlt. Stylozerit stachel-förmig, Scaphozerit groß. Mandibel mit Schneiden- und Kaufortsatz und 3gliedrigem Palpus. III. Maxillarfuß lang und schmal, Exopodit gut entwickelt. I. und II. Pereiopod etwa gleich lang. Scheren ziemlich kräftig. Carpus des I. Pereiopoden kaum länger als breit, des II. wesentlich länger und 2gliedrig. I.—IV. Pereiopod mit Epipodit.

Caridion gordonii (BATE) 1858 [NORMAN 1861, Ann. nat. Hist., Ser. 3, Bd. 8, p. 277; LAGERB., p. 16; HANSEN, p. 70; KEMP, p. 109; STEPHENS., p. 102; WEDEM., p. 140]. Rostrum ziemlich lang und gerade oder leicht nach unten gebogen, etwas länger als die I. Antennenstiele, oben mit 6—10 Zähnen, von denen 1—2 auf dem Carapax stehen. Unterseite meist nur mit einem Zahn kurz vor der aufgebogenen Spitze. Carapax hinter den Rostralzähnen nicht gekielt. Nur die Orbitalecke in einen Zahn auslaufend. Frontolateralecke abgerundet. Scaphozerit distal wenig verschmälert. Sein Endlappen überragt den Randzahn.

C. gordonii ist boreal verbreitet. Er bewohnt das Sublitoral und die Tiefsee. Er kommt von Island und Finnmarken bis zur Norwegischen Rinne und der Nordsee vor. Auch im Golf von Biscaya wurde er aus

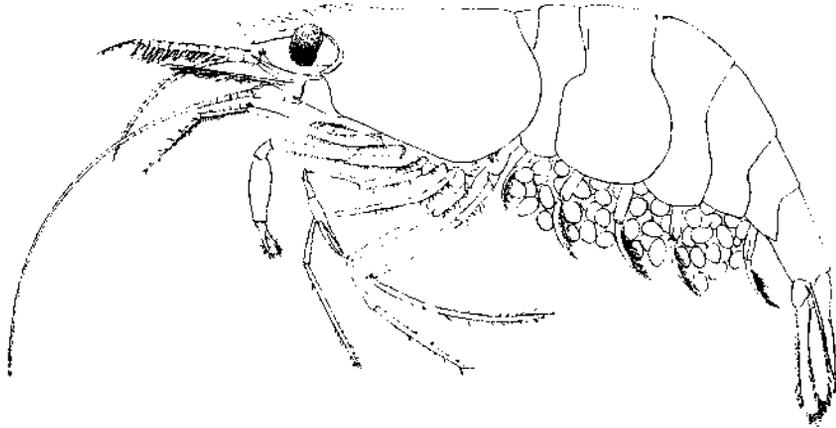


Fig. 20. *Caridion gordonii* ♀. (Nach KEMP.)

450 m Tiefe erbeutet. In unserem Gebiet wurde er WNW von Helgoland in 36 m Tiefe gefangen. Er findet sich ferner bei den Shetland-Inseln, den Hebriden, bei Schottland und rund um Irland. An der westatlantischen Küste ist er nördlich von Kap Cod bis zur Fundy Bai nachgewiesen. Von der norwegischen Küste und den Fjorden wird er als ein Bewohner des harten Bodens in der Region der Tiefseekorallen bezeichnet, in dem westlich hiervon gelegenen Gebiet wurde er vielfach auf schlammigem oder sandigem Grund gefunden. KEMP führt ihn von der irischen Küste auch freischwimmend über 38—1800 m Tiefe an. Hier fanden sich eiertragende Weibchen im Juni. Der Körper ist durchscheinend, aber dicht mit roten Chromatophoren bedeckt. Die Magenregion schimmert grünlich durch. Manche Teile, besonders an den Extremitäten, bleiben von jeglicher Färbung frei. Die Größe der Tiere hält sich meist unter 20 mm, geht aber bis 27 mm.

4. Familie. Palaemonidae.

Rostrum kräftig, seitlich zusammengedrückt und gesägt. I. Antenne mit Stylozerit und 3 Geißeln, von denen 2 oft basal verschmolzen sind. II. Antenne mit großem Scaphozeriten und langer Geißel. Mandibel mit Schneiden- und Kaufortsatz. Palpus vorhanden oder fehlend. III. Maxillarfuß beinförmig. I. und II. Pereiopod mit Schere. I. schwächer und kürzer als der II. Tagtiere, sehr bewegliche gute Schwimmer.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Palaemonidae.

- 1 (2) Mandibel mit 2-3gliedrigem Palpus. 1. *Leander*.
2 (1) Mandibel ohne Palpus. 2. *Palaemonetes*.

1. Gattung. **Leander** DESMAREST 1849 (*Palaemon* part. FABRICIUS).

Literatur.

- DE MAN, On some European Species of the Genus *Leander* etc. Tijdschr. Nederl. dierk. Ver., Ser. 2, Bd. 14, p. 115, 1915.
GURNEY, Some Notes on *Leander longirostris* M. EDWARDS, and other British Prawns. Proc. zool. Soc. London, p. 97, 1923.

Carapax seitlich zusammengedrückt. Rostrum gut entwickelt, oben und unten gezähnt. Spitze meist mit doppeltem Endzahn. Vorderrand des Carapax mit einem Antennal- und einem Branchiostegaldorn, dagegen fehlt ein Hepatikaldorn. Äußere und innere Geißel der I. Antenne am längsten, mittlere mit der äußeren basal in verschiedener Ausdehnung verschmolzen. Mandibularpalpus 2- oder 3gliedrig. III. Maxillarfuß mit deutlichem Exopodit. Innenäste der Pleopoden mit Appendix interna und der II. Pleopoden beim Männchen mit Appendix masculina. Bei den Weibchen treten mit der kurz vor der Eiablage erfolgenden Häutung an der Innenseite des Stieles der 4 ersten Pleopoden mehrere Büschel glatter Borsten auf, an denen die Eier festhaften. Diese Borsten verschwinden wieder bei der folgenden Häutung.

- 1 (2) Rostrum bedeutend länger als der Scaphozerit, oben mit 6—9, unten mit 4—6 Zähnen. Sein vorderer Teil deutlich aufgebogen und hier an der Oberseite ungezähnt. Dactylus des II. Pereiopoden mindestens $\frac{2}{4}$ so lang wie die Palma. Carpus wesentlich kürzer als der Merus.

Leander serratus (PENNANT) 1777 [BELL, p. 302; HELLER, p. 263; KEMP, p. 130; STEPHENS., p. 113; MAN, p. 165; GURNEY, p. 99; WILLIAMS., p. 396]. Rostrum ohne dunkle Chromatophoren. Der letzte Dorsalzahn steht beträchtlich hinter der Orbitalgrube, der vorletzte etwa über oder leicht hinter ihr. Der Branchiostegaldorn entspringt an dem Rand des Carapax. Die Äste an der Außengeißel der I. Antenne sind in einer Länge von etwa $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ des kurzen Astes miteinander verschmolzen. Außenrand des Scaphozeriten gerade. Mandibularpalpus 3gliedrig. Die II. Pereiopoden überragen den Scaphozeriten um etwa $\frac{1}{3}$ der Scherenlänge. Carpus des II. Pereiopoden kaum $\frac{2}{3}$ so lang wie die Schere. Dactylus $\frac{3}{4}$ bis ebenso lang wie die Palma.

Nur KRÖYER erwähnte die mediterrano-lusitanische Art auch aus unserem Gebiet, nämlich aus dem Öresund zwischen Helsingör und der Insel Hven. Da dieser Fund außerhalb der sonstigen Verbreitung liegt, wurde die Richtigkeit der Bestimmung von STEPHENSEN nachgeprüft. Er bestätigte sie. Die Art lebt im Litoral und bevorzugt felsigen, algenbewachsenen Grund. Sie schwimmt tagsüber frei umher, den Boden mit den Beinen eben berührend. Gestört, flüchtet sie sich in das Gewirr der Pflanzen. In ihrem Magen fanden sich Überreste von Polychäten, kleinen Crustaceen, Hydroiden und Bryozoen. Über die Begattung ist bereits auf p. 12 berichtet. Trächtige Weibchen wurden bei Plymouth von November bis Juni beobachtet, sollen aber nach GURNEY selbst noch im Juli anzutreffen sein. Ob damit 2 Brutperioden verbunden sind, steht noch aus. Larven traten in geringer Zahl bereits im Dezember auf. Da bei keiner der anderen *Leander*-

arten an der englischen Küste die Larven zu ähnlicher Zeit ausschlüpfen, so können dort alle Leanderlarven von Dezember bis nahezu Ende Juni unbedenklich *L. serratus* zugeschrieben werden. Die Eier sind zunächst

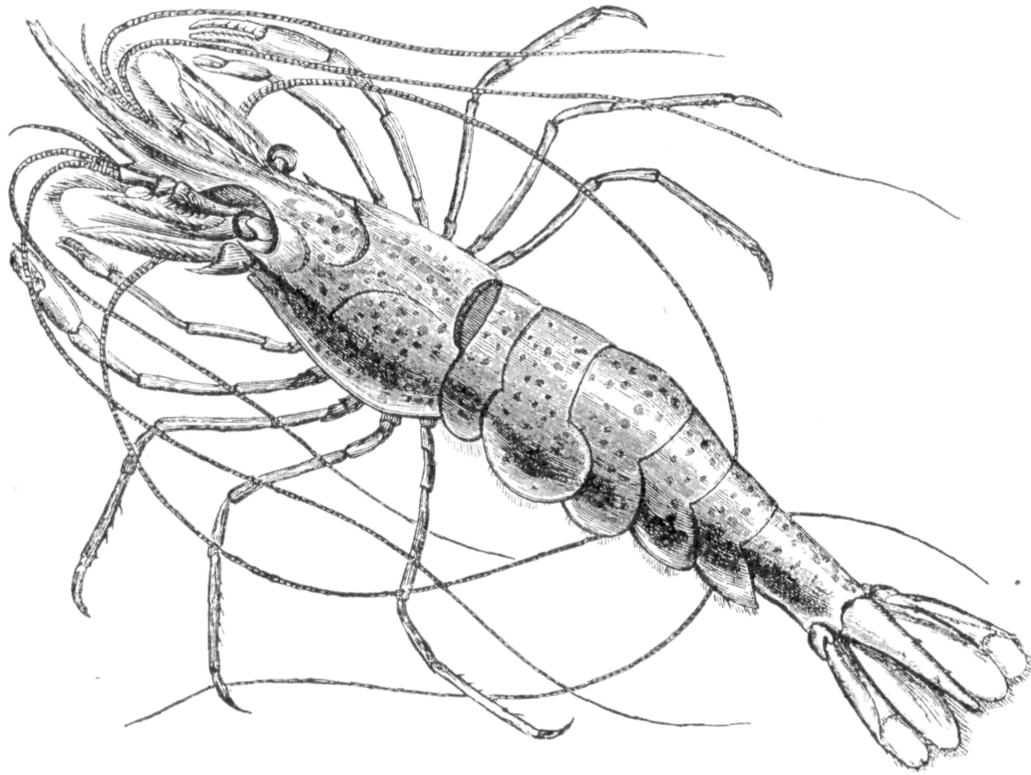


Fig. 21. *Leander serratus*. (Nach BELL.)

oval und blaß gelbbraun, später werden sie runder, dunkelbraun, dann rotbraun und schließlich, wenn die Augen als schwarze Punkte zu erkennen sind, fleischfarben. Das I. Larvenstadium ist 3,5—4 mm lang.

Es trägt ein ungezähntes vorn hakenförmig nach unten gebogenes Rostrum und auf dem Carapax 3 Dornen, von

denen 2 über den Augen stehen. Zwei 2ästige Pereiopoden sind bereits vorhanden, jedoch nicht überall gleich weit entwickelt. Der Hinterrand des Telson ist gerade. Mit der III. Häutung wird das Mysisstadium erreicht, das über 3 als Schwimorgan funktionierende Pereiopoden verfügt. Der einästige V. Pereiopod ist beträchtlich verlängert. Er unterstützt das Halten der Nahrung vor dem Munde während der Zerkleinerung. Die Pleopoden sind 2ästige Knospen. Mit dem VII. Stadium tritt auch der 2ästige IV. Pereiopod in Funktion. Die larvale Entwicklung schließt mit dem VIII. Stadium bei

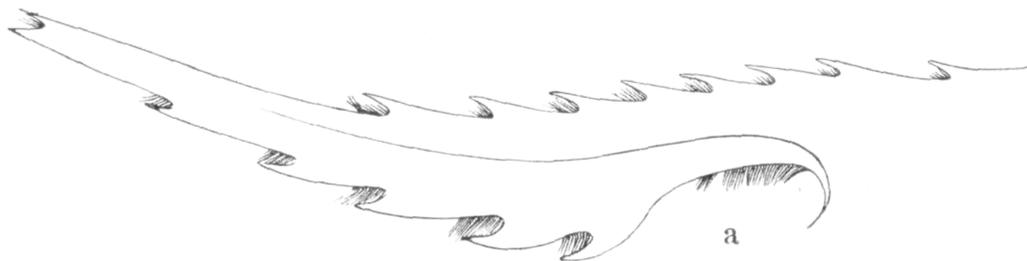


Fig. 22. *Leander serratus*. a Rostrum, b Mandibel, c II. Pereiopod. (Nach KEMP.)

einer Länge von 7–10 mm ab. Sie dauert etwa 6 Wochen. Die Larven schwimmen stets rückwärts, oft mit der Bauchseite nach oben. Sie leben zunächst fern der Küste, nähern sich ihr aber mit dem Übergang zur Jugendform.

Die Art findet sich vom Mittelmeer bis Holland. Im Mittelmeer ist sie allerdings vielfach durch ihre Varietät *treillanus* vertreten. An der Südküste Englands ist sie häufig, ebenso an der Südwest- und Südostküste Irlands. An der Ostküste Englands wird sie nördlich der Themse bald selten. Sie fehlt Schottland wie der östlichen Nordsee. Der vereinzelt dastehende Fund im Öresund ist bereits erwähnt. Ihre Farbe ist sehr variabel. GURNEY schildert den Körper als auffallend mit rotbraunen Bändern gestreift, die längs oder schräg aufwärts nach vorn verlaufen. Das Rostrum ist mit kleinen roten Chromatophoren besetzt. Die Beine sind gelb und violett gebändert, CUÉNOT bezeichnet das nur schwer sichtbare Tier als bläulich durchsichtig mit einigen schwachen Pigmentlinien. Die Länge der erwachsenen Tiere schwankt zwischen 75 und 105 mm.

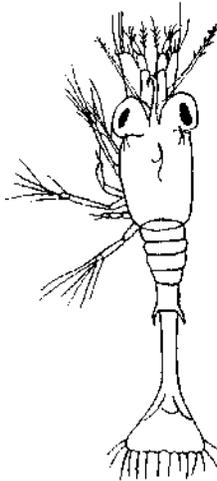


Fig. 23. *Leander serratus*. I. Larvenstadium. (Nach WILLIAMSON.)

2 (1) Rostrum kaum oder nicht länger als der Scaphozerit, nicht oder nur wenig aufwärts gebogen und oben annähernd gleichmäßig gezähnt. 3.

3 (4) Mandibularpalpus 3gliedrig. Rostrum oben mit 5–6 Zähnen, davon nur einer auf dem Carapax, unten mit 3 Zähnen. Daktylus des II. Pereiopoden über $\frac{2}{3}$, so lang wie die Palma. Carpus länger als der Merus. Unterhälfte des Rostrums mit schwarzen Chromatophoren.

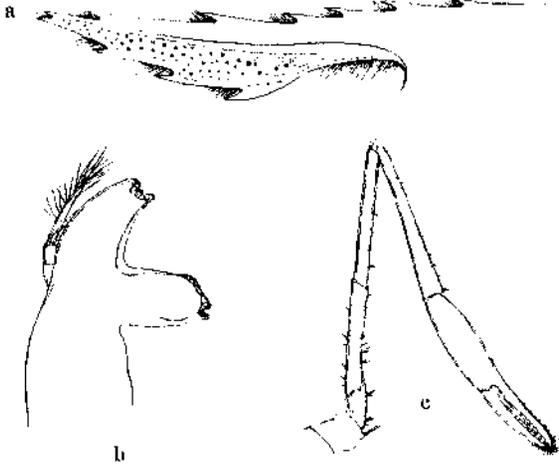


Fig. 24. *Leander adpersus* var. *fabricii*. a Rostrum, b Mandibel, c II. Pereiopod. (Nach KEMP.)

Leander adpersus (RATHKE) var. *fabricii* (RATHKE) 1843, Ostseegarnele (*rectirostris* ZADDACH, *Leachii* BELL) [BELL, p. 307; MORTENSEN 1897, Vedensk. Undersög. Fisker. Omraade I; LAGERB., p. 29; KEMP, p. 131; STEPHENS., p. 112; MAN, p. 141; PESTA, p. 116; GURNEY, p. 106]. Der letzte Dorsalzahn auf dem Carapax steht deutlich hinter der Orbital-

grube, der vorletzte etwa über ihr. Der kürzere Ast an der Außenkeiße der I. Antenne überragt mit mehr als ihrer halben Länge, den verschmolzenen Basalteil eingerechnet, die Spitze des Rostrums. Außenrand des Scaphozeriten leicht konvex. II. Pereiopoden überragen die

Scaphozeriten fast um die ganze Scherenlänge. Propodus länger als der Carpus.

Die Ostseegarnele bewohnt während der warmen Jahreszeit das seichte Küstenwasser, wo sie sich besonders zwischen *Zostera* und Algen aufhält, sucht aber im Winter und während die Jungen ausschlüpfen tieferes Wasser auf. In den dänischen Gewässern kommen nach MORTENSEN im Frühjahr zuerst die älteren Tiere, dann die Jungen an die Küste. Anfang Mai trifft man die ersten trächtigen Weibchen. Bis Ende Juli Anfang August hält die Brutzeit an. Die Hauptmenge trächtiger Tiere findet sich jedoch nur von Mitte Mai bis Mitte Juni. Zunächst laichen die älteren, dann die jüngeren Tiere. Die älteren bringen rasch nacheinander 2 Bruten hervor. Kurz vor der ersten Eiablage haben sich alle Tiere gehäutet. Die Zahl der Eier wechselt zwischen 300 und 2500 je nach Größe der Mutter. Sie sind zunächst dunkelgrün, hellen sich aber später auf. Sie werden mit Hilfe der an der Innenseite der Epimeren gelegenen Kittdrüsen am Pleopodenstiel befestigt. Nach 4—6 Wochen schlüpfen die Larven aus. Sie schwimmen rückwärts, den Rücken nach unten gerichtet. Man trifft sie nicht im seichten Küstenwasser, sondern auf offener See, besonders im Bereich der Strömungen. Die Larvenzeit dauert etwa 4 Wochen und umfaßt 6 Stadien. Das I. Stadium ist 3 mm lang. Es besitzt außer dem Rostrum und dem Eckzahn vorn unten am Carapax keinen Dorn, auch das Pleon ist dornlos. Die beiden ersten Pereiopoden sind noch knospenförmig. Die Larve ist gelb, braun und blaßrot gefärbt. In der Folge treten die Rostralzähne und die Dornen hinter den Augen sowie ein Paar großer Seitendornen am V. Pleonsegment auf, ferner bilden sich die Pleopoden heran. Das III. Stadium zeigt auf dem Carapax und Abdomen schwarze Pigmentierung. Nach der V. zuweilen der VI. Häutung beginnt das postlarvale Stadium. Das junge Tier ist nun 7—8 mm lang. Es sucht die Landnähe auf und nimmt die Lebensweise und das Aussehen der Erwachsenen an. Es wächst zunächst sehr rasch, so daß es im Spätherbst etwa 30 mm Länge erreicht. Im Winter wird das Wachstum eingestellt. Erst im Frühjahr beginnt das Wachstum von neuem. Die Weibchen erreichen im II. Sommer im Alter von 1 Jahr eine Länge von etwa 50 mm. Sie werden 3 Jahre alt. Die Männchen sind bereits mit 27 mm an der Form der I. Pleopoden, der Appendix masculina der II. Pleopoden sowie an der zapfenförmig hervortretenden Geschlechtspapille zu erkennen. Sie haben bereits im I. Spätherbst im Alter von $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ Jahren eine Durchschnittsgröße von 37 mm erreicht. Sie wachsen im 2. Jahre nur noch sehr wenig und werden kaum über 2 Jahre alt. Männchen wie Weibchen sind nach 1 Jahre geschlechtsreif. Die Nahrung der Tiere stimmt mit der von *L. squilla* überein. GURNEY gibt die Färbung als ungestreift gelbgrau an, LAGERBERG bezeichnet sie als grau, braungrün, auch braunrot und erwähnt einige Streifen. Die Pereiopoden sind bläulich durch-

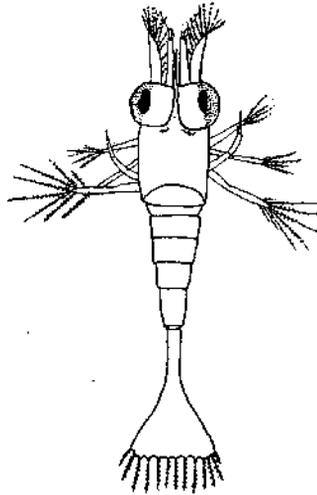


Fig. 25. *Leander adspersus* var. *fabricii*. I. Larvenstadium. (Nach MORTENSEN aus BALSS.)

scheinend mit gelbbraunen Gelenken und Enden. Die charakteristische Färbung an der unteren Rostrumhälfte ist bereits im Schlüssel erwähnt.

Die Varietät *fabricii* findet sich von der Südwestküste Norwegens bis in das Mittelmeer. In der westlichen Ostsee ist sie häufig und geht bis zur Danziger Bucht. Aus der Deutschen Bucht liegen keine Fundorte vor. Bei den britischen Inseln ist sie von der Kanalküste und der Themsebucht bekannt, außerdem von der Westküste Irlands.

Die Weibchen werden durchschnittlich 50—60 mm lang, in seltenen Ausnahmen selbst 105 mm. Die Länge der Männchen geht bis zu 63 mm.

Früher wurde die Art an unserer westlichen Ostseeküste regelmäßig gefischt und auf den Markt gebracht. Von 1900 ab verringerte sich der Fang ständig, bis er 1907 ganz eingestellt wurde. Erst in den letzten Jahren trat die Ostseegarnele bei Poel, in der Travemünder Bucht und an der Ostküste Holsteins wieder in solcher Zahl auf, daß sie fischereiwirtschaftlich verwertet werden konnte.

4 (3) Mandibularpalpus 2gliedrig. Rostrum oben mit 7—10 Zähnen, davon 2 auf dem Carapax unten mit 3 Zähnen. Daktylus des II. Pereiopoden etwas über halb so lang wie die Palma. Carpus länger als der Merus.

Leander squilla (LINNÉ) 1758, Steingarnele [BELL, p. 305; LAGERB., p. 28; KEMP, p. 129, 132; STEPHENS, p. 113; MAN, p. 120; GURNEY, p. 102].

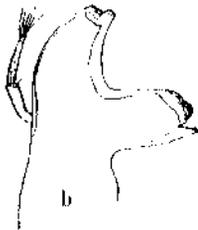


Fig. 26. *Leander squilla*.
a Rostrum, b Mandibel. (Nach KEMP.)

Rostrum ohne dunkle Chromatophoren. Die beiden letzten Dorsalzähne stehen beträchtlich hinter der Orbitalgrube, der drittletzte etwa über ihr. Unterseite des Rostrums mit etwa 2—4 Zähnen. Länge der Verwachsung der beiden äußeren Geißeln an der I. Antenne variabel. Außenrand des Scaphozeriten leicht konvex. II. Pereiopod überragt den Scaphozeriten gut um Scherenlänge. Propodus kürzer als der Carpus.

Die früher als Einheit behandelte Art ist von DE MAN in 3 Varietäten zerlegt worden. Sie unterscheiden sich vor allem durch das Verhältnis des freien Teiles der an der Außengeißel der I. Antenne sitzenden kleinen Geißel zur Länge des gemeinsamen Basalteiles. Dieses Verhältnis ist bei unserer typischen Form annähernd gleich. Außerdem ist der Carpus des II. Pereiopoden gewöhnlich deutlich länger als der Propodus, während er bei den beiden anderen Varietäten meist kürzer ist. Bei letzteren ist der freie Innenast an der Außengeißel der I. Antenne entweder deutlich länger als der gemeinsame Teil (var. *intermedia*) oder deutlich kürzer (var. *elegans*).

Die Art ist ausgesprochen litoral. Sie hält sich in Mengen zwischen dem *Zostera*- und Algenbewuchs der Küste auf. Ihre Nahrung besteht in Algen, Detritus, kleinen Schnecken, Muscheln, Polychäten, Copepoden, Ostracoden, Gammariden, Cumaceen, Mysidaceen, Bryozoen, Insektenlarven und Fischbrut. An der irischen Küste wurden eiertragende Weibchen im Juni und Juli erbeutet. An der Südküste Englands werden nach

GURNEY die Männchen und Weibchen noch in ihrem ersten Lebensjahre fortpflanzungsfähig, die Weibchen bei einer Größe von 36—39 mm, die Männchen von 30 mm. Der erste Laich wird hier Ende Mai oder Anfang Juni abgesetzt. Die Larven schlüpfen etwa nach 6 Wochen aus, doch schwankt die Zeit je nach der Wassertemperatur. Die Laichzeit dauert bis Mitte August, mitunter bis Anfang September. 2 Bruten werden anscheinend in einem Jahre hervorgebracht, an denen sich nicht nur die 2-jährigen Weibchen (48—63 mm), sondern auch die 1-jährigen beteiligen. Möglicherweise laichen die 2-jährigen Tiere vor den 1-jährigen. Bald nach dem Ausschlüpfen der Larven häuten sich die Weibchen. Die Metamorphose verläuft vermutlich auf offener See. Die Jungen scheinen erst nach 3—4 postlarvalen Häutungen die Küste zu erreichen. BJÖRK fand im Litoral des Öresunds ebenfalls Anfang Juli sowohl Weibchen mit frisch gelegten Eiern, wie solche, bei denen die Larven soeben ausgeschlüpft waren. LAGERBERG beschreibt die schwedischen Tiere als schwach durchsichtig grünbraun mit zahlreichen von schwarzem Pigment gebildeten Streifen und Punkten. Die Pereiopoden sind durchsichtig blau, die Gelenke braungelb. Die Palma des II. Pereiopoden ist kräftig blau, der Laich dunkelgrünbraun.

Die Verbreitung der forma *typica* reicht von der Südwestküste Norwegens bis in die Danziger Bucht. Die Form ist also sehr euryhalin. Vielleicht kommt sie auch in Schottland vor. Die Varietät *intermedia* bewohnt die Küsten von Holland bis Frankreich, sowie mit Sicherheit die des südlichen Englands und Irlands. Die Varietät *elegans* findet sich im Mittelmeer und Schwarzen Meer, ferner im anschließenden Atlantik bis zu den Kapverden. BALSS erwähnt *L. squilla* von Westnorwegen bis zum Kapland. Nach PFEFFER soll die Art in der Hamburger Wasserleitung gelebt haben. DE MAN gibt für die typische Form die Länge der Weibchen bis 60 mm, die der Männchen bis 45 mm, GURNEY die der Varietät *intermedia* für Weibchen mit 30—63, für Männchen mit 28—50 mm an.

2. Gattung. **Palaemonetes** HELLER 1869.

Die Gattung unterscheidet sich von *Leander* durch das Fehlen des Mandibularpalpus.

Palaemonetes varians (LEACH) 1815 (*Falacmon antennarius* M. EDW.; *licustris* v. MARTENS; *Pelias migratorius* HELLER; *Anchistia migratoria* HELLER) [BELL, p. 309; HELLER, p. 259; MAYER 1881, Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 2, p. 197; BARROIS 1886, Bull. Soc. zool. France, Bd. 11, p. 691; BOAS 1889, Zool. Jahrb. System, Bd. 4, p. 793; KEMP, p. 132; STEPHENS, p. 114; WILLIAMS, p. 401; GURNEY 1924, Proc. zool. Soc., London, p. 297; CHRANOWA 1927, Zeitschr. Morph. u. Ökol. d. Tiere, Bd. 9, p. 572]. Rostrum gerade ohne dunkle Chromatophoren, meist mit doppeltem Endzahn, oben mit 3—6 Zähnen, von denen der letzte nur wenig hinter der Orbitalgrube steht. Etwa das vordere Drittel ungezähnt. Unterrand mit einem oder meist mit 2 Zähnen. Der kürzere Ast an der Außengeißel der I. Antenne nur etwa $\frac{1}{3}$ so lang wie der verschmolzene Teil. Scaphozerit distal nicht verschmälert, sein Außenrand gerade. Carpus des II. Pereiopoden länger als der Propodus oder der Merus. Dactylus nicht ganz $\frac{2}{3}$ so lang wie die Palma.

P. varians ist dadurch besonders bemerkenswert, daß er im atlantischen Gebiet Europas stellenweise das seichte Küstenmeer, vor

allem aber fließende und stehende Brackwasseransammlungen in der Nähe des Meeres bewohnt, jedoch nicht in reines Süßwasser geht, im Mittelmeergebiet sich dagegen vorwiegend im Süßwasser, und zwar auch fern vom Meere findet, wie z. B. im Gardasee, Trasimenischen See, Nemisee, Albaner See, Skutarisee usw. Geographisch zerfällt die Art somit in eine vorwiegend nördliche Brackwasserform und eine südliche Süßwasserform. Die erwachsenen Tiere beider Formen weisen nur ganz geringe morphologische Unterschiede auf. Anders die Eier und Entwicklungsstadien. An ihnen läßt sich der typische Einfluß des Lebens im Süßwasser verfolgen, wie er sich auch bei unseren Flußkrebse

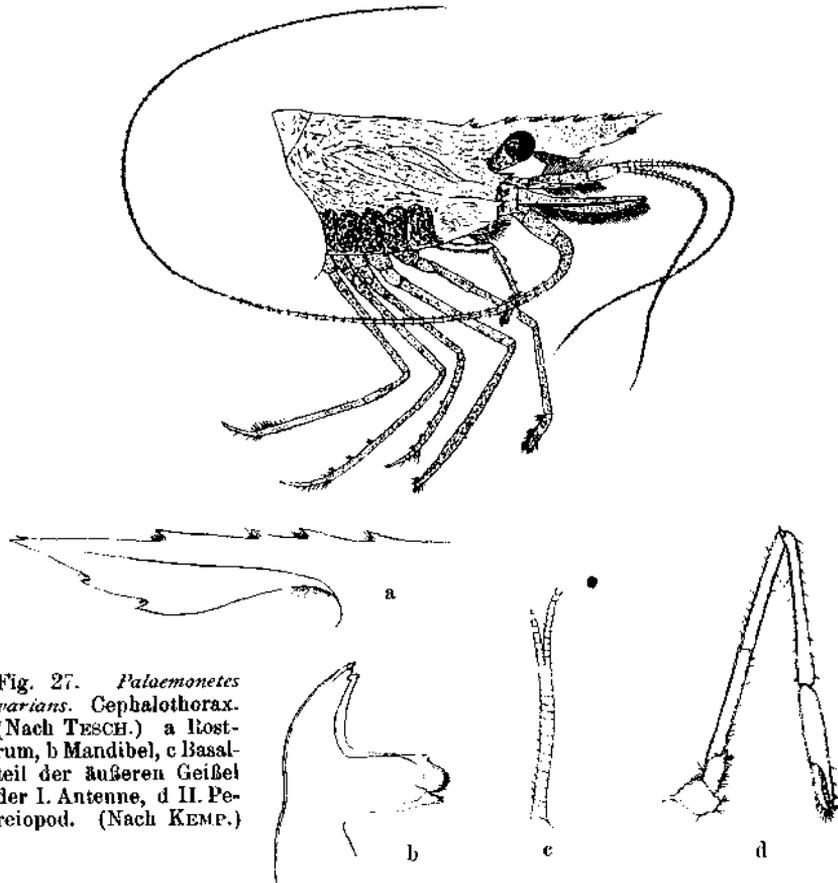


Fig. 27. *Palaemonetes varians*. Cephalothorax. (Nach TESCH.) a Rostrum, b Mandibel, c Basalteil der äußeren Geißel der I. Antenne, d II. Pereiopod. (Nach KEMP.)

den südlicheren Flußkrabben zeigt, nämlich die Herabsetzung der Eizahl, die Heraufsetzung der Eigröße und das Ausschlüpfen auf fortgeschrittenerem Entwicklungsstadium, letzteres allerdings hier in schwächerem Maße als bei den vorher erwähnten reinen Süßwasserkrebse.

Die Brackwasserform oder *P. v. microgenitor* legt 100—450 Eier, deren Längsdurchmesser 0,7—0,8 mm beträgt. Die daraus schlüpfende Larve mißt 3,5—4 mm. Sie ist eine kiemenlose Zoea mit 3 exopoditragenden Maxillarfüßen, knospenartigen ungegliederten Pereiopoden und ohne jede Spur von Pleopoden. Das Rostrum ist ungezähnt. Der Scaphognathit der II. Maxille ist relativ klein und trägt nur wenige Borsten.

Dagegen ist die Mandibel kräftig und gezähnt, ebenso sind die Kau-
 laden an den anderen Mundgliedmaßen beborstet.
 Nach einigen Häutungen tritt die Larve in das Mysis-
 stadium, bei dem die 4 ersten Pereiopoden Außenäste
 tragen, die besonders an den vorderen Pereiopoden
 stark ausgebildet sind. Die Uropoden sind entwickelt
 und bilden mit dem verschmälerten Telson den Schwanz-
 fächer. Mit dem Auftreten der Kiemen erscheint auch
 der Scaphognathit als große, beborstete, funktionsfähige
 Lamelle. 6 Stadien müssen bis zu dem etwa 7—7,6 mm
 großen postlarvalen Stadium durchlaufen werden. Die
 Larven schwimmen, den Rücken nach unten gewandt,
 mit Hilfe der Exopoditen an den Maxillarfüßen und
 Pereiopoden, die postlarvalen Stadien, den Rücken
 nach oben gedreht, mit den Pleopoden. Sie besitzen
 im Gegensatz zu den Larven Statozysten.

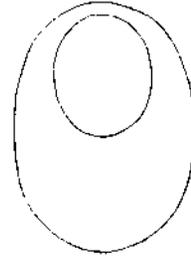


Fig. 28. *Palaemonetes varians*. ♂ Umriss des
 Eies der Süßwasser-
 (groß) und der Brack-
 wasserform (klein).
 (Nach BOAS.)

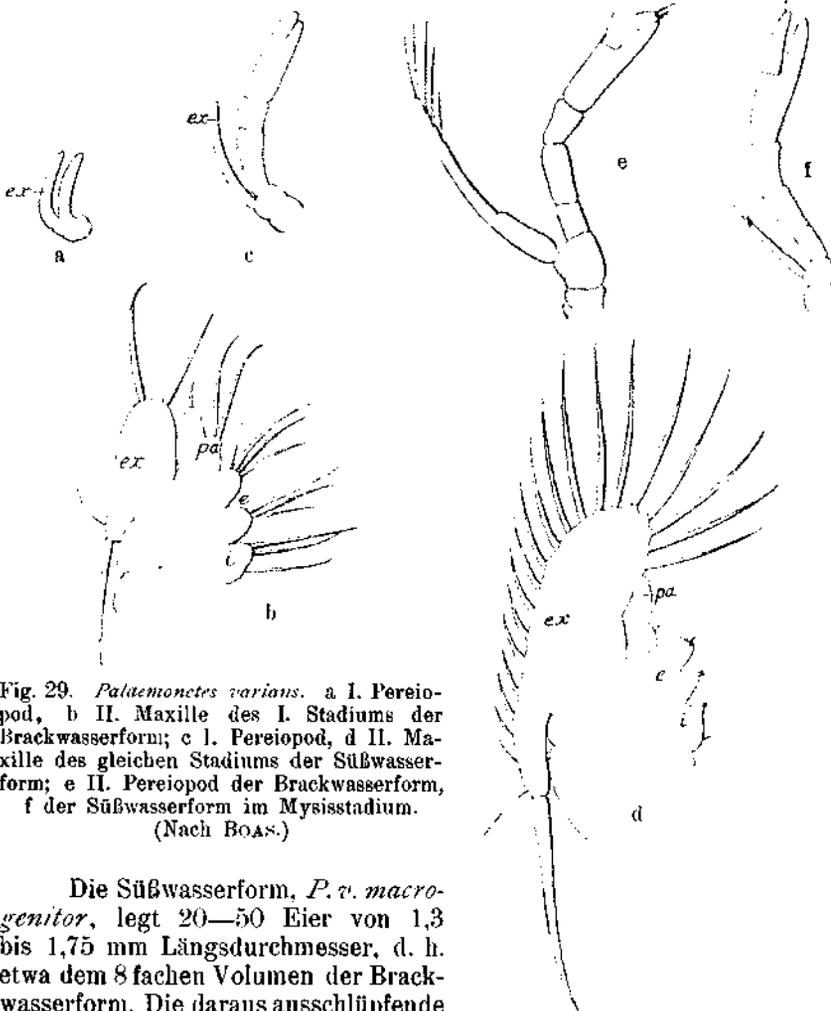


Fig. 29. *Palaemonetes varians*. a I. Pereio-
 pod, b II. Maxille des I. Stadiums der
 Brackwasserform; c I. Pereiopod, d II. Ma-
 xille des gleichen Stadiums der Süßwasser-
 form; e II. Pereiopod der Brackwasserform,
 f der Süßwasserform im Mysisstadium.
 (Nach BOAS.)

Die Süßwasserform, *P. v. macro-*
genitor, legt 20—50 Eier von 1,3
 bis 1,75 mm Längsdurchmesser, d. h.
 etwa dem 8 fachen Volumen der Brack-
 wasserform. Die daraus ausschöpfende
 kiementragende Larve ist 5,5 mm lang und bedeutend weiter entwickelt

als die Brackwasserlarve. Sie besitzt bereits 5 deutlich gegliederte, wenn auch nackte Pereiopoden. Die beiden ersten Paare sind scherentragend und führen einen kleinen Außenast, während die folgenden Paare ohne Außenast bleiben. Die 5 ersten Pleopoden sind bereits 2ästig. Nur die Uropoden fehlen auch hier noch. Die Mandibel ist erst schwach verkalkt und die Kauladen der übrigen Mundgliedmaßen sind noch unbeborstet. Der Scaphognathit ist groß und mit einem Borstensaum versehen. Das Rostrum trägt schon einen Zahn. Bereits nach der etwa am folgenden Tage eintretenden I. Häutung haben die kleinbleibenden Exopoditen den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht und bilden sich in der Folge zurück. Die übrigen Extremitäten haben sich nur wenig verändert, so fehlen weiter die Uropoden. Das Telson besitzt noch die breite Fächerform. Erst mit dem folgenden Stadium treten auch die Uropoden auf. Im IV. Stadium, in dem der Nahrungsdotter aufgezehrt ist, gewinnen die Mandibeln, Maxillen und der I. Maxillarfuß ihre funktionsfähige Gestalt.



Fig. 30. *Palaeomonetes varians*. II. Larvenstadium der Brackwasserform. (Nach GURNEY.)

die ersteren werden kräftig und gezähnt, an den beiden letzteren werden die Kauladen beborstet. Mit der VI. Häutung ist das I. postlarvale Stadium erreicht. Aus diesen Daten geht hervor, daß die Brackwasserform den für die marinen Vertreter der Familie typischen Entwicklungsverlauf nimmt. Sie besitzt zahlreiche aber kleine Eier mit wenig Dotter. Aus ihnen schlüpfen kleine Larven mit noch stummelförmigen Pereiopoden und ohne Pleopoden. Die Kiemen fehlen, daher ist auch der zur Erneuerung des Atemwassers dienende Scaphognathit der II. Maxille noch un ausgebildet. Andererseits müssen die Larven schon früh ihre Nahrung selbst erwerben. Sie durchlaufen ein typisches Mysisstadium, bewegen sich gewandt und ihre Mundteile zeigen sofort eine funktionsfähige Ausbildung. Die Süßwasserform legt dagegen wenige aber große Eier mit viel Dotter. Aus ihnen schlüpfen große Larven mit weitentwickelten Pereiopoden und 2ästigen Pleopoden. Kiemen sind vorhanden, daher ist auch der Außenast der II. Maxille gut ausgebildet. Die Larven bewegen sich zunächst nur schwerfällig und zehren vom Dotter, ihre Mundteile sind daher noch nicht funktionsfähig. Ein Mysisstadium ist fast vollständig unterdrückt. Die Zahl der Larvenstadien stimmt normalerweise bei beiden Formen trotz der verschiedenen Ent-

wicklungshöhe des I. Stadiums überein. Der Carapax der Larve trägt je nach dem Stadium 0 bzw. 1—3 Medianstacheln und einen Stachel über jedem Auge. Das postlarvale Stadium besitzt annähernd die typische Bestachelung des erwachsenen Tieres, etwa 5 Zähne auf der Oberseite des Rostrums und 1—2 auf der Unterseite. Außerdem ist aber zunächst noch der vorderste der 3 medianen Rückenstacheln erhalten, dagegen ist der Supraokularstachel weggefallen. Die Larven sind hauptsächlich gelb und orange pigmentiert, jedoch bei Kontraktion der Chromatophoren fast wasserklar. Charakteristisch ist für sie ein langer mitten über das Telson laufender Längsstrich.

Die erwachsenen Tiere sind lebhafte Schwimmer. Sie erscheinen dem unbewaffneten Auge meist farblos und durchsichtig, nehmen aber auch bräunliche, grünliche und bläuliche Tönung an. Die II. Schere ist orange gefärbt. Als Nahrung im Brackwasser ist *Ncomysis vulgaris* festgestellt. Die Larven und jungen Tiere der Süßwasserform fressen hauptsächlich Phylopoden. Trächtige Weibchen der Brackwasserform sind von England vom April bis August bekannt. Das Ausschlüpfen erfolgt hauptsächlich im Juni. Die Inkubationsdauer betrug im Aquarium 5—6 Wochen. Nach MORTENSEN bringen wenigstens die großen Weibchen 2 Bruten rasch hintereinander hervor, was auch durch Messungen der Larven bestätigt wurde.

Vorkommen der Brackwasserform: Südnorwegen, Westschweden, Öresund, Greifswald, Dänemark, Büsum, Elbmündung, ostfriesische Inseln, England nördlich bis zum Firth of Forth und Clyde, Irland, Holland bis Südküste Frankreichs, Schwarzes Meer; der Süßwasserform: nördlich und südlich des Mittelmeers. Größe der Weibchen bis 60 mm. Durchschnittsgröße bei uns etwa 37 mm.

5. Familie. Processidae.

Rostrum kurz und ungezähnt. Mandibel einfach, Schneidenfortsatz und Palpus fehlt. III. Maxillarfuß beinförmig. I. Pereiopoden asymmetrisch, an der einen Seite einfach, an der anderen scherentragend. II. Pereiopoden mit Scheren, Carpus vielgliedrig. II.—V. Pereiopoden ohne Exopoditen und Epipoditen.

1. Gattung. *Processa* LEACH 1815 (*Nika* RISSO).

Carapax glatt, seitlich etwas zusammengepreßt. Antennaldorn vorhanden. Augenstiele kurz und dick. Innengeißel der I. Antenne lang und dünn, Außengeißel kurz und dick. Stylozerit distal abgerundet. Scaphozerit lang und schmal. Geißel der II. Antenne lang. III. Maxillarfuß lang und dick mit kleinem Exopoditen. I. Pereiopod links einfach, rechts scherentragend. II. Pereiopod länger als der I., links meist kürzer als rechts. Alle Pereiopoden ohne Exopoditen.

Processa canaliculata LEACH 1815 (*Nika edulis* RISSO) [BELL, p. 275; LAGERB., p. 32; KEMP, p. 123; STEPHENS., p. 99; WEDEM., p. 142; PESTA, p. 137, GURNEY 1923, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 13, p. 245] sticht durch 2 Eigentümlichkeiten von unseren anderen Carididen ab, einmal durch die verschiedenartige Bewehrung der I. Pereiopoden und dann durch ihre weite Verbreitung. Bei ihr zeigen nicht nur die II. Pereiopoden durch die verschiedene Länge und Gliedzahl des Carpus, die rechts meist viel bedeutender als links ist, eine be-

trächtliche Asymmetrie, eine solche ist bei den Carididen ja nichts Ungewöhnliches, sondern die Asymmetrie erstreckt sich auch auf die I. Pereiopoden, und zwar weniger auf deren Länge als auf deren Bau. Der linke Pereiopod endet in einem einfachen griffelförmigen Dactylus, der rechte trägt dagegen eine schlanke, wohlentwickelte Schere. Über die Verbreitung ist nur zu sagen, daß *Processa* den beiden polaren Zonen fehlt, sonst aber in allen Meeren und auch in allen Zonen nachgewiesen wurde. An der europäischen Küste geht sie von Südnorwegen und den Shetlandinseln bis in das Schwarze Meer. Ostseewärts dringt sie nicht über das Kattegat vor. HAGMEIER führt sie aus der Helgoländer Rinne als selten an. Entsprechend der weiten Horizontalverbreitung schwankt auch ihre Vertikalverbreitung in weiten Grenzen. Sie wurde von der Gezeitenzone bis zu 600 m Tiefe festgestellt, doch scheint ihr Hauptvorkommen zwischen 10 und 200 m zu liegen. Sie findet sich auf Sand

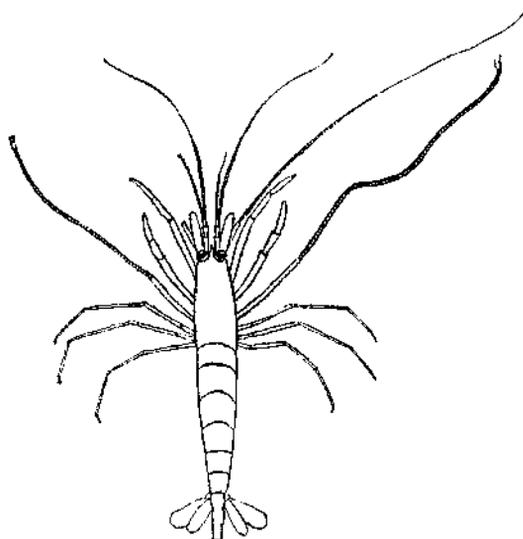


Fig. 31. *Processa canaliculata* (der 1. rechte Pereiopod ist so gedreht, daß die Schere nicht sichtbar ist). (Nach LEACH AUS PESTA.)

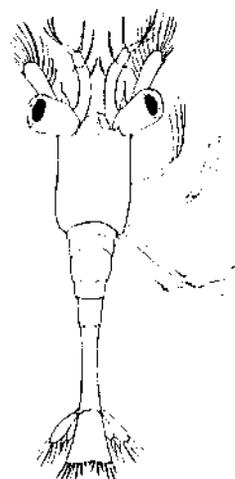


Fig. 32. *Processa canaliculata*. III. Larvenstadium. (Nach GURNEY.)

und Schlick aber auch auf Algengründen. Sie ist ein typisches Nachttier, das sich tagsüber im Boden eingräbt. Als Nahrung sind Polychäten, kleine Krustazeen und Detritus festgestellt.

Die Entwicklung ist neuerdings von GURNEY an Material, das von Plymouth stammte, untersucht worden. Dort finden sich eiertragende Weibchen von Februar ab bis in den Juli, was auf ein zweimaliges Laichen schließen läßt. Anfang April wurden bereits Larven im Mysisstadium gefangen. Sie sind den ganzen Sommer über im Plankton vorländen. Im September finden sich nur noch ältere Larven. KEMP stellte an der irischen Küste trächtige Weibchen im Januar, März, Mai und August fest. PESTA gibt als Laichzeit in der Adria Mai und Juni an und eine 2. Brut im September. Die Larven halten sich meist in Wasserschichten von 7 m abwärts auf und steigen auch des Nachts nicht bis zur Oberfläche empor. Im ganzen werden 8—9 Larvenstadien durchlaufen. Das I. Stadium ist 1,9—2,2 mm lang. Es trägt kein Rostrum wohl aber 2 Dorsaldornen am Hinterrande des

V. Pleonsegmentes. Es besitzt einige gelbe oder gelb und rote Chromatophoren. Vom II. Stadium ab treten das Rostrum, je 1 Supraantennaldorn sowie 2 ästige I. Pereiopoden auf. Im III. Stadium (2,53—2,65 mm) sind auch die II. Pereiopoden als 2 ästige Schwimmorgane sowie die Uropoden vorhanden. Im VI. Stadium (3,58—5,38 mm) sind alle Pereiopoden, die 4 ersten Paare 2 ästig, entwickelt, sowie die Pleopoden als kurze 2 ästige Stäbchen angelegt. Auch von den Scheren der beiden ersten Pereiopodenpaare finden sich die ersten Andeutungen. Vom VIII. Stadium ab (5,7—7,2 mm) ist die Schere des I. rechten Pereiopoden deutlich sichtbar und somit die Larve als zu *Processa* gehörend ohne weiteres kenntlich. Das postlarvale Stadium wird mit einer Länge von 9—10 mm erreicht.

Die erwachsenen Tiere sind durchscheinend. Ihre Farbe wird meist als rosa mit gelben oder weißlichen Flecken auf dem Rücken angegeben, doch werden auch trübweiße und grünliche Tiere erwähnt. Am Abend nehmen sie eine rote Färbung an. Die aus größeren Tiefen heraufgeholtene Exemplare sollen stets rot gefärbt sein. Die Eier sind gelblichgrün. Die Weibchen erreichen eine Länge von 68 mm. PESTA erwähnt eiertragende Weibchen aus der Adria von 18—51 mm Länge.

6. Familie. Crangonidae.

Rostrum relativ kurz, ebenso die Geißeln der I. Antenne. Stylozerit vorhanden. Scaphozerit blattförmig groß. Mandibeln nur mit Kaufortsatz und ohne Palpus. Kauladen der II. Maxille und des I. Maxillarfußes reduziert. I. Pereiopod kräftig, subchelat. II. Pereiopod schwach, meist auch kurz, häufig mit, selten ohne Schere. Carpus ungliedert. II.—V. Pereiopoden ohne Exopoditen.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Crangonidae.

- 1 (2) II. Pereiopod den übrigen an Länge etwa gleich. Carapax mit nur einem Rückendorn. Nur der I. Pereiopod der Larven trägt einen Exopoditen. 1. Crangon.
- 2 (1) II. Pereiopod viel kürzer als die übrigen, höchstens bis zum Merus des I. Pereiopoden reichend. Carapax mit mehreren Rückendornen. Die beiden I. Pereiopoden der Larven tragen Exopoditen. 2. Pontophilus.

1. Gattung. Crangon FABRICIUS 1798.

Carapax glatt, ohne Längsleisten. Rostrum nur kurz, oben abgeplattet. Stylozerit spitz. I. Pereiopod ohne Exopodit. II. Pereiopod scherentragend, viel schwächer aber nicht wesentlich kürzer als der I. Dactylus, kürzer als der halbe Propodus. Carpus bedeutend länger als das Ischium. Dactylus des IV. und V. Pereiopoden nicht abgeflacht. Innenast des II.—V. Pleopoden wesentlich kürzer als der halbe Außenast, 2 gliedrig, ohne Appendix interna.

- 1 (2) Letztes Pleonsegment dorsal glatt.

Crangon crangon (LINNÉ) 1758 (*vulgaris* FABR.), Nordseekrabbe, Granat, Potte [BELL, p. 256; EHRENBAUM 1890, Mitt. Deutsch. Seefisch. Ver., Suppl.; LAGERB., p. 33; WOLLER, p. 24; KEMP, p. 137; STEPHENS., p. 93; WEDEM., p. 113; PESTA, p. 145; HENKING 1927, Mitt. Deutsch. Seefisch. Ver., Bd. 43, Nr. 1; SARS 1890, Arch. Math. Naturv., Bd. 14, p. 135; WILLIAMS., p. 428]. Carapax mit einem einzigen Dorsaldorn etwa in der Höhe der Hepatikaldornen. Rostrum kürzer als die Augen,

oben ausgekehlt, distal abgerundet. Vorderrand des Carapax mit sub-
okularen Spitzen. Vorderseitenecken spitz. Scaphozerit distal beträchtlich
verschmälert, der Endzahn überragt den abgerundeten Endlappen. III.
Maxillarfuß reicht etwa bis zum Ende des Scaphozeriten. I. Pereiopod
etwa ebenso lang. Merus in der Mitte des Innenrandes mit einem Dorn.

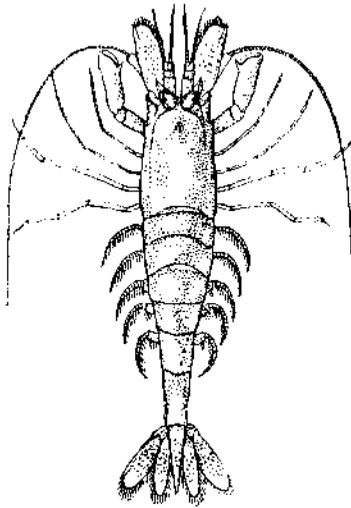


Fig. 33. *Crangon crangon*. (Nach GALMAN.)

VI. Pleonsegment ohne Längskeile. Die Geschlechter werden, soweit die Geschlechtsöffnungen nicht sichtbar oder die Weibchen durch ihre Eier kenntlich sind, am sichersten durch die Innenäste der I. Pleopoden unterschieden. Sie sind bei den Weibchen länger als die der folgenden Pleopoden, ungegliedert, spatelförmig, mit ungegliederten Endborsten, bei dem Männchen sind sie rudimentär.

Ein weitgehend euryhaliner Krebs, der das ganze hier behandelte Küstengebiet von der Emsmündung bis nach Memel bewohnt. Seinen Hauptlebensbezirk bilden allerdings die Küsten der Nordsee, an denen er sich in großen Mengen findet. Die schon in dieser weiten ost-westlichen Verbreitung

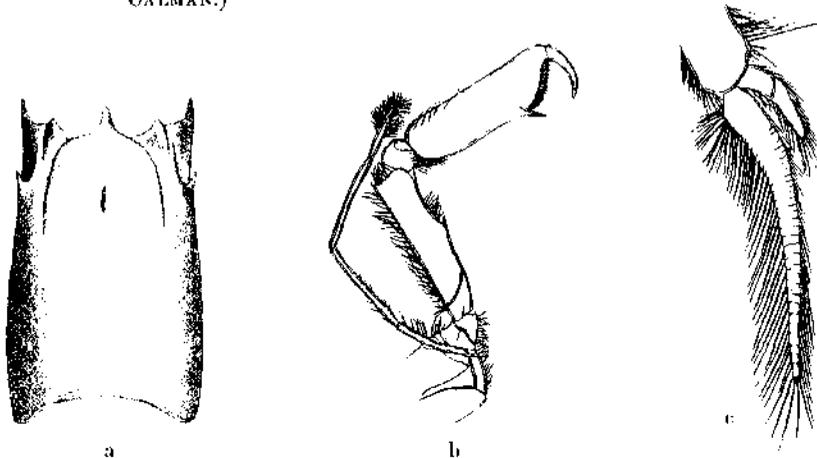


Fig. 34. *Crangon crangon*. a Carapax, b I. und II. Pereiopod, c III. Pleopod. (Nach KEMP.)

zum Ausdruck kommende Euryhalinität erklärt auch sein Auftreten in dem Brackwassergebiet der Flußmündungen beider Meere. In der Elbe steigt er z. B. bis Pagensand hinauf, also bis in Wasser von etwa 1‰ Salzgehalt. Diese Brackwassergebiete bedeuten für ihn allerdings nur Weideland, das er in der wärmeren Jahreszeit, etwa von April bis November, besucht, um sich hier an den massenhaft vorhandenen Bodenbewohnern, vor allem an *Corophium volutator*, *Nercis diversicolor*, Mysisarten, *Gammarus*, ja selbst an Fischbrut zu mästen. Außerdem verzehrt er kleine Schnecken und Muscheln, pflanzlichen

Detritus, Algen und besonders in der Jugend auch Entomostraken. Seine eigentliche Heimat ist das Wattenmeer. Nur hier im Meerwasser vermögen seine Eier auszuschlüpfen, nur hier können sich seine Larven entwickeln. Die Weibchen halten sich daher zur Zeit des Ausschlüpfens der Larven im Meere auf. Sie werden mit 1—1½ Jahren geschlechtsreif, haben dann eine Größe von ca. 36—40 mm und tragen ungefähr 3000, später etwa 4000 Eier, die nach der Ablage weißlich gefärbt sind und dann grünlich werden, doch verschwindet der grünliche Ton wieder gegen Schluß ihrer Entwicklung. Der Durchmesser des Eies beträgt bei der Ablage 0,35 mm, beim Ausschlüpfen 0,60×0,35 mm. Die Dauer der Entwicklung ist an unserer Nordseeküste sehr verschieden, je nachdem ob es sich um Eier aus der I. Legeperiode, Mitte April bis Anfang Juni, oder aus der II. Periode, Oktober bis November, handelt. Im ersten Falle vergehen bis zum Ausschlüpfen der Larven 4—5 Wochen, im letzten 4—5 Monate. Demgemäß tritt die Hauptmenge der Herbstbrut im März und April, die der Frühjahrsbrut im Juni, Juli auf, folgt also rasch aufeinander. Dasselbe Weibchen soll meist nicht zweimal im Jahre laichen, wenn auch dies vorkommt, sondern die Weibchen sind entweder Frühjahrs- oder Herbstlaicher. Annähernd 4 Wochen dauert das Larvenleben, das mit einer Körperlänge von etwa 5 mm abschließt. Im Mai ziehen die 5—10 mm langen Jungen in ungeheuren Mengen auf die Weidegründe in die Nordseeftußmündungen und wachsen dort bis zum Herbst auf 20—30 mm heran. In der Ostsee beginnen die größeren Weibchen (50—60 mm) im Mai mit dem Laichen. Ihnen folgen im Juni die kleineren Tiere. Herbstlaicher wurden nicht beobachtet.

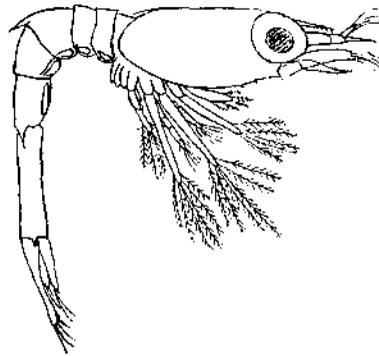


Fig. 35. *Crangon crangon*. III. Larvenstadium. (Nach WILLIAMSON.)

Die aus dem Ei geschlüpften Tiere machen 5 Larvenstadien und ein postlarvales Stadium durch, ehe sie das erste Jugendstadium erreichen.

In der Färbung der Larve herrscht ein goldgelber Ton vor, daneben findet sich bräunliches Pigment. Für die Larve sind charakteristisch: das scharfe, dünne gekielte Rostrum, 3 Zähne vorn am Unterrand des Carapax, ein kräftiger, nach hinten gerichteter Rückenzahn am Hinterrand des III. Pleonsegmentes und jederseits ein Zahn am Hinterrand des V. Pleonsegmentes. Im I. Stadium trägt das Telson 14 Endborsten, vom II. ab 16. Im III. Stadium treten die Uropoden auf, im IV. erscheinen die Pleopoden als kurze Stummeln, im V. sind sie 2gliedrige spatelförmige Fortsätze geworden. Auf die V. Häutung folgt das postlarvale Stadium, bei dem unter anderem die Zähne am Pleon und die Exopoditen der Pereiopoden verschwunden sind. Außerdem haben sich die II. Antennen stark verlängert. Es messen

I. Larvenstadium	1,8—2,2 mm
II. „	2,8 „
III. „	3,4 „
IV. „	3,8 „
V. „	4,5—4,7 „

postlarvales Stadium	4,3	mm
I. Jugendstadium	5 — 6	„
II.	7,5	„
III.	10,5	„

Nach WILLIAMSON hebt sich bei der Häutung der Larven der Carapax vom Thorax ab, das Pleon krümmt sich nach unten und vorn und zieht sich aus der Schale heraus. Dann wird die alte Hülle der Cephalothoraxgliedmaßen durch Drücken und Zerren des sich krümmenden und streckenden Pleons gelockert, schließlich losgedrückt und die ganze Schale abgeworfen.

Die Porren sind Dämmerungstiere. Sie gehen meist nur des Nachts auf Nahrung aus. Tagsüber wühlen sie sich durch Bewegung der Pleopoden und Einschlagen des Abdomens in den Sand ein. Nur die Augen und die flach auf dem Sand liegenden II. Antennen bleiben frei. Über die etwa noch unbedeckten Stellen des Rückens wird von den II. Antennen Sand gekehrt. Dieses Einwühlen vollzieht sich sehr rasch. Bei Dämmerung verlassen sie ihr Versteck. Im Aquarium genügt schon eine Verdunkelung von einigen Minuten, um die Tiere hervorzulocken. Sie können große Temperaturschwankungen ertragen, wie sie im Sommer in den von der Ebbe freigelegten Teilen ihres Wohngebietes unvermeidlich sind.

Auf Sandboden sind die Tiere sandfarben, zwischen Seegras meist dunkel gefärbt. Ihre Chromatophoren enthalten nach KOLLER Sepiabraun, Weiß, Gelb, Rot. Die Reihenfolge in der Aufzählung entspricht der Häufigkeit des Farbstoffes. Die Pigmente treten in den einzelnen Chromatophoren in verschiedener Kombination auf. Alle können in einer einzigen Chromatophore enthalten sein. Monochromatisch sind nur sepiabraune Chromatophoren. Hellfärbung wird durch starke Expansion des weißen Pigmentes hervorgerufen. Die Dunkelfärbung, die auch des Nachts auftritt, beruht auf Kontraktion des weißen und Expansion des braunen Pigmentes. Häufig bilden die braunen Chromatophoren ein breites Band am Hinterrand des IV. Abdominalsegmentes, dem ein mit der Spitze nach hinten gerichteter Pigmentkeil auf dem V. Segment folgt.

Die Männchen heften bei der Begattung ihre Spermatophoren an das Sternum des Weibchens oder die Basis der Beine.

Die Häutung findet stets des Nachts statt. Nach KOLLER ist die abgeworfene Haut glashell.

Die Art bewohnt die Küsten Europas vom Weißen Meer bis zum Mittelmeer, an dessen beiden Küsten sie nachgewiesen ist. In der Ostsee geht sie bis zu den finnischen Schären. Auch von Island wird sie erwähnt. Ferner findet sie sich an der Ostküste Nordamerikas und im nördlichen Stillen Ozean. Als größtes Tiefenvorkommen wird 130 m angegeben.

Die Männchen werden selten über 45 mm lang. Die Weibchen erreichen in der Nordsee ausnahmsweise eine Länge bis zu 89 mm. Tiere über 70 mm sind selten. In der Ostsee beträgt die größte beobachtete Länge 70 mm. Tiere von 63—64 mm sind schon selten.

In der Nordsee bildet *C. crangon* ein wichtiges Fischereiprodukt. Er kommt frisch abgekocht oder zu Konserven verarbeitet in den Handel. Auch im abgekochten Zustande bleibt seine Farbe fahl und wird nicht wie bei der Ostseegarnele (*Leander adpersus* var. *fabricii*) rot. Zum Fang dienen die verschiedensten Geräte: im offenen Wattenmeer Grund-

schleppnetze, im flachen Wasser Schiebehamen, im Ablauf der Priele Fangkörbe und Reusen. Nach dem statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich betrug die angelandete Menge von Krabben — sie bestehen in der Hauptsache aus *Crangon* — im Jahre 1925 4 457 000 kg im Werte von 708 000 Mark für die Nordsee (HENKING). In der Ostsee ist die Zahl der Tiere zu gering, um einen Fang zu Nahrungszwecken zu lohnen. Hier werden sie nur als Angelköder benutzt.

2 (1) Letztes Pleonsegment dorsal mit einer Mittelfurche und 2 Seitenkielen.

***Crangon allmanni* KINAHAN 1857** [LAGERB., p. 34; WOLLEB., p. 26; KEMP, p. 138; STEPHENS., p. 94; WEDEM., p. 115; WILLIAMS., p. 410].

Stimmt mit der vorhergehenden Art bis auf das im Schlüssel angegebene Merkmal überein und sollte daher wiederholt zu einer Unterart von *C. crangon* gestempelt werden, doch ist dies abzulehnen, da, wie SARS zeigte, bereits die Larven deutliche Trennungsmerkmale aufweisen. Bei der Larve von *C. crangon* ist das III. Pleon-

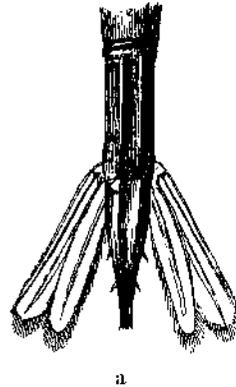
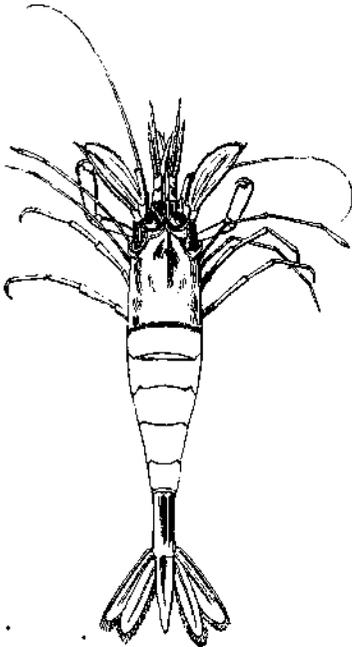


Fig. 36. *Crangon allmanni*. a Ende des Abdomens. (Nach KINAHAN.)

segment in einen großen stachelartigen Rückenfortsatz ausgezogen, der bei *C. allmanni* fehlt, ferner trägt bei *C. crangon* das V. Pleonsegment jederseits einen deutlichen Zahn, bei *C. allmanni* bleibt er ganz klein. Auch biologisch unterscheiden sich die beiden Arten. *C. allmanni* findet sich in der Regel nur im unteren Litoral und geht bis auf 360 m hinab, ist somit rein marin, während *C. crangon* eine litorale Form ist, die auch im Brackwasser vorkommt. Ihrer Lebensweise gemäß dringt die 1. Art nicht in die Ostsee ein. Sie findet sich meist auf reinem oder mit Schlamm vermischem Sandboden. Ihre Nahrung besteht aus tierischem und pflanzlichem Detritus, Gammariden, Mysidaceen, Cumaceen und Polychäten. An der irischen Küste wurden trüchtige Weibchen von Januar bis Mai gefangen. Nach WOLLEBAEK laichen die Weibchen an der süd-norwegischen Küste im Frühling und die Larven schlüpfen im Sommer aus. Er vermutet nur eine Brut. DONS führt an, daß sich neben trüchtigen Weibchen vom 31. März ein eiertragendes Weibchen mit dem Funddatum 30. September im Tromsö-Museum befindet, und BJÖRK beobachtete Anfang Juli im Öresund Weibchen mit frisch gelegten Eiern.

Ende Juli waren in der Eihaut bereits die Larven zu erkennen. Anfang Oktober wurden Weibchen gefangen, deren Larven zum Teil ausgeschlüpft waren. Dies spricht mehr für 2 Bruten. Auch die Angaben, daß die III.—V. Larvenstadien im Juli und wiederum im September und Oktober häufig auftreten, läßt auf 2 Bruten innerhalb eines Sommers schließen. Anfang Oktober fing BJÖRK im Öresund die ersten Bodenstadien.

Die Farbe der Tiere wird als bräunlichgrau oder grünlichgrau mit bräunlichen Flecken und dunklerem Telson und Uropoden angegeben. Die Eier sind grünlich. Die nördliche Verbreitungsgrenze liegt bei den Fär Öer, Süd- und Westisland, sowie Finnmarken bis zum Weißen Meer. An der West- und Südküste Norwegens gehört die Art mit zu den häufigsten Garnelen. Sie geht bis in den Öresund und den Großen Belt. In der Nordsee ist sie in geeigneten Tiefen, so z. B. in der Helgoländer Rinne häufig (HAGMEIER). An allen Küsten der britischen Inseln tritt sie auf, jedoch an den Südküsten bereits seltener. Von Holland und Belgien ist sie erwähnt. Ihr südlichster Fundort liegt im Golf von Biscaya.



Fig. 37. *Crangon allmanni*. Letztes Larvenstadium. (Nach Sars.)

2. Gattung. **Pontophilus** LEACH 1815.

Carapax reicher bedornt, ja selbst mit Dornreihen. Rostrum abgeflacht, spitz oder abgerundet. Stylozerit spitz oder abgestumpft. Exopodit des I. Pereiopoden vorhanden oder fehlend. II. Pereiopod überragt kaum das Carpusende des I. oder ist noch bedeutend kürzer, schereutragend. Carpus nicht länger als das Ischium. Dactylus des IV. und V. Pereiopoden nicht abgeflacht. Innenast des II.—V. Pleopoden etwas oder bedeutend kürzer als der Außenast, 1—2 gliedrig, mit oder ohne Appendix interna.

Pontophilus wurde zeitweise in mehrere Gattungen gegliedert oder war mit anderen vereinigt, so daß die Arten auch unter den Gattungsnamen *Cheraphilus*, *Philocheras Argeon* und *Crangon* laufen.

- 1 (4) Bedornung des Carapax nicht in mehreren Längsreihen angeordnet. 2.
2 (3) 2 Dornen in der Mittellinie des Carapax, davon der hintere mitunter rudimentär. Seitlich mehrere mehr oder weniger deutliche Reihen kleiner Höcker.

Pontophilus bispinosus HAILSTONE und WESTWOOD 1835 (*C. nanus* KRÖYER; *Ch. neglectus* Sars) [BELL, p. 268; LAGERB., p. 36; KEMP, p. 152; STEPHENS., p. 96; WILLIAMS., p. 417]. Rostrum kurz, oben ausgekehlt, Ende abgerundet. Carapax mit 2 in der Mittellinie entspringenden Dornen, der vordere im ersten, der hintere im letzten Drittel der Rückenlinie. Der letztere oft zu einem kleinen Höcker rückgebildet. Außerdem jeder-

seits zahlreiche kleine, in Reihen angeordnete, oft undeutliche Höckerchen. Hinter dem hinteren Rückendorn beginnend, verläuft jederseits eine Furche nach vorn und unten. Diese Furchen bleiben dorsal getrennt. Auf dem V. und VI. Pleonsegment können ebenfalls undeutliche Höckerchen in Längsreihen stehen. Stylozerit 4eckig, reicht nicht bis zum Ende des Basalgliedes der I. Antenne. Außenrand des Scaphozeriten gerade oder leicht konkav. Endzahn den Endlappen nicht überragend. I. Pereiopod ohne Exopodit. II. Pereiopod reicht etwa bis zum Carpusende des I., sein Dactylus viel länger als der halbe Propodus. Innenast der Pleopoden wesentlich kürzer als der Außenast, 2gliedrig und ohne Appendix interna.

Eine ungewöhnlich kleine, nur etwa 20—26 mm große Art. Eiertragende Weibchen etwa von der halben Länge sind bekannt. BJÖRK stellt für den Öresund frühe Larvenstadien wie postlarvale Stadien im Juli fest. Späte Larvenstadien und postlarvale Stadien wurden auch Ende September und Anfang Oktober angetroffen. Von Plymouth werden trüchtige Weibchen vom Juni und Juli und Larven von Juni, August

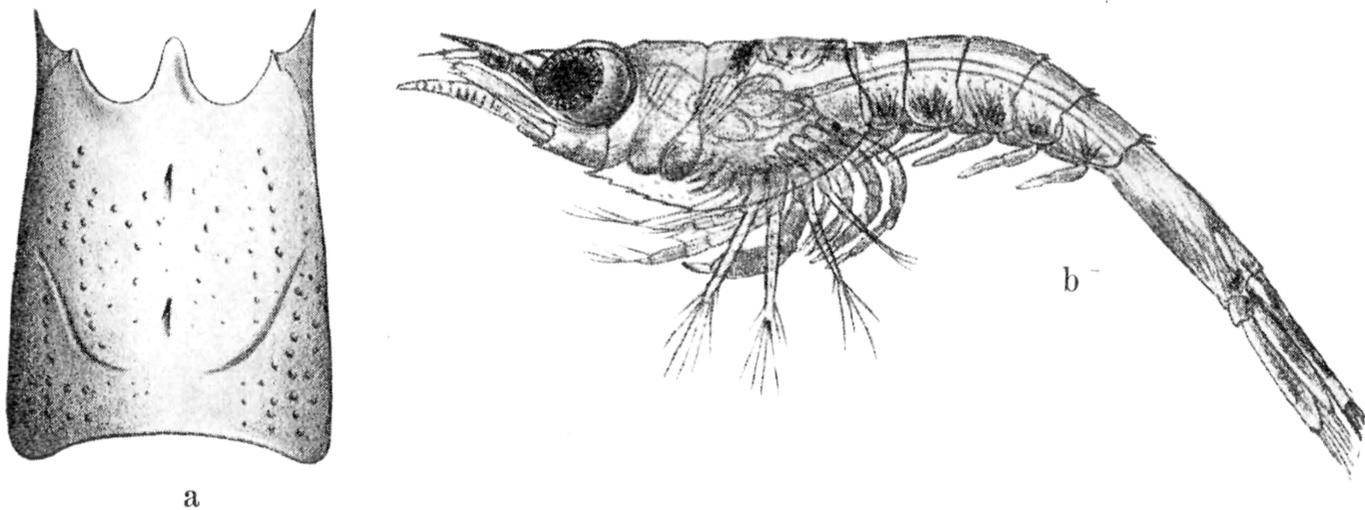


Fig. 38. *Pontophilus bispinosus*. a Carapax, b letztes Larvenstadium. (Nach KEMP und SARS.)

und September angegeben. An der irischen Küste sind eiertragende Weibchen vom Januar bis August und im Oktober festgestellt. Der Laich ist durchscheinend grau. Die Larven haben eine dunkelgrüne Grundfarbe. Ihr I. Stadium ist 1,8 mm lang. Der Unterrand am Carapax der Larven ist gezähnt. Das III.—V. Pleonsegment trägt am Hinterrand je 1 Paar kleine Dornen, die am III. Segment mehr auf dem Rücken, an den beiden folgenden weiter seitlich stehen. Die beiden I. Pereiopodenpaare tragen Exopoditen. Die Färbung der erwachsenen Tiere wechselt stark.

Die Nordgrenze für die Verbreitung der Art liegt bei den Fär Öer, Südisland und dem Trondhjemsfjord. An der skandinavischen Halbinsel geht sie südlich bis in den Öresund. Aus der Helgoländer Rinne und vom Nordseeplateau ist sie bekannt. An sämtlichen Küsten der britischen Inseln ist sie häufig. Von dem Golf von Biscaya, den Azoren und aus der Adria wird sie erwähnt. Sie kommt in allen Tiefen bis zu etwa 360 m vor.

3 (2) 1 Dorn in der Mittellinie des Carapax, je ein weiterer Dorn leicht rückwärts seitlich.

Pontophilus trispinosus HAILSTONE 1835 [BELL, p. 265; KEMP, p. 146; PESTA, p. 154; WILLIAMS., p. 425]. Rostrum breit, dorsal aus-

gekehlt, stumpf, dreieckig endend. Carapax mit einem Mittel- und 2 Seitendornen. Ersterer im ersten Drittel des Carapax, letztere etwas weiter rückwärts stehend und nach hinten in einen kurzen Kiel auslaufend. Jederseits zieht eine Furche außen vom Hinterende der Seitendornen nach hinten der Mitte zu, ohne sie jedoch zu erreichen. Pleon glatt. Stylozerit viereckig, etwas über das Basalglied der I. Antenne hinausragend. Außenrand des Scaphozeriten leicht konvex, der Endzahn kürzer als der ziemlich eckig endende Endlappen. Die übrigen Merkmale wie bei der vorhergehenden Art.

Er bewohnt das Litoral und bevorzugt nach LO BIANCO Sandboden. Eiertragende Weibchen wurden an der irischen Küste im Januar, März, Mai und Juli, bei Plymouth von April bis August erbeutet. Das Ausschlüpfen der Larve wurde hier im Mai beobachtet. Larven traten von April bis Mai und im September auf. PESTA fing in der Adria ein trächtiges Weibchen im Mai. Das I. Larvenstadium ist 1,8—2 mm lang. Es ist hellgrünlichgelb gefärbt. Der Unterrand des Carapax läuft vorn in einen Eckzahn aus, ist sonst aber ungezähnt. Das Pleon

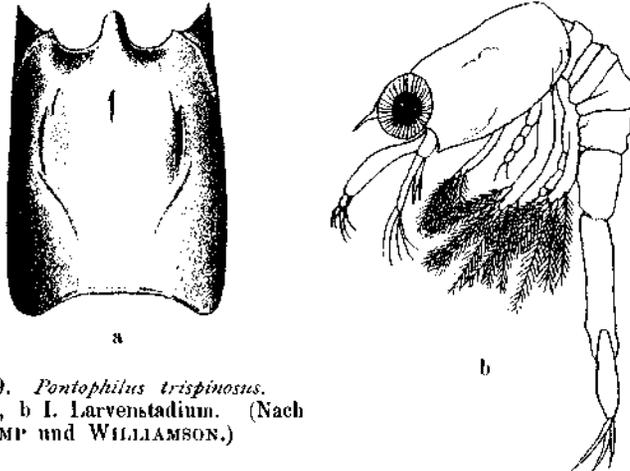


Fig. 39. *Pontophilus trispinosus*.
a Carapax, b I. Larvenstadium. (Nach
KEMP und WILLIAMSON.)

ist bis auf kleine, mitunter fehlende Seitenzähne am Hinterrand des V. Segmentes glatt. Der Körper der erwachsenen Tiere ist mit gelben und braunen Chromatophoren dicht bedeckt. Die Art besitzt eine mediterran-lusitanisch-boreale Verbreitung. In die skandinavischen Gewässer dringt sie nicht vor, wurde aber bei Helgoland und in der Deutschen Bucht erbeutet. Sie findet sich vom Mittelmeer und den Azoren bis zu den Shetlandinseln und der deutschen Nordsee. Die Größe beträgt bis zu 27 mm.

4 (1) Bedornung des Carapax in 5 Längsreihen angeordnet, davon besteht die Mittelreihe aus 3—5, die obere Seitenreihe aus 3 und die untere aus 2 Zähnen.

Pontophilus spinosus (LEACH) 1815 (*cataphractus* M.-EDW.) [BELL, p. 261; LAGERB., p. 39; KEMP, p. 160; STEPHENS., p. 95; WEDEM., p. 117; PESTA, p. 148; WILLIAMS., p. 424]. Rostrum kurz, dorsal leicht ausgekehlt, breit beginnend und in eine schmale abgerundete Spitze auslaufend. Jederseits, etwa in seiner halben Länge, entspringt ein kleiner Zahn. Carapax mit 5 gezähnten Längskielen. I.—IV. Pleonsegment mit

sehr schwachem Rückenkiel. V. und VI. Segment mit 2 Paar Kielen, die des V. hinten divergierend, das äußere Paar meist sehr undeutlich. Basalglied der I. Antenne etwas länger als das II. + III., in der Mitte seines Unterrandes mit einem nach vorn gerichteten Stachel. Stylozerit stachelförmig, das Basalglied etwas überragend. Endzahn des Scaphozeriten überragt den Endlappen. I. Pereiopod mit kleinem Exopodit.

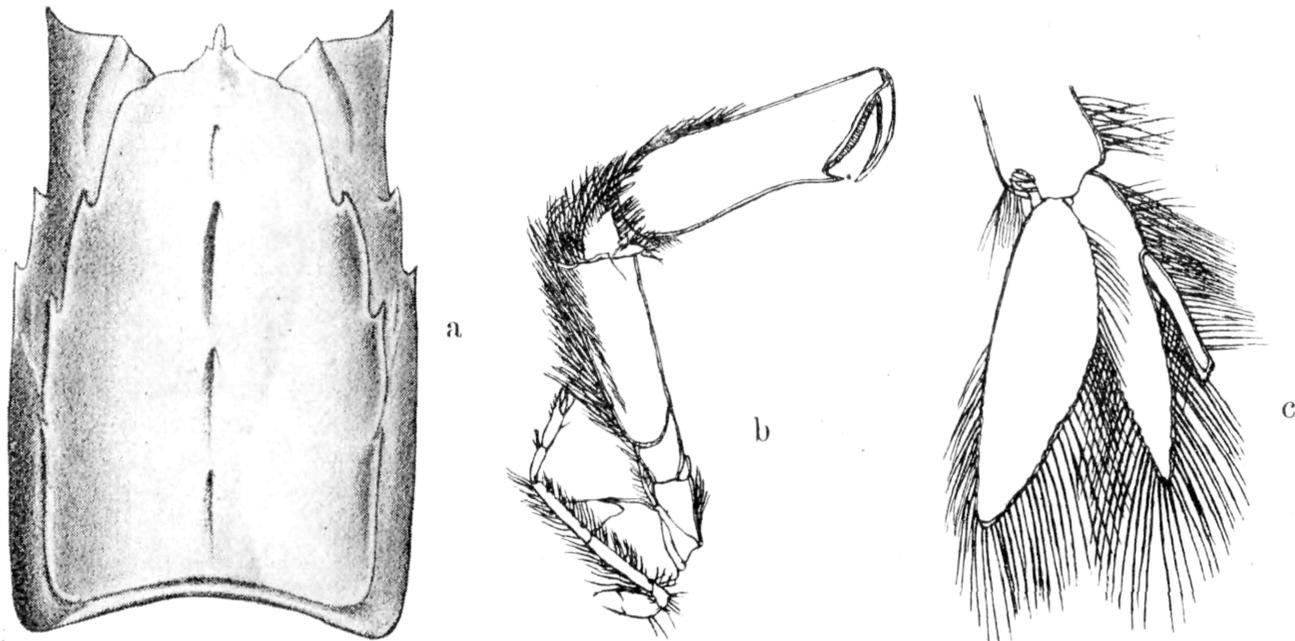


Fig. 40. *Pontophilus spinosus*. a Carapax, b I. und II. Pereiopod, c III. Pleopod. (Nach KEMP.)



Fig. 41. *Pontophilus spinosus*. a I. Larvenstadium, b Schwanzfächer des letzten Larvenstadiums. (Nach SARS.)

II. Pereiopod erreicht nicht das Merusende des I. Pereiopoden. Innenast des II.—V. Pleopoden fast so lang wie der Außenast, eingliedrig mit Appendix interna.

Eiertragende Weibchen wurden von der irischen Küste für Januar bis März, von Plymouth für Januar, März bis April und Dezember angegeben. Im April wurde das Ausschlüpfen der Brut beobachtet. Larven fanden sich im April und Mai. PESTA erwähnt ein eiertragendes Weibchen aus der Adria von Anfang März. Die Larven sind durch-

sichtig mit zarter gelbroter Tönung, in späteren Stadien, bis auf die Eingeweide, fast wasserklar. Sie sind ausgezeichnet durch das lange Rostrum, den langen Rückendorn auf dem III. Pleonsegment, dem an den Seiten des V. Segmentes je ein weiterer langer Dorn folgt, sowie durch das tief eingebuchtete Telson. Schlammiger und sandiger Boden wird meist als das Wohnsubstrat der Art angegeben. Ihre Verbreitung ist ostatlantisch und reicht vom Mittelmeer bis in das Boreal. Die Nordgrenze verläuft von den Shetlandinseln über Südisland nach Bergen. An der Westküste Norwegens ist die Art selten und wird erst an der Südküste und im Skagerrak häufiger. In den Öresund oder die Belte dringt sie nicht ein. In unserem Gebiet findet sie sich in der Helgoländer Rinne (HAGMEIER). An der Südküste Englands und Irlands tritt sie häufig auf, ebenso an verschiedenen Stellen des Mittelmeers. Sie bewohnt hauptsächlich das Sublitoral. Bei Irland ist sie nahe der 40 m-Linie häufig. Sie geht jedoch auch in die Tiefsee. Der tiefste Fundort liegt im Mittelmeer bei 1550 m. KEMP bezeichnet die Körperfarbe großer Exemplare als rotbraun gemasert. Der Carapax trägt vorn dorsal einen bläulichweißen Fleck. Ähnliche Flecken finden sich auf den Pleonsegmenten, dem Telson und den Uropoden. LAGERBERG gibt die Grundfärbung mit grünbraun an, erwähnt aber auch die bläuliche Rückenzeichnung großer Exemplare. Die Eier sind grünlich. Die Tiere werden bis 52 mm groß, doch sollen sie nach KEMP in den Tiefen unterhalb 100 m kleiner bleiben.

2. Unterordnung. Reptantia.

Literatur.

- A. BLOHM. Die Dekapoden der Nord- und Ostsee (mit Ausnahme der Natantia). Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel. Bd. 17. 1913.
C. M. SELBIE. The Decapoda Reptantia of the Coast of Ireland. Part I (Palinura, Astacura, Anomura except Paguridea). Fish. Ireland, Sci. Invest. 1914 I. 1914.
— The Decapoda Reptantia of the Coast of Ireland. Part II. Paguridea idem, 1921 I. 1921.

Körper nicht seitlich zusammengedrückt. Cephalothorax meist mit dorsoventral abgeflachtem Rostrum, sehr oft fehlt ein eigentliches Rostrum überhaupt. Abdomen entweder gut entwickelt oder stark umgebildet und reduziert und dann unter das Sternum geschlagen. I. Abdominalsegment deutlich kürzer als die übrigen. II. Antenne nur bei den primitiveren Formen noch mit 5gliedrigem Stiel, meist infolge von Verwachsungen mit reduzierter Gliedzahl. Scaphozerit nur selten noch als blattförmiger Anhang erhalten, mitunter stachelförmig, meist ganz fehlend. Pereiopoden kräftig, fast allgemein durch Verwachsung von Basis und Ischium 6gliedrig. Das I. Paar gewöhnlich am kräftigsten. Scheren in verschiedener Zahl vorhanden, meist jedoch nur am I. Pereiopoden, selten ganz fehlend. Hintere Pereiopoden mitunter chelat oder subchelat. Gelenk zwischen Carpus und Propodus mit zwei gegenüberliegenden festen Punkten. Pereiopoden stets ohne Exopoditen. Pleopoden nicht zum Rudern geeignet, oft reduziert. Genitalöffnungen des Männchens coxal oder sternal. Eier werden stets vom Weibchen unter dem Abdomen getragen.

Die Reptantia umschließen Familien von recht heterogenem Aussehen: langgestreckte Formen mit kräftig entwickeltem Abdomen, stärker verkürzte Formen mit kürzerem Abdomen und schließlich Formen, bei

denen von oben nur noch der stark verbreiterte Carapax zu sehen ist, während das kurze Abdomen fest unter das Sternum geschlagen getragen wird. Früher war ein Teil der Unterordnung mit den Natantia zu den Macruren vereinigt. Das biologisch übereinstimmende der ganzen Unterordnung liegt in dem Ausfall der Pleopoden als Schwimmorgan. Im übrigen ist die Bewegungsweise der Reptantia in den einzelnen Abteilungen und Familien, wie dort näher ausgeführt wird, eine recht verschiedene. Bei den niedersten Vertretern zeigt sie noch manche Anklänge an die Natantia. Die Männchen sind in der Regel größer als die Weibchen.

Bestimmungsschlüssel der Abteilungen der Reptantia.

- 1 (2) I.—III. Pereiopod scherentragend. 1. Abt. *Astacura*, p. 51.
- 2 (1) Nie alle 3 ersten Pereiopoden scherentragend. 3.
- 3 (4) Uropoden vorhanden oder Oberseite des Abdomens mit paarigen und unpaaren Platten. 2. Abt. *Anomura*, p. 74.
- 4 (3) Uropoden fehlen. Beschilderung des kurzen Abdomens unpaar. 3. Abt. *Brachyura*, p. 98.

1. Abteilung. *Astacura*.

Körper subzylindrisch mit gut entwickeltem Abdomen. Abdomen macrurenartig, gerade, symmetrisch, mit wohlentwickelten Epimeren und kräftigem Schwanzfächer. Carapax nicht mit dem Epistom verbunden. Rostrum gut ausgebildet. Stiel der II. Antenne 5gliedrig, meist mit Scaphozerit. Innenlade der II. Maxille und der I. Maxillarfüße nicht reduziert. III. Maxillarfuß beinförmig. I.—III. Pereiopod scherentragend. I. Pereiopod bei weitem am kräftigsten. Pleopoden ohne Appendix interna. Außenast der Uropoden mit einer Quernaht. Trichobranchien.

Bestimmungsschlüssel der Familien der *Astacura*.

- 1 (2) Letztes Pereiosegment mit dem vorhergehenden fest verbunden. 4 trichobranche Pleurobranchien. 1. Fam. *Nephropsidae*, p. 51.
- 2 (1) Letztes Pereiosegment mit dem vorhergehenden nicht fest verbunden. Höchstens eine ausgebildete trichobranche Pleurobranchie. 2. Fam. *Astacidae*, p. 59.

1. Familie. *Nephropsidae*.

Körper langgestreckt. Cephalothorax zylindrisch. Rostrum kräftig. Letztes Pereiosegment mit den vorhergehenden Segmenten fest verwachsen. Stiel der II. Antenne meist mit Scaphozerit. Maxillarfüße mit geißelförmigem Exopodit und großem Epipodit. I. Pereiopod 6gliedrig (Basis und Ischium verschmolzen), die übrigen Pereiopoden 7gliedrig. Die 3 vorderen Pereiopoden meist chelat, selten subchelat. I. Pleopod einästig, beim Weibchen schwach entwickelt, beim Männchen kräftig und rinnenförmig. Die folgenden Pleopoden in beiden Geschlechtern zweiästig. Innenast des II. Pleopoden beim Männchen mit Appendix masculina. Podobranchien nicht mit den Epipoditen verwachsen. 4 Pleurobranchien vorhanden.

Die Familie war früher nach der MILNE EDWARDSSchen Dreiteilung gleich den beiden folgenden Familien mit den heutigen *Natantia* zu der Gruppe der *Macruren* vereinigt, und in der Tat zeigt sie nicht nur äußerliche Ähnlichkeit in der Körperform und in der starken Ausbildung des Abdomens und seiner Anhänge, sondern sie steht ihnen auch in

manchen anatomischen Merkmalen, so z. B. der 5-Gliedrigkeit der 2 Antennen und der 7-Gliedrigkeit der 4 letzten Pereiopoden nahe. Die Bewegungsweise — sie hat ja die Bezeichnung für die beiden modernen Unterordnungen geliefert — weist aber die *Nephropsidae* den *Replantia* zu. Zwar ist das Pleon sehr kräftig und auch die Pleopoden sind gut entwickelt, aber sie vermögen den schwer gepanzerten Körper nicht mehr durch das Wasser zu tragen. Nur noch dem kräftigen Schlag des Schwanzfächers gelingt es, ihn in sprunghafter Rückwärtsbewegung vom Boden zu heben. Sonst schreiten die Tiere, auf ihre Pereiopoden gestützt, über den Grund, allerdings unterstützt durch das Rudern der Pleopoden, das auch bei den eiertragenden Weibchen nicht eingestellt wird, da die Äste wenigstens teilweise frei von Eiern bleiben.

Der Kardierteil des Magens trägt bei unseren beiden Vertretern der Familie vor der Häutung jederseits unter seiner Chitinauskleidung einen hauptsächlich aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk bestehenden Körper, die sogenannten Krebssteine oder Krebsaugen, die bei der Häutung in den Magen gelangen, dort aufgelöst werden und vermutlich bei der Häutung der neuen Schale Verwendung finden.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der *Nephropsidae*.

- 1 (2) Scheren der I. Pereiopoden abgeflacht mit ovalem Umriss. Scaphozerit dornartig. 1. *Homarus*.
2 (1) Scheren der I. Pereiopoden langgestreckt prismatisch. Scaphozerit blattförmig, groß. 2. *Nephrops*

1. Gattung. *Homarus* M. EDWARDS 1837.

Abdomen dorsal nicht skulpturiert. Scaphozerit klein, dornförmig. I.—III. Pereiopod mit Scheren. I. Scherenpaar nicht prismatisch. Die Entwicklung ist abgekürzt. Das I. Larvenstadium, eine Mysislarve, besitzt bereits sämtliche Pereiopoden.

Homarus vulgaris M. EDWARDS, 1837 Hummer (nach dem Prioritätsgesetz *Homarus gammarus* [LINNÉ]; *H. marinus* FABR.) [BELL, p. 242; EHRENBaum 1894, Wiss. Meeresunters. N. F., Bd. 1, Helgoland, p. 277; WILLIAMSON 1905, Ann. Rep. Fish. Scotland 1904, Teil 3, Bd. 23, p. 65; APPELLÖF 1909, Bergens Mus. Skrift., Bd. 1, Nr. 1; STEPIENS., p. 69; BLOHM, p. 10; PESTA, p. 177]. Die allgemein bekannte Art ist durch die Schlüssel- und Gattungsdiagnose sowie die Abbildung (Fig. 42) hinreichend charakterisiert. Sie kann mit keinem anderen Bewohner unseres Gebietes verwechselt werden. Sie ist unsere größte Krebsart. Der Hummer bevorzugt felsigen oder steinigen Boden, wie ihn bei uns besonders die Insel Helgoland bietet, auf deren etwa 35 m tiefem Felssockel er sich mit Vorliebe aufhält. Winters soll er zur Helgoländer Rinne, einer 40–61 m tiefen Bodensenke, die weichen Grund enthält, hinabsteigen, doch wird er zu dieser Jahreszeit auch häufig aus dem Sand der Helgoländer Düne erbeutet. Hier im flachen Wasser graben sich die Tiere bis auf die Augen und Fühler ein. Nach APPELLÖF steigt er auch an der norwegischen Küste zum Winter in etwas tiefere Wasserschichten hinab. Im übrigen ist er ein Standtier und verläßt, abgesehen von kleinen Vertikalwanderungen, in der Regel seinen Standort nicht. Er sucht in Felsspalten oder unter Steinen ein Versteck, richtet es auch noch her, indem er mit seinen Füßen und dem Schwanzfächer den Sand beiseite schafft und so seine Höhle vergrößert. Hier sitzt er als nächtliches Tier tagsüber

und vor allem während der Häutungszeit verborgen und hierhin kehrt er nach kurzem Beutegang wieder zurück. Als bevorzugte Nahrung werden Muscheln angegeben, die er mit seiner Knackschere zermalmt. Die I. Scheren sind nicht symmetrisch, sondern die eine, die Knackschere ist kräftiger und ihre Schneiden tragen einige große stumpfe Höcker, die andere, die Zwickerschere oder nach ihrer Funktion auch Greifschere genannt, ist schwächer und mit zahlreichen kleinen Zahnhöckern besetzt. Die Stellung der betreffenden Scherenart, ob rechts oder links, wechselt.

In der Gefangenschaft läßt sich der Hummer mit Muschelfleisch und mit Fischfleisch füttern, letzteres soll er, sobald es etwas in Zersetzung übergegangen ist, besonders gern nehmen. Bei der Nahrungssuche läuft er auf dem Boden umher, die Fühler vorgestreckt, die großen Scherenfüße, mit denen er die Nahrung heranzieht oder zermalmt und zu den

III. Maxillarfüßen weitergibt, hochgehoben, den Hinterleib und den Schwanzfächer horizontal gerichtet, während die Pleopoden als Ruder dienen und den Pereiopoden die Vorwärtsbewegung des Körpers erleichtern. Nur auf der Flucht schießt er mit kräftigen Schwanzschlägen

rückwärts. Die II.—V. Pereiopoden wirken außer als Schreitbeine, auch als Putzfüße. Dies ist besonders bei den letzten Pereiopoden der Fall.

Die Tiere wachsen sehr langsam. Mittelgroße Exemplare nehmen nach EHRENBaum mit jeder Häutung etwa 2—2,5 cm, mitunter aber auch kaum 1 cm zu. Sehr große wachsen noch langsamer. Bei Helgoland macht das Tier in der I. Wachstumsperiode, d. h. bis zum ersten Winter etwa 8, in der II. 5, in der III. 4 Häutungen durch. Es erreicht dabei in der I. Periode 3 cm, in der II. etwas über 6 cm, in der III. 11,5 cm Länge. Im 6. Lebensjahr, bei einer Größe von 23—25 cm sind bei uns die Weibchen geschlechtsreif und legen ihre ersten Eier

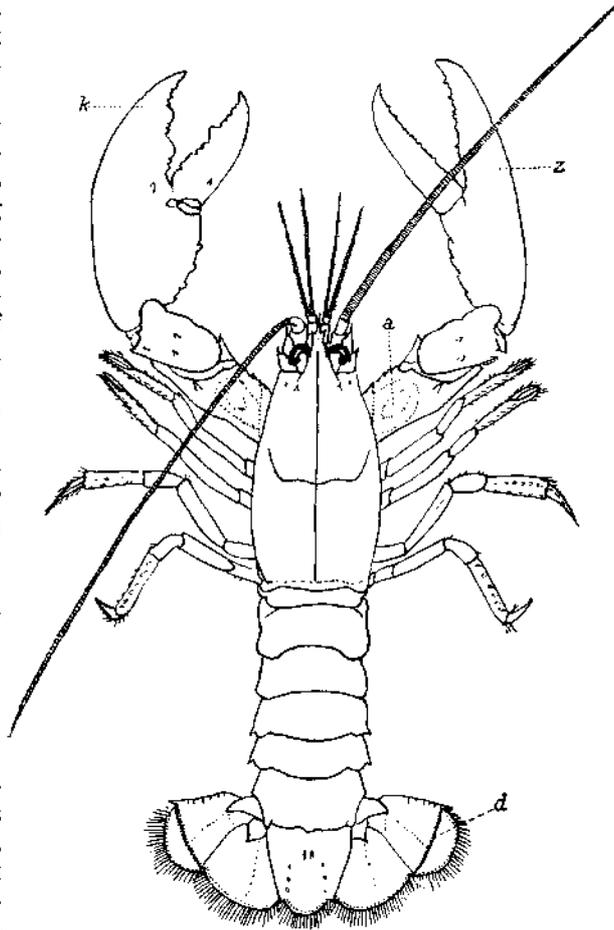


Fig. 42. *Homarus vulgaris*. k Knackschere, z Zwickerschere, d Quernaht am Außenast der Uropoden. (Nach BALSS.)

ab. Sie häuten sich später nur noch alle 2 Jahre, und zwar nach dem Ausschlüpfen der Brut. In dem Jahre, in dem der Laich abgelegt wird, fällt die Häutung aus. Beim Männchen dürften derartige Intervalle nicht bestehen, woraus sich das raschere Wachstum erklärt. Die Haupthäutungszeit fällt bei Helgoland in den Juli und August. Vor Beginn der Häutung wird an den Seitenteilen und der mittleren Längsfurche des Carapax sowie am Ischium und Merus der großen Scherenfüße der Kalk der Schale aufgelöst. Bei der Häutung wird nicht nur die Gelenkhaut zwischen dem Carapax und dem I. Hinterleibssegment gesprengt, sondern es reißt meist auch die Längsfurche des Carapax ein, so daß ein T-förmiger Spalt entsteht, der dem Tier das Ausschlüpfen aus der alten Schale erleichtert. Eine weitere Zerreißung der Schale findet normalerweise nicht statt. Die Häutung dauert bei glattem Verlauf etwa 10—20 Minuten. Das Hartwerden der neuen Schale beansprucht bei Helgoland 3—4 Wochen. Bereits kurz nach der Häutung soll nach

APPELLÖF der Hummer wieder weiche Nahrung zu sich nehmen können.

Die beiden Geschlechter kommen etwa in gleicher Zahl vor. Die Paarung unseres Hummers ist bisher nur in Versuchsteichen auf Neuseeland beobachtet worden. 2 Stunden nach der Häutung kroch das Weibchen im Teich herum, bis es ein Männchen in seinem Versteck aufgestöbert hatte. Nach gegenseitiger Betastung mit den Antennen kam das Männchen aus der Höhle heraus. Das Weibchen begann sich auf den Rücken zu drehen, eine Bewegung, die vom Männchen, das über das Weibchen trat, vollendet wurde. Sofort vollzog sich die Begattung, die nur ein paar Sekunden dauerte und Bauch an Bauch, Kopf an Kopf ausgeführt wurde. Gleich darauf kehrte das Männchen in seinen Schlupfwinkel zurück. Das Weibchen suchte ein anderes Versteck auf. Am folgenden Tage hatten beide denselben Unterschlupf bezogen und blieben mehrere Wochen zusammen. Der Aufenthalt eines Paares im gleichen Versteck für Tage oder Wochen wurde wiederholt beobachtet. Bei der Begattung wird der Samen in das Receptaculum des Weibchens überführt, das von den Sternalwülsten zwischen dem IV. und V. Pereiopoden gebildet wird und innen eine Hauttasche enthält. Die beiden I. Pleopoden des Männchens schließen sich aneinander gelegt zu einer flachen Röhre zusammen.

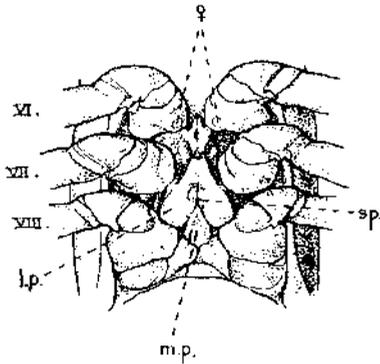


Fig. 43. *Homarus vulgaris*. Letzte Thorakalsegmente des ♀ von der Unterseite. ♀ Weibliche Geschlechtsöffnungen, sp. Öffnung des Receptaculum, l.p. Seitenfortsatz, m.p. mittlerer Fortsatz der 2 letzten Sternalsegmente. (Nach CALMAN.)

Die Haupteiablage beginnt in der II. Julihälfte und dauert bis Mitte September. Das Ablachen nimmt etwa 4 Stunden in Anspruch. Das Weibchen bildet dabei auf dem Rücken liegend und den Hinterleib einschlagend einen Legeraum, in den die Eier aus den Ovidukten treten. Gleichzeitig mischen sich mit ihnen die aus dem Receptaculum quellenden Spermatozoen und befruchten sie, bevor sie an den Borsten der mit zahlreichen Zementdrüsen bedeckten Pleopoden festhaften. Die

Die Haupteiablage beginnt in der II. Julihälfte und dauert bis Mitte September. Das Ablachen nimmt etwa 4 Stunden in Anspruch. Das Weibchen bildet dabei auf dem Rücken liegend und den Hinterleib einschlagend einen Legeraum, in den die Eier aus den Ovidukten treten. Gleichzeitig mischen sich mit ihnen die aus dem Receptaculum quellenden Spermatozoen und befruchten sie, bevor sie an den Borsten der mit zahlreichen Zementdrüsen bedeckten Pleopoden festhaften. Die

Hauptmenge trägt der Pleopodenstiel. Einige Eier sitzen auch innen an der Basis der beiden Äste, deren Enden und Außenränder jedoch frei bleiben. Die Eier sind dunkelgrün. Ihr Durchmesser beträgt 1,5 mm, ihre Zahl nach EHRENBAUM im Mittel 12—16 000. Es tragen Weibchen von 25,4 cm 8000, von 31 cm 17 500, von 35,5 cm 22 000, von 37,3 cm 32 000 Eier.

Ungefähr 11—12 Monate nach der Eiablage, d. h. etwa in derselben Jahreszeit, also Ende Juli, schlüpfen die Larven aus. Das Weibchen schwenkt dabei die mit Eiern besetzten Pleopoden hin und her. Nur in den so bewegten Eiern vermag die Larve sich von allen Hüllen frei zu machen. Das Ausschlüpfen des gesamten Laichs beansprucht nach FULLARTON meist 8—10 Tage, kann aber auch bis zu 3 Wochen oder länger dauern. Alle diese Daten, besonders auch die folgenden Entwicklungsdaten sind stark von der Temperatur abhängig. Die I. Larve, sie befindet sich auf dem Mysisstadium, ist etwa 8 mm lang. Sie ist am Rücken prächtig blau, an den Seiten gelb und rot gefärbt und schwimmt als eifriger Räuber, der sich hauptsächlich von Plankton nährt, behende umher. Ihre Pleopoden sind erst als kleine Knospen angelegt, die Uropoden fehlen. Das Telson ist noch mit dem letzten Abdominalsegment verwachsen. Sein Hinterrand ist bogenförmig ausgeschnitten und trägt in der Mitte einen Stachelzahn. Die III. Maxillarfüße und die Pereiopoden sind mit zum Schwimmen dienenden Außenästen versehen. Bei Helgoland

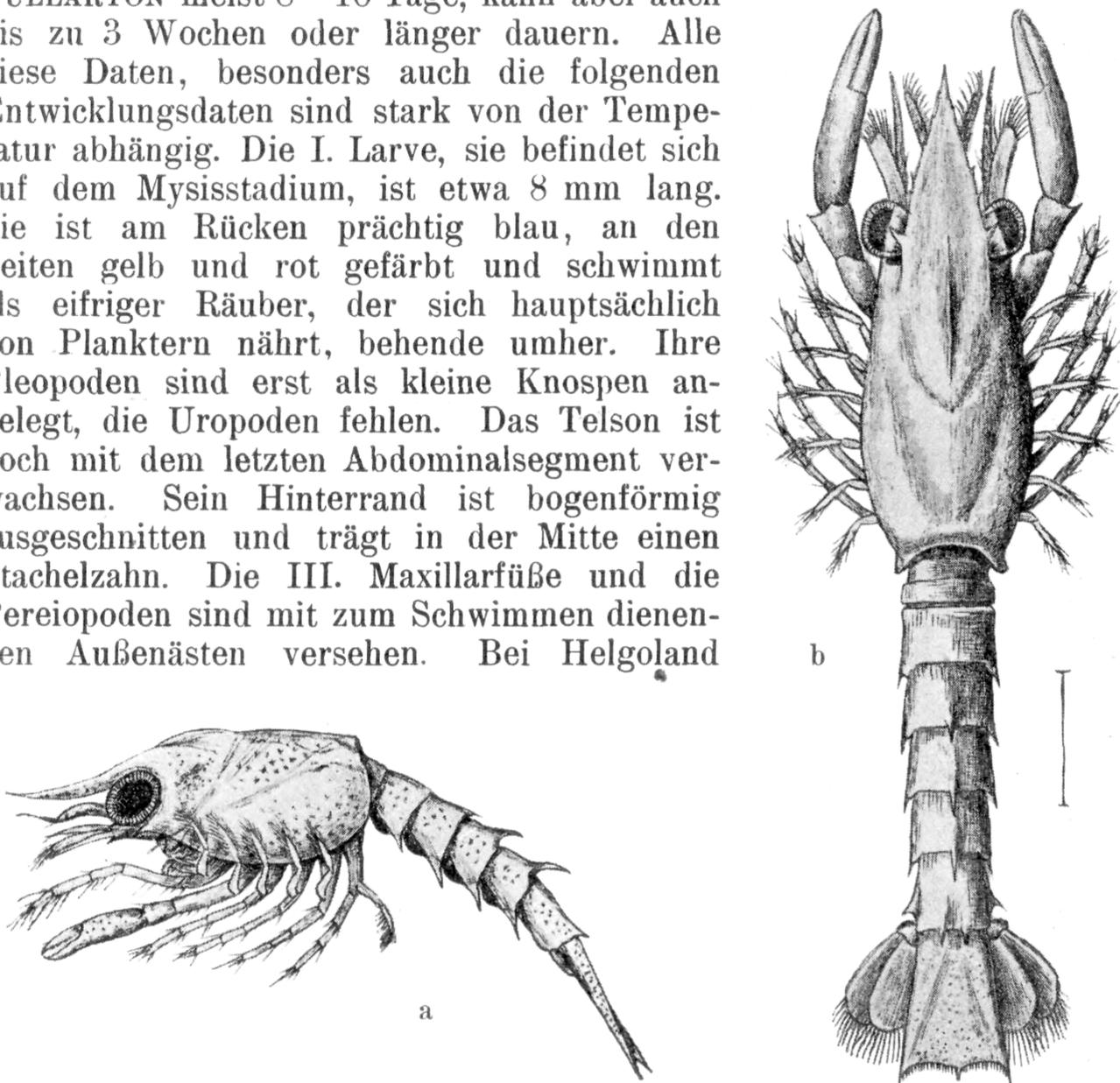


Fig. 44. *Homarus vulgaris*. a I., b III. Larvenstadium. (Nach Sars.)

häutet sich die I. Larve in 4—5 Tagen. Das II. Larvenstadium, das nach APPELLÖF an der Westküste Norwegens 2—6 Tage dauert, ist etwa 11 mm lang und vom I. vor allem durch das Auftreten der II. bis IV. Pleopoden ausgezeichnet. Auch schwimmt es noch gut, hält sich aber bereits vorzugsweise am Boden auf. Das III. Larvenstadium, 13 bis 14 mm lang, dauert etwa 5—8 Tage und besitzt als erstes einen Schwanzfächer. Die Außenäste der Pereiopoden dienen zwar noch zum Schwimmen, sind aber stark reduziert. In diesem Stadium schwimmen die Tiere nur noch selten und unbeholfen. Meist halten sie sich am Boden auf und liegen dabei auf der Seite. Sie verzehren sowohl schwimmende, wie am Boden lebende und tote animalische Nahrung,

die sie mit den Mundwerkzeugen ergreifen, während die großen Scheren die Nahrung umschlingen und an die Mundteile pressen. Mit der anschließenden Häutung tritt die Larve, die nun 2—3 Wochen alt ist, in ihr IV. Stadium, und damit hat der eigentliche Larvenzustand sein Ende erreicht. Das junge Tier, nun etwa 15—17 mm lang, besitzt im wesentlichen die Gestalt des erwachsenen Hummers. In den ersten Tagen schwimmt es wieder lebhaft umher, jetzt aber nicht mehr mit den fast verschwundenen Außenästen der Pereiopoden, sondern mit den Pleopoden. Nun treten auch die großen Scherenfüße in ihre Funktion als Abwehrwaffe und zum Ergreifen der Beute. Gleichzeitig setzt damit auch die Fähigkeit der Autotomie ein. Anfangs verstecken sich die jungen Tiere noch nicht. Nach einigen Tagen suchen sie immer häufiger den Boden auf. Hier laufen sie nach Art des erwachsenen Hummers auf ihren Pereiopoden umher und verkriechen sich bald in ein Versteck. Die nächste Häutung erfolgt nach 12—17 Tagen. Die jungen Bodenhummern sind sehr behende und vorsichtig, so daß es nur ganz selten gelingt, Tiere unter 10 cm zu erbeuten.

Die Grundfarbe des Hummers ist gelb mit blauschwarzer Marmorierung. Er wird bis etwa $\frac{1}{2}$ m lang.

Bei Helgoland wird er meist in Hummerkörben gefangen. Das sind Holzgestelle, die mit Netzen oder Drahtgaze überzogen sind und nur eine den Fischreusen ähnliche Öffnung haben. Die Hummerkörbe werden auf den Meeresboden gesenkt, nachdem sie mit einem Stück Fisch geködert wurden. Hummer unter 20 cm Länge müssen wieder frei gelassen werden.

Der große wirtschaftliche Wert des Hummers hat zu dem Versuch geführt, die im Frühjahr beim Fang der Hummerweibchen erbeuteten Eier, die sonst verloren gehen, künstlich auszubrüten. Diese Versuche scheiterten, solange die Eier in ruhigem Wasser gehalten wurden. Erst als man das Wasser bewegte und damit einen Ersatz für die Bewegung durch die mütterlichen Pleopoden schuf und so den Larven ermöglichen, ihre Hüllen zu sprengen, gelang die Aufzucht. Die Eier werden dabei in Brutsäcke aus Segeltuch gebracht, die an dem Gestänge eines Flosses im Wasser hängen. Die Bewegung des Wassers geschieht durch langsam rotierende Propeller. Auch die Larven bleiben in diesen Säcken. Die Wasserbewegung sorgt auch für ständige Verteilung der eingestreuten Nahrung, die so allen Larven zugänglich wird und sie von dem sonst einreißenden Kannibalismus abhält. Während besonders an der amerikanischen Küste die Erbrütung des dortigen Hummers in zahlreichen Anstalten betrieben wird und so jährlich viele Millionen Eier ihrer Bestimmung gerettet werden, sind bei uns derartige Brutanstalten nicht errichtet.

Das Vorkommen des Hummers erstreckt sich von den Lofoten bis zum Öresund und Großen Belt, ferner trifft man ihn an der Nordseeküste Jütlands, bei Helgoland, von Holland bis in die Adria, weiter an den britischen Inseln nördlich bis zu den Shetlandinseln. An der Ostküste Nordamerikas vertritt ihn eine sehr nahverwandte Art.

2. Gattung. **Nephrops** LEACH 1814.

Abdomen dorsal skulpturiert. Scaphozerit blattförmig. I.—III. Pereiopod mit Schere. I. Scherenpaar prismatisch.

Nephrops norvegicus (LINNÉ) 1758, Norwegischer Hummer, Kaiserhummer, Kaisergranat [BELL, p. 251; HELLER, p. 220; LAGERB., p. 44; STEPHENS., p. 68; STORROW 1912, Rep. Dove Mar. Labor., N. Ser. 1, p. 10; BLOHM, p. 11; SELBIE 1914, p. 47; PESTA, p. 183; SARS 1884, Arch. Math. Naturv., Bd. 9, p. 159; WILLIAMS.,

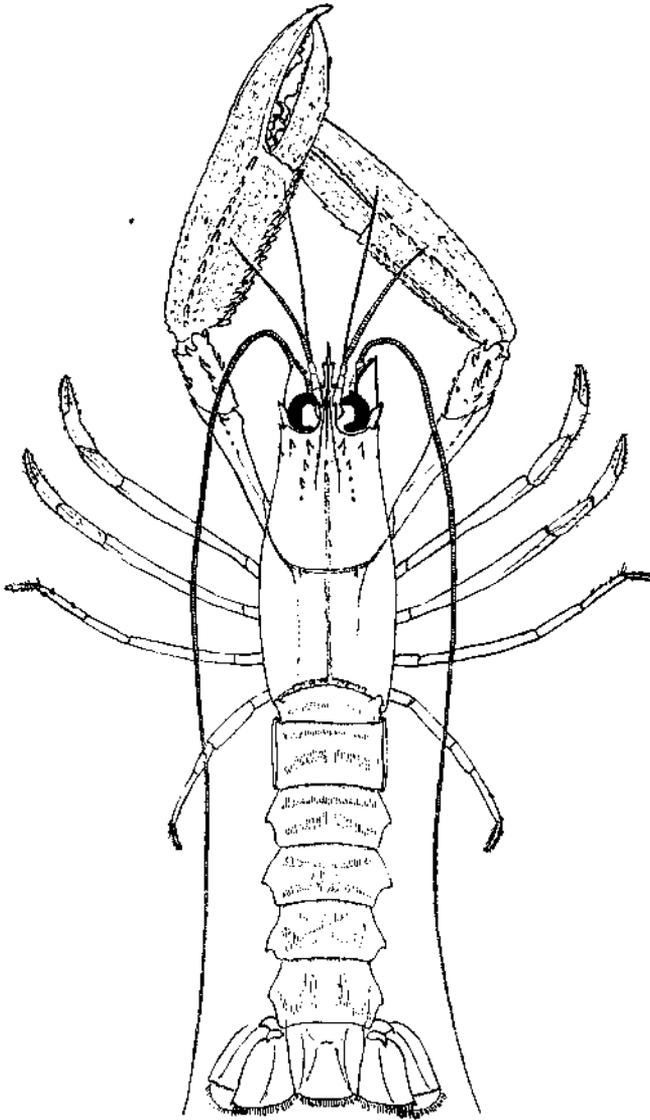


Fig. 45. *Nephrops norvegicus*. (Nach PESTA.)

p. 442; JORGENSEN 1925, Journ. Mar. Biol. Assoc., Bd. 13, p. 870; SANTUCCI 1926, 1927, Comit. Talassogr. Italiano Mem. 125 u. 128]. Carapax seitlich zusammengedrückt, vorn dorsal mit 5 Dornreihen. Das mittlere Paar setzt sich als gekörnte Leisten auf dem Rostrum fort. Das äußere Paar endet vorn in je einem großen Postorbitaldorn, ein II. Postorbitaldorn steht weiter lateral. Jederseits ein

Antennaldorn. Der hintere Cephalothoraxteil mit 3 dorsalen Längskielen. Rostrum groß, seitlich gezähnt. Augenstiele kurz. Kornea nierenförmig. Stiel der I. Antenne kürzer als das Rostrum. I. Glied der II. Antenne vorn seitlich in einen Dorn ausgezogen. Scaphozerit blattförmig, die vorderen Stielglieder fast ganz bedeckend, Außenrand gerade, in einen spitzen Zahn auslaufend. I. Pereiopoden mit großen, langen, 4kantig prismatischen Scheren. Merus und Carpus mit Dornen. Die Kanten der Palma mit zahnartigen Höckern. Die Flächen zwischen den Kanten filzig behaart. Oberseite des Abdomens eigenartig skulpturiert, die Vertiefungen filzig behaart. Epimeren des II.—V. Segmentes groß und distal zugespitzt, ihre Ränder behaart. Außenast der Uropoden mit gezählter Quernaht.

Im Gegensatz zu *Homarus* bewohnt *Nephrops* die schlammigen Gründe des Sublitorals, also hauptsächlich Tiefen von mehr als 40 m.

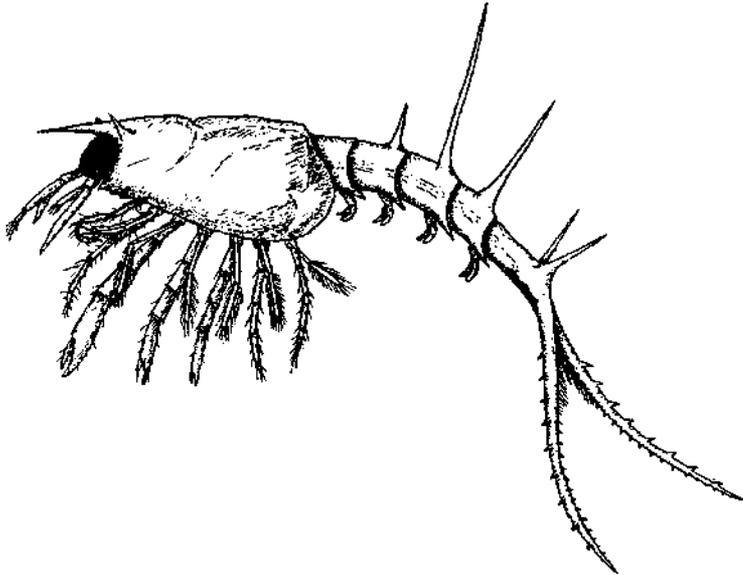


Fig. 46. *Nephrops norvegicus*. II. Larvenstadium. (Nach JORGENSEN.)

Stellenweise geht er bis 800 m hinab (Mittelmeer). SELBIE gibt als größte Tiefe der irischen Fänge 615 m an. Er ist ein Nachttier, das sich vorwiegend von toten organischen Substanzen nährt. Nach BOHN holt er mit den IV. Pereiopoden von den Maxillarfüßen Schleim, der vom Ösophagus ausgeschieden wird und klebt mit ihm Sand auf die filzig behaarten Stellen des Rückens, so daß er schließlich in einer Sandhülle steckt. STORROW hat an der Küste von Northumberland einige biologische Daten über ihn gesammelt. Danach sind die kleinsten eiertragenden Weibchen 8 cm, die kleinsten begattungsfähigen Männchen 10 cm lang. Die größten Weibchen maßen 17, die größten Männchen 22 cm. — SELBIE gibt für die irischen Gewässer die Durchschnittsgröße der Weibchen mit 12—14 cm, die der Männchen mit 16,5—18 cm und die Maximalgröße der Männchen mit 24 cm an, PESTA die Minimalgröße trächtiger Weibchen aus der Adria mit 6 cm. — Die Männchen häuten sich vorwiegend im März und April, die Weibchen im Juni bis September. Die Jungen schlüpfen in der Hauptmasse im Juni aus.

Von Juli bis Oktober, jedoch vornehmlich im September, fand sich frischer Laich. Hieraus ergibt sich eine Inkubationszeit von September bis Juni, also von 9 Monaten. Männchen mit Begattungszeichen wurden meist im August angetroffen. Bei Weibchen von 12—16 cm schwankte die Eizahl zwischen 1400 und 4000. Der Eidurchmesser beträgt etwa 1,5 mm. Die Farbe der Eier ist anfangs dunkel, dann heller grün, bis der Dotter aufgezehrt ist und nur noch der rosafarbene Embryo durch die Eihaut schimmert. Die Eier werden am Pleopodenstamm und an dem Innenast getragen. Die Entwicklung ist abgekürzt. Die Jungen durchlaufen 3 Larvenstadien, die vor allem durch die Bedornung des Abdomens und die Form des Telsons ausgezeichnet sind. Das I. Stadium, 6,5 mm lang, besitzt bereits alle Pereiopoden, von denen jeder einen Exopoditen trägt und die 3 ersten mit Scheren enden. Pleopoden sind noch nicht entwickelt. Auf dem III.—V. Pleonsegment stehen unpaare, auf dem VI. paarige Rückendornen, deren Größe wie die eigenartige Form des Telsons am besten aus Fig. 46 ersichtlich ist. (Bei Sars fehlt der I. Dorn.) Das II. Stadium, 8 mm lang, weist die II.—V. Pleopoden als 2ästige Knospen auf. Im III. Stadium, 10 mm, sind die II.—V. Pleopoden und die Uropoden ausgebildet, sonst gleichen sich die 3 Stadien äußerlich in weitem Maße. Im I. postlarvalen Stadium, 10 mm, sind alle Anhänge und Fortsätze verschwunden, die dem erwachsenen Tiere nicht mehr zukommen. Die Larven sind durchsichtig mit roten und gelben Pigmentflecken und Binden an den Beinen. Die erwachsenen Tiere sind rosa fleischfarben mit dunkelroten Stellen an den I. Pereiopoden.

Die Art kommt vom Nordkap — weiter östliche Funde sind unsicher — bis zum Öresund vor, ferner von der Nordsee bis in das Mittelmeer, südlich und westlich Island, sowie an allen britischen Küsten, ausgenommen die Shetlandinseln und Hebriden. Aus unserem Nordseegebiet ist sie nicht bekannt. Die vielfach gemachte Angabe „ostfriesische Inseln“ beruht auf einem Irrtum. Massenhaft wird sie südlich und westlich Islands und in der nördlichen Hälfte der irischen See angetroffen. Das lange Zeit isoliert dastehende und häufige Vorkommen im Quarnero, einer tiefen Bucht der Adria, hat zur Deutung dieser Kolonie als Glazialrelikt geführt. Der Nachweis weiterer südlich gelegener Funde hat dieser Hypothese jede Unterlage entzogen.

Der norwegische Hummer wird gegessen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

2. Familie. Astacidae.

Wie Nephropsidae, jedoch das letzte Pereionsegment beweglich. II. Antennen mit Scaphozerit. Epipodit mit den Podobranchien verwachsen, gefaltet und distal verbreitert. Die 3 vorderen Pereiopoden mit Scheren. Höchstens eine ausgebildete Pleurobranchie, die übrigen rudimentär. Magen vor der Häutung mit Krebssteinen. Entwicklung stark abgekürzt.

Die Bezeichnung Flußkrebse sagt schon, daß wir es hier mit den typischen Dekapoden der Binnengewässer zu tun haben, wenigstens soweit es sich um die gemäßigte Zone der nördlichen Halbkugel handelt. Auf der südlichen Halbkugel tritt an ihre Stelle die Familie der *Parastacidae*. In den Tropen werden sie durch die Süßwasserkrabben, die *Potamodidae*, ersetzt. Die Verteilung der Gattungen auf die einzelnen Gebiete der nördlichen Hemisphäre ist tiergeographisch sehr interessant.

In Europa ist nur die Gattung *Astacus* autochthon, während die zweite seit mehreren Jahren auch bei uns vertretene Gattung *Cambarus* dem östlichen Nordamerika angehört und nach Europa eingeführt wurde.

Das Leben im Süßwasser macht sich am stärksten in der Entwicklung bemerkbar. Die Zahl der Eier ist im Vergleich zu den marinen Formen bedeutend herabgesetzt, die einzelnen Eier sind dabei entsprechend größer und enthalten mehr Nahrungsdotter für das junge Tier, so daß dieses sich in der Eihülle viel weiter entwickelt als bei den marinen Formen. Beim Ausschlüpfen besitzt es schon alle Extremitäten bis auf die Pleopoden und Uropoden, und zwar in ähnlicher Form wie das erwachsene Tier, also die Pereiopoden ohne Außenast. Als morphologisch abweichend sei hervorgehoben: der kugelig aufgetriebene und verbreiterte Cephalothorax, das abwärts gebogene Rostrum und die hakenartig gebogenen Spitzen der großen Scheren.

Das bei den Nephropsiden über die Funktion der Beine Gesagte gilt auch für die Astaciden. Die Eier werden am Stamm und am Innenast der Pleopoden festgeheftet.

Die Krebsbestände unserer Gewässer haben seit Ende der siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts eine große Umwälzung erfahren. Zu dieser Zeit drang von Frankreich her die Krebspest bei uns im Westen ein, verbreitete sich in wenigen Jahren über ganz Deutschland, später nach Rußland weiterschreitend, und vernichtete die meisten Bestände. Alle Krebsarten wurden von ihr befallen. Nur in gut isolierten Gewässern entgingen die Tiere der Seuche. Manchmal scheinen auch die jüngsten Stadien verschont geblieben zu sein. Die Krankheit drückt sich in folgenden Symptomen aus: Die Krebse werden unruhig, kriechen bei Tage und selbst bei Sonnenschein umher, verlassen sogar mitunter das Wasser, gehen auffallend hochbeinig, fallen schließlich ermattet auf die Seite und auf den Rücken und sterben ab. Häufig werden unter konvulsiven Zuckungen einzelne Beine abgeworfen. Als Erreger der Krankheit bezeichnet HOFER den *Bacillus pestis astaci*. SCHIKORA glaubt in einem Schimmelpilz, dem *Aphanomyces magnusi*, den er an pestkranken Krebsen entdeckte, die Ursache der Seuche gefunden zu haben. Welchen Anteil diese beiden Schädlinge an der Krebspest haben, ist bis heute noch nicht geklärt. Jedenfalls sind sowohl bei Befall mit *Aphanomyces* wie bei Anwesenheit von *B. pestis astaci* Pesterkrankungen festgestellt worden.

Da die meisten unserer Gewässer durch die Krebspest verödeten, so hängt das heutige Krebsvorkommen, besonders des Edelkrebse, hauptsächlich von dem Einsatz neuer Krebse ab. Da dieser Besatz noch nicht überall durchgeführt ist, auch die Besatzfähigkeit der Gewässer infolge der zunehmenden Industrialisierung Deutschlands sich seit den achtziger Jahren wesentlich geändert hat, so darf das heutige Vorkommen unserer Krebse nicht ohne weiteres mit dem vor Auftreten der Krebspest identifiziert werden. Bei dem Fehlen neuerer exakter Untersuchungen über das Vorkommen der verschiedenen Arten in den einzelnen Flußläufen lassen sich daher die Verbreitungsgrenzen nur im großen geben.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Astacidae.

- 1 (2) Eine wohlentwickelte Pleurobranchie am letzten Pereionsegment vorhanden. Männchen ohne Haken am Ischium des III Pereiopoden. Weibchen ohne Samentasche. 1. *Astacus*.

- 2 (1) Pleurobranchien fehlen. Männchen mit Ilaken am Ischium des III. Pereiopoden. Weibchen mit äußerlich sichtbarer Samentasche ventral zwischen den beiden letzten Pereiopoden. 2. *Cambarus*.

1. Gattung. **Astacus** FABRICIUS 1793 (*Potamobius* SAMOUELLE).

Literatur.

- T. H. HUXLEY. The Crayfish. London 1880. (Deutsch: Intern. wiss. Bibl., Bd. 48. Leipzig 1881.)
C. B. KLUNZINGER. Über die Astacusarten in Mittel- und Südeuropa und den Lereboulletschen Dohlenkrebse insbesondere. Jahresh. Ver. Naturk. Würtbg., Bd. 38, p. 326. 1882.
W. DRÖSCHER. Der Krebs, seine Pflege und sein Fang. Neudamm 1906.
GÉZA ENTZ. Über die Flußkrebse Ungarns. Mathem.-naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. 30, p. 67. 1915.
FRIEDRICH SCHIKORA. Die Wiederbevölkerung der deutschen Gewässer mit Krebsen. Bautzen 1916.
J. CARL. Decapodes. Catal. Invertébrés Suisse, Heft 12. Genf 1920.
KURT SMOLJAN. Der Flußkrebse, seine Verwandten und die Krebsgewässer. Handb. Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd. 5, Lfg. 3. 1925.
OTTO PESTA. Decapoda. Zehnfüßkrebse in Schulzes Biol. d. Tiere Deutschlands. Lfg. 17, p. 19. 1926.

Carapax stark gewölbt, seitlich etwas zusammengedrückt, mit tiefer Nackenfurche, die vorn unterhalb der II. Antennen mündet. Rostrum oben abgeplattet, mehr oder weniger dreieckig, seitlich mit einem zuweilen undeutlichen Zahn. Augenstiele kurz, größtenteils vom Rostrum verdeckt. I. Antennen kurz. II. Antennen lang. Scaphozerit groß, spitz zulaufend. III. Maxillarfuß beinförmig. Podobranchien der IV. wie der vorhergehenden Pereiopoden mit den Epipoditen verwachsen. Letztes Pereionsegment mit einer gut ausgebildeten Pleurobranchie. Die 2—3 vorhergehenden Pleurobranchien zu kleinen Geißeln rückgebildet. Männchen ohne Kopulationsfortsätze am Ischium der mittleren Pereiopoden. Weibchen ohne sternale Samentasche. I. Pleopoden des Männchens zu einem röhrenförmigen Kopulationsorgan ausgebildet.

- 1 (4) Hinter dem Auge 2 hintereinander gelegene Leisten, von denen die hintere bei alten Tieren zu einem schwachen Wulst reduziert sein kann. Vor der wohlentwickelten Pleurobranchie des letzten Pereionsegmentes noch 3 fadenförmige Pleurobranchien. Rostrum länger als breit. 2.
- 2 (3) Rostrum an den Rändern des Basalteiles nicht gezähnt. Seiten des Carapax gekörnt oder nur gering bedornt. Scheren kräftig, Fortsatz des Propodus beim erwachsenen Männchen innen mit einer deutlichen Einbuchtung zwischen 2 Höckern.

Astacus fluviatilis FABRICIUS 1793, Edelkrebse (*astacus* auct., *nobilis* HUXLEY). Der Panzer ist hart und läßt sich mit dem Finger nicht eindrücken. Rostrum lang, nicht gleichmäßig nach unten gebogen. Seitenzahn deutlich. Der vordere Abschnitt des Rostrums viel länger als breit und weit über halb so lang wie der basale Abschnitt. Außenkanten des Basalteiles annähernd parallel, oben ungezähnt. Mittelleiste im vorderen Abschnitt des Rostrums gezähnt. Postorbitalleiste in 2 Abschnitte gespalten, der vordere vorn in einen Dorn auslaufend, der hintere wulstartig und ohne Dorn. Carapax nur gekörnt, abgesehen von einigen seitlich hinter der Nackenfurche stehenden Zähnen. Scheren kräftig. Fortsatz des Propodus beim erwachsenen Männchen mit einer Mulde zwischen 2 größeren Zahnhöckern.

Der Edelkrebs bewohnt Flüsse und mäßig strömende Bäche, daneben aber auch Seen, Teiche und Gräben. Er bevorzugt Gewässer

mit überhängenden Ufern, die ihm durch Wurzelwerk und Uferlöcher Schutz gewähren. Wieweit er sich selbst an der

Schaffung solcher Höhlen beteiligt, ist noch nicht erwiesen. Er bewegt sich für gewöhnlich vorwärtsschreitend, kann jedoch auch rückwärts und selbst seitwärts gehen. Beim Vorwärtsschreiten hält er die großen Scheren vorgestreckt und bewegt die Beine einer Seite in der Reihenfolge II, IV, III, V.

gleichzeitig gehen die der anderen Seite in der Reihenfolge III, V, II, IV mit. Auf der

Flucht schießt er durch Schwanzschläge im flachen Bogen rückwärts durch das Wasser, die

Beine angelegt und die Scheren gerade nach vorn gestreckt. Den Tag und die

Frostmonate verbringt er in seinem Versteck. Er sitzt hier den Kopf mit den

Sinnesorganen und die Scheren der Öffnung zugewandt. Erst mit der Dämmerung verläßt er seinen Schlupfwinkel und sucht sich auf dem

Grunde des Ge-

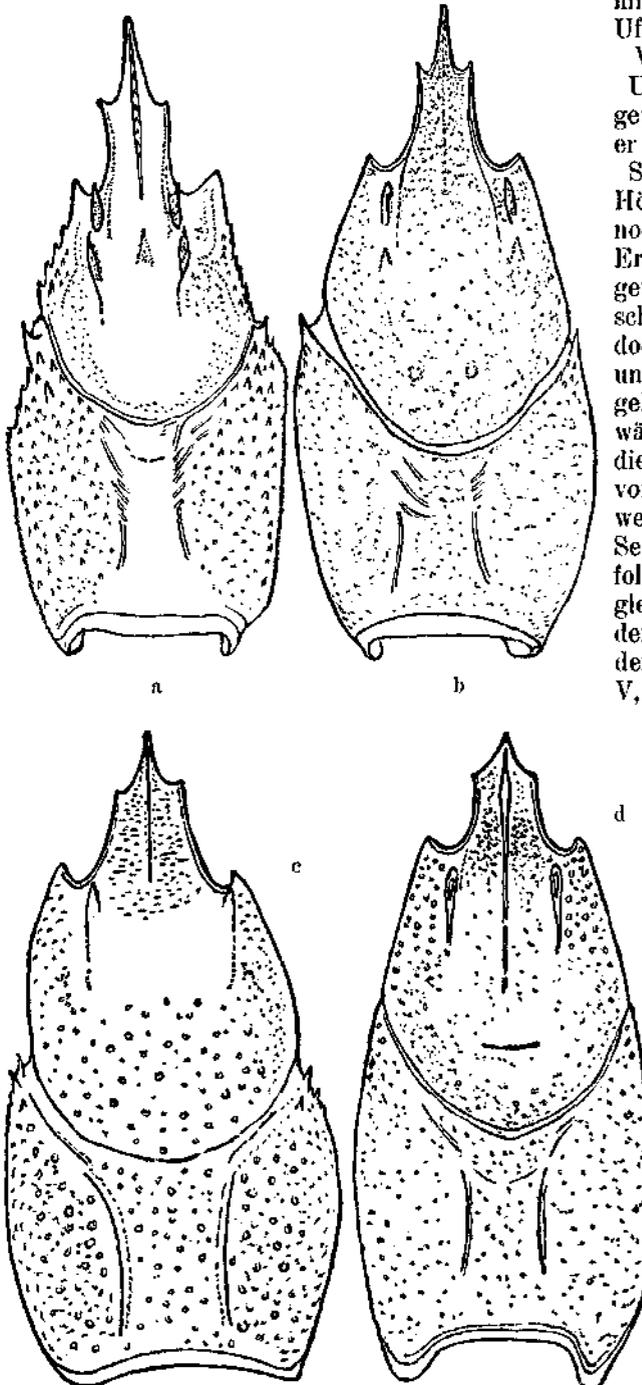


Fig. 47. Carapax von a *Astacus leptodactylus*, b *A. fluviatilis*, c *A. pallipes*, d *A. torrentium*. (Aus PERKA nach ENZ.)

wässers in der Uferregion seine Nahrung. Sie besteht in den verschiedensten Wassertieren: Würmern, Muscheln, Schnecken, Gammariden, Asseln, Insekten und Kaulquappen, selbst Frösche und Fische oder jüngere und wehrlose Genossen der eigenen Art fallen ihm gelegentlich zum Opfer. Ebenso verzehrt er tote Tiere, vorausgesetzt, daß sie noch nicht zu stark in Verwesung übergegangen sind. Faulendes Aas nimmt er nur ungerne. Neben dieser animalischen Kost frißt er auch Wasserpflanzen, besonders Characeen, deren Kalk er, wie den der Muschel- und Schneckenschalen, zum Aufbau seiner Schale benötigt. Die jüngsten Stadien bevorzugen Vegetabilien, vor allem Algen und Diatomeen. Später wagen sie sich auch an die Kleintierwelt des Wassers, wie Vortizellen, Phyllopoden, Ostracoden, kleine *Chironomus*-Larven usw. Die Nahrung wird mit den großen Scheren ergriffen, wenn nötig zerstückelt, von den Scheren der beiden folgenden Beinpaare weiter zerzupft und dann zwischen die Maxillarfüße und zu den Mandibeln weitergeleitet. Die Nahrungsaufnahme wird sowohl durch den Frost wie durch die Häutungen unterbrochen.

Das geschlechtsreife Männchen soll sich zweimal im Jahre häuten, das erste Mal Mitte Juni bis Anfang August, nachdem es sich in den Sommermonaten gemästet hat, das zweite Mal im Herbst vor der Begattung. Die Daten wechseln je nach dem Alter der Tiere, der Nahrungs-

menge und der Wassertemperatur. Alte Männchen häuten sich seltener. Die langsamer wachsenden Weibchen häuten sich nur einmal nach Freiwerden der Brut. Vor der Häutung wird ein Teil des Kalkes der alten Schale resorbiert, so daß sie fleckig und stellenweise dünn wird. Zwischen ihr und der neuen Haut bildet sich eine Schleimschicht, die das Abstreifen der alten Haut erleichtert. Der Körper hat durch Innenwachstum und durch Aufnahme von Wasser in das Blut seinen Druck vermehrt, so daß er die gelockerte Schale an der Rückennaht zwischen dem Carapax und dem 1. Hinterleibssegment sprengt. Hierzu wirft sich das Tier auf den Rücken und krümmt den Hinterleib hin und her, während gleichzeitig die Beine aneinander gerieben werden. Die Blutflüssigkeit weicht aus den Extremitäten, deren Muskulatur sich kon-

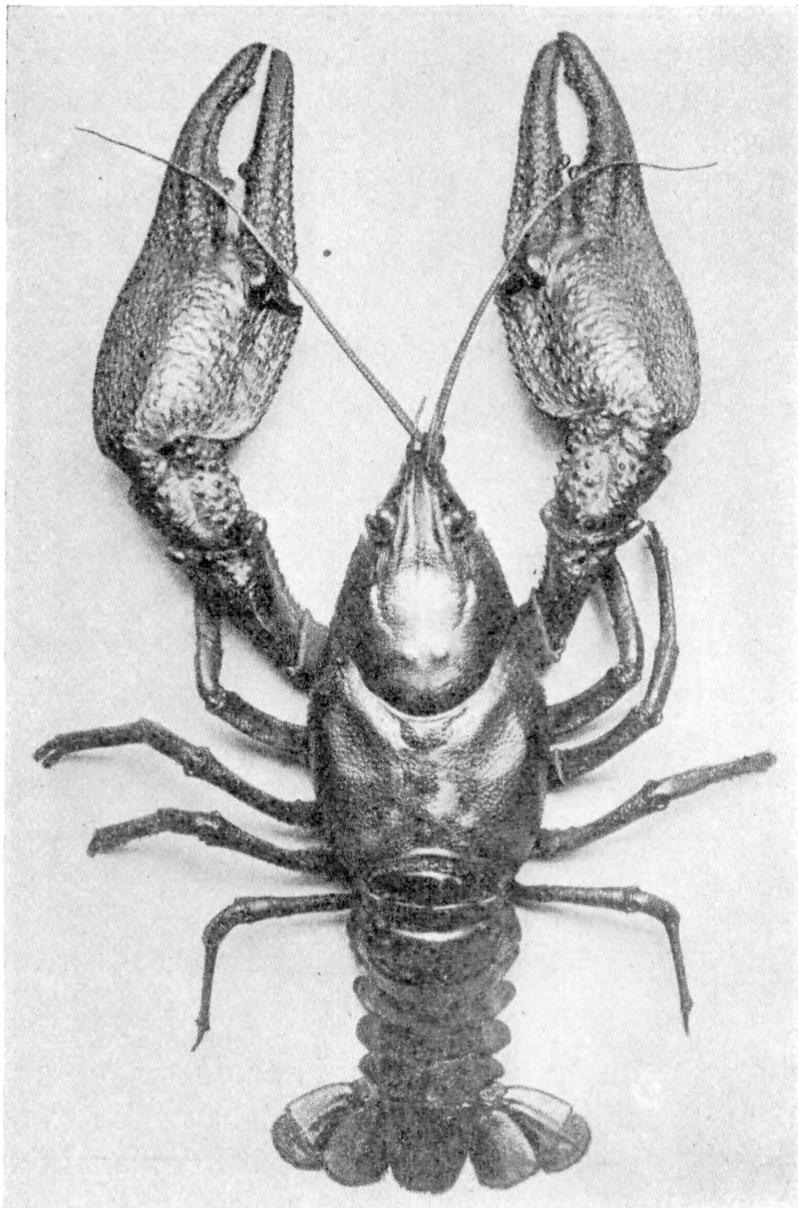


Fig. 48. *Astacus fluviatilis* ♂. (Nach SCHIKORA.)

trahiert. So wird es möglich, daß sich die Körperanhänge aus ihren Panzerfütteralen, die sich mitunter längsspalten, herausziehen und dem sich durch den Rückenspalt zwängenden Cephalothorax nach kurzer Zeit folgen. Als letzter wird mit einem Ruck der Hinterleib frei. Die Häutung dauert wenige Minuten bis mehrere Stunden. Zu ihrer Erledigung zieht sich der Krebs an einen geschützten Ort zurück, denn während der folgenden 8—10 Tage, die er zum Festwerden des Panzers benötigt, ist er ein wehrloser Butterkreb. Die etwa 40 Tage vor der Häutung gebildeten Krebssteine sind linsenförmig und haben eine flache und eine gewölbte Seite. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,5 cm. Ihre Farbe ist blaugrün bis leuchtend blau. Sie enthalten neben organischer Substanz hauptsächlich kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk.

Die Männchen werden vermutlich in ihrem 3., die Weibchen in ihrem 4. Lebensjahr, nach anderen Angaben ebenfalls im 3., fortpflanzungsfähig. Die Begattung findet in der Zeit zwischen Mitte

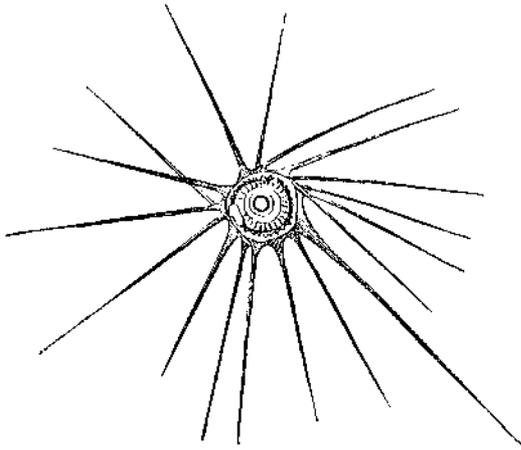


Fig. 49. *Astacus fluviatilis*. Spermatozoon. (Aus PESTA.)

Oktober und Ende November statt, meist Anfang November. Bei ihr ergreift das Männchen das Weibchen, dreht es auf den Rücken, hält es in dieser Lage fest und heftet seine Samenmasse an das Sternum zwischen die 3 letzten Beinpaare des Weibchens. Die übertragene Flüssigkeit besteht auch hier aus Samenzellen und einer Hüllsubstanz, die im Wasser zu einer kalkigen Masse erstarrt. Sie fließt aus den männlichen Geschlechtsöffnungen in eine Grube des I. Pleopoden, der von hier ab durch Einrollung einer plattenartigen Verbreiterung eine offene Röhre bildet. Für die Vorwärtsbewegung der Samenflüssigkeit sorgt der den Spaltfußcharakter währende II. Pleopod. Die Appendix masculina seines Innenastes ragt distal ebenfalls in einer eingerollten Verbreiterung vor, die als Stempel in der Röhre des I. Pleopoden wirkt und diesen außerdem stützt. Die an dem Sternum des Weibchens abgesetzte Samenmasse zeigt meist nicht die Wurstform der Spermatophoren, sondern sie bildet eine aus der Verklebung solcher Spermatophoren entstandene formlose Masse. Einzelne der etwa $\frac{1}{2}$ —1 cm langen Spermatophoren stehen zuweilen auch auf der Innenseite des Schwanzfächers. Nach SCHIKORA sollen die ersten Pleopoden in die weiblichen Geschlechtsöffnungen eingeführt werden, so daß eine innere Befruchtung stattfindet, doch steht der Beweis hierfür noch aus. Die Spermatozoen bestehen aus einem abgeplattet kugeligen Körper, von dem fadenartige Fortsätze ausstrahlen.

Die Eiablage findet Ende November und in der ersten Hälfte des Dezembers statt. Das Weibchen legt sich dabei auf den Rücken, bildet in ähnlicher Weise, wie das für *Cambarus* geschildert ist, einen Legeraum, wobei die Ausscheidung des Legeschleims durch Drüsen

erfolgt, die in der Nähe der weiblichen Genitalöffnung münden. Diesem Schleim wird die Fähigkeit zugeschrieben, die Hüllen der Spermato- phoren aufzulösen und so die Samenkörper freizumachen, die zwischen die Eier geraten und sie befruchten. Gleichzeitig überzieht er die Eier mit einer klebrigen Hülle, die deren Festheften an den Borsten der hin- und herschlagenden Pleopoden bewirkt. Hierbei zieht sich die Hülle an der Haftstelle zu einem gedrehten Schlauch aus, den man als Eistiel bezeichnet. Nach SCHIKORA verlassen die Eier bereits befruchtet und mit einer Klebehülle versehen den Ovidukt. Die Zahl der Eier wechselt mit dem Alter und der Größe des Weibchens. Sie wird bei Tieren bis 7,9 cm auf durchschnittlich 68, bei solchen von 8—8,9 cm auf 93, bei solchen von 9—9,9 cm auf 162 und von 10,2—10,4 cm auf 243 angegeben. Die Eier sind bei Ablage rot, bilden dann etwas blauen Farbstoff, so daß sie braunrot werden. Auch weißblaue Farbe wird erwähnt. Ihr Durchmesser beträgt etwa 3 mm. Die Larven schlüpfen zwischen Ende Mai und Anfang Juli aus. Die Schlüpfzeit ist von der

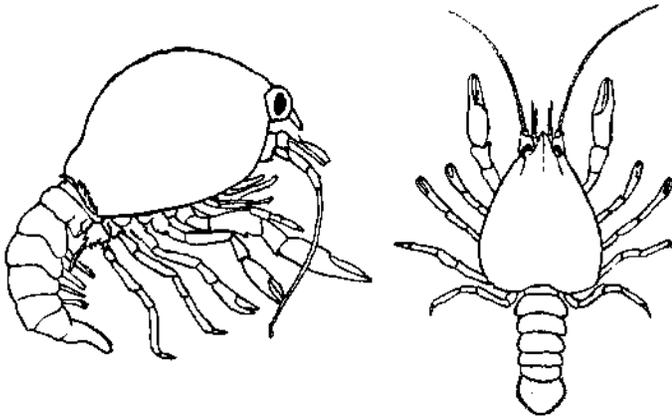


Fig. 50. I. Larvenstadium von *Astacus*. (Aus PESTA.)

Wassertemperatur abhängig. Die Eihülle platzt auf, gibt aber zunächst die Brut noch nicht vollkommen frei, sondern die Tiere hängen noch für etwa 2 Tage mit der alten Larvenhaut am Telson in der Eihülle fest. Bis zur nächsten Häutung, die nach etwa 10 Tagen eintritt, klammern sich die inzwischen freigewordenen Tiere mit den ersten Scheren am Eistiel fest. Die Spitzen der Scheren sind hakenförmig umgebogen und ermöglichen dadurch ein festes Anheften ohne besondere Muskeltätigkeit. Auch nach der I. Häutung fehlen noch die Uropoden. Das Telson trägt nun im Gegensatz zum I. Stadium einen langen Borstensaum. Die Uropoden treten erst nach der etwa 15 Tage später erfolgenden II. Häutung auf. Die Jungen kriechen zunächst noch auf den Pleopoden der Mutter herum, verlassen sie wohl für kurze Zeit, kehren aber bei Beunruhigung sofort wieder zurück. Später machen sie sich von der Mutter ganz frei und verbergen sich zwischen den Uferpflanzen und unter Steinen. Sie bewohnen den oberen Rand der Uferregion. Bis zum Herbst haben sie etwa 5 Häutungen durchlaufen und sind 2—3 cm lang geworden. Von September bis April setzen mit der verminderten Nahrungsaufnahme die Häutungen aus. Im 2. Lebensjahr soll sich der Krebs 5 mal häuten. Der eben aus-

geschlüpfte Krebs ist 8,5—11 mm lang und etwa 0,023 g schwer. Nach der I. Häutung beträgt die Länge 13—14,4 mm, nach der II. 15,5 bis 17,5 mm, Anfang September hat der Krebs eine Länge von 1,9 bis 2,4 cm und ein Gewicht von 0,16—0,35 g erreicht. Im Lankower See bei Schwerin betragen Anfang August die Durchschnittswerte nach DRÖSCHER für

1 jährige ♂	3,96 cm,	1,87 g	♀	3,8 cm,	1,87 g
2 „ ♂	6,38 „	8,28 „	♀	6,1 „	7,3 „
3 „ ♂	8,5 „	22,3 „	♀	8 „	13,5 „
4 „ ♂	10,3 „	40,80 „	♀	9,3 „	26,1 „
5 „ ♂	11,6 „	63,35 „	♀	10,4 „	37 „

Am Ende des 1. Lebensjahres zeigen sich die Geschlechtsöffnungen. Die Durchschnittslänge der geschlechtsreifen Männchen und Weibchen beträgt 7,5 cm. Die Weibchen werden selten über 12 cm lang. Einzelne Stücke von 18 cm sind bekannt. Die Männchen werden 15—16 cm lang, doch werden auch Maße von 20, ja selbst 25 cm angeführt. Sie können über 20 Jahre alt werden. Die Weibchen werden 80—85 g, die Männchen von 15 cm 150 g schwer.

Die Färbung wechselt stark und wird vom Aufenthaltsort und dem Alter des Tieres mit beeinflusst. Sie geht von weiß bis schwarz, doch sind diese beiden Farben, von denen die erste auf Ausfall des roten und blauen Pigments beruht, sehr selten. Häufig sind Farbtöne um braungrau und braunes Olivgrün. Die Unterseite der Scheren und der Gelenke an den Pereiopoden sind rot gefärbt. Die Farbe beruht auf der Anwesenheit von rotem, blauem und weißem Pigment. Die verschiedene Ausdehnung der Chromatophoren und die Menge des blauen Farbstoffes bedingen die Farbvariationen. Exzessive Ausbildung des blauen Farbstoffes auf Kosten des roten führen zu den himmel- oder kobaltblauen Varietäten, Ausfall des blauen Farbstoffes zu den roten Varietäten. Letztere sollen ihre Färbung auch nach der Häutung behalten und auch vererben. Die Blaufärbung ist dagegen nicht beständig und schwindet meist schon nach der nächsten Häutung, wie ja das Blau überhaupt sehr labil ist und besonders durch Hitze rasch zerstört wird, wobei die rote Farbe erhalten bleibt. Daher die Rottfärbung der gekochten Krebse.

Für viele unserer Raubfische bildet der Krebs besonders in der Jugend eine beliebte Nahrung. Unter den Fischen, die er nur vom Stand aus ergreifen kann, dürfte er kaum großen Schaden anrichten. Bei Forellenzüchtern ist er freilich als Vertilger der Brut gefürchtet. Ein häufiger Schmarotzer auf den Kiemen und an den weichhäutigen Gelenken ist der oft in großer Zahl auftretende Kiemenegel *Branchiobdella parasita* BRAUN.

Der Edelkrebs kommt in den seinen Lebensbedingungen entsprechenden Gewässern von ganz Deutschland vor, soweit er nicht durch die Krebspest vernichtet und nicht wieder neu angesiedelt wurde. Sein Wohngebiet erstreckt sich über Westrußland, Südfinnland, Südschweden, den südöstlichen Teil Norwegens, Dänemark, westlich über Frankreich, südlich bis Norditalien, Albanien, Serbien — ausschließlich des Küstengebietes der Adria —, Mazedonien und Siebenbürgen.

- 3 (2) Rostrum oben an den Rändern des Basalteils gezähnt. Seiten des Carapax meist reichlich bedornt. Scheren schlank, Fortsatz des Propodus beim erwachsenen Männchen innen ohne Höcker und Einbuchtung.

Astacus leptodactylus ESCHSCHOLZ 1823, Galizischer, schmalscheriger oder Sumpfkrebs. Panzer relativ dünn. Er läßt sich mit dem Finger eindrücken. Rostrum lang, annähernd gerade gestreckt. Seitenzahn deutlich. Vorderer Abschnitt des Rostrums viel länger als breit, weit über halb so lang wie der basale Abschnitt. Außenkanten des letzteren fast parallel, oben fein gezähnt. Mittelleiste im vorderen Abschnitt des Rostrums gezähnt oder ungezähnt. Postorbitalleiste in 2 Teile gespalten. Auch der hintere Teil läuft vorn in einen Zahn aus. Carapax seitlich meist mit zahlreichen Dornen. Scheren schlank. Schneide des Propodus annähernd gerade.

Der Sumpfkrebs ist ein Bewohner der in das Schwarze, Asowsche und Kaspische Meer mündenden Flüsse. Nach Herstellung der Kanalverbindung zwischen diesen Flußsystemen und dem nordwestlichen

Rußland ist er auch in das zur Ostsee und dem Weißen Meer gehörende Fluß- und Seengebiet eingedrungen und hat dort den Edelkrebs vielfach verdrängt. In die

Gebirgsgewässer steigt er nicht hinauf, sondern bleibt in der Ebene. In der Donau ist er bis Preßburg nachgewiesen. An den südrussischen Flußmündungen geht er selbst in das Brackwasser. Nach

Deutschland ist er nicht eingewandert, sondern nur in einzelnen durch die Krebspest entvölkerten Flußläufen des Ostens auf Grund falscher Vorstellungen über seinen Marktwert ausgesetzt worden. Er ist schlanker, viel lebhafter als der Edelkrebs, weniger lichtscheu und geht daher auch tagsüber auf die Nahrungssuche. Er vermehrt sich rasch. Weibchen von 10—11 cm legen etwa 200, große Tiere bis 800 Eier. Seine Oberseite ist nicht gleichmäßig gefärbt, sondern marmoriert. Die Farbe schwankt im allgemeinen um grau, braun, gelblich und grün. Die Augenstiele sind leuchtend rot. Die Unterseite, auch die der Scheren, ist weißlich. SCHIKORA erwähnt deutsche Bestände, bei denen die Unterseite der Scheren zinnoberrot oder die Hüftgelenke

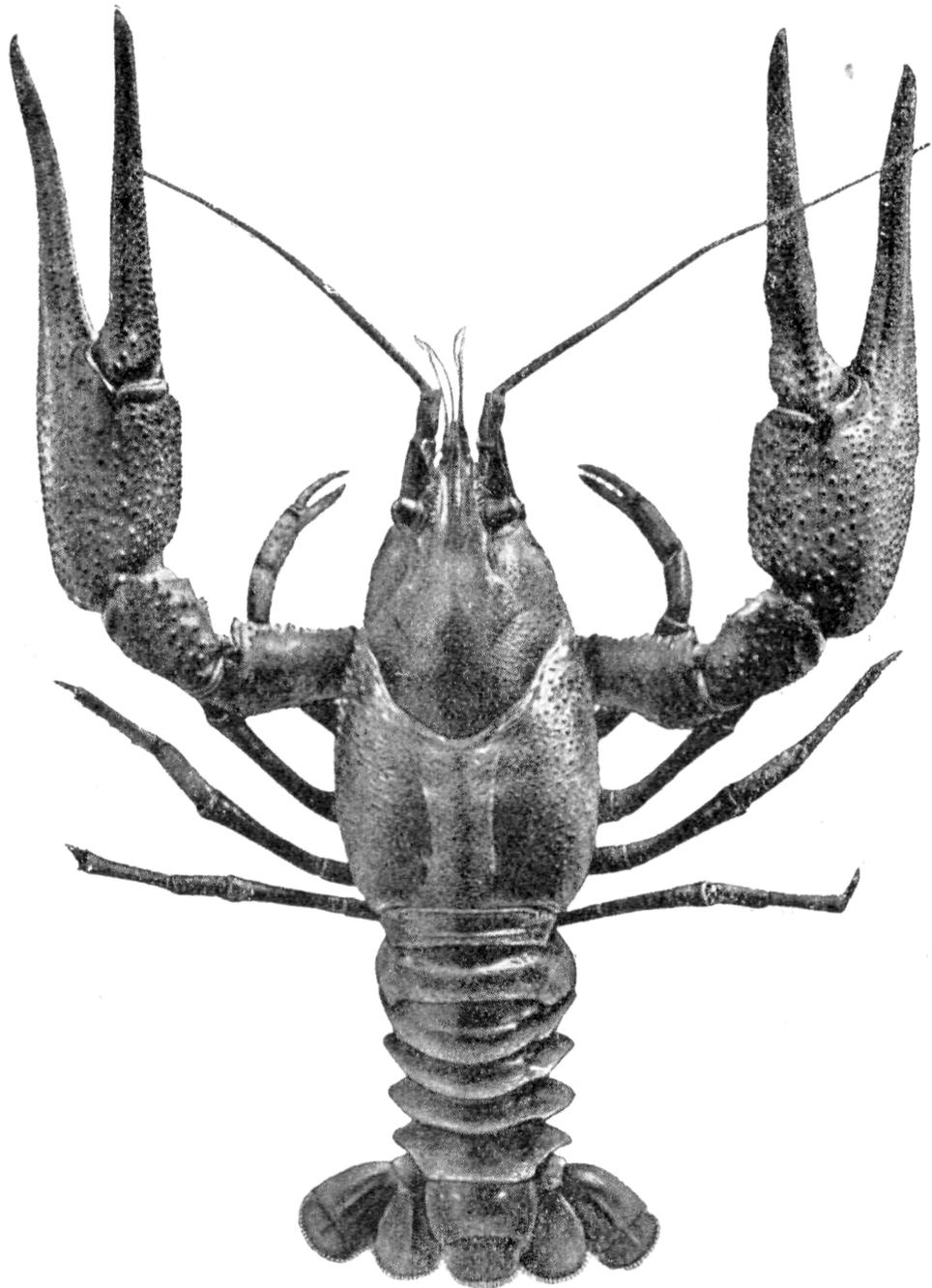


Fig. 51. *Astacus leptodactylus* ♂. (Aus BALSS nach NETZ.)

der Beine orangerot gefleckt waren. Der Sumpfkrebs erreicht im Durchschnitt eine beträchtlichere Größe als der Edelkrebs, doch bleiben Hinterleib und Scheren schmal, auch kocht er nicht rein rot, so daß er als Tafelkrebs nicht geschätzt wird, zumal auch sein Geschmack als minderwertig gilt.

4 (1) Hinter dem Auge nur eine Leiste. Vor der wohlentwickelten Pleurobranchie des letzten Pereionsegmentes noch 2 fadenförmige Pleurobranchien. 5.

5 (6) Seitlich der Nackenfurche 2—4 Zähne. Rostrum meist länger als breit.

Astacus pallipes LEREBoullet 1858, Dohlenkrebs. Rostrum annähernd gleichmäßig nach unten gebogen. Der vordere Abschnitt des Rostrums länger als breit, aber nicht länger als der halbe Basalabschnitt. Außenkanten des letzteren nach vorn konvergierend, oben ungezähnt. Mittelleiste des Rostrums ungezähnt. Postorbitalleiste ungeteilt, vorn in einen Dorn auslaufend. Carapax seitlich gekörnt, außerdem einige Dornen hinter der Nackenfurche. Scherenform ähnlich *A. fluviatilis*, aber kürzer.

Der Dohlenkrebs vertritt den Edelkrebs in den europäischen Mittelmeerlandern und auf den britischen Inseln. In Frankreich, das er mit der zentraleuropäischen Art teilt, dominiert er. Rechts des Rheines kommt er nicht vor, wohl aber im Elsaß, z. B. bei Straßburg, von wo ihn LEREBoullet zuerst beschrieb. In der Schweiz ist die Art bis 1250 m Höhe nachgewiesen. Ein gemeinsames Vorkommen mit *A. fluviatilis* wurde dort in der Roth, einem Nebenfluß der Aare, festgestellt. Sein deutscher Name beruht auf einer Entstellung des Wortes Tülen = Löcher. Noch GESSLER erwähnt ihn als Tülkreb. Die Bezeichnung hängt mit seiner Lebensweise zusammen. Er bevorzugt nämlich langsam fließende oder stehende Gewässer mit Schlamm Boden. Hier wühlt er sich Löcher, in denen er auch den Winter verbringt. Er streift auch tagsüber umher. Die Inkubationszeit der Weibchen dauert in unseren Breitegraden von Ende Oktober bis Mai, Juni. Die Eier sind braun oder dunkel grauschwarz. Die Oberseite der Tiere zeigt die gewöhnlichen Farbnuancen von braun und olivgrün. Seine Unterseite ist bleich. Blaue und rote Exemplare kommen ebenfalls vor. CARL gibt als Maximalgröße 13,5 cm an.

6 (5) Seitlich der Nackenfurche keine Dornen. Rostrum ebenso lang oder kürzer als breit.

Astacus torrentium SCHRANK 1803, Steinkrebs (*saxatilis* KOCH; *tristis* KOCH; *longicornis* LEREBoullet). Rostrum relativ kurz und etwas abwärts gebogen. Seitenzahn deutlich oder undeutlich. Der vordere Abschnitt des Rostrums nicht länger als an der Basis breit und nicht länger als der halbe Basalabschnitt. Außenkanten des letzteren nach vorn konvergierend, oben ungezähnt. Mittelleiste des Rostrums ungezähnt, meist schwach ausgebildet. Postorbitalleiste ungeteilt, vorn zahnartig auslaufend. Carapax seitlich gekörnt, aber ohne Dornen. Scheren wie bei *A. pallipes*.

In unserem Gebiet schließt sich der Steinkrebs südlich der Mainlinie an die Ostgrenze von *A. pallipes* an. Im Elsaß kommen noch die 3 Arten *A. fluviatilis*, *pallipes* und *torrentium* vor — wenigstens gilt dies für die Zeit vor der Krebspest. SURBECK (1910) behauptet sein Vorkommen in allen Oberläufen der Gewässer in der Pfalz, ebenso wie er ihn von allen bayrischen rechtsrheinischen Regierungsbezirken anführt. Für das zwischenliegende Gebiet hat ihn KLUNZINGER nachgewiesen. In

der Schweiz ist er nach CARL auf die Hochebene zwischen Schaffhausen, Bodensee, Zugersee und Suhr beschränkt. Von diesem westlichen Wohngebiet, dem sich östlich Böhmen anschließt, reicht seine Verbreitung bis nach Siebenbürgen und Mazedonien. Er bewohnt Gebirgsseen und klare rascher fließende Gewässer mit steinigem Untergrund. In den Seen soll er sich nach CARL in der Nähe der Bachmündungen aufhalten. Die Weibchen tragen etwa 40—70 Eier. Die Inkubationszeit dauert von Oktober bis Mai. Die Eier haben einen Durchmesser von 3 mm. Sie sind grau oder hellgrünlich gefärbt. Die Oberseite der Tiere ist bläulich grün marmoriert, mit braunen Flecken auf den Hinterleibsringen. Das Ende der Schere ist orangegelb. Unterseite der Scheren blaß. Die Tiere sind durchschnittlich 8—9 cm lang. CARL gibt die Maximalgröße der Männchen mit 11,5 cm an.

2. Gattung. **Cambarus** ERICHSON 1846.

Die Gattung unterscheidet sich von *Astacus* durch die im Schlüssel angegebenen Merkmale, jedoch mit der Erweiterung, daß das Ischium des III. oder des III. und IV. Pereiopoden beim Männchen einen Haken trägt und seine I. Pleopoden verschiedenartig gestaltet sind. Außerdem besitzt der IV. Pereiopod keinen Epipoditen.

Cambarus affinis SAY 1817, Amerikanischer Flußkrebis [ORTMANN 1906, Mem. Carnegie Mus., Bd. 2, Nr. 10, p. 352; ANDREWS 1906, Proc. Boston Soc., Bd. 32, Nr. 12; 1910, Journ. exper. Zool., Bd. 9, p. 235; Journ. Morph., Bd. 22, p. 239]. Wie ORTMANN nachwies, sollte die Art richtiger *C. limosus* (RAFINESQUE) heißen. Die Beschreibung RAFINESQUES ist zwar unzureichend, aber sein Fundort spricht für die Identität mit dem von SAY 1 Monat später (Dezember 1817) beschriebenen *C. affinis*. Trotzdem benutze ich den obigen Namen, der sich sowohl in der europäischen wie in der amerikanischen Literatur eingebürgert hat. Außer den im Schlüssel angegebenen Merkmalen seien noch folgende hervorgehoben: Seitenzähne des Rostrums deutlich. Außenkanten des Basalteiles annähernd parallel, oben glatt, Mittelleiste fehlt. Postorbitalleiste ungeteilt, vorn zahnartig auslaufend. Carapax seitlich vor und hinter der Zervikalfurche bedornt. Scheren gedrungen. Schneiden nur mit wenigen kleinen Höckern. Oberseite des Carpus und Propodus ungekörnt, mit feinen Grübchen besetzt, in denen kurze Borstenbüschel stehen. Epimeren des Pleon distal abgerundet.

Die Art, ursprünglich unserer Fauna fremd, stammt aus dem Osten der Vereinigten Staaten, wo sie das untere Flußgebiet des Delaware, Susquehanna und Potomac bewohnt. Bei uns wurde sie 1890 von MAX VON DEM BORNE eingeführt, der damit seine Teiche bei Berneuchen an der Mietzel (Neumark) besetzte. Von hier hat sie die Mietzel und die mit ihr in Verbindung stehenden Gewässer bevölkert, ja sie tritt seit Anfang dieses Jahrzehnts auch in der Spree oberhalb Berlins und in einigen anschließenden Gewässern recht zahlreich auf, so besonders im Müggelsee. Neuerdings wurde sie auch in der Havel beobachtet. In diese Berliner Gewässer ist sie nicht etwa aus der Mietzel, die ja in die Oder mündet, eingewandert, sondern vermutlich aus Beständen entwichen, die in Berlin gehalten wurden. Auch in dem westpreußischen Junossee wurde sie ausgesetzt.

Die Grundfärbung ihrer Oberseite ist meist ein dunkles Olivgrün, von dem sich auf dem Rücken des Abdomens und des Schwanzfächers

braunrote Querbinden und auf den großen Scheren schwarze Querbinden

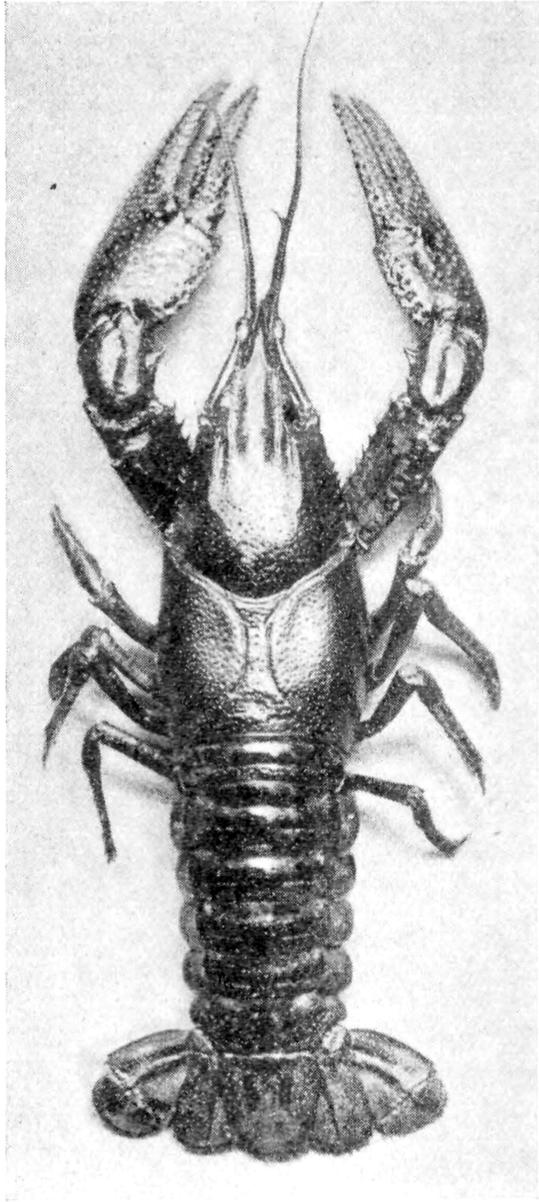


Fig. 52. *Cambarus affinis* ♂. (Nach SCHIKORA.)

geben gebe ich die ANDREWSSCHE Darstellung wieder. Abweichend von unseren Krebsen wird bei der Begattung der Same in eine Tasche am Sternum des Weibchens übertragen, den sogenannten Annulus ventralis. Er hat elliptischen Umriß und liegt quer zwischen dem letzten und vorletzten Thoraxsegment. In der Mitte seines vorderen Abschnittes stehen 2 rundliche Erhebungen, hinter ihnen zieht eine Grube, in deren

Tiefe eine gewundene schlauchartige Hauteinstülpung mündet. Sie ist das

oberhalb der gelben Spitzen abheben. Die Tiere sind in gekochtem Zustand unansehnlich blaßrot. An frischem Alkoholmaterial tritt die Zeichnung des Abdomens als scharlachrote Bänder hervor. Die größten Männchen maßen bei uns 118 mm, die größten Weibchen 111 mm. Aus der Heimat des Krebses wird die größte Länge der Weibchen mit 120 mm angegeben. Von Frankreich, wo er ebenfalls eingeführt ist, sind Längen von 140 mm bekannt. Im Vergleich zu *A. fluviatilis* ist sein Körpergewicht sehr gering. Als Tafelkrebs wird er nicht geschätzt. LEHMANN und QUIEL fanden im Magen unseres *Cambarus* außer Spongiennadeln nur Pflanzenreste. Von Amerika werden animalische Kost (Muscheln, Würmer, tote Fische) und Vegetabilien als Nahrung erwähnt. Ich fand im Magen eines Tieres aus der Spree Wasserinsekten.

Durch ANDREWS sind die Fortpflanzungsverhältnisse für Amerika sehr eingehend untersucht. Wieweit die dabei ermittelten Zeitangaben auch für unsere Bestände zutreffen, ist noch nicht nachgeprüft, wie wir überhaupt über die hiesige Lebensweise des Krebses ganz unzulänglich unterrichtet sind. Im fol-

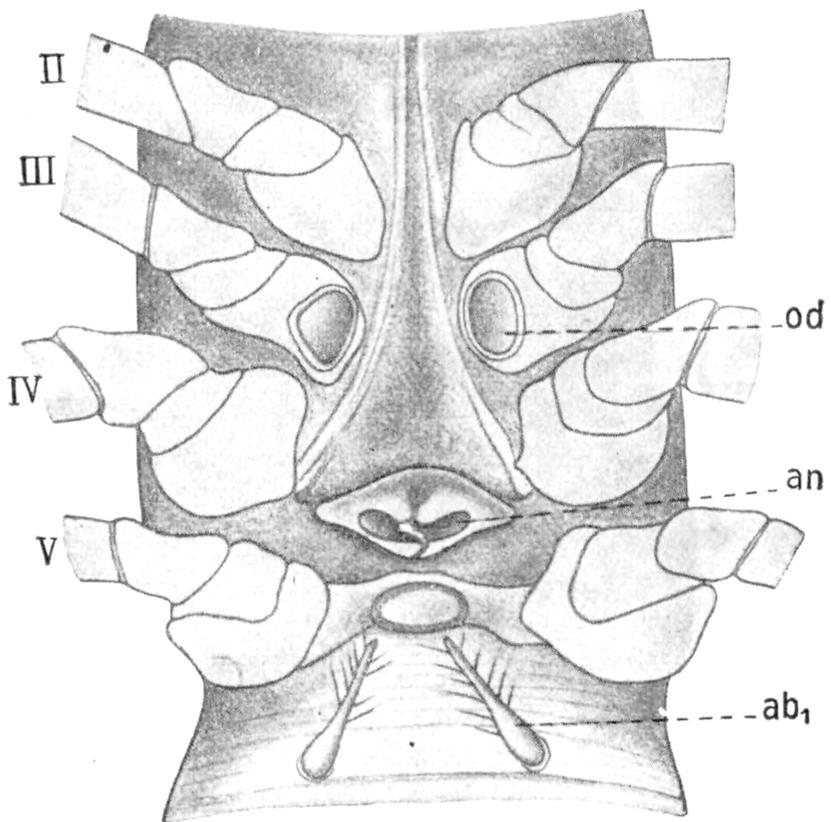


Fig. 53. Thoraxunterseite von *Cambarus affinis* ♀. *ab₁* I. Pleopod, *an* Annulus ventralis, *od* Geschlechtsöffnung, II—V Pereiopoden. (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)

Receptaculum seminis, das bei der Begattung den Samen aufnimmt und dann durch einen vom Männchen ausgeschiedenen Sekretpfropf verschlossen wird. Begattete Weibchen lassen sich daher an dem Sekretpfropf im Annulus ventralis erkennen. Der schlauchförmige Samenbehälter ist in seiner Länge gespalten. Dieser Spalt, der bis zur Eiablage fest schließt, ist meist am hinteren Abschnitt des Annulus als quer verlaufende Furche äußerlich sichtbar. Er klapft bei der Eiablage und läßt dann den Samen, vermutlich infolge von Muskeldruck, ausströmen. Die Füllung geschieht durch die Kopulationsorgane der Männchen, d. h. durch den I. und II. Pleopoden. Die I. Pleopoden sind auch hier feste, ungegliederte Stäbe. Sie enden in 2 Spitzen, einer festen hornigen, der Canula, und einer lederartig biegsamen. Sie tragen an dem distalen Abschnitt, etwa in der Mitte mit einer Grube beginnend, eine gewundene, tief eingefalzte Rinne, die sich auf die feste Spitze fortsetzt. Nur diese Spitze wird bei der Begattung in die Öffnung des Annulus ventralis eingeführt. Die II. Pleopoden lassen noch den 2 ästigen Bau erkennen. Der Außenast ähnelt dem der folgenden Pleopoden, während der massive Basalteil des Innenastes distal eine gebogene dreieckige Platte trägt und dann erst in einen geißelartigen Anhang ausläuft. Die kompliziert gestaltete Platte ist teils häutig, teils verkalkt. Ihr innerer Rand schiebt sich bei der Begattung in den Anfang der Rinne des I. Pleopoden derart ein, daß sie diesen in seiner um 45° von der Bauchwand abstehenden Lage fixiert, daneben aber auch durch Pumpbewegungen den Samen in der Rinne vorwärts treibt. Der Same mit dem ihn umhüllenden und vom Wasser abschließenden Sekret strömt aus der Geschlechtspapille, die bei dieser Pleopodenstellung in den grubenartigen

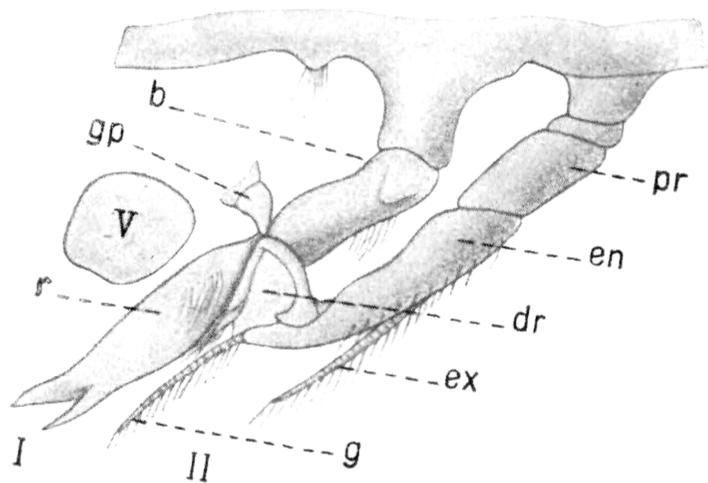


Fig. 55. Der samenüberleitende Apparat von *Cambarus affinis*. *b* Basalteil des I. Pleopoden, *dr* dreieckiger Anhang, *en* Endopodit, *ex* Exopodit, *g* Geißel, *gp* Geschlechtspapille, *pr* Protopodit, *r* rinnen-tragender Teil des I. Pleopoden, *I* und *II* die beiden vorderen Pleopoden, *V* letzter Pereiopod. (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)

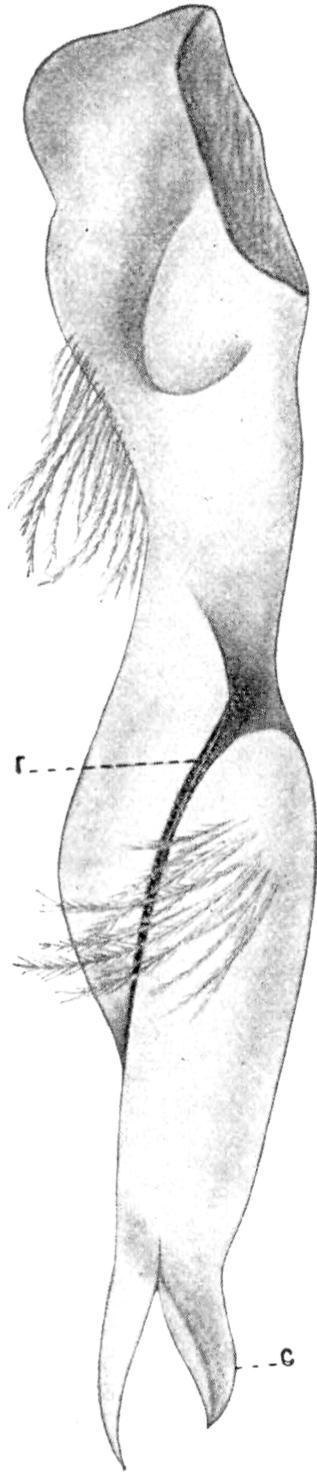


Fig. 54. *Cambarus affinis* ♂. I. Pleopod, *c* Canula, *r* Längsrinne. (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)

Anfang der Samenrinne hineinragt, in die Rinne über und weiter in das Innere des Annulus ventralis. Bei der Begattung schließen die an der Kopulation beteiligten linken und rechten Pleopoden eng aneinander, doch ist die Spitze des einen I. Pleopoden etwas weiter vorgeschoben. Nur sie dringt in den Annulus ein und überträgt den Samen.

Die Begattung findet im Oktober bis Anfang April statt. Vielleicht

ist eine Herbst- von einer Frühjahrsbegattung zu trennen, da von Dezember und Januar keine Beobachtungen vorliegen. Das Männchen ergreift das Weibchen meist an einer der Antennen oder irgendeinem hervorragenden Teil des Kopfes und dreht es auf den Rücken. Nun tritt es über das Weibchen, so daß die Köpfe in gleicher Richtung stehen und Bauch gegen Bauch gekehrt ist. Es hält mit jeder seiner großen Scheren die 3 ersten scherentragenden Beine des Weibchens auf der entsprechenden Seite fest, richtet sich dann, ohne die Beine freizugeben auf, schwingt die Pleopoden, darunter auch die beiden ersten Paare, hin und her und führt einen seiner V. Pereiopoden unter dem Bauch hindurch, so daß er zwischen dem IV. und V. Pereiopoden der gegenüberliegenden Seite hervorragt. Er hat sich dabei wie ein Sperrholz quer vor die I. Pleopoden gelegt. Nun läßt sich das Männchen wieder auf das Weibchen herab und gewinnt auch hinten einen festen Schluß, indem es sein Abdomen über den Rücken des eingekrümmten weiblichen Abdomens hinüberschlägt. Die Verbindung der beiden Geschlechter wird noch verstärkt durch den am

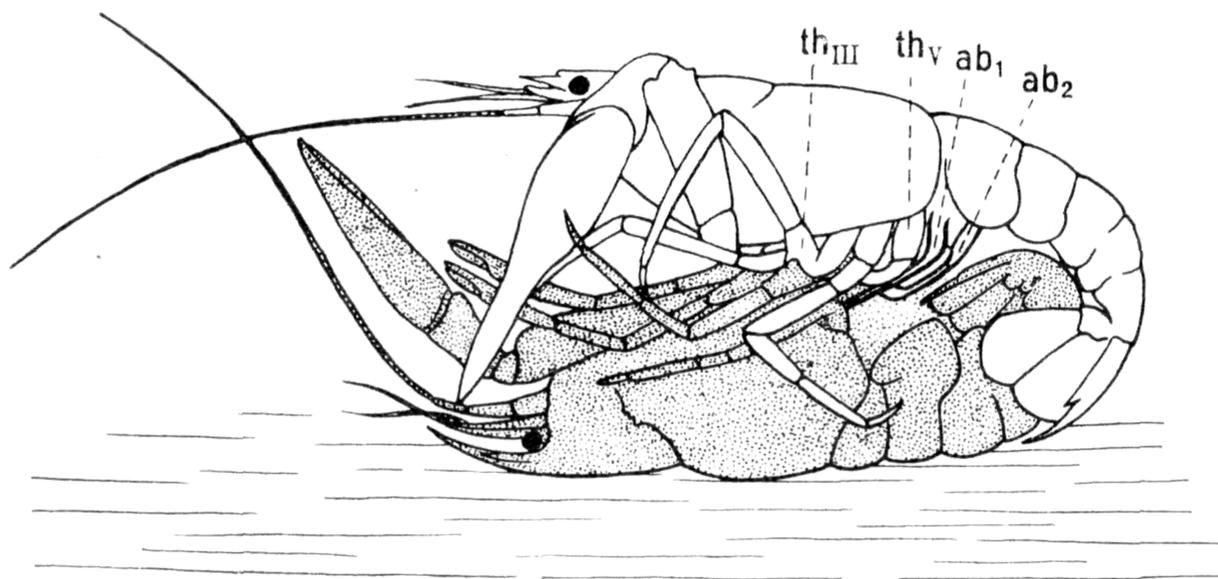


Fig. 56. *Cambarus affinis*. Paarung. (Der Haken am III. Pereiopoden (th_{III}) des ♂ hat sich noch nicht verankert). (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)

Ischium des III. Pereiopoden des Männchens sitzenden Haken, der sich an der Basis des III. weiblichen Pereiopoden verankert. Nun findet die Übertragung des Samens in der schon geschilderten Weise statt. Während der Begattung verhält sich das Weibchen, das erst zu entkommen suchte, ganz passiv und zeigt kaum irgendwelche Bewegung, während das Männchen stark erregt ist. Nach erfolgter Begattung löst das Männchen die Haken seiner III. Pereiopoden, erhebt sich, zieht sein untergeschlagenes V. Bein zurück, legt die Kopulationsorgane wieder fest an die Unterseite des Cephalothorax und verläßt das Weibchen.

Die Eiablage findet im März und Anfang April statt. Zum Laichen zieht sich das Weibchen an einen geschützten Ort zurück. Es laicht des nachts. Vor dem Laichen wird die Unterseite des Abdomens peinlichst gereinigt. Hierzu richtet sich das Weibchen auf seinen großen Scheren und dem abwärts gebogenen Telson auf. Alle Pereiopoden bis auf die ersten Scheren beteiligen sich an der Säuberung. Die Pleopoden werden sorgfältig gekämmt, besonders von den V. Pereiopoden, deren Dactylus auf der Innenseite einen Stachelkamm trägt. Vor der Eiablage wird von den „Zementdrüsen“ eine klare schleimige Flüssigkeit ausgeschieden. Die Zementdrüsen liegen

an den Sternalplatten der 3 letzten Pereionsegmente und des Abdomens, sowie in sämtlichen Pleopoden und treten zur Laichzeit äußerlich durch ihre milchweiße Färbung hervor. Während des Ausscheidens richtet sich das Weibchen auf seinen Pereiopoden hoch, bewegt die Pleopoden, die sich mit Schleim bedecken, hin und her, und legt sich dann auf den Rücken. Hierbei führt es das Abdomen soweit nach vorn, daß die Ränder des Schwanzfächers die Unterseite des Cephalothorax in der Höhe des II. Pereiopoden berühren. Bei leichtem Abheben des Abdomens spannt sich zwischen ihm und dem Schwanzfächer eine dünne Haut, die von der im Wasser erhärteten Schleimschicht gebildet wird. So ist nun innerhalb des eingekrümmten Abdomens und der anschließenden Schleimhaut eine vom freien Wasser abgeschlossene Höhle entstanden, in die das Weibchen in 10--30 Minuten seine Eier und aus dem Annulus ventralis auch das Sperma strömen läßt, so daß die Befruchtung stattfinden kann. Nach der Eiablage dreht sich das Weibchen mehrere Stunden lang von einer Seite auf die andere und vom Bauch auf den Rücken. Durch diese Bewegung kommen die Eier in Berührung mit den Pleopodenborsten und kleben hier durch den sie einhüllenden, langsam erhärtenden Schleim fest. Schließlich zerbricht durch die Bewegung und das Ausstrecken des Abdomens die das Telson mit dem Cephalothorax verbindende Schleimhaut und die Eier hängen frei an den Pleopoden. Die Zahl der Eier beträgt bei mittelgroßen Weibchen 400 bis 500, bei kleinen 200, bei sehr großen über 600.

Die Brut schlüpft etwa Ende Mai aus. Je nach der Wassertemperatur brauchte sie im Versuch 5--8 Wochen bis zum Ausschlüpfen. Hierbei wird die Eihülle an der dem Rücken der Larven anliegenden Seite gesprengt. Die Larve bleibt jedoch noch mit der Analgegend an einer abgestreiften Embryonalhaut in der Eihülle hängen. Ihre mit gebogenen Endzähnen versehenen I. Scheren haken sich an dem Eistiel fest. Die Larve ist 4 mm lang und verharrt in diesem I. Stadium etwa 48 Stunden. Wie bei *Astacus* besitzt sie einen aufgetriebenen Cephalothorax, sehr große Augen, ein eingeschlagenes Rostrum und eingeschlagene Antennen, sowie alle Extremitäten bis auf die ersten und letzten Abdominalanhänge. Das Abdomen endet in einem einfachen Telson ohne Schwanzfächer. Nach vollzogener Häutung ist die Larve 4,5 mm lang. Auch dieses II. Stadium bleibt in der Analgegend mit der abgeworfenen Haut verbunden und da diese durch ihre Scheren am Eistiel festgehakt ist, kommt die Larve auch noch nicht im II. Stadium von der Eihülle los und klammert sich wiederum an dem Eistiel fest. Ihr Cephalothorax ist gestreckter, das Rostrum weniger gebogen, die Augen sind deutlich gestielt, die Antennen vorwärts gerichtet, der Schwanzfächer fehlt noch. Dieses II. Stadium dauert 6 Tage, dann häutet es sich und wird nun von der Eihülle vollkommen frei. Es ist 8 mm lang, besitzt einen Schwanzfächer, spaziert zunächst noch auf den Pleopoden der Mutter umher und verläßt sie nur für kurze Zeit. Nach 4 Tagen klettern die Larven auf der ganzen Mutter herum und trennen sich von ihr nach 8 Tagen. Das III. Stadium dauert 18 Tage. Das IV. Stadium ist 12 mm, das V. 15--18 mm und das VI. etwa 21 mm lang. Bis hierhin sind die behend schwimmenden Larven in ihren Bewegungen garnelenartig. Nun nehmen sie die an den Boden gebundene Lebensweise der Alten an. Männchen von 29 mm trugen schon die großen griffelförmigen I. Pleopoden, die II. Pleopoden unterschieden sich aber noch nicht von den folgenden. Im Oktober, also in einem Alter von

4½ Monaten, paarten sich bereits die Tiere bei einer Körpergröße von 50—60 mm.

2. Abteilung. Anomura.

Carapax meist nicht mit dem Epistom verbunden. Letztes Thoraxsegment frei. Scaphozerit meist vorhanden. III. Pereiopoden stets ohne Scheren. V. Pereiopoden von den III. verschieden. Abdomen meist mit Uropoden, macruren- bis brachyurenartig.

Die Anomuren zeigen in ihrem Habitus alle Übergänge von der langschwänzigen Macrurenform zum kurzschwänzigen Brachyurentyp. Bei den primitivsten Familien ist das Abdomen noch sehr kräftig und lang und wird horizontal getragen. Bei den Galatheiden verkürzt sich das Abdomen und schlägt sich gegen seine Unterseite ein. Mit den Porcellanidae erreicht diese Gruppe aber bereits Brachyurentyp. Eine etwas abweichende Entwicklung nehmen die Paguriden. Zunächst ist das Abdomen noch lang gestreckt und symmetrisch, dann wird es besonders in bezug auf seine Anhänge asymmetrisch, behält diese Asymmetrie bei und erlangt in der am stärksten umgebildeten Familie, den Lithodidae, ebenfalls Brachyurenhabitus.

Bestimmungsschlüssel der Familien der Anomura.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 (8) Uropoden vorhanden. | 2. |
| 2 (7) Abdomen deutlich segmentiert und dorsal gepanzert. Pleopoden paarig. | 3. |
| 3 (4) V. Pereiopoden nicht auffallend schwächer als die IV. Pleon kräftig und gerade gestreckt, Epimeren reduziert. | 1. Fam. Callianassidae, p. 74. |
| 4 (3) V. Pereiopoden wesentlich schwächer als die IV. und häufig im Kiemenraum versteckt. | 5. |
| 5 (6) Rostrum wohlentwickelt, zahnförmig vorspringend. Gesamthabitus macrurenähnlich. | 2. Fam. Galatheidae, p. 79. |
| 6 (5) Stirn kaum verlängert. Gesamthabitus krabbenähnlich. | 3. Fam. Porcellanidae, p. 86. |
| 7 (2) Abdomen nicht deutlich segmentiert, weich. Pleopoden asymmetrisch, zum Teil fehlend. | 4. Fam. Paguridae, p. 88. |
| 8 (1) Uropoden fehlen. Dorsale Beschilderung des Abdomens atypisch, zum Teil paarig. | 5. Fam. Lithodidae, p. 96. |

1. Familie. Callianassidae.

Körper zylindrisch mit gut entwickeltem, langem Abdomen. Rostrum flach, gut ausgebildet oder rückgebildet. Letztes Thoraxsegment beweglich. Seiten des Carapax mit Längsfurche. Pleonepimeren rudimentär. Stiel der II. Antenne 5gliedrig. Basis ohne Seitendorn. Scaphozerit höchstens angedeutet. Pereiopoden 6gliedrig. I. Pereiopod scherentragend, subchelat oder einfach. II. Pereiopod scherentragend oder einfach. III. und IV. Pereiopod einfach. V. einfach, subchelat oder scherentragend. Pleopodenäste breit. Innenäste oder III.—V. Pleopoden mit oder ohne Appendix interna. Uropodenäste ohne Quernaht.

Mit den beilen vorübergehenden Familien haben die Callianassiden das starke, gerade gestreckte Pleon und den kräftigen Schwanzfächer gemein, zwei Eigenschaften, die sie zu relativ guten Schwimmern unter den Reptantia stempeln. Die bei den Nephropsiden und Astaciden bereits vorhandene Neigung, sich in Schlupfwinkeln zu verbergen oder sich selbst einzugraben, hat sich bei ihnen zu einem ausgesprochenen Höhlenleben gesteigert. Mit ihm ist der starke Panzer verloren ge-

gangen, der dem wehrhaften Hummer und Flußkrebis eignet. Die Körperhülle ist lederartig biegsam geworden. Die Kiemenhöhle ist nur unvollständig geschlossen. Der optische Apparat und die Länge der Augenstiele sind rückgebildet. Die Pereiopoden zeigen in Form, Behaarung und Haltung die Einwirkung der grabenden Tätigkeit. Auch die Rückbildung der Pleonepimeren dürfte mit dem Höhlenleben in Verbindung stehen.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Callianassidae.

- 1 (2) Rostrum deutlich entwickelt. I. Pereiopoden gleich. Pleopoden ohne Appendix interna. 1. *Upogebia*.
2 (1) Rostrum nur angedeutet. I. Pereiopoden ungleich. III.—V. Pleopoden mit Appendix interna. 2. *Callianassa*.

1. Gattung. *Upogebia* LEACH 1814 (*Gebia* auct.).

Rostrum gut entwickelt, dreieckig. I. Pereiopoden scherentragend oder subchelat. II. Pereiopoden einfach. V. Pereiopoden ohne Schere. Uropodenäste breit abgestutzt, nicht länger als das Telson. Innenast der Pleopoden ohne Appendix. I. Pleopoden beim Weibchen deutlich entwickelt, einästig und borstentragend. Sie fehlen dem Männchen, zeigen also in den beiden Geschlechtern ein umgekehrtes Verhalten als sonst bei den Dekapoden.

Die schwächeren IV. und V. Pereiopoden dienen als Putzfüße. Das vordere Paar reinigt die vorderen Thoraxextremitäten und die vordere Außenseite des Kiemenraumes, das hintere die Sternalregion, den Rücken und die Basalglieder der Beine. Es dringt in den unvollkommen geschlossenen Kiemenraum der gegenüberliegenden Seite ein und putzt mit den beborsteten Endgliedern die Kiemen und die Innenseite der Kiemenhöhle. Haben die gegenüberliegenden Beine ihre Arbeit im Kiemenraum beendet, so wird sie vom V. Pereiopoden der gleichen Seite fortgesetzt. Die beiden Pereiopoden bürsten sich gegenseitig alle Schmutzpartikel ab, indem sie sich gegeneinander reiben.

Zwei Vertreter der Gattung kommen in unserem Gebiet vor. Sie wurden jedoch erst in der neusten Zeit mit Sicherheit voneinander geschieden. Früher vermutete man in den abweichenden Merkmalen nur Geschlechtsunterschiede und wurde hierin durch das häufig gemeinsame Auftreten beider Arten noch bestärkt. Diese Vermengung erlaubt noch nicht die Biologie und die Verbreitung der 2 Arten scharf zu trennen.

- 1 (2) Unbeweglicher Scherenfinger des I. Pereiopoden deutlich kürzer als der Dactylus. Vorderseiten des Carapax mit einem kleinen scharfen Antennaldorn.

Upogebia stellata (MONTAGU) 1808 (*Th. littoralis* RISSO) [RISSO 1816, Hist. nat. Crustacés Nice, p. 76; BELL, p. 223; STEPHENS., p. 76; DE MORGAN 1910, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 8, p. 475, PESTA, p. 197; WEBB 1919, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 12, p. 81]. Rostrum und die vorderste Cephalothoraxregion oben behaart und gekörnt. An der Basis des Rostrums jederseits ein Zahn, der sich rückwärts in eine gekörnte Leiste fortsetzt. Am Vorderrand des Carapax in der Höhe des Augenstieles ein kleiner spitzer Dorn. Merus des I. Pereiopoden am Unterrande mit mehreren kleinen Zähnen, sein Oberrand distal mit einem Zahn. Carpus distal oben und unten mit einem Zahn. Propodus oben mit 2 parallelen Längskielen, von denen der

innere fein gezähnt ist. Daumenfortsatz viel kürzer als der Dactylus. Endglieder der folgenden Pereiopoden an den Rändern stark behaart. Abdomen abgeplattet. II.—V. Pleopoden gleich gebaut. Innenäste wesentlich kleiner als die Außenäste. Telson abgerundet, viereckig, oben mit einer Längsfurche. Jeder Uropodenast oben mit 2 Längskielen. Außenränder des Schwanzfächers lang behaart.

Höhlen und Gänge im Sand oder Schlick der Küsten sind ihr Aufenthalt. So meldet WEBB sie aus langen Gängen der bei Ebbe freiliegenden Schlammflächen der Küste von Devon und Cornwall zusammen mit *U. deltaura*. PESTA fand sie in der Adria auf schlammigem Boden und Schlick, meist in sehr geringen Tiefen. Schon BELL hat die Frage aufgeworfen, ob *Upogebia* die Gänge, in denen sie wohnt, selbst gräbt oder sie von anderen Tieren übernimmt. Diese Frage ist bis heute ungeklärt. LEACH behauptet, daß *Upogebia* unter der Schlamme lange, gewundene, horizontale Gänge anlegt. RISSO läßt sie ihre Behausungen ebenfalls selbst graben und auch PESTA sagt, daß sie Löcher und Gänge gräbt, in denen sie sich verbirgt. Dagegen vermutet MONTAGU, daß sie die von *Solen* gegrabenen

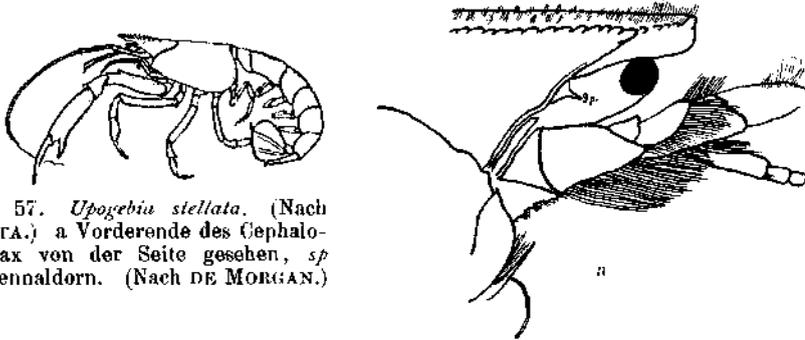


Fig 57. *Upogebia stellata*. (Nach PESTA.) a Vorderende des Cephalothorax von der Seite gesehen, *sp* Antennaldorn. (Nach DE MORGAN.)

Gänge bezieht, und BOHN behauptet auf Grund eigener Beobachtungen, daß sie die Gänge anderer Tiere übernimmt, und zwar häufig die von *Callianassa*, mit der sie vielfach zusammen angetroffen wird.

Als Nahrung werden Polychäten und Muscheln, die sie geschickt öffnet, angegeben, daneben auch Detritus.

PESTA nennt als Laichzeit für die Adria Juni und Juli. Die Eier sind graugrün. WEBB erwähnt von Plymouth, daß sich die Larven am häufigsten in den Mai- und Junifängen finden, im Juli an Zahl abnehmen und von Mitte August ab selten sind. Sie ähneln denen von *U. deltaura*, von denen sie sich vor allem in der Zahl mancher Borsten unterscheiden. RUNNSTRÖM stellte fest, daß bei Männchen von Plymouth der hintere Teil der Gonade Eier erhielt, die jedoch nicht funktionsfähig wurden. Auch Anlagen von Ovidukten und weiblichen Geschlechtsöffnungen ließen sich erkennen. Es bestehen hier also Anklänge an den *Calocaris macandreae* eigenen echten Hermaphroditismus. Bei Männchen von Neapel fehlten die weiblichen Anlagen.

Der Körper der erwachsenen Tiere ist bei der atlantischen Form mit orangefarbenen Flecken übersät, die ihr auch die Bezeichnung *stellata* verschafft haben. Die mediterranen Vertreter sind nach RISSO und PESTA weißlichblau oder grünlich gefärbt.

Die Verbreitung von *U. stellata* + *deltaura* erstreckt sich vom Schwarzen Meer bis etwa nach Bergen. Bis in die Sunde dringen die Arten

nicht vor. In unserem Gebiet wurden sie bei Helgoland und den friesischen Inseln nachgewiesen. An den britischen Küsten gehen sie bis Schottland. Von Autoren, die beide Arten scharf trennen, ist *U. stellata* an der Küste von Devon und Cornwall und in der Adria nachgewiesen. RISSO bildet sie von Nizza ab und SELBIE erwähnt, daß sie an der irischen Küste noch nicht gefunden wurde. Länge 4—6 cm.

2 (1) Unbeweglicher Scherenfinger des I. Pereiopoden so lang oder fast so lang wie der Dactylus. Vorderseiten des Carapax ohne Antennaldorn.

Upogebia deltaura (LEACH) 1815 (*Gobiopsis deltaura*) [BELL, p. 225; DE MORGAN 1910, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 8, p. 475; SELBIE 1914, p. 103; PESTA, p. 199; WEBB 1919, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 12, p. 81]. Die Art unterscheidet sich von der vorhergehenden vor allem durch die im Schlüssel angegebenen Merkmale. Die Behaarung des Rostrums ist dichter. Der Dactylus des I. Pereiopoden ist kürzer und dicker, so daß der I. Pereiopod chelat ist, während er

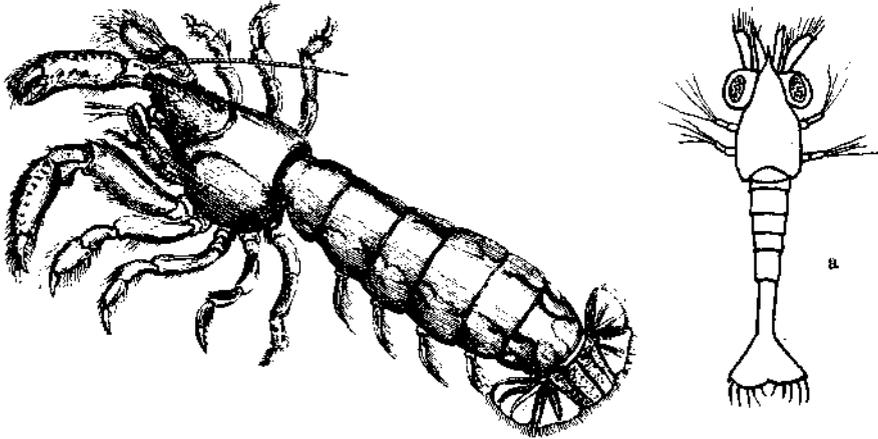


Fig. 58. *Upogebia deltaura*. (Nach BELL.) a I. Larvenstadium. (Nach WEBB.)

bei *U. stellata* als subchelate bezeichnet werden muß. Die Längskiele auf der Oberseite des Propodus sind kaum angedeutet.

U. deltaura ist größer als die vorige Art, denn sie erreicht eine Länge von 12—15 cm. Auch steigt sie möglicherweise in größere Tiefen hinab, da SELBIE sie vom Litoral Irlands bis zu 70 m, PESTA aus der Adria von 132 m Tiefe anführt. Ihre Lebensweise stimmt mit der von *U. stellata* überein.

Bei Plymouth soll die Hauptmenge der Larven erst nach dem Juni im Plankton auftreten. Es wurden 4 Larvenstadien und 3 postlarvale Stadien beobachtet. Das I. mit dem Netz gefangene Stadium war etwa 2,5 mm lang. Der III. Maxillarfuß und die Pereiopoden waren noch stummelförmig. Allerdings war bei den 4 ersten dieser Extremitäten die spätere Zweiästigkeit schon angedeutet. Die Larve ist fast vollkommen durchsichtig und nur mit ein paar roten Chromatophoren auf dem Carapax, an der Basis der Schwanzplatte und auf den Antennen versehen. Sie ähnelt manchen *Hippolyte*-Larven. Das Rostrum ist mäßig spitz und reicht etwas über die Augen. Carapax und Abdomen sind, abgesehen von einem Zahn über der Analöffnung, glatt. Im III. Larvenstadium treten die Uropoden auf. Das letzte Larvenstadium mißt 4 mm.

Das I. postlarvale Stadium ist rosa gefärbt. Es verfügt über ein gut entwickeltes flaches Abdomen, kräftige I. Scherenfüße, II.—IV. Pereiopoden, die schon Anpassungen an die grabende Lebensweise zeigen und 4 Paar funktionsfähige Pleopoden. Das Tier läßt sich auf diesem Stadium zu Boden sinken und vergräbt sich in Sand oder Schlick. Das letzte postlarvale Stadium ist etwa 4,5 mm lang.

WEBB gibt die Farbe der erwachsenen Tiere als einformig schmutziggelb an. PESTA bezeichnet sie als übereinstimmend mit der vorigen Art, d. h. blaß weißlich oder grünlich.

Von sicheren Fundorten lassen sich Adria, Devon und Cornwall, Südwestküste Irlands, Helgoländer Rinne und Kattegat anführen.

2. Gattung. *Callianassa* LEACH 1814.

Rostrum klein oder fast fehlend. Ischium und Merus des III. Maxillarfußes breiter als die folgenden Glieder. I. Pereiopod scherentragend und asymmetrisch. II. Pereiopod scherentragend und symmetrisch. Propodus des III. Pereiopoden abgeflacht und verbreitert. V. Pereiopoden mehr oder weniger deutlich subchelat.

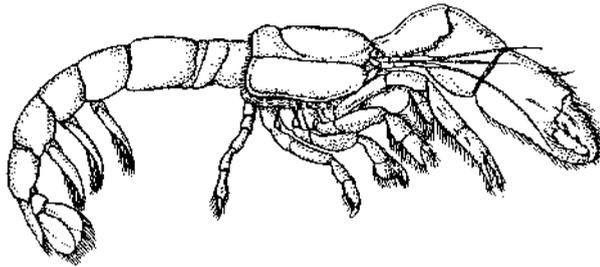


Fig. 59. *Callianassa stebbingi* ♀. (Nach CALMAN.)

Callianassa stebbingi BORRADAILE 1903 (*subterranea* auct., non *subterranea* MONTAGU) [HELLER, p. 202; LAGERB., p. 53; SELBIE 1914, p. 100; PESTA, p. 201]. Carapax glatt, nicht einmal halb so lang wie das Abdomen. Rostrum auf einen kleinen Vorsprung am Stirnrand reduziert. Augen klein und rudimentär. Stiel und Geißeln der I. Antenne gleichlang. Ischium und Merus des III. Maxillarfußes zu einer großen Platte verbreitert. I. Pereiopoden sehr ungleich, manchmal links, manchmal rechts mit großer Schere. Carpus und Propodus des großen Scherenfußes seitlich zusammengedrückt und stark verbreitert. Ränder annähernd parallel und scharf. Nur die Spitzen der Scherenfinger berühren sich. Merus artikuliert an der oberen proximalen Ecke des Carpus, sein Unterrand mit sichelförmigem Fortsatz. Merus, Carpus und Propodus des kleinen Scherenfußes gestreckt und etwa gleich breit. Endglieder der 3 letzten Pereiopoden büstenartig behaart. Propodus des III. Pereiopoden zu einer quergestellten Platte verbreitert. Sternum zwischen den IV. und V. Pereiopoden zu 2 Längswülsten erhoben. I. Pleopoden des Weibchens 1ästig, II. 2ästig aber viel schmaler als die folgenden. Beide Pleopoden fehlen dem Männchen. Äste der III.—V. Pleopoden breit und etwa gleichlang. Innenast der Uropoden länglich oval, distal abgerundet und wesentlich länger als das Telson. Letzteres breiter als lang und hinten leicht konvex.

Callianassa lebt in Höhlen, die sie sich selbst im Sand oder Schllick des Litorals gräbt. Sie zwängt den Kopf vorwärts in den Boden und schaufelt den Grund mit den I. und II. Pereiopoden beiseite, bis sich eine Grube und später ein horizontaler Gang bildet, um dessen Eingang sich das herausgeschaffte Material wie ein Maulwurfshügel wölbt. Die Wände des Ganges werden kunstvoll verputzt. Hierüber hat BOHN folgende Beobachtungen gemacht: Bei der Vergrößerung des Ganges wird der Sand mit den wie Spitzhacken wirkenden I. und II. Pereiopoden losgelöst. Er rollt in den vom Ischium und Merus der III. Maxillarfüße gebildeten Trog. Hier wird er von den Endgliedern der III. Maxillarfüße und der I. Pereiopoden aufgehäuft, umgerührt und mit Schleim vermischt, der aus dem Munde rinnt. Der so gebildete Mörtel wird an eine des Verputzes bedürftige Stelle getragen und aus dem Trog geworfen, worauf die einzelnen Stückchen von den Scheren der I. und II. Pereiopoden auf die Wand aufgetragen werden. Der als Kelle wirkende Propodus des III. Pereiopoden streicht den Mörtel glatt. Auf diese Weise wird die Höhle sauber verkleidet und das durchsickernde Wasser vom Schlamm freigehalten. Die Erneuerung des Wassers geschieht durch Schlagen der Pleopoden. Die hinteren Pereiopoden fungieren als Putzfüße. Das Tier verläßt seine Höhle nur des Nachts. Es kommt dann zuweilen auch an den Strand.

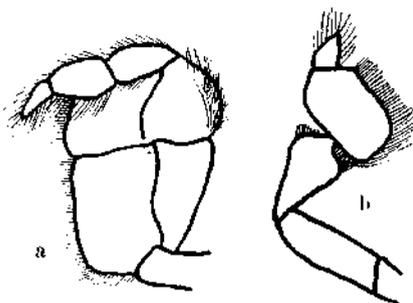


Fig. 60. *Callianassa stebbingi*. a III. Maxillarfuß von innen, b III. Pereiopod. (Nach SELBIE.)

Die kavernikole Lebensweise hat zu einer Rückbildung des Sehapparates geführt. Der ganze lichtperzipierende Teil des Auges ist zerfallen, nur das Pigment ist noch erhalten. Dieser Auflösungsprozeß ist nach SCHEURING bei der Nordseeform weiter gediehen als bei der Mittelmeerform.

HUNT vermutet, daß die Tiere von den organischen Bestandteilen des Bodens leben. Er fand im Magen ein Gemisch von Sand, Schllick und Detritus, vermengt mit kleinen Organismen.

Über die Larvenform herrscht noch keine Klarheit. Die Farbe der erwachsenen Tiere ist weißlich ins Rötliche oder Bläuliche spielend.

Die Art ist mediterran-lusitanisch. Sie kommt vom Schwarzen Meer bis zur Deutschen Bucht vor, wo sie sich bei den ostfriesischen Inseln und in der Helgoländer Rinne (HAGMEIER) findet. Nur ganz wenige Exemplare sind aus dem nördlichen Kattegat bekannt. An den britischen Küsten geht sie nördlich bis Schottland. Sie bewohnt das Litoral bis zu einer Tiefe von etwa 70 m. Länge bis 7 cm.

2. Familie. Galatheidae.

Literatur.

JULES BONNIER. Les Galatheidae des Côtes de France. Bull. scient. France Belg., Bd. 19, p. 121. 1888.

Körper symmetrisch mit gut entwickeltem Abdomen, letzteres teilweise ventralwärts eingeschlagen, jedoch dem Sternum nicht fest anliegend. Schwanzfächer vorhanden. Oberfläche des Körpers meist mit

Querfurchen verziert. Carapax länger als breit, dorsoventral abgeplattet. Seine Seitenränder treffen mit dem Stirnrand in einem spitzen Winkel zusammen. Rostrum gut entwickelt, dreieckig oder stachelförmig. Letztes Thoraxsegment abgegliedert. Sternum breit. Stiel der II. Antenne 4gliedrig. Scaphozerit rudimentär oder fehlend. III. Maxillarfuß beinförmig, 7gliedrig, mit Epipodit. Pereiopoden 6gliedrig. I. Pereiopod scherenförmig. V. Pereiopod oft in der Kiemenhöhle versteckt, dünn, eingeschlagen, subchelat oder chelat. I. Pleonsegment unter dem Carapax verborgen. Die folgenden Segmente mit gut entwickelten Epimeren. Weibchen stets ohne I. Pleopoden, von den folgenden können die II. und III. fehlen. Beim Männchen I.—V. Pleopoden meist vorhanden, die beiden ersten umgebildet.

Obgleich das Abdomen seine dominierende Länge verloren hat und auch nicht mehr ausgestreckt getragen wird, ist es doch noch, wie schon der wohlentwickelte Schwanzfächer andeutet, befähigt, seinen Träger durch Schlagbewegungen rückwärts durch das Wasser zu tragen. Bei den folgenden Familien hat es diese Funktion eingebüßt. Die meisten Vertreter der Familie bewohnen die Tiefsee. Die Larven tragen an den Pereiopoden keine Exopoditen mehr. Ein Mysisstadium kommt somit in Wegfall. Weitere charakteristische Merkmale, die sie mit den Porcellanidae und Paguridae teilen, sind die spitz ausgezogenen Hinterecken am Carapax der Larven sowie das meist lange Rostrum.

1. Gattung. **Galathea** FABRICIUS 1798.

Rostrum flach dreieckig, Seitenränder gezähnt. Oberfläche des Carapax mit kurzbehaarten Querbändern. Augen gut entwickelt. Stiele vorn kaum verbreitert. Exopodit des I. Maxillarfußes in einer einfachen 1gliedrigen Geißel endend. V. Pereiopod mit Schere. Abdomen oben unbewehrt. II.—V. Pleopoden beim Weibchen vorhanden, dünn, einästig und 3gliedrig. Männchen mit I.—V. Pleopoden. I. und II. Pleopoden mit griffelförmigem Stiel und verbreitertem und gedrehtem Ast, außerdem am II. Pleopoden ein stiftförmiger Außenast. Stiel der III.—V. Pleopoden lamellenartig verbreitert. Ast kurz, meist 2gliedrig, selten 1gliedrig.

Die bei uns vertretenen Arten kommen alle im Litoral vor, steigen zum Teil aber auch in größere Tiefen hinab. Sie graben sich nicht ein, sondern verbergen sich als lichtscheue Tiere tagsüber unter Steinen und in Felsspalten. Erschreckt, ziehen sie sich mit ruckartigen Sprüngen, das Abdomen voran, in ihre Schlupfwinkel zurück. Ihre Bewegungen auf dem Boden sind langsam, dagegen vermögen sie durch Schwanzschläge schnell durch das Wasser zu schießen. Auffallend ist die häufig bei ihnen auftretende, an Tiefseetiere erinnernde rote Färbung. Die V. Pereiopoden fungieren als Putzfüße. Gewöhnlich werden sie im Kiemenraum verborgen getragen, und zwar derart zusammengefaltet, daß der Merus auf den Carpus zu liegen kommt. Sie vermögen sowohl die Ober- wie die Unterseite des Körpers und auch das Innere des Kiemenraumes mit den dicht beborsteten Scheren der V. Pereiopoden abzutasten und zu reinigen. In der Reinigung des Kiemenraumes werden sie durch den Epipoditen des III. Maxillarfußes sowie bei einem Teil der Arten durch die Epipoditen der vorderen Pereiopoden unterstützt.

1 (4) Innenkante am Merus des III. Maxillarfußes mit einem Paar kräftiger Dornen. 2.

- 2 (3) Dornen am Merus des III. Maxillarfusses nahe beieinander entspringend, nur durch eine schmale Bucht voneinander getrennt. Kein Pereiopod mit Epipodit.

Galathea strigosa (LINNÉ) 1767 (*spinigera* LEACH) [BELL, p. 200; HELLER, p. 189; BONNIER, p. 160; LAGERB., p. 69; STEPHENS., p. 82; BLOHM, p. 34; SELBIE 1914, p. 72; PESTA, p. 259; WILLIAMS., p. 461]. Leicht kenntlich an der Größe, der starken Bestachelung des Carapax und der Scherenfüße sowie an der deutlichen Behaarung der Quersfurchen. Rostrum dreieckig mit einem langen Mittelzahn und je 3 kleineren Seitenzähnen, denen meist noch ein 4. kleiner Zahn folgt. Hinter dem Rostrum eine Querreihe von etwa 6 Zähnen. Weitere Zähne vorn auf

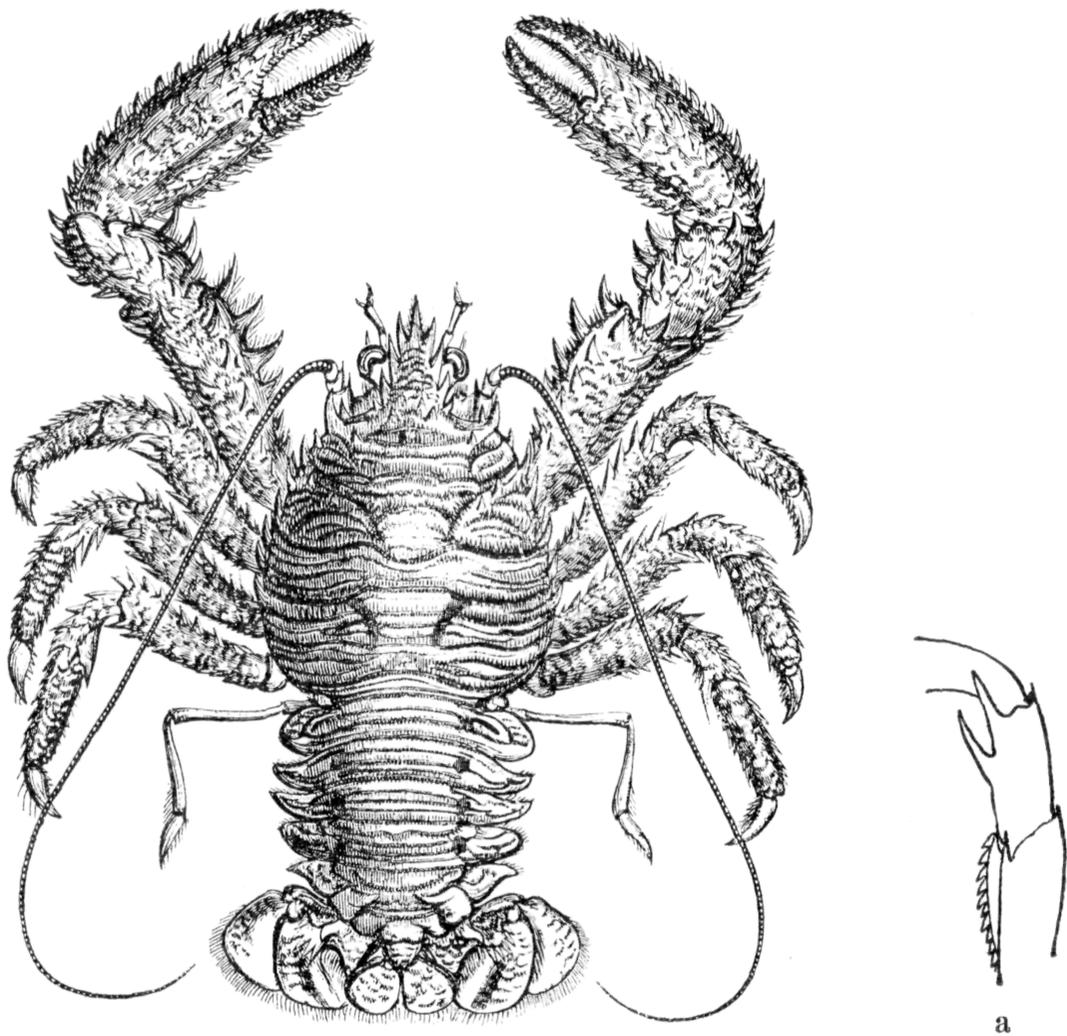


Fig. 61. *Galathea strigosa*. (Abdomen und V. Pereiopoden nicht in natürlicher Haltung). (Nach BELL.) a Bezahnung am Merus des III. Maxillarfusses. (Nach PESTA.)

den Seiten des Carapax. Seitenkante des Carapax kräftig bedornt. Basis der 1. Antenne mit 3 kräftigen Stacheln. Ischium des III. Maxillarfusses ebenso lang oder etwas länger als der Merus. Bewehrung des Merus entsprechend der Schlüsselangabe. I. Pereiopod kräftig. Ränder und Oberseite besonders des Merus und Carpus reich bestachelt. Palma etwas flach gepreßt, länger als der Fortsatz. Scherenschneiden vorn ausgehöhlt und mit mehreren Greifzähnen endend. Schneiden dicht beborstet. Merus und Carpus des II.—IV. Pereiopoden besonders an den Oberrändern kräftig bedornt. Keiner der Pereiopoden mit Epipodit.

Die mediterran-lusitanisch-boreale Art ist vom Nordkap bis zu den Kanaren und aus dem Mittelmeer bekannt. Ostseewärts dringt sie nicht über das Kattegat hinaus. Bei Helgoland ist sie nachgewiesen. An der britischen Küste geht sie bis zu den Shetlandinseln. APPELLÖF gibt sie von Westnorwegen als nicht selten in seichtem Wasser auf

steinigem, laminarienbewachsenem Boden der Schären an, während sie in den Fjorden die sublitorale Zone aufsucht. BELL erwähnt sie von der Küste Cornwalls als häufig in der Gezeitenzone auf Sand unter losen Steinen. Dort trägt sie im April und Mai Eier. SELBIE führt sie von ähnlichen Plätzen an der Küste Irlands an, wo sie zwischen 7 und 15 m gemein ist. Nach PESTA fehlt sie in der Adria der oberen Litoralregion und bevorzugt steinigem und felsigen Grund von 30–40 m abwärts, dort ist sie dann mitunter sehr häufig anzutreffen. Die Spalten und Risse in Steinen und Felsen dienen ihr als Schlupfwinkel, die sie meist erst bei Dämmerung verläßt. Neben diesen im Litoral und oberen Sublitoral gelegenen Fundorten, sind aber auch solche aus größeren Tiefen bekannt mit einem Maximum von 600 m. Nach GRAEFFE läuft die Inkubationszeit in der Adria von Januar bis Mai. Über die bei Neapel beobachtete Begattung schreibt BRANDES folgendes: „Am 10. Dezember fand ich frühmorgens in meinem Aquarium ein Pärchen dieses prächtig gefärbten Maeruren in Copula. Das größere Männchen lag auf dem Rücken und hatte mit der linken Schere die linke Scherenhand des Weibchens gefaßt und hielt das Weibchen genau über sich. Als Hilfsorgan funktionierte hierbei das nächste Fußpaar, mit dem der vordere Teil des weiblichen Tieres in der Höhe der Augen umarmt wurde. Die Schwanzfächer, die für gewöhnlich ganz auf die Bauchseite niedergelegt sind, standen senkrecht zur Längsachse und waren gegeneinander gepreßt, die rudimentären Abdominalfüßchen des Weibchens waren in fortwährender Bewegung. Die eigentliche Tätigkeit des Männchens bestand nun darin, daß es mit dem V. Beinpaar, den sogenannten Putz-

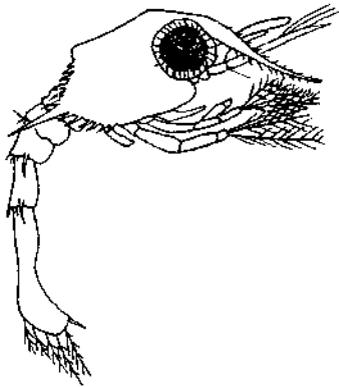


Fig. 62. *Galathea strigosa*. I. Larvenstadium. (Nach WILLIAMSON.)

pfoten, unauhörlich Spermatophoren aus den Löffeln, den beiden ersten Abdominalfußpaaren, entnahm und sie in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung anklebte. Die Löffel ihrerseits holten ebenfalls ab und an neue Spermatophoren von der vor ihnen liegenden Geschlechtsöffnung. Nach einer Stunde etwa trennte sich das Pärchen und ich stellte durch genaue Untersuchung fest, daß das Weibchen eine beträchtliche Menge von Spermatophoren besonders in der näheren Umgebung der Geschlechtsöffnung, aber auch an den Abdominalfüßen aufwies. Etwa 4 Wochen darauf fand ich plötzlich unter dem Schwanz dieses Tieres eine große Menge von Eiern.“ Die Eier haben einen Durchmesser von etwa 0,69 mm.

Das I. Larvenstadium (3 mm) besitzt 2 funktionsfähige Maxillarfüße. Das lange Rostrum ist bedornet, ebenso die Ober- und Unterkante der in einen langen Stachel ausgezogenen hinteren Carapaxecken. Hinterrand des IV. und V. Pleonsegmentes dorsal gezähnt und jederseits mit einem Dorn versehen.

Die erwachsenen Tiere sind rotbraun gefärbt mit leuchtend roten Stellen an den Pereiopoden. Die Augengegend und einzelne Rückenfalten sind indigoblau. Größe bis 10 cm.

3 (2) Dornen am Merus des III. Maxillarfußes durch einen weiteren Zwischenraum getrennt. I. Pereiopod mit Epipodit.

Galathea intermedia LILLJEBORG 1851 (*Andrewsi* KINAHAN, *Girardii* BARROIS, *Parroceli* GOURRET) [BONNIER, p. 130; LAGERB., p. 71; STEPHENS., p. 81; BLOHM, p. 31; SELBIE 1914, p. 66; PESTA, p. 257; WILLIAMS., p. 458]. Körper relativ glatt. Rostrum dreieckig spitz, jederseits mit 4 wenig hervortretenden Seitenzähnen. Hinter dem Rostrum 2 nebeneinander stehende Dornen. Basis der I. Antene mit 2 kräftigen Stacheln. Merus des III. Maxillarfußes wesentlich länger als das Ischium. Innere Bezeichnung entsprechend der Schlüsseldiagnose. Scheren dünn, lang und zylindrisch. Palma und Finger etwa gleich lang. Scherenenden mit je 3 Stachelzähnen. Nur der I. Pereiopod trägt einen Epipoditen. III.—V. Pleopoden des Männchens mit 1- bis 2 gliedrigem Ast.

Das Verbreitungsgebiet reicht nordwärts nicht über die Lofoten hinaus, erstreckt sich aber noch bis zu den Fär Öer. Ostseewärts dringt die Art bis in den Öresund. In der Helgoländer Rinne ist sie häufig (HAGMEIER). Südwärts geht sie bis nach Angola und in das Mittelmeer. Sie findet sich, und zwar meist in großer Zahl, im Litoral und Sublitoral. Tiefen von 8—20 m (Kattegat) und 15—90 m (Irland und Bretagne) werden als das Hauptlebensgebiet an-

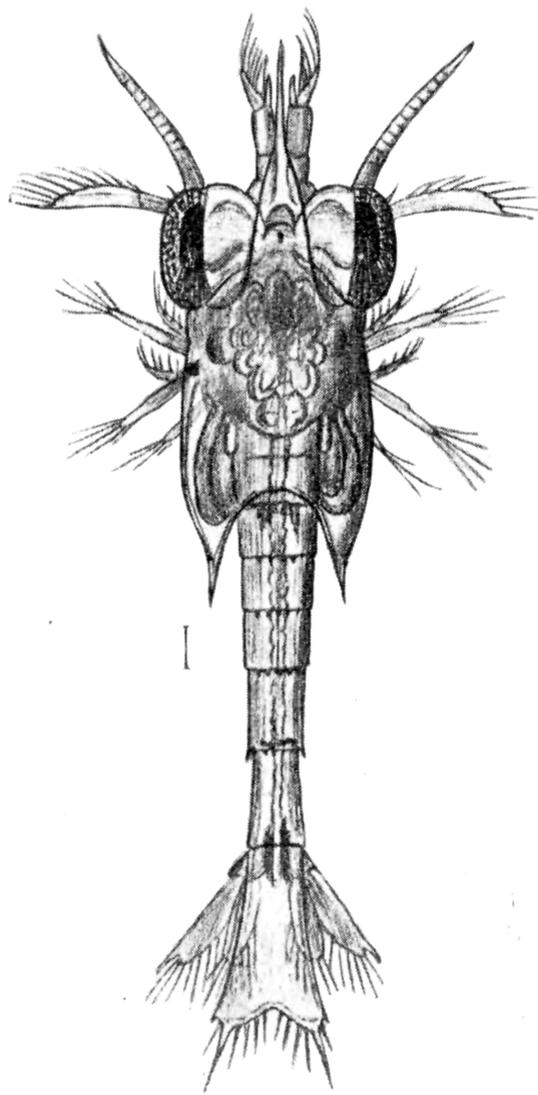


Fig. 64. *Galathea intermedia*. Letztes Larvenstadium. (Nach SARS.)

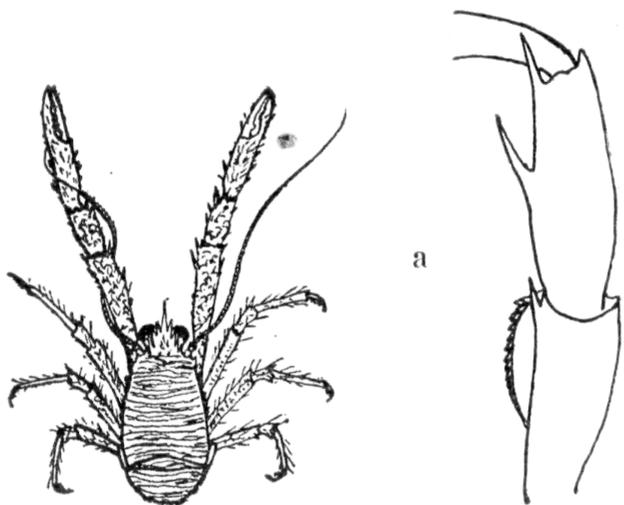


Fig. 63. *Galathea intermedia* ♂. a Bezeichnung am Merus des III. Maxillarfußes. (Nach PESTA.)

geführt. Der tiefste Fundort wird von BJÖRK im Skagerrak mit 660 m angegeben. Austernbänke, Schwammkolonien usw. sind bevorzugte Aufenthaltsorte, doch kommt sie auf allen Bodenarten vor, wenn sie ihr nur genügend Schlupfwinkel bieten. Trächtige Weibchen wurden aus dem Nordseegebiet von BLOHM für März, Mai, Juli und August nachgewiesen. Von Plymouth wurden sie für März angeführt. SELBIE erhielt solche aus den irischen Gewässern im März, Mai, August und September. BONNIER erwähnt Julifänge von der Bretagne, die fast ganz aus trächtigen Weibchen bestanden. Für Rovigno ist Mai und Juni als Laichzeit festgestellt.

Von den Larvenstadien ist das letzte durch SARS besser bekannt. Es weist wiederum ein langes gerades aber ungezähntes Rostrum sowie die spitz ausgezogenen und gezähnten Hinterecken des Carapax auf. Der

Hinterrand des II.—V. Pleonsegments ist dorsal gezähnt. Das V. Segment trägt außerdem jederseits einen Seitendorn.

Die Farbe der erwachsenen Tiere ist gelblich, blaßrot oder rotbraun, zuweilen mit blauen Punkten. Länge bis etwas über 2 cm.

- 4 (1) Merus des III. Maxillarfußes mit 1—2 Hauptdornen und 0—3 Nebendornen. I.—III. Pereiopod mit Epipodit. 5.
5 (6) Merus mit 4—5 deutlichen Dornen, von denen der distale groß ist, dagegen die mittleren und zuweilen auch der basale klein sind. Merus viel länger als Ischium.

Galathea squamifera LEACH 1814 (*glabra* RISSO) | BELL, p. 197; HELLER, p. 190; BONNIER, p. 143; LAGERB., p. 68; STEPHENS., p. 82; BLOHM, p. 32; SELBIE 1914, p. 69; PESTA, p. 254; WILLIAMS., p. 460|. Carapax mit zahlreichen beborsteten Querfurchen. Rostrum 3eckig spitz, oben etwas vertieft, jederseits mit 4 Zähnen, davon die 3 vorderen kräftig. Hinter dem Rostrum 2 nebeneinander stehende Dornen. Basis der I. Antenne mit 3 kräftigen Stacheln. Ischium des III. Maxillarfußes kürzer als der Merus, unten distal mit 2 Zähnen. Distale Hälfte am

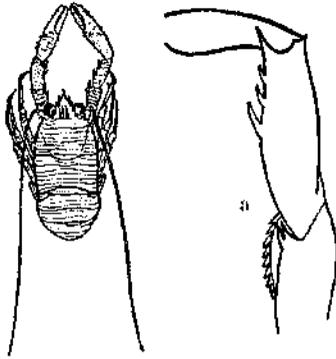


Fig. 65. *Galathea squamifera* ♀.
a Bezahnung am Merus des III. Maxillarfußes. (Nach PESTA.)

Innenrand des Merus mit 4—5 Zähnen, von denen der distale stets viel kräftiger, der basale meist kräftiger als die mittleren Zähne ist. I. Scherenfüße kräftig. Merus und Carpus oben und innen stark bedornt. Scheren abgeflacht, ihre Oberfläche beschuppt, Ränder bedornt. Schneiden der Scheren beborstet. Scherenspitzen ausgehöhlt mit 3 stumpfen Endzähnen. I.—III. Pereiopoden mit Epipodit. III.—V. Pleopoden des Männchens mit 2 gliedrigem Ast.

Wiederum endet, im Vergleich zu *G. intermedia*, das nördlichste Vorkommen dieser Art etwas weiter südlich, und zwar an der Westküste Norwegens etwa bei Bergen und im britischen Gebiet bei

den Shetlandinseln. Ostseewärts überschreitet sie nicht das Kattegat. Nach HAGMEIER ist sie im Helgoländer Felsgebiet häufig. Südlich ist sie bis zu den Kapverden nachgewiesen. An den atlantischen und mediterranen Küsten ist sie häufig, tritt aber nicht herdenweise auf. Sie bewohnt hauptsächlich das Litoral, und zwar meist steinige, algenbewachsene Gründe, seltener Sandboden. BONNIER erwähnt sie von der französischen Westküste als ausgesprochen litoral. Man trifft sie hier bei Ebbe in den Pfützen, zwischen Felsen, unter Steinen und zwischen den Algen, wo sie sich dank ihrer dunklen Färbung leicht verbirgt. Nur ausnahmsweise wird sie dort noch in einer Tiefe über 20 m erbeutet. SELBIE erwähnt, daß sie an der irischen Küste am häufigsten von der Gezeitenzone bis zu einer Tiefe von 5—7 m lebt und ganz vereinzelt bis zu Tiefen von etwa 90 m hinabsteigt. Sie soll vertikale Wanderungen ausführen, und zwar im Frühling an die Küste kommen und dort in großer Zahl unter den Steinen anzutreffen sein. Der tiefste Fundort von 180 m liegt im Golf von Biscaya.

BONNIER bemerkt, daß er an der französischen Westküste trüchtige Weibchen während der ganzen warmen Jahreszeit fand. Von Plymouth wird die Inkubationszeit von Januar bis Mai angegeben. Die bei allen

Vertretern der Gattung ähnlich gebaute Larve ist ausgezeichnet durch einen Endstachel am Scaphozeriten von der halben Länge der Schuppe, ferner durch lange stachelförmige Telsonecken, die fast so lang wie die Endborsten sind.

Die Farbe der erwachsenen Tiere ist zinnoberrot, grünbraun oder rotbraun mit violetten, bei jüngeren Tieren roten Flecken. Die mittlere Größe beträgt etwa 6 cm.

6 (5) Merus mit einem Hauptdorn, über dem noch 1—3 kleine Dornen stehen können. Merus etwa so lang wie das Ischium.

Galathea nexa EMBLETON 1835 (*dispersa* BATE) [HELLER, p. 191; BONNIER, p. 149 u. 154; LAGERB., p. 70; BLOHM, p. 33; SELBIE 1914, p. 70; PESTA, p. 256; WILLIAMS., p. 457]. Rostrum und Carapax ähnlich *G. squamifera*, doch schwankt die Zahl der quer hinter dem Rostrum stehenden Zähne zwischen 0 und 6. Basis der I. Antennen mit 3 Stacheln. Ischium des III. Maxillarfußes länger bis ebenso lang wie der Merus. Innenrand des Merus etwa in der Mitte mit einem großen Zahn, weitere kleine Zähne können ihm distalwärts folgen. I. Pereiopod kräftig.

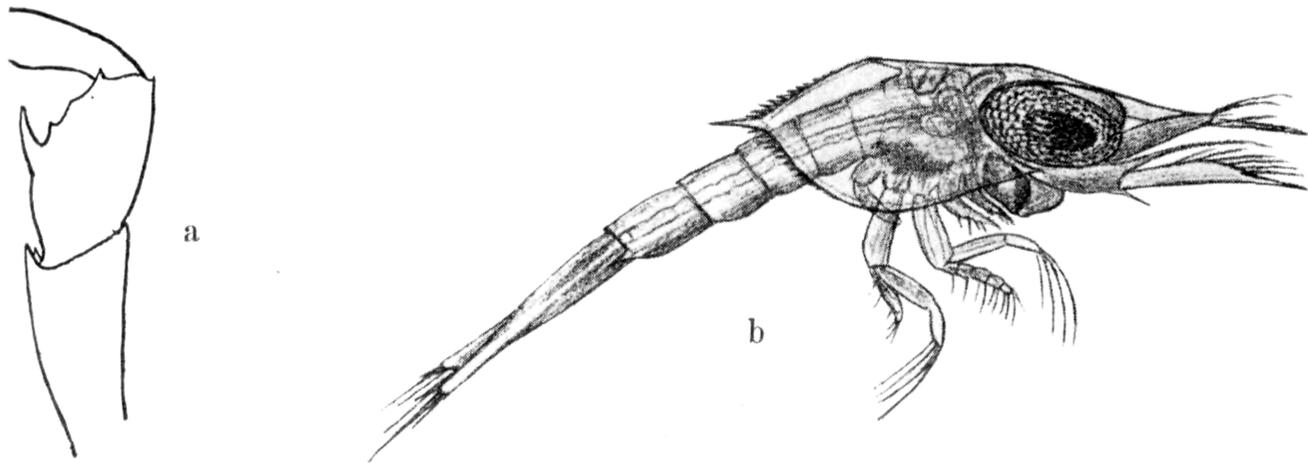


Fig. 66. *Galathea nexa*. a Bezahnung am Merus des III. Maxillarfußes. (Nach PESTA.) b I. Larvenstadium. (Nach SARS.)

Innenseite des Merus und Carpus mit starken Dornen. Außenrand des Propodus gezähnt. I.—III. Pereiopoden mit Epipoditen.

Von den bei uns vertretenen Galathea-Arten zeigt *G. nexa* die stärkste Tendenz zur Tiefsee. Begrenzt wird ihre Verbreitung durch Westfinnmarken, Süd- und Westisland, Fär Öer, Kapverden und Mittelmeer. Die Art geht bis in den Öresund. Sie findet sich nach HAGMEIER in der Helgoländer Rinne, fehlt aber der südlichen Nordsee. An der Ostküste Englands ist sie südlich bis Durham nachgewiesen. Vereinzelt tritt sie im oberen Litoral auf, ihr Hauptvorkommen liegt jedoch im Sublitoral. HANSEN gibt einen Fund bei den Fär Öer zwischen 0 und 7 m an, die übrigen Funde zwischen 15 und 180 m. Nach LAGERBERG liegen die Funde bei Bohuslän zwischen 60 und 110 m, im Südkattegat nach STEPHENSEN allerdings auch bei so geringer Tiefe wie 15 m. BLOHM gibt für die nördliche Nordsee 53 bis 278 m an. Von Plymouth wird die Art als häufig zwischen 18 und 55 m gemeldet. SELBIE verzeichnet ihr häufigstes Vorkommen an der Ostküste Irlands in einer Tiefe von 35—55 m, an der Westküste bei 75 m, doch geht sie hier bis etwa 200 m hinab. PESTA führt sie aus der Adria von 30 m abwärts an. Erwähnt sei auch ihr Nachweis am Kap der Guten Hoffnung. Der tiefste Fund liegt etwa bei 500 m.

HUNT fand in ihrem Magen Reste von Amphipoden, Mysidaceen, Copepoden, Polychäten und Detritus.

Trächtige Weibchen sind aus der Nordsee von März und Juni bis August bekannt, bei Plymouth im März und Mai, von Irland im Januar bis Mai und im Juli. Bei Triest fällt die Laichzeit nach GRAEFFE in den Februar bis März und September, Oktober, doch bezweifelt PESTA, daß dies auch für die südliche Adria zutrifft. Von den Larven ist das I. Stadium durch SARS beschrieben. Es ist 2,5 mm lang, durchsichtig und in der Mundgegend und längs des Bauches prächtig karminrot gefärbt. In bezug auf die Länge des Scaphozeritdornes und des Eckdornes am Telson hält es die Mitte zwischen *G. squamifera* und *intermedia*.

Die Farbe der erwachsenen Tiere wechselt. Sie wird als lachsrot, ziegelrot, rotbraun oder braun angegeben. Die Länge geht bis etwa 4 cm.

3. Familie. Porcellanidae.

Körperform brachyurenähnlich. Carapax breit, abgeplattet und glatt. Stirn breit, Rostrum breit und kurz oder ganz fehlend. I. Antenne kurz und eingefaltet. Stiel der II. Antenne 4gliedrig ohne Scaphozeriten. III. Maxillarfuß ohne Epipodit. Pereiopoden ohne Epipoditen, 6gliedrig. I. Pereiopod mit kräftiger Schere. V. Pereiopod schwach, eingeschlagen, mit kleiner Schere. Abdomen kurz, unter das Sternum geschlagen. Schwanzfächer vorhanden. Von Pleopoden bei den Männchen nur die II. als Begattungsorgane entwickelt, die übrigen rudimentär oder fehlend. Beim Weibchen IV. und V. Pleopoden, zuweilen auch III. vorhanden.

Die Familie hat mit der brachyurenähnlichen Körperform auch die Bewegungsweise der Brachyuren angenommen. Die Fortbewegung besteht in einem Laufen nach der Seite.

1. Gattung. *Porcellana* LAMARCK 1801.

Carapax rundlich, meist etwas länger als breit. Stirnrand etwas vorspringend, gezähnt oder gelappt. I. Antenne unter der Stirn verborgen. Augen mäßig groß. I. freies Glied der II. Antenne mit einem Fortsatz die hintere Ecke des oberen Augenhöhlenrandes erreichend. Mundfeld 4eckig, von den gut entwickelten III. Maxillarfüßen bedeckt. I. Pereiopod mit kurzem Merus und längerem zur Aufnahme des Propodus vorn ausgehöhlten Carpus. Palma vorn viel breiter als an der Basis. Die folgenden Pereiopoden bedeutend kleiner. Sternum und Abdomen breit, letzteres 7gliedrig. Uropoden klein und oval. Telson hinten eingeschnitten.

Porcellana longicornis (PENNANT) 1777 (*Pisidia Linneana* LEACH, *Porc. Leachii* GRAY, *longimana* RISSO, *priocheles* KINAHAN) [BELL, p. 193; HELLER, p. 186; LAGERB., p. 74; STEPIENS., p. 79; BLOHM, p. 38; SELBIE 1914, p. 87; PESTA, p. 268; WILLIAMS., p. 553]. Carapax rundlich. Seitenränder mit 3 undeutlichen Zähnen. Stirn 3lappig, mittlerer Lappen durch eine Längsfurche in 2 Hälften geteilt. Pereiopoden kaum behaart. I. Pereiopoden ungleich, im Vergleich zum Körper sehr kräftig. Palma bei älteren Tieren kräftig, oben nicht oder nur undeutlich längs gekielt, nur die Scherenspitzen berühren sich. Palma der jüngeren Tiere schwächer, Oberseite mehr oder weniger stark gekielt, Scherenfinger schließen der ganzen Länge nach zusammen.

Das Litoral von der Gezeitenzone abwärts bis zu 40 m ist das Hauptwohngebiet dieser kleinen Art. Sie geht jedoch bis zu einer Tiefe

von etwa 70 m. Einen besonderen Boden scheint sie nicht zu verlangen. Die lichtscheuen Tiere halten sich vielfach unter Steinen auf, an die sie sich bei Gefahr anschmiegen und dabei vollkommen ruhig verharren. Außer Steinen suchen sie auch andere Verstecke auf. Hieraus erklärt sich ihr Vorkommen in Schwämmen, in den Bohrlöchern von *Pholas*, in Kolonien von Röhrenwürmern, sowie in Schneckenschalen, die von *Eupagurus bernhardus* bewohnt sind. Sie leben hauptsächlich von Detritus, den sie mit Hilfe ihrer langbeborsteten III. Maxillarfüße herbeistrudeln. Eine eigentümliche Regelung der Atemtätigkeit beim ruhigen Tier führt ZIMMERMANN an. Nur in einem Kiemenraum wird ein Atemstrom erzeugt, während im anderen Kiemenraum die Bewegung der Atemplatte und damit auch der Atemstrom ausgeschaltet ist. Auf welcher Seite der Atemstrom, der von hinten nach vorn gerichtet ist, läuft, läßt sich aus der Scherenhaltung und der Stellung der I. Antennen sehen. An der arbeitenden Seite ist die Schere vom Körper abgespreizt und die I. Antennen sind zur stromlosen Seite abgewandt. Nach etwa einer halben Stunde bewegte sich das Tier, die Atembewegung wurde für kurze Zeit unregelmäßig

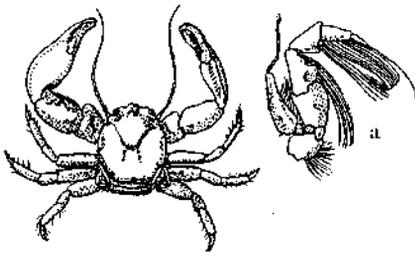


Fig. 67. *Porcellana longicornis*. a III. Maxillarfuß. (Nach CALMAN.)

und wurde dann von der bisher ruhenden Seite übernommen. Nach ZIMMERMANN findet eine Umkehr in der Richtung des Atemstromes nicht statt, während BOHN auch rückwärts gerichtete Stromstöße beobachtete. Das V. Beinpaar dient zur Säuberung der Körperoberfläche und wird auch in die Kiemenhöhle eingeführt.

Trächtige Weibchen wurden in der Nordsee im Juli, August und Oktober, bei Plymouth von März bis August, bei Irland im April, in der Adria im Mai und Juni gefunden. Das Männchen leitet nach COSTE den Samen mit den II. Pleopoden in die weiblichen Geschlechtsöffnungen über. Die Eier sind tiefrot und anfangs $0,4 \times 0,31$ mm, später vor dem Ausschlüpfen etwa 0,6 mm groß. Sie werden an den 3 Pleopodenpaaren getragen. Larven wurden bei Plymouth im März beobachtet. Charakteristisch ist für sie das ungewöhnlich lange Rostrum, sowie die lang ausgezogenen Hinterecken des Carapax. Bei einer Larve von 5 mm Länge entfallen 3 mm auf das Rostrum. Die hinteren Carapaxfortsätze reichen dabei bis zum Telsonrand. Bei Larven von 9 mm Länge, den größten bisher beobachteten, entfallen 6 mm auf das Rostrum und die



Fig. 68. *Porcellana longicornis*. Letztes Larvenstadium: mf Maxillarfüße, p Anlage der Pereiopoden. (Nach SÄRS aus KORSCHULT u. HEIDER.)

Carapaxfortsätze reichen bis zur Spitze der Telsonborsten. Die Larven, bei denen zunächst nur die 2 ersten Maxillarfüße funktionsfähige Exopoditen haben, sind durchsichtig und führen etwas rotes und rötlich-gelbes Pigment. Das Rostrum wie die hinteren Carapaxfortsätze sind bestachelt. Der Hinterrand des I. Pleonsegmentes ist seitlich stumpf ausgezogen, der des II.—V. Segmentes mit je einem nach hinten an Größe zunehmenden Zahn versehen. Dorsal ist der Hinterrand des III.—V. Pleonsegmentes gezähnt. Ventralseite des Telson mit einem Analzahn. Hinterrand des Telson konvex abgerundet, jederseits mit einem Eckstachel und 5 Fiederborsten.

Die Art bewohnt von der Südwestküste Norwegens und den Shetlandinseln ab alle europäischen Küsten bis zum Schwarzen Meer. Auch in der Deutschen Bucht ist sie häufig. Ostseewärts geht sie bis in das Kattegat.

Die Farbe wechselt. Sie wird als rötlich mit dunkelroten oder braunen Flecken, rot mit violetten Flecken und als gelblich angebehen. Länge des Carapax durchschnittlich 6—8 mm, selten 10 mm.

4. Familie. Paguridae.

Die Paguriden sind dadurch ausgezeichnet, daß die typischen Vertreter am Schlusse ihres Larvenlebens einen Hohlkörper suchen, den sie als Körperschutz benutzen und stets mit sich herumführen. Bei unseren Arten sind dies leere Schneckenschalen, in denen sich die Tiere verbergen. Häufig sind die Scheren besonders gestaltet, um einen sicheren Verschluß der Schalenöffnung zu ermöglichen. Entsprechend dem Wachstum des Krebses müssen die Schalen wiederholt gewechselt werden. Der Krebs siedelt, sobald ihm die alte Schale zu klein geworden ist und er eine größere gefunden hat, in diese über. Mannigfaltig sind die durch diese gehäusebewohnende Lebensweise im Bau der Paguriden bedingten Besonderheiten, von denen nur die für unsere Vertreter einschlägigen erwähnt werden sollen. Am Carapax sind die Seitenteile und die hintere Hälfte des Rückens nur schwach verkalkt. Noch weicher ist aber das wurstförmige, nur undeutlich gegliederte Abdomen. Bei ihm ist die Verkalkung auf das I. und letzte Segment beschränkt. Der mittlere Abdominalabschnitt trägt nur einige kleine Chitiplatten. Die Schutzlosigkeit, die sich in der Weichheit der Körperhaut ausdrückt, wird wett gemacht durch die Benutzung der Schneckenschale. Ihre Windungen bieten dem weichen Hinterleib des Krebses kein Hindernis. Er schmiegt sich ihnen an und rollt sich spiralig ein. Diese Einfügung in die fremde Körperhülle prägt sich nicht nur in der Form und Beschalung des Abdomens, sondern auch in der Entwicklung seiner Körperanhänge aus. Die Pleopoden der rechten, der Columnella anliegenden Seite gehen verloren und auch der rechte Uropod bleibt in seiner Größe beträchtlich zurück. Neben den mit der Asymmetrie des Wohngehäuses zusammenhängenden Veränderungen finden sich aber noch Einrichtungen, die vor allem die Festheftung des Krebses in der Schale bewirken. Denn wenn der Krebs auch vollkommen frei in der Schale sitzt, so vermag er sich doch so fest in ihr zu verankern, daß man ihn nicht herausziehen kann, ohne ihn zu zerreißen. Diese Verankerung wird in erster Linie durch die Uropoden bewerkstelligt. Sie haben die Schwimmfunktion ganz aufgegeben. Ihre Äste sind lanzettlich geworden, ihre Oberseite ist schuppenartig geraut. Hierdurch vermögen sie sich

den engen Windungen der Schalenspitze fest einzufügen. Die Befestigung wird vielfach noch durch Zähne am Telsonende verstärkt. Aber auch die beiden letzten Pereiopoden sind in den Dienst der Verankerung gestellt. Sie sind wesentlich kürzer als die vorhergehenden Pereiopoden und können zum Laufen nicht mehr benutzt werden. Bei beiden trägt der Propodus eine raspelartige Fläche, die dazu bestimmt ist, den Halt des Tieres in der Schale zu verstärken, vor allem auch das rasche Zurückziehen des Krebses in die Schneckenschale zu erleichtern. Daneben werden sie, worauf auch ihre starke Beborstung hinweist, als Putzfüße verwandt, denen besonders die Reinigung der Kiemen obliegt. Sie greifen durch den hinten weit geöffneten Kiemenraum zwischen die Kiemen und befreien sie von den vom Atemstrom nicht fortgespülten Schmutzpartikeln. Neben diesen morphologischen Besonderheiten sei noch kurz auf die Verlagerung eines Teiles der Eingeweide in das Abdomen hingewiesen.

Über die Begattung ist kaum etwas bekannt. BRANDES berichtet, daß das Männchen von *Eupagurus pridcauxii* mit der kleinen Schere das letzte Glied des II. Pereiopoden des Weibchens ergriff, mit der großen Schere das Weibchen umfaßte und an sich zog. Die Tiere führten dann mit den beiden letzten Pereiopoden Bewegungen gegeneinander aus, von denen der Autor vermutet, daß sie die Überführung der Spermatotheken bezweckten, die stets an die Innenwand der Schneckenschale geklebt wurden.

Die pelagischen Larven der Paguriden sind, abgesehen von den Scherenfüßen, noch vollkommen symmetrisch gebaut. Erst mit dem Glaucothoestadium beginnt die Umwandlung zur Asymmetrie. Der Name dieses Stadiums rührt daher, daß man es früher als eine besondere Art ansah, für die man die Gattung *Glaucothoe* schuf. Auch *Glaucothoe* ist zunächst noch pelagisch. Sie besitzt Schreitbeine, einen deutlich gegliederten Hinterleib und paarige, symmetrisch entwickelte Pleopoden. Nur die Uropoden können schon etwas asymmetrisch sein. Bald geht die *Glaucothoe* zum Bodenleben über. Es findet die Umlagerung der Eingeweide in das Abdomen statt und eine tiefgehende Veränderung der Abdominalmuskulatur, die mit der Rückbildung der Pleopoden in Verbindung steht. Im nächsten Stadium, dem I. Jugendstadium, ist die Asymmetrie des erwachsenen Tieres schon vorhanden. Diese Asymmetrie tritt auf, gleichgültig ob die *Glaucothoe* eine leere Schneckenschale gefunden hat oder nicht, doch verzögert das Fehlen von Schnecken- schalen die Umwandlung der *Glaucothoe* in das I. Jugendstadium.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Paguridae.

- 1 (2) Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen nicht auf röhrenartigen Erhebungen. Oberfläche der Palma der rechten Schere deutlich gekörnt oder behaart. 1. *Eupagurus*.
- 2 (1) Die linke männliche Geschlechtsöffnung liegt am Ende einer kreisförmig gebogenen Röhre. Oberfläche der rechten Schere fast glatt und nackt. 2. *Anapagurus*.

1. Gattung. *Eupagurus* BRANDT 1851.

Carapax gestreckt, hinten verbreitert, vor der Nackenfurche gut verkalkt. Abdomen gut entwickelt, weich und spiralig aufgerollt. Augensiele kräftig oder dünn. Augenschuppen meist voneinander entfernt stehend. Scaphozerit lang. Geißel der II. Antenne lang, nackt oder

behaart. Exopodit aller Maxillarfüße mit Geißel. III. Maxillarfüße an der Basis weit klaffend. Rechter Scherenfuß gewöhnlich viel größer als der linke, sehr selten annähernd gleich. IV. und V. Pereiopod chelat oder subchelat und am Ende mit Reibflächen versehen. II.—V. Abdomensegment auf der linken Seite mit 2ästigen Pleopoden, von denen beim Weibchen die 3 ersten die Eier tragen. Beim Männchen sind alle Innenäste rudimentär. II. Pleopod kann beim Männchen fehlen.

1 (2) Oberseite der Palma der linken Schere ungekielt. Pereiopoden fast unbehaart.

Eupagurus bernhardus (LINNÉ). 1758, Einsiedlerkrebs, Eremit (*Pagurus streblonyx* LEACH, *ullidianus* THOMPSON, *eblaniensis*

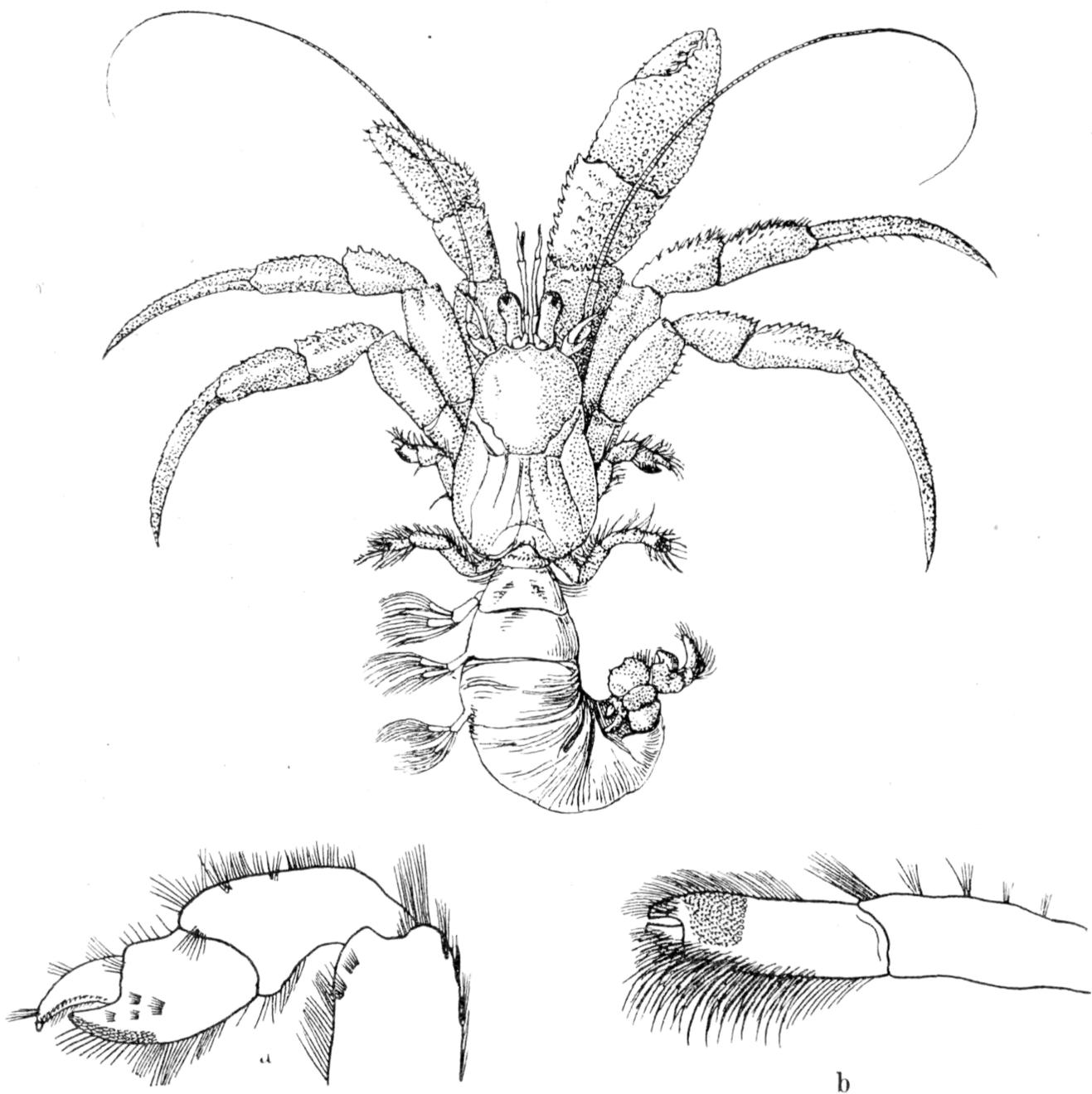


Fig. 69. *Eupagurus bernhardus* ♀. (Nach CALMAN.) a IV., b V. Pereiopod. (Nach SELBIE.)

KINAHAN, *acadianus* BENEDICT) [BELL, p. 171; MILNE-EDWARDS und BOUVIER 1900, Exped. Travailleur et Talisman Crust. Decap. I. p. 239; BENEDICT 1901, Proc. U. S. Nat. Mus., Bd. 23, p. 452; LAGERB., p. 57; HANSEN, p. 25; STEPHENS., p. 87; BLOHM, p. 19; JACKSON 1913, Proc. Liverp. biol. Soc., Bd. 27, p. 495; SELBIE 1921, p. 15; WILLIAMS., p. 470]. Carapax etwa birnförmig, hinter der Nackenfurche verbreitert: Mitte des Vorderrandes zu einem kleinen Rostrum ausgezogen. Jederseits hinter dem Augestiel eine weitere Spitze, die meist etwas kürzer als das Rostrum ist. Augestiel gedrungen, distal leicht verdickt. Stiel der II. Antenne

sowie der spitze und gebogene Scaphozerit überragen die Augen. Pereiopoden kaum behaart. Rechter Scherenfuß viel stärker als der linke. Oberseite der Scheren vom Carpus ab mit zahlreichen mehr oder weniger spitzen Dornen, am spitzesten auf dem Carpus. Die größten Dornen stehen in einer Reihe an der oberen Kante des Carpus. Ihre Größe nimmt nach vorn zu. Die Palma der rechten Schere ist fast quadratisch und etwas kürzer als der Carpus. In der Mitte ihrer Oberseite verlaufen 2 nach vorn etwas konvergierende Tuberkelreihen. Außen- und Innenrand mit deutlichen Tuberkeln. Scherenfinger kurz, mit weißer Spitze. II. und III. Pereiopod ungefähr von der Länge des rechten Scherenfußes. Oberkante des Carpus und Propodus bedornt. Dactylus lang, seine Unterkante mit einer Reihe feiner Stacheln. II. Pleonsegment des Männchens ohne Pleopod.

Der Einsiedlerkrebs ist der einzige an unseren Küsten häufige Paguride. Er bevorzugt steinigen Untergrund und ist ein häufiger Bewohner der Austernbänke. Er findet sich im oberen Litoral, geht aber auch tiefer und ist selbst noch bis 450 m Tiefe erbeutet worden. Er bewohnt die verschiedensten Schneckengehäuse, die er sich der Größe, nicht der Art nach aussucht. Dies führt die größeren Exemplare dazu, in der Nordsee hauptsächlich die leeren Schalen der Wellhornschnecke (*Buccinum undatum* L.) zu wählen. SELBIE fand, allerdings außerhalb unseres Gebietes, junge Tiere in den Schalen von *Dentalium*. Bei ihnen war der Hinterleib nicht eingerollt, sondern gerade gestreckt. Vielfach tragen die Schneckenschalen einen Bewuchs von *Hydractinia echinata* (FLEMING). Diese Hydroiden können selbst über den Rand der Schneckenschale hinauswachsen und dabei eine hornige Substanz ausscheiden, so daß die Schneckenschale vergrößert wird. Dies bietet dem Krebs den Vorteil, die Schneckenschale länger bewohnen zu können. Eine zweite für den Krebs anscheinend vorteilhafte Einrichtung ist die Ausbildung von Wehrpolypen in Gestalt dehnbarer, nesselkapseltragender Tentakeln. Sie stehen meist in der Nähe der Schalenöffnung und fahren bei Beunruhigung über sie hin. Die Besiedelung der Schneckenschale hat für den Hydroiden den Vorteil, daß er gut mit Detritus versorgt wird, der sowohl beim Fressen des Krebses wie beim Bewegen der Schale aufgewirbelt wird. Mitunter ist die Schale auch von dem Schwamm *Ficulina ficus* (LINNÉ) umwuchert, der ebenfalls durch sein Wachstum eine Vergrößerung des Wohnraumes bewirken kann. Überhaupt bildet sie einen beliebten Siedelplatz für viele festsitzende Tiere, vor allem für Balaniden und Röhrenwürmer. Im atlantischen Gebiet tritt hierzu noch die Aktinie *Sagartia parasitica* GOSSE. Auch das Weibchen eines Polychäten, *Nereis fucata* (SAV.), findet in der Schale Unterschlupf und wird geduldet, ja es kommt sogar, sobald der Krebs seine Mahlzeit hält, mit seinem Vorderende aus dem Gehäuse heraus, um mitzufressen. Dieses Zusammenleben ist um so erstaunlicher, als andere *Nereis*-Arten verzehrt werden und ebenfalls *N. fucata*, falls sie mit ihnen zusammen verfüttert wird. *E. bernhardus* ist Fleisch- und Detritusfresser. In seinem Magen wurden Mollusken und Echinodermenreste, daneben Polychäten, Krustazoen und Hydroiden gefunden, außerdem tierischer und pflanzlicher Detritus. Nach ORTON schaufelt er mit seiner kleinen Schere den Detritus des Seebodens auf und führt ihn zu den III. Maxillarfüßen, die ihn an die inneren Mundteile weitergeben. Dort wird das Un genießbare vom Genießbaren getrennt und ersteres mit dem Atemstrom entfernt. Der Kot wird in Form fester Zylinder ausgeschieden.

Eiertragende Weibchen sind bei uns im Februar bis August festgestellt. DONS gibt von Nordnorwegen das Sommerhalbjahr als Laichzeit an. SELBIE erwähnt trüchtige Weibchen von der irischen Küste vom Februar, März und August, September. Die Zahl der Eier schwankt bei einer Carapaxlänge von 10—25 mm zwischen 600 und 33 000. JACKSON zählte durchschnittlich 12 000—15 000. Die Eier sind violett-schwarz und werden an den beiden Ästen des II.—IV. Pleopoden getragen, so daß 3 große nicht miteinander verbundene Eibüschel entstehen. Der weit kaudal liegende V. Pleopod bleibt frei. Bei ihm ist der Innenast ebenso wie bei sämtlichen männlichen Pleopoden rückgebildet. Die eiertragenden Weibchen kommen häufig bis zu den Eiballen aus der Schale heraus und schwingen ihre Pleopoden hin und her. Beim Ausschlüpfen der Jungen kriecht die Mutter ebenfalls weit aus dem Schneckenhaus und bürstet die Eier mit ihren V. Pereiopoden, vermutlich um das Freiwerden der Larven zu erleichtern. Auf gleiche Weise entfernt sie auch die leeren Eihülsen. Die Larven sind vom Frühling bis in den Herbst beobachtet. Sie durchlaufen 3 Zoea-, 1 Metazoea- und 1 Glaucothoestadium. Die Zoea ist ungekielt und weist ein mittellanges Rostrum auf. Der Carapax ist hinten ausgeschnitten. Seine Hinterecken sind spitz, aber nicht in einen Stachel ausgezogen. Der Hinterrand der Pleon-

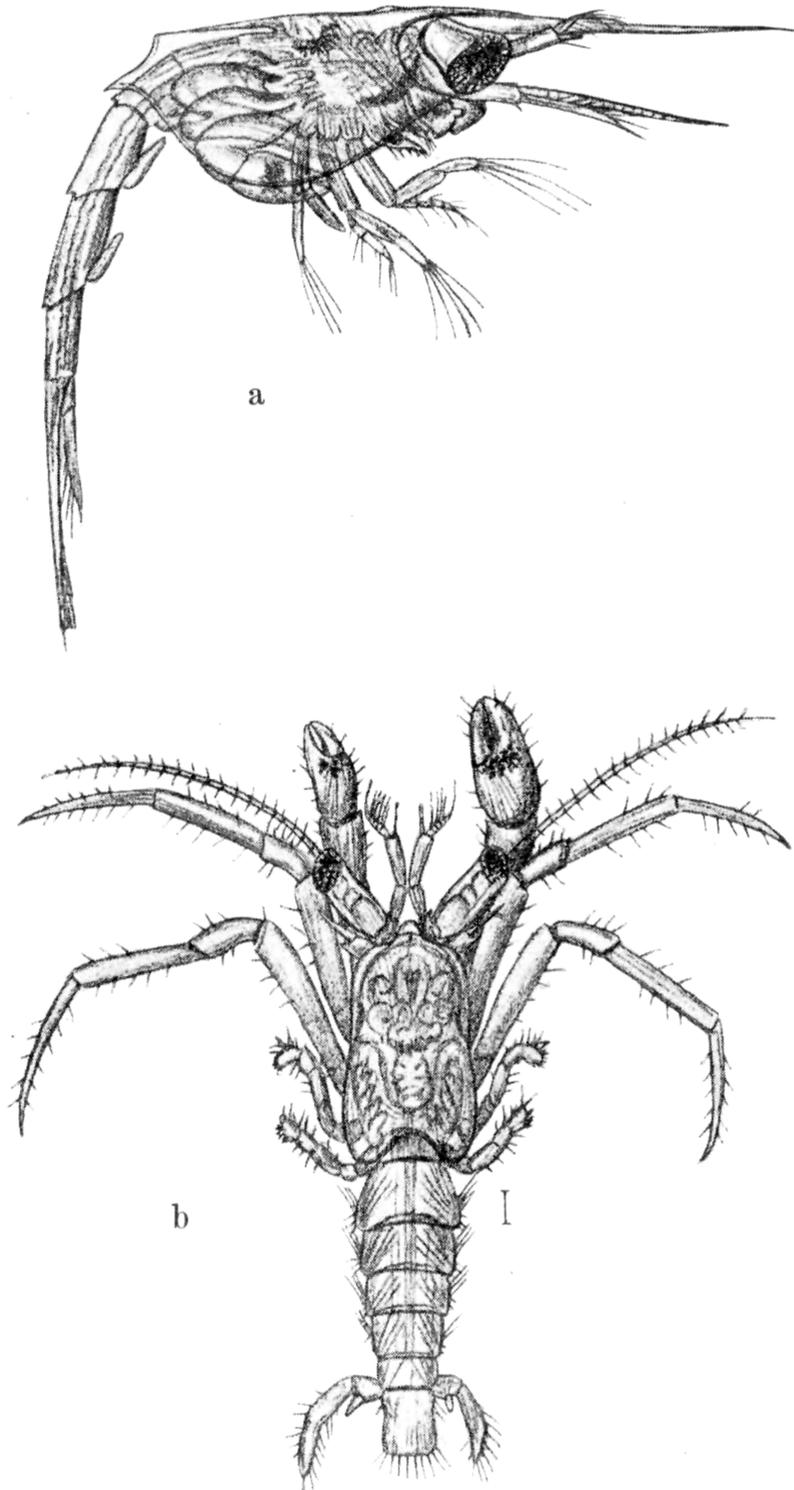


Fig. 70. *Eupagurus bernhardus*. a Letztes Larvenstadium, b Glaucothoestadium. (Nach SARS.)

segmente ist dorsal kurz gezähnt. Das Telson ist hinten etwas eingebuchtet. Es trägt jederseits einen kleinen Eckzahn und weiter innen einen größeren stachelartigen Zahn. Zwischen beiden entspringt eine Borste. Im mittleren Abschnitt stehen je nach dem Stadium Borsten in verschiedener Zahl. Am Rücken findet sich ein orange Fleck, nahe dem Rostrum rotes Pigment. Die Metazoea zeigt bereits Heterochelie, doch ist sie sonst noch symmetrisch gebaut und trägt paarige Pleopodenknospen. Während dieser 4 ersten Stadien wachsen die Larven von 3,5 auf 8 mm heran. Die Glaucothoe ist nur etwa 4 mm groß. Während ihres pelagischen Daseins kommt sie Nachts

beiden Ästen des II.—IV. Pleopoden getragen, so daß 3 große nicht miteinander verbundene Eibüschel entstehen. Der weit kaudal liegende V. Pleopod bleibt frei. Bei ihm ist der Innenast ebenso wie bei sämtlichen männlichen Pleopoden rückgebildet. Die eiertragenden Weibchen kommen häufig bis zu den Eiballen aus der Schale heraus und schwingen ihre Pleopoden hin und her. Beim Ausschlüpfen der Jungen kriecht die Mutter ebenfalls weit aus dem Schneckenhaus und bürstet die Eier mit ihren V. Pereiopoden, vermutlich um das Freiwerden der Larven zu erleichtern. Auf gleiche Weise entfernt sie auch die leeren Eihülsen. Die Larven sind vom Frühling bis in den Herbst beobachtet. Sie durchlaufen 3 Zoea-, 1 Metazoea- und 1 Glaucothoestadium. Die Zoea ist ungekielt und weist ein mittellanges Rostrum auf. Der Carapax ist hinten ausgeschnitten. Seine Hinterecken sind spitz, aber nicht in einen Stachel ausgezogen. Der Hinterrand der Pleon-

in die Nähe der Oberfläche. Tags hält sie sich am Boden auf. Dort sucht sie sich bald eine leere Schneckenschale und verwandelt sich nach erfolgter Häutung in das I. Jugendstadium. Das Glaucothoestadium dauert 4—5 Tage.

Als Färbung des Carapax gibt LAGERBERG an: Regio gastrica graugrün, braun marmoriert, Regio branchialis rotgrau mit weißlichen in mehr oder weniger deutlichen Längsreihen stehenden Punkten, Regio hepatica vorn hellgrau, hinten kräftig rot mit weißen Punkten. Schere des rechten Pereiopoden oben weißlichgelb mit rotbrauner Zeichnung, auf der Mitte der Palma ein bräunliches Band mit Reihen grünlich-weißer Höcker. Carpus oben bräunlichgrün, Merus heller. Linker Scherenfuß ähnlich gefärbt, doch Carpus schwach bräunlich. Abdomen oben rotgrau bis schwarzgrau mit weißlichgelben Flecken, unten blauweiß. Die Pleopoden hellrot.

Die Verbreitung ist boreal, greift aber in das lusitanische Gebiet über. Die Richtigkeit einzelner Angaben aus dem westlichen Mittelmeer bedarf noch der Bestätigung. Die Art ist von den Fär Öer, der West- und Südküste Islands, der Murmanküste bis Kiel und Portugal bekannt. In der deutschen Bucht und an sämtlichen britischen Küsten ist sie häufig. Die Ostküste Nordamerikas bewohnt sie etwa von 45—37° N. Erwachsene Weibchen erreichen eine Carapaxlänge von 35 mm. Carapaxlänge der kleinsten eiertragenden Tiere etwa 8 mm.

2 (1) Palma der linken Schere infolge eines hohen Kieles auf der Oberseite 3 kantig. Pereiopoden beharrt.

Eupagurus pubescens (KRÖYER) 1838 (*P. Thompsoni* BELL; *Kröyeri* STIMPSON) [BELL, p. 372; MILNE-EDWARDS u. BOUVIER 1894, Résult. camp. scient. de l'Hirondelle Fasc. 7, p. 74; LAGERB., p. 58; HANSEN, p. 27; STEPHENS., p. 88; BLOHM, p. 21; HOFSTEN, p. 57; SELBIE 1921, p. 29; WILLIAMS., p. 480]. Als charakteristisches Merkmal ist die prismatische Gestalt der linken Palma, die einen fast dreieckigen Durchschnitt besitzt, anzusehen. Diese Gestalt wird durch einen hohen, auf der Oberseite des Scherenfortsatzes weiterlaufenden Kiel bedingt. Alle Pereiopoden wie auch der Carapax und die Oberseite der Augensiele tragen Borsten, die besonders auf den 3 vorderen Beinpaaren der alten Tiere einen dichten Überzug bilden können.

E. pubescens ist eine arktisch boreale Art, die das hocharktische Gebiet meidet und nur ausnahmsweise in vereinzelten Exemplaren an wenigen hocharktischen Fundstellen erbeutet wurde. Sie fehlt in Wasser von dauernd negativer Temperatur. HOFSTEN sagt von ihr, daß Funde im oberen Litoral selbst in der Arktis selten sind und die Art überall erst bei 10 m etwas häufiger, wirklich allgemein aber erst bei etwa 20 m wird. In der borealen Region scheine das Tier nie in dem oberen Teil des Litorals vorzukommen. APPELLÖF führt sie von der Westküste Norwegens unter den Arten an, die das Sublitoral (40 bis 150 m) noch nach unten überschreiten und in die kontinentale Tiefseeregion eindringen. Die tiefste Fundstelle liegt an der Ostküste Nordamerikas bei 1150 m. Die Art ist von der Westküste Nowaja Semljas bis nördlich des Großen Belts bekannt. HAGMEIER führt sie aus der Helgoländer Rinne an. In der südlichen Nordsee fehlt sie bereits. An der britischen Ostküste geht sie südlich bis Durham, an der Westküste bis zur Südwestecke Irlands. Außerdem ist sie von Spitzbergen, Island, der Westküste Grönlands (ein Fund an der Ostküste), der Ost-

küste Nordamerikas (Labrador bis Kap Cod) und von einigen Plätzen nördlich bis südlich des Behringsmeeres festgestellt. Hauptfundstellen

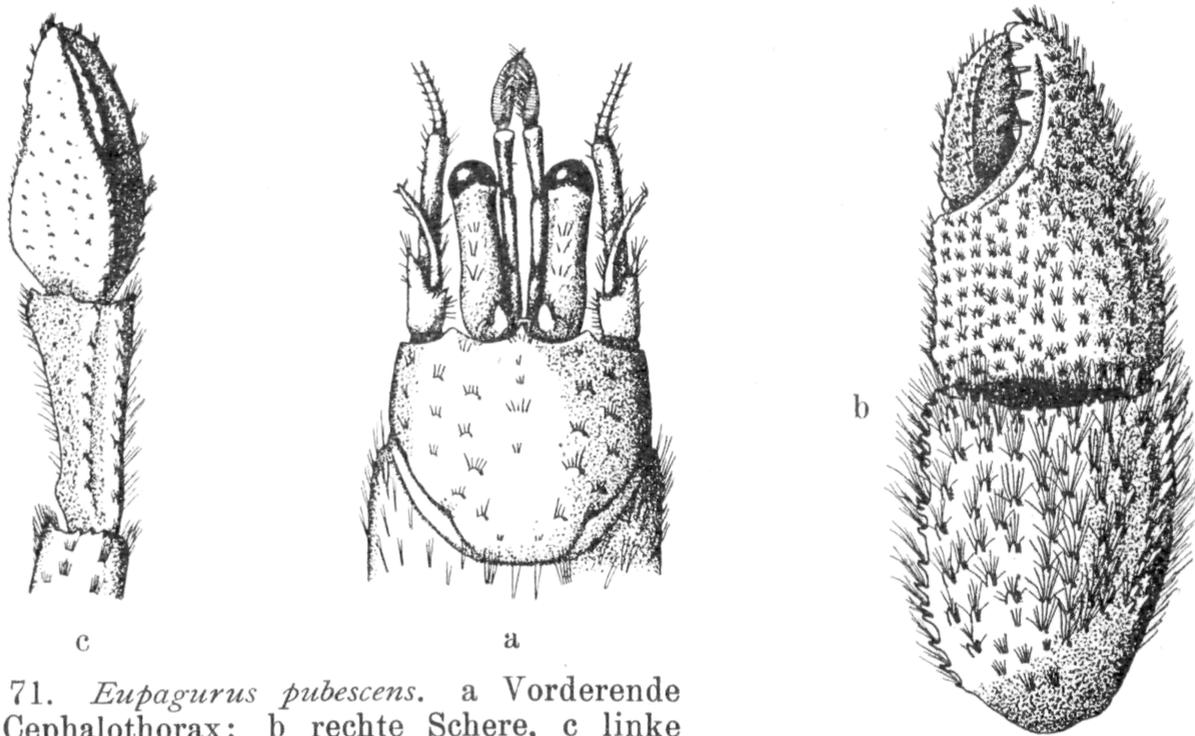


Fig. 71. *Eupagurus pubescens*. a Vorderende des Cephalothorax; b rechte Schere, c linke Schere, d Gehfuß. (Nach SELBIE.)

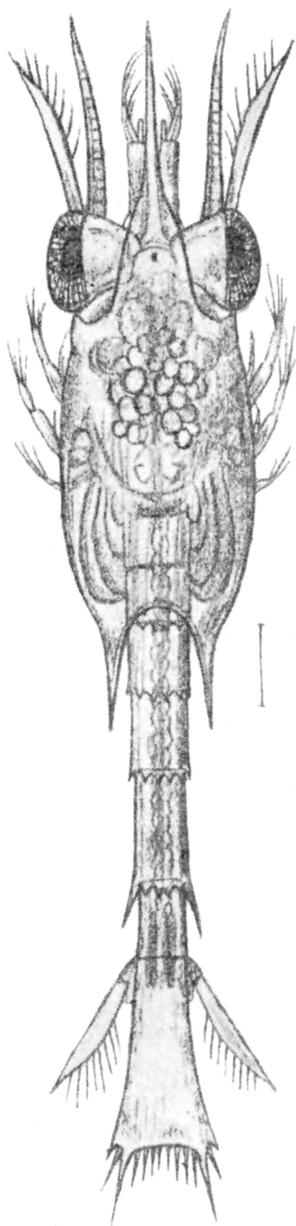
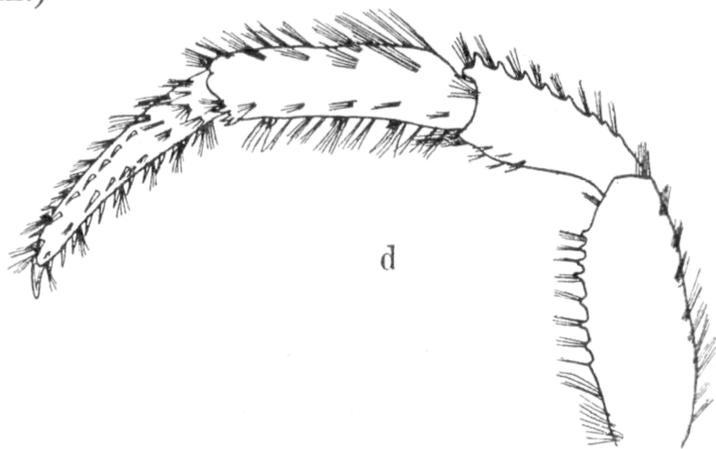


Fig. 72. *Eupagurus pubescens*. Letztes Larvenstadium. (Nach SARS.)



sind die Westküsten von Spitzbergen und Grönland, die Nordküsten von Norwegen und Island, sowie die Küsten von Labrador.

Das von *E. bernhardus* über sein Zusammenleben mit *Hydractinia* und *Ficulina* Gesagte trifft auch auf diese Art zu. Wie BLOHM erwähnt, enthalten sämtliche *Ficulina*-Gehäuse als Kern eine Schneckenschale, die ursprünglich allein die Wohnung des Krebses bildete und erst später durch die Höhlung des wachsenden Schwammes ersetzt wird.

Nach DONS läuft in Nordnorwegen die Laichzeit durch sämtliche Wintermonate, und zwar von Oktober bis April. Von Juni bis September fehlen trüchtige Weibchen gänzlich. BLOHM stellte in der Nordsee eiertragende Tiere von November, Februar, März und Mai fest, also ebenfalls nie in den Sommermonaten. Bei einem Weibchen vom Februar waren die Eier schon weit entwickelt. SELBIE kennt Tiere mit Laich von der irischen Küste nur vom Februar. Somit brütet diese nordische Art nur während der kalten Monate. Weibchen von

einer Carapaxlänge zwischen 8 und 11 mm trugen 500—1900 Eier. Diese haben einen Durchmesser von etwa 0,95 mm. Von den Larven ist das letzte Stadium (9,5 mm) bekannt. Es ist sehr durchsichtig und mit viel diffus verteiltem hellroten Pigment versehen. Von dem entsprechenden Stadium von *E. bernhardus* zeichnet es sich durch das den Scaphozeriten nur wenig überragende Rostrum, durch länger ausgezogene Hinterecken des Carapax, die fast bis zur Mitte des IV. Pleonsegmentes reichen und durch je einen langen am Hinterrand des V. Pleonsegmentes stehenden Seitendorn aus.

Bei den erwachsenen Tieren ist die Oberseite des Körpers dunkelrötlich, die Unterseite weißlich rotgrau. Die Seiten des Carapax und das Abdomen sind gelb gefleckt. An den Pereiopoden wechselt rötliche mit gelber Färbung.

HOFSTEN führt Exemplare aus dem Eisfjord mit einer Carapaxlänge bis 29 mm, LAGERBERG aus dem Kattegat mit 23 mm an, während SELBIES größtes Männchen aus dem Atlantik 20,5 mm maß.

2. Gattung. *Anapagurus* HENDERSON 1888.

Die Gattung unterscheidet sich von *Eupagurus* grundlegend nur durch das röhrenförmig ausgezogene linke Vas deferens des Männchens.

Anapagurus laevis (THOMPSON) 1843 [BELL, p. 184, MILNE-EDWARDS u. BOUVIER 1894, Résult. camp. scient. de l'Hirondelle, Fasc. 7, p. 72; 1900, Exped. Travailleur et Talisman Crust. Decap., I, p. 217; STEPHENS., p. 89; BLOHM, p. 26; PESTA, p. 245; SELBIE, 1921, p. 44]. Rostrum kurz und abgerundet. Augenstiele kurz und dick, distal verbreitert. Letztes Stielglied der I. Antenne etwa 1,5 mal so lang wie das vorletzte. Scherenfüße fast haarlos, sehr ungleich, der rechte viel größer als der linke. Carpus der großen Schere etwa so lang wie die Palma, Oberfläche dicht gekörnt, Oberrand kräftig gezähnt. Palma länger als Dactylus. Propodus oben und unten mehr oder weniger deutlich fein gekörnt, sonst fast glatt, bis auf einen runden Höcker oben basal. Linke Schere klein und schlank. II. und III. Pereiopod fein beborstet. IV. Pereiopod subchelat. Raspel auf eine einzige Reihe stumpfer Zähne beschränkt. V. Pereiopod scherenförmig. Männchen mit 3 Pleopoden. Die 2 ersten mit rudimentärem Innenast, der letzte einästig. Weibchen mit 4 Pleopoden, davon die 3 ersten 2ästig.

Das boreal-lusitanisch-mediterrane Vorkommen erstreckt sich von Südwestnorwegen bis in das Kattegat und rund um die westeuropäische Küste bis nach Senegal und in das Mittelmeer, ferner von den Färöer über alle britischen Küsten. Die Art dringt auch in die östliche Nordsee so weit vor, daß sie noch das hier behandelte Gebiet berührt. Sie bevorzugt Tiefen von etwa 30—100 m, ist aber auch von 10 m bis

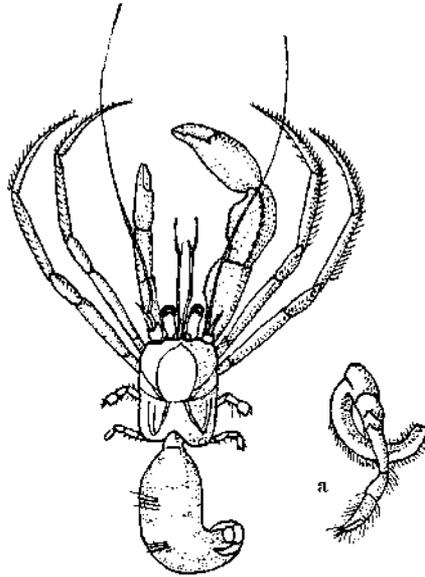


Fig. 73. *Anapagurus laevis*. a Linker V. Pereiopod mit Penis. (Aus BALES.)

hinab zu 1200 m erbeutet worden. Sie findet sich auf ganz verschiedenem Untergrund. Trächtige Weibchen wurden bei Irland im Februar, August und September, bei Plymouth im Februar, April, Mai, Juli und August, in der Adria im Mai und Juni festgestellt. BLOHM zählte bei trächtigen Weibchen, die er für Februar, März, Mai und Juni nachwies, bei einer Carapaxlänge von 3—7 mm 60—450 Eier. Die Eier werden auch hier nur an den 3 ersten Pleopoden getragen. Bei einem Weibchen vom Mai waren die Eier schon weit entwickelt.

Die Tiere sind blaßgelb gefärbt. An der großen Schere läuft über die Außenfläche des Propodus ein orange Längsstreif, der sich auf die Finger fortsetzt. Carapaxlänge 8 mm.

5. Familie. Lithodidae.

Carapax stark verkalkt und krabbenförmig mit deutlichen Seitenrändern. Rostrum kräftig und stachelförmig. Sternum breit. Reduzierter Scaphozerit vorhanden. I. Pereiopoden scherenförmig. IV. nicht schwächer als III. V. Pereiopoden kurz, dünn, zusammengefaltet und im Kiemenraum verborgen. Abdomen flach, breit, dreieckig und wie bei den Krabben fest unter das Sternum geschlagen. Oberseite mit zahlreichen verkalkten Platten. Unterseite des Abdomens weich. Uropoden fehlen, ebenso beim Männchen die Pleopoden. I. Pleonsegment des Weibchens mit paarigen, II.—V. mit einseitig entwickelten Pleopoden.

Die in ihrem Äußeren und dem Fehlen des Schwanzfächers den Krabben ähnelnden Lithodiden stehen den Paguriden nahe, mit denen sie auch in der Gruppe der *Paguridca* vereinigt sind. Entsprechend ihrer freien Lebensweise ist jedoch ihr Integument einschließlich der Oberseite des Abdomens kräftig verkalkt. Die Verwandtschaft mit den Paguriden zeigt sich vor allem im Bau der V. Pereiopoden, sowie in der Asymmetrie des Abdomens und seiner Anhänge, die beim Weibchen viel stärker ausgeprägt ist als beim Männchen. Auch die Larven besitzen den Paguridentypus.

1. Gattung. *Lithodes* LATREILLE 1806.

Mit den Kennzeichen der Familie.

Lithodes maia (LINNÉ) 1758 (*C. horridus* L., *L. arctica* LAMARCK) [BELL, p. 165; LAGERB., p. 63; STEPHENS., p. 79; BLOHM, p. 29; SELBIE 1921, p. 56; WILLIAMS., p. 540]. Carapax herzförmig, dorsal mit kräftigen Dornen, die jedoch von den Dornen des Seiten- und Hinterrandes an Größe übertroffen werden. Rostrum an der Spitze gegabelt, mehrere Dornen an seiner Basis. Augenstiele kurz und teilweise vom Rostrum bedeckt. Scherenfüße, die wie die folgenden mit Dornen besetzt sind, gestreckt und ungleich, meist der rechte größer. Schneiden der Scheren ausgehöhlt, distal breit endend. II.—IV. Pereiopoden untereinander ähnlich und länger als die I. Pereiopoden. V. Pereiopoden sehr klein, schlank und scherentragend. I. und II. Abdominalsegment dorsal zu einer Platte verschmolzen, die 3 Dornenreihen trägt und annähernd senkrecht zum Carapax steht. Der folgende Teil des Abdomens eingeschlagen und mit 3 Paar größeren Platten bedeckt, zwischen denen eine Gruppe kleiner Kalkplatten liegt. Diese mittlere Zone ist beim Männchen viel größer als beim Weibchen. In beiden Geschlechtern liegt distal zwischen den paarigen Platten eine lange unpaare Platte,

von der hinten eine telsonartige Schuppe abgegliedert ist. Beim Männchen treten beiderseits, beim Weibchen nur rechtsseitig Marginalplatten hinzu. Beim Weibchen sind die linken Seitenplatten viel stärker entwickelt als die rechten. Pleopoden der Weibchen einästig. I. Paar viel kleiner als die 4 folgenden linksseitig stehenden Pleopoden.

Eine boreale Art, die in mittleren Tiefen lebt und daher nur als Grenzart des hier behandelten Gebietes aufgeführt werden kann. Sie

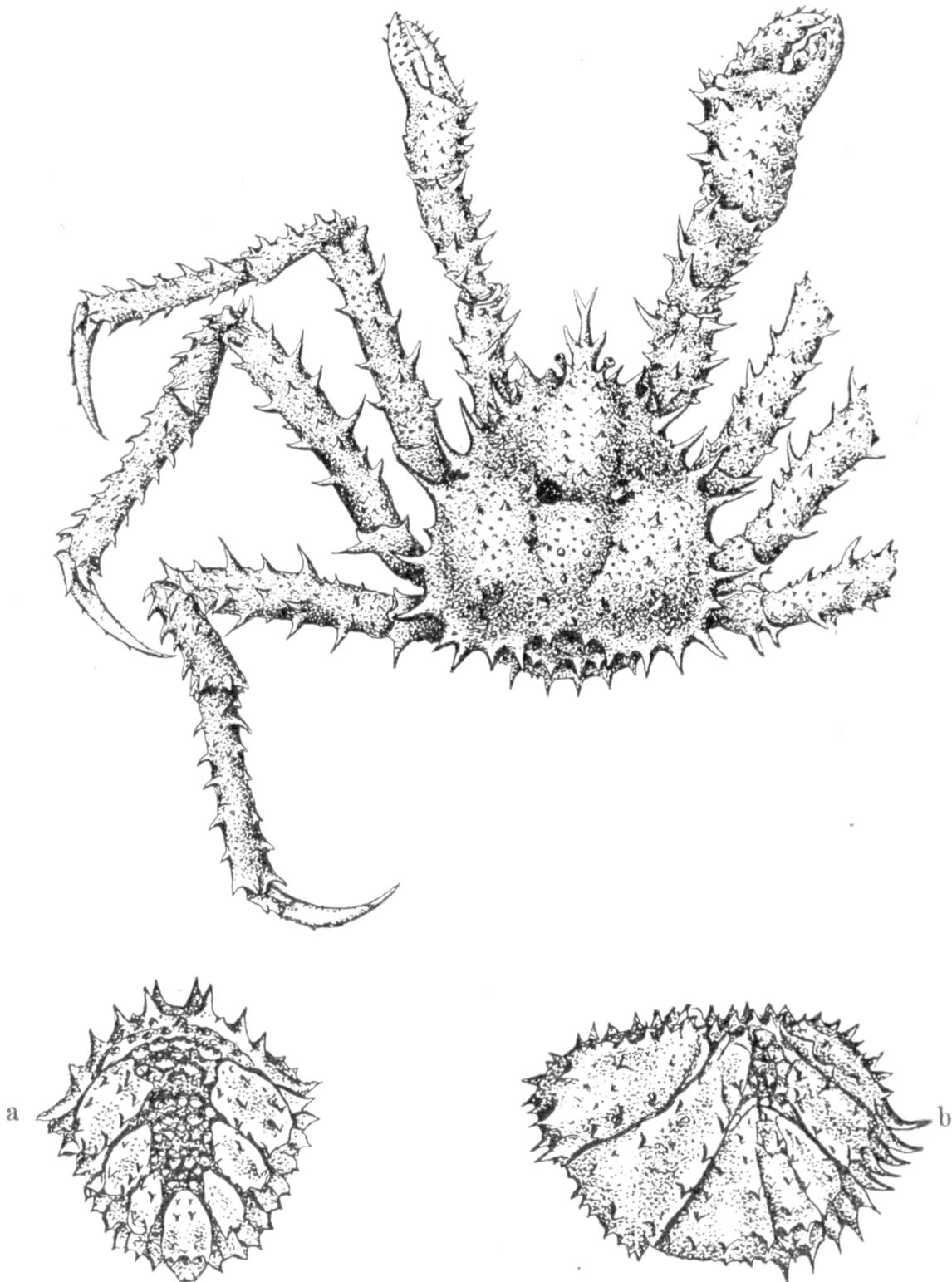


Fig. 74. *Lithodes maia*. a Abdomen des ♂, b des ♀. (Nach SELBIE.)

kommt nur in Wasser über 0° vor. Sie findet sich von der Murmanküste bis zum Öresund, von dem ein alter Fundort bei der Insel Hven innerhalb unseres Gebietes liegt. Neuere Untersuchungen konnten sie hier allerdings nicht mehr nachweisen. Durch die nördliche und mittlere Nordsee geht sie südlich bis Belgien. An beiden Küsten Schottlands wie bei den Orkneys und Hebriden ist sie häufig. An der Ostküste Englands ist sie bis Yorkshire, an der Westküste bis zur Isle of Man bekannt. Als Nordgrenze mit vereinzelt Funden sind die

Westküste Spitzbergens, die Südküste Islands, die Fär Öer, die Südwestküste Grönlands sowie Neuschottland anzusehen. An der ostamerikanischen Küste geht sie südlich bis zum 40° N.

Sie kommt auf weichem wie hartem Boden vor. SARS gibt sie an der Küste Westnorwegens als häufig zwischen dem unteren Litoral und 400 m Tiefe an. Die tiefsten Fundstellen liegen in der Davisstraße und an der Ostküste Nordamerikas bei etwa 530 m. BJÖRK fand eiertragende Weibchen im Skagerrak im August, AURIVILLIUS im November.

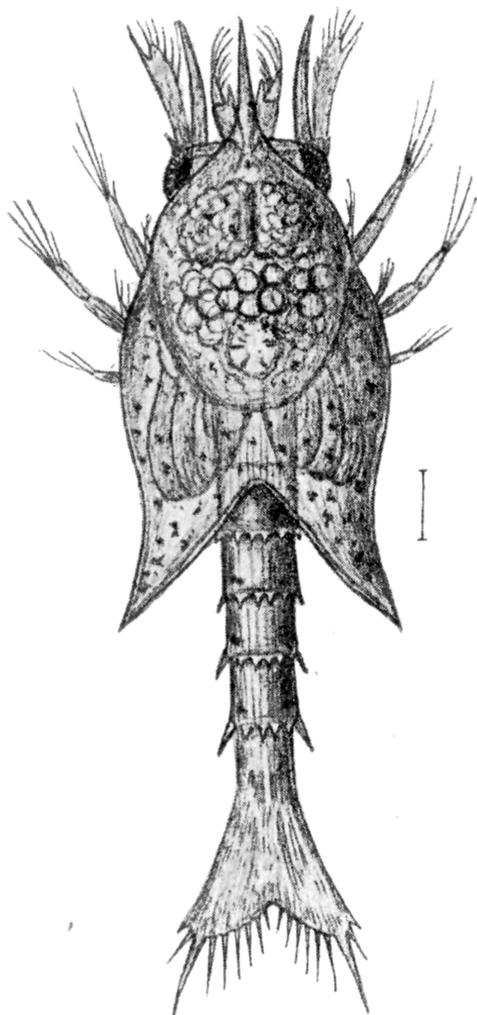


Fig. 75. *Lithodes maia*. Letztes Larvenstadium. (Nach SARS.)

NORDGAARD führt trüchtige Weibchen von der Westküste Norwegens vom Dezember bis März an. Die Farbe der Eier wird als orange und als violett angegeben. Das reife Ei mißt 2 mm im Durchmesser. Das I. freischwimmende Larvenstadium besitzt den Paguridentypus und ist 6 mm lang. Der Carapax ist etwas aufgetrieben und läuft vorn in ein mittelgroßes Rostrum und hinten in 2 kräftige Seitenfortsätze aus, die bis zum IV. Abdominalsegment reichen. Alle diese Fortsätze sind ungezähnt. Hinterrand des II.—V. Abdominalsegmentes dorsal mit 4 Zähnen und je einem Seitendorn. Das größte beobachtete Larvenstadium, bei dem bereits die Pleopodenknospen vorhanden waren, aber der Schwanzfächer noch fehlte, maß 8 mm. Es hatte einen ziemlich durchsichtigen blaß fleischfarbenen Körper. Das kleinste bisher erbeutete Jugendstadium maß 4 mm.

Die erwachsenen Tiere sind ziegelrot mit dunkleren Dornen. Die Unterseite des Körpers ist heller. Länge des Carapax bis 14,5 cm.

3. Abteilung. Brachyura.

Carapax mit dem Epistom an den Seiten und meist auch in der Mitte verschmolzen. Letztes Thoraxsegment mit den übrigen verschmolzen. Abdomen gegen das Sternum eingeschlagen, kurz, abgeflacht, symmetrisch, ohne Schwanzfächer. III. Maxillarfuß meist verbreitert. I. Pereiopoden scherentragend. III. Pereiopoden stets ohne Scheren. Uropoden fast stets fehlend, nie 2 ästig.

Bei den Brachyuren ist das Abdomen endgültig als Bewegungsorgan ausgeschieden. Es dient bei den Weibchen nur noch als Deckel des Brutraums, bei den Männchen als Schutz der zu Begattungsorganen ausgebildeten beiden ersten Pleopodenpaare. Die übrigen Pleopoden fehlen den Männchen, während die Weibchen nur das I. Paar entbehren. Die Befruchtung erfolgt innerhalb der Ovidukte. Die Tiere kopulieren nach der Häutung des Weibchens. Die Männchen sind in der Regel größer als die Weibchen. Die Larven sind durch das fast stets vorhandene lange Rostrum, einen langen Dorsaldorn sowie je einen Lateraldorn ausgezeichnet.

Die Zoea besitzt fast ausnahmslos nur an den beiden ersten Maxillarfüßen Exopoditen. Sie entwickelt sich, da auf den Pereiopoden keine Exopoditen angelegt werden, zur Metazoea. Auf dem späteren Megalopastadium setzt sich der aufgeblähte Cephalothorax von dem dünnen macrurenförmigem Abdomen scharf ab. Letzteres trägt in beiden Geschlechtern gut entwickelte Pleopoden, mit denen die Megalopa umher schwimmt. Erst auf dem folgenden Stadium verschwinden die Pleopoden, soweit sie nicht in den Dienst der Fortpflanzung getreten sind. Das junge Tier geht zum Bodenleben über und schlägt sein Abdomen ein.

Die angegebenen Maße beziehen sich, soweit nichts anderes erwähnt, auf die Länge des Carapax.

Bestimmungsschlüssel der Familien der Brachyura.

- 1 (16) Scheren ohne dichten Pelzbesatz. 2.
- 2 (15) V. Pereiopod in der Form nicht wesentlich vom IV. verschieden, seine beiden letzten Glieder nicht oder nur wenig verbreitert. 3.
- 3 (4) II. Antennen länger als der Carapax und mit langen Borsten besetzt. Carapax längsoval. 3. Fam. *Corystidae*, p. 112.
- 4 (3) II. Antennen kürzer als der Carapax. 5.
- 5 (6) Rand des herzförmigen Carapax durchlaufend lang beborstet. Carapax glatt und nackt ohne Regionen. Stirn ganzrandig. 5. Fam. *Atelecyclidae* (*Thia polita*), p. 124.
- 6 (5) Rand des Carapax ohne durchlaufenden Borstensaum. 7.
- 7 (8) Carapax etwa dreieckig, größte Breite nahe dem Hinterrande des Carapax gelegen. Seitenrand nicht in eine hintere und vordere Hälfte geschieden. Carapax in ein 2spitziges Rostrum auslaufend. 2. Fam. *Maiidae*, p. 102.
- 8 (7) Größte Körperbreite nicht nahe dem Hinterrande des Carapax gelegen. 9.
- 9 (10) Carapax sehr hart, abgestutzt rhombisch, vorn und hinten schmal. 1. Fam. *Leucosiidae* (*Ebalia*), p. 99.
- 10 (9) Carapax nicht abgestutzt rhombisch. 11.
- 11 (12) Carapax rundlich gewölbt, Oberseite und Rand glatt. Vorderer und hinterer Abschnitt des Seitenrandes ineinander übergehend. Augen und Augenhöhlen sehr klein. 8. Fam. *Pinnotheridae*, p. 136.
- 12 (11) Obige Angaben über die Carapaxform nicht zutreffend. 13.
- 13 (14) Stirnrand ungezähnt oder paarig gezähnt. 7. Fam. *Xanthidae*, p. 133.
- 14 (13) Stirnrand unpaar gezähnt. 6. Fam. *Cancridae*, p. 125.
- 15 (2) Endglieder des V. Pereiopoden (Schwimmfuß) kräftig verbreitert. 4. Fam. *Portunidae*, p. 115.
- 16 (1) Scheren mit dichtem Pelzbesatz. Carapax flach und etwa quadratisch. 9. Fam. *Grapsidae* (*Eriocheir*), p. 139.

Anm.: Vielfach sind die Merkmale der Familien nur schwer erkennbar oder bei unseren Vertretern nur unscharf ausgeprägt. Zur leichteren Bestimmung habe ich daher die Schlüsseldiagnose auf unsere Arten zugeschnitten. Die Familiencharaktere finden sich im beschreibenden Teil.

1. Familie. *Leucosiidae*.

Carapax hart, sein Umriß rund, oval oder polygonal, vorn mit dem Epistom verbunden und so Höhlen für die Antennen und Augen bildend. Augen und II. Antennen klein. Seiten des Carapax vor den I. Pereiopoden breit mit dem Sternum verbunden. Mundfeld vielfach nach vorn verlängert und mit einer Medianrinne versehen. Seitlich des Mundfeldes je eine breite Rinne, die Pterygostomialrinne. Endopodit des I. Maxillarfußes zu einem lamellosen Fortsatz ausgezogen. III. Maxillarfuß das gesamte Mundfeld bedeckend. Exopodit sowie Ischium und Merus des Endopoditen verbreitert. Scherenfüße beiderseits gleich ausgebildet.

V. Pereiopoden nicht abgeändert und nicht dorsal verschoben. Abdomen fest unter das Sternum geschlagen. Segmente zum Teil verschmolzen. Männchen mit I. und II. zu Kopulationsorganen umgebildeten Pleopoden. Weibchen mit II.—V. Pleopoden. Uropoden fehlen. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnung sternal.

Bei dieser Familie liegen sowohl die Aus- wie Einströmungsöffnungen des Atemwassers dicht beieinander vorn nahe dem Stirnrand. So ist die Erneuerung des Atemwassers selbst bei den bis zu dem Stirnrand im Sande eingegrabenen Tieren nicht behindert. Die Einströmungskanäle werden durch die Pterygostomialrinnen, die durch eine Öffnung vor dem I. Pereiopoden in den Kiemenraum führen, und denen ventral die Außenäste der III. Maxillarfüße aufliegen, gebildet. Der Ausströmungskanal ist unpaar. Sein Dach bildet das Mundfeld, über das sich die lamellenförmigen Innenäste der I. Maxillarfüße breiten und so einen ventralen Abschluß des Kanals erzeugen. Für die Weibchen ist die tiefe Aushöhlung des Sternums charakteristisch. Sie erlaubt selbst den trächtigen Tieren, den Rand des Abdomens fest aufzulegen und so einen geschlossenen Brutraum zu bilden.

1. Gattung. **Ebalia** LEACH 1815.

Carapax rhombisch, pentagonal oder hexagonal meist etwas breiter als lang. Die Regionen deutlich ausgeprägt, die erhabenen Teile gekörnt. Hinterrand meist etwas vorspringend, entweder 2lappig oder 2zählig. Stirn nur wenig vorspringend und leicht eingebuchtet. Augenhöhlen klein mit 2 feinen Einschnitten im Oberrand. I. Antennen schräg unter dem Stirnrand liegend. II. Antennen klein, in den inneren Augwinkel eingefügt. Mundfeld mäßig lang. Merus des Innenastes des III. Maxillarfüßes $\frac{3}{4}$ so lang wie das Ischium. Scherenfinger kräftig, nach der Spitze zu allmählich schmaler werdend, meist kürzer als die Palma. II.—V. Pereiopoden kürzer als die I. Abdomen, beim Männchen schmal und spitz, beim Weibchen breit und rundlich.

Die Tiere sind durch das eckige, steinerne Aussehen ihres Panzers und die Gewohnheit, bei leisester Berührung nach augenblicklicher Einziehung der Beine in Ruhe zu verharren, auf dem groben Sand- und Schalenboden, auf dem man sie am häufigsten trifft, schwer zu entdecken.

Nach dem Befund an *Ebalia tuberosa* (PENN.) trägt die Zoea einen kugeligen Carapax, an dem der Dorsaldorn fehlt und dessen Rostral- und Seitendornen sehr kurz sind. Die Antennen sind stummelförmig. Das Telson ist breit dreieckig und hinten schwach eingebuchtet. Das Tier kann sich durch Einschlagen des Abdomens zu einer Kugel zusammenrollen. Die Megalopa ist ohne Rostrum. Ihr Carapax ist glatt. Das Abdomen besitzt die volle Gliedzahl. Das Ende des letzten Pereiopoden trägt keine Fühlborsten.

1 (2) Carapax so breit wie lang.

Ebalia cranchi LEACH 1815 (*discrepans* COSTA, *Deshayesi* LUCAS, *chiragra* FISCHER) [BELL, p. 148; HELLER, p. 127; M. EDW. und BOUVIER 1894; Résult. camp. scient. de l'Hirondelle Fasc. 7, p. 54; LAGERB., p. 77; STEPHENS., p. 47; BLOHM, p. 42; PESTA, p. 300]. Umriß des Carapax rhombisch mit abgeschnittenen Ecken, Länge und Breite (nahezu) gleich groß. Carapaxoberfläche schildförmig mit einer niedrigen Erhebung in der Medianlinie und etwas vorgewölbten (beim ♀ viel deutlicher als beim ♂) Branchialregionen; auf letzteren je 1 Höcker,

ebenso auf der Kardiakalregion 1 solcher und auf der Gastrikalregion 2 nebeneinanderliegende Höcker; außerdem die ganze Körperoberfläche bald mehr, bald weniger ausgeprägt granuliert. I. Pereiopod mit gestrecktem, dreikantigem (aber vollkommen „ungeflügeltem“) Merus, mit oben wenig gekielter Palma und kurzen Fingern; alle Glieder des Scherenfußes mit bläschenförmigen Granula besetzt (diese Granulierung ist meistens viel deutlicher als jene des Carapax). Abdomen in beiden Geschlechtern 5gliedrig, beim Weibchen IV.—VI. Segment, beim Männchen III.—V. Segment verschmolzen (nach PESTA).

Diese bei uns häufigste *Ebalia*-Art bevorzugt eine Tiefe von etwa 20—60 m. Oberhalb dieser Tiefe ist sie selten, sie wurde aber selbst noch bei 1000 m erbeutet. Ihre Verbreitung erstreckt sich vom Mittelmeer bis nach Westnorwegen. Auch in der Deutschen Bucht wird sie gefunden. Ostseewärts geht sie über das Kattegat nicht hinaus. An allen britischen Küsten kommt sie vor, ist aber bei den Shetlandinseln noch nicht nachgewiesen. Farbe rötlichgelb oder rötlichweiß mit dunkelroten Flecken. Länge bis 11 mm.

2 (1) Carapax deutlich breiter als lang.

Ebalia tumefacta (MONTAGU) 1808 (*Bryerii* LEACH; *aspera* COSTA) [BELL, p. 145; HELLER, p. 124; M.-EDW. u. BOUVIER 1894, Résult. camp. scient. de l'Hirondelle, Fasc. 7, p. 54; LAGERB., p. 76; STEPHENS., p. 48; BLOHM, p. 43; PESTA, p. 299]. Umriß des Carapax polygonal 8eckig, schildförmig, mit deutlich markierten Rändern; Oberfläche buckelig, beim Weibchen die Kardiakal- und Branchialregionen mehr gewölbt als beim Männchen, beim letzteren dagegen die auf den Regionen befindlichen Höcker (2—3 auf der Gastrikalregion, je 1 auf den Branchialregionen und 1 auf der Kardiakalregion) deutlicher ausgeprägt als beim Weibchen. Breite des Carapax stets etwas größer als seine Länge. Merus des Scherenfußes gestreckt, abgestumpft 3kantig und schwach höckerig, Palma fast 4eckig und am Oberrand mit deutlicher Crista, die Finger kürzer als die Palma. Abdomen des Männchens 5gliedrig (III.—V. Segment miteinander verschmolzen), beim Weibchen ebenfalls 5gliedrig (aber IV.—VI. Segment miteinander verschmolzen) (nach PESTA).

Ihr Vorkommen deckt sich annähernd mit der vorigen Art, reicht jedoch bis zu den Shetlandinseln. Sie scheint etwas tieferes Wasser zu benötigen, ist daher in unserem Gebiet nur bei Helgoland nachgewiesen. Dort findet sie sich häufig in der Helgoländer Rinne (HAGMEIER). CLARK berichtet, daß sie an der Küste Cornwalls stellenweise häufig in 45 bis 90 m Tiefe auf grobem oder steinigem Sand und auf Kies vorkommt. Ihre Färbung wird als rötlichweiß oder rosafleischfarben mit roten Flecken angegeben, ferner als ziegelrot, grauweiß mit rötlicher Tönung, graurot mit feiner weißer oder gelbgrauer Marmorierung. Der Laich ist dunkel-

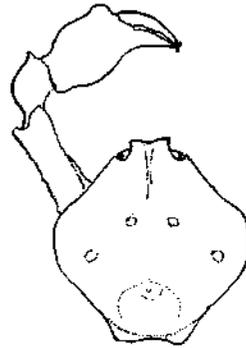


Fig. 76. *Ebalia cranchi* ♀.
Carapax und Scherenfuß.
(Nach PESTA.)

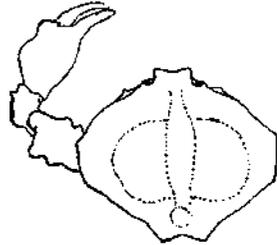


Fig. 77. *Ebalia tumefacta* ♀.
Carapax und Scherenfuß.
(Nach PESTA.)

rot. Die Tiere sind häufig mit zarten Rotalgen bewachsen. Länge bis 12 mm bei 13 mm Breite.

2. Familie. **Maiidae.**

Literatur.

CARL W. S. AURIVILLIUS. Die Maskierung der oxyrhynchen Dekapoden. K. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 23, Nr. 4. 1889.

Carapax länger als breit, meist 3eckig oder eiförmig, vorn mehr oder weniger zugespitzt und meist in ein deutliches Rostrum verlängert. Seitenkanten besonders im hinteren Abschnitt nicht scharf markiert. Teile des Carapax fast stets mit hakenförmigen Borsten besetzt. Augenhöhlen meist mehr oder weniger unvollkommen. Epistom gegen das Mundfeld scharf abgegrenzt. I. Antennen längs gefaltet. I. Glied der II. Antennen nicht als Glied erkennbar, da es mit dem Epistom verwachsen ist. II. Glied gut entwickelt, häufig mit dem Epistom, dem unteren Orbitalrand und der Stirn verwachsen. I. Pereiopoden gut beweglich, selten viel größer als die folgenden. Männliche Geschlechtsöffnung koxal gelegen. Nur 2 Zoeastadien. II. Antenne der Larven scheinbar 3ästig, mit einem stachelartigen Exopoditen, einem Stachelfortsatz und einem kurzen nackten Endopoditen. Exopoditen des I. und II. Maxillarfußes mit nicht mehr als 6 Schwimmborsten. Megalopa ohne Fühlborsten am Ende der letzten Pereiopoden.

Die Angehörigen der Familie bewegen sich nur langsam fort. Sie leben auf und zwischen dem Bodenbewuchs (Algen, Hydroiden, Bryozoen, Spongien), an den sie sich festklammern. Teile dieses Bewuchses heften sie mit den sehr beweglichen Scheren auf den Carapax, der hierzu Hakenborsten trägt. Die Hakenborsten sind in einer für die einzelnen Arten charakteristischen Weise angeordnet. Da die Maskierung stets mit Material aus der Umgebung ausgeführt wird und die Tiere sich nur sehr träge bewegen, so heben sie sich nur wenig vom Untergrund ab und sind daher schwer zu entdecken.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Maiidae.

- 1 (4) II. Stielglied der II. Antenne schlank und lang. Augenhöhlen fehlen.
Augenstiele lang. 2.
- 2 (3) Hinter dem seitlich weit herausragenden Auge kein Zahn. Rostrum
in 2 lange, eng nebeneinander liegende, stachelartige Fortsätze
ausgezogen. 1. **Macropodia.**
- 3 (2) Seitlich hinter dem Auge als Andeutung einer Augenhöhle ein Zahn.
Rostrum kurz, mehr oder weniger abgeflacht. 2. **Inachus.**
- 4 (1) II. Stielglied der II. Antenne breit und mit dem Epistom verwachsen.
Augenhöhlen vorhanden. Oberfläche des Carapax ohne Dornen.
3. **Hyas.**

1. Gattung. **Macropodia** LEACH 1814 (*Stenorhynchus* auct.).

Carapax 3eckig, in ein langes 2 teiliges Rostrum auslaufend. Augen stehen seitlich des Rostrums frei heraus, nicht zurückziehbar. Stiele lang. II. Glied der II. Antenne mit dem Epistom verwachsen. Merus des III. Maxillarfußes schmaler als das Ischium. I. Pereiopoden symmetrisch, viel kürzer, aber wesentlich dicker als die II. Pereiopoden. II.—V. Pereiopoden sehr lang und dünn. Länge nach hinten abnehmend. Dactylus des II. und III. Pereiopoden an der Spitze, der des IV. und V. im ganzen gebogen. Abdomen beider Geschlechter 6gliedrig (VI. und

VII. Segment verschmolzen). Zoea ohne Rostrum und Seitendornen. Abdomen 6gliedrig mit 4 Pleopodenanlagen. Megalopa ebenfalls mit 6gliedrigem Abdomen und 4 beborsteten Pleopodenpaaren. V. Paar knospenartig klein.

Macropodia rostrata (LINNÉ) 1761, Gespenstkrabbe (*phalangium* LEACH; *St. inermis* HELLER) [BELL, p. 2; HELLER, p. 25; AURIV., p. 33; LAGERB., p. 82; STEPHENS., p. 63; BLOHM, p. 46; PESTA, p. 318; WILLIAMS., p. 532]. Regionen des Carapax hügelig aufgetrieben und in spitze Höcker auslaufend. Rostrum überragt nie den Stiel der II. Antenne, reicht meist nur bis zur Mitte des Endgliedes. Unterrand des I. Stielgliedes der II. Antenne, sowie der anschließende Seitenrand des Epistoms unbedornt, nur nahe der Statozyste ein mehr oder weniger deutlicher Höcker. Jede Hälfte des Rostrums mit einer äußeren und inneren

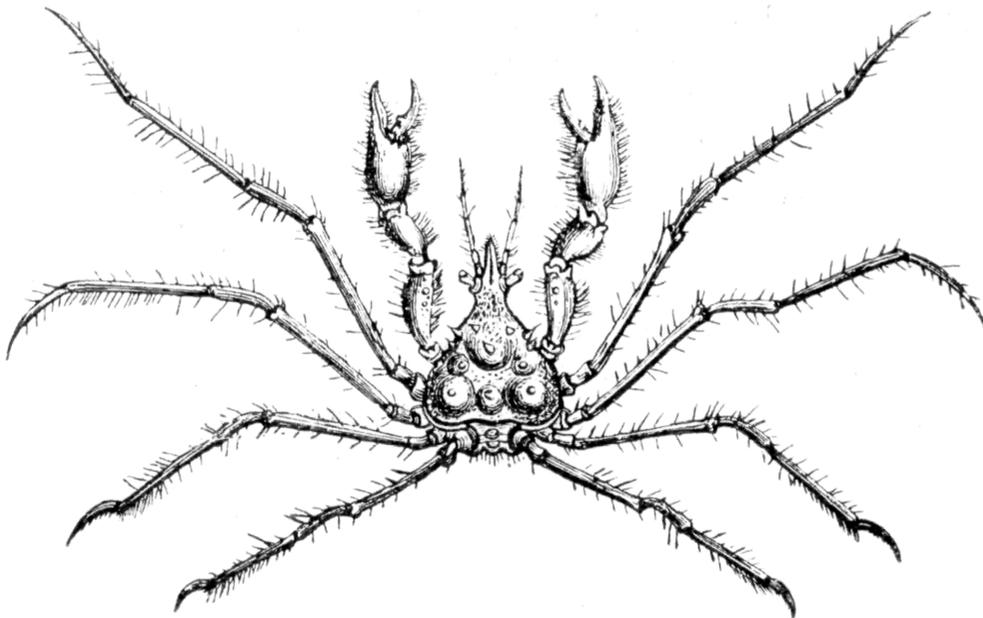


Fig. 78. *Macropodia rostrata* ♂. (Nach BELL.)

Hakenreihe. Weitere verstreut stehende Haken auf den meisten Regionen des Carapax und bei den Weibchen auch auf der Außenseite des Abdomens, bei den Männchen nur auf der nach oben gerichteten Basis. Oberseite der mittleren Beinglieder mit Haken.

Die Algenrasen des Litorals und Sublitorals bis zu etwa 100 m Tiefe sind der bevorzugte Aufenthalt dieser Art. AURIVILLIUS fand sie an der schwedischen Westküste besonders zwischen den feinen Rotalgen, mit denen sie auch in der Körperfärbung gut übereinstimmt. Sie klammert sich mit ihren langen spinnenartigen Beinen an den Algen fest, indem sie den Dactylus gegen den Propodus einschlägt, und ist nur schwer loszulösen. AURIVILLIUS erwähnt, daß alle ihm zu Gesicht gekommenen Exemplare mit Algen besetzt waren. CLARK berichtet, daß die Art an der Cornwallyküste vom seichten Wasser bis zu 35 m häufig ist, und zwar in den Buchten und im seichten Wasser zwischen Algen, in Felspalten und unter überhängenden Felsen, im tieferen Wasser zwischen Felsen und auf Kies.

Die bei den Geschlechtern verschieden starke Bewehrung des Abdomens mit Hakenborsten führt AURIVILLIUS auf den Unterschied in der Haltung des Abdomens zurück. Bei den Männchen ist es stets fest unter das Sternum geschlagen, bei den eiertragenden Weibchen steht seine Außenseite dagegen nach oben, so daß eine Maskierung möglich ist. Eine aktive Besetzung mit Algen wurde bisher noch nicht beobachtet, dagegen konnte festgestellt werden, daß Tiere, die mit Florideen

bewachsen waren, im Aquarium die Stellen mit gleichem Bewuchs aufsuchten und andere mieden. THOMSON beobachtete in den Versuchsbekken von Roscoff, daß sich die Tiere gern unter den Schutz der Tentakel von *Anemonia sulcata* PENN. begeben. Obwohl sie häufig von den Tentakeln der Aktinie bedeckt sind, werden sie doch, so lange sie leben, nicht gefressen. Erst bei ihrem Tode werden sie ergriffen und verschluckt. Fleischstücke wurden dem Krebs stets von der Aktinie abgenommen. Nur die wieder ausgestoßenen Überreste blieben ihm überlassen. Dem Mageninhalt nach frißt *M. rostrata* Echinodermen, Mollusken, Würmer, Krustazeen, Ascidien, Bryozoen und auch Algen.

BLOHM stellte trüchtige Weibchen aus der Nordsee im Juli fest. Von Cornwall werden sie für April, Mai und Juli bis September gemeldet. PESTA führt sie aus der Adria von Februar bis Juni an. Die Eier sind bernsteinfarbig und haben einen Durchmesser von etwas über 0,5 mm. Der Dorsaldorn der Zoea ist groß. Die Länge des festen und beweglichen Stachels an der II. Antenne stimmt miteinander überein und ist sehr beträchtlich. Das III.—V.

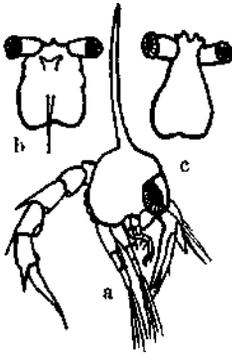


Fig. 79. *Macropodia rostrata*. a Zoea, b Carapax der Megalopa, c Carapax des Jugendstadiums. (Nach CANO aus STEPHENSEN.)

Abdominalsegment trägt jederseits dorsal am Hinterrand einen langen geraden Dorn. Das Telson trägt außen einen kleinen und innen 3 Paar stärkere Stacheln. Bei der Megalopa ist das Rostrum durch einen ganz kleinen Zahn angedeutet. Der Dorsaldorn ist unverändert groß. Vorn auf dem Carapax erhebt sich ein kräftiger gegabelter Dorn. Abdomen ohne Dornen. Carapax der Megalopa mit dornartigen Erhebungen. Dactyli der II.—V. Pereiopoden mit feinen Zähnen.

Farbe der erwachsenen Tiere gelbbraun, graubraun oder gelblichgrau. Länge bis 18 mm.

Die Verbreitung reicht von der Kongomündung und dem Mittelmeer bis zu den Shetlandinseln und der Murmanküste, ostseewärts bis nach Kiel. In der Deutschen Bucht ist die Art häufig.

2. Gattung. *Inachus* FABRICIUS 1798.

Carapax dreieckig, etwa ebenso lang wie breit. Regionen stark ausgeprägt. Rostrum 2teilig, kurz und flach. Augen kurzgestielt und rückziehbar. Hinter den Augen ein kräftiger Zahn. Das II. Glied der II. Antenne bildet zum Teil die untere Augenhöhlenwand und ist mit Epistom und Stirn verwachsen. Scherenfüße kürzer als die II. Pereiopoden, die des Männchens kräftig, die des Weibchens schwach. II. bis V. Pereiopod lang und dünn. Länge nach hinten abnehmend. Dactyli lang und leicht gebogen. Sternum breit, beim Weibchen annähernd rund. Abdomen beider Geschlechter 6gliedrig, beim Männchen viel schmaler als beim Weibchen. Zoea ohne Rostrum und Seitendornen. Abdomen 6gliedrig mit 4 Pleopodenanlagen. Megalopa ebenfalls mit 6gliedrigem Abdomen und 4 beborsteten Pleopodenpaaren, das V. Paar als kleine Knospen angelegt.

1 (2) Magengegend mit einem kräftigen Dorn, davor 4 kleine Höcker in einer Querreihe. Rostrum vorn winkelig eingekerbt.

Inachus dorsettensis (PENNANT) 1777 (*C. scorpio* FABR.) [BELL, p. 13; HELLER, p. 31; AURIV., p. 36; M.-EDW. u. BOUVIER 1900, Expéd. Travailleur Talisman Crust. Décap. I, p. 143; LAGERB., p. 83; STEPHENS., p. 64; BLOHM, p. 48; PESTA, p. 321; LÉBOUR 1927, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 14, p. 802]. Magengegend des Carapax mit einem kräftigen Dorn, davor eine Querreihe von 4 kleinen Höckern. Kiemengegend vorn mit einem kleinen stumpfen, hinten mit einem größeren spitzen Dorn. Auf der Herzgegend ein großer spitzer Dorn. Die beiden Spitzen des nicht weit vorragenden Rostrums durch einen winkligen Einschnitt getrennt. Seitenränder des Carapax vorn mit 2 Zahnhöckern. Scherenfüße des Männchens mit blasig aufgetriebenen Gliedern, viel dicker als die folgenden Pereiopoden, die des Weibchens sehr kurz und nicht dicker als die folgenden. Abdomen beider Geschlechter mit Längswulst. Haken an den Innenrändern des Rostrums, auf beiden Seiten der das Rostrum nach hinten fortsetzenden Wülste, an den Augenrändern sowie auf verschiedenen Regionen des Carapax, auf der Oberseite der Beine und auf dem Abdomen der Weibchen.

Gleich der vorigen Art bewohnt auch *I. dorsettensis* algenbewachsenen Boden, und zwar unterhalb der Gezeitenzone. Er ist häufig zwischen 10 und 50 m, wurde aber im Golf von Biscaya selbst noch

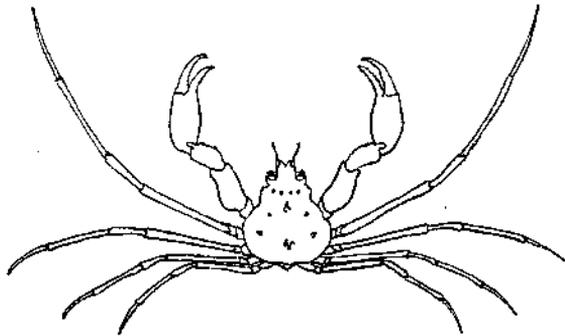


Fig. 80. *Inachus dorsettensis* ♂. (Nach LEACH aus PESTA.)

bei 750 m erbeutet. Da er bewachsenen Grund verlangt, so ist er vornehmlich auf steinigem und felsigem Boden und auf Austernbänken anzutreffen. AURIVILLIUS beobachtete, wie er sich mit Florideen maskierte. Er pflückte mit den Scheren Algenstücke ab, brachte sie zwischen die äußeren Mundteile und heftete sie dann mit Hilfe seiner Scherenfüße an den verschiedenen hakenbesetzten Körperstellen fest. Die Oberseite der Pereiopoden wurde sowohl von der gleichseitigen Schere wie von der gegenüberliegenden besteckt. Bei den Weibchen vermögen die schlanken Scherenfüße auch die Oberseite des Abdomens zu erreichen und zu maskieren. Hierzu sind die plumpen Scheren der Männchen, deren Abdomen ja auch hakenlos ist, nicht imstande. Das Bekleidungs-material richtet sich ganz nach der Umgebung der Tiere, besteht aber sehr häufig aus Spongien. Als Nahrung wurden Muscheln, Krustaceen, Echinoideen, Polychäten und Hydroiden nachgewiesen.

AURIVILLIUS traf in Bohuslän Weibchen mit Eiern von Februar bis in den Hochsommer. BLOHM stellte in der Nordsee trüchtige Weibchen im März, Juli, September und November fest. LÉBOUR fand laichende Weibchen bei Plymouth von Januar bis Dezember, also das ganze Jahr hindurch, ebenso enthielt das Plankton auch das ganze Jahr über Larven, von denen ein Maximum im November nachgewiesen werden konnte. PESTA gibt als Laichzeit für die Adria nur März bis Juni an. Nach LÉBOUR sind die Eier bei der Ablage rotorange und werden fast bis zum Ausschlüpfen versteckt in der Bruthöhle getragen, die sich erst öffnet,

nachdem der Dotter eine dunkel gelblichbraune Färbung angenommen hat und die Eier durch ihre Größenzunahme mehr Raum erfordern, so daß das Abdomen vom Sternum abgedrängt wird. Ihr anfänglicher Breitendurchmesser von 0,48 mm erhöht sich in den späteren Stadien auf 0,72 mm. Die Eier brauchen vermutlich mehrere Monate bis zu ihrer Entwicklung. Sind die Larven ausgeschlüpft, so wird häufig ein neuer Eiballen abgelegt. Im Aquarium von Plymouth schlüpften die Larven mit Unterbrechungen von März bis November aus. Das I. Larvenstadium entwickelte sich in 5 Tagen zum II. und nach weiteren 10 Tagen zur Megalopa. Ernährt wurde die Zoea mit Austerlarven. Die im Plankton gefischte Megalopa erreicht nach 2—5 Wochen das Krabbenstadium. Die Zoea erscheint blaß gelblich mit roten, orangeroten und schwarzen Flecken. Die I. Zoea ist von der Stirn bis zum Furkaende gemessen 2,4 mm lang. Der Rückendorn ist 0,72 mm lang und leicht rückwärts gebogen. II. Antennen mit 0,64 mm langem Stachelfortsatz und etwas

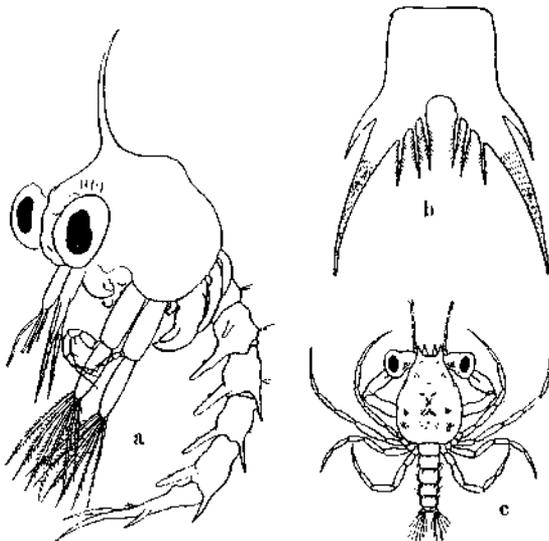


Fig. 81. *Inachus dorsettensis*. a II. Zoea, b Telson des gleichen Stadiums, c Megalopa. (Nach LEBOUR.)

kürzerem Exopoditen. II.—V. Abdominalsegment mit kleinen Pleopodenknospen. Hinterrand des Carapax lateral kurz bestachelt. II. Abdominalsegment jederseits mit einem Hakenhorn, III.—V. mit einem langen Stachel jederseits am Hinterrande. Die II. Zoea ist an den 2 ästigen langen Pleopodenknospen leicht zu erkennen. Länge 2,9 mm. Das Telson trägt außen einen kräftigen und innen 3 Paar schwächere Stacheln. Die Megalopa, 1,6 mm lang, besitzt schon ein gegabeltes Rostrum. Carapax mit mehreren Höckern. II.—V. Abdominalsegment mit 2 ästigen Pleopoden, deren Außenäste groß und beborstet und deren Innenäste klein und unbeborstet sind. Hinterränder der Abdominalsegmente mit Borsten und Dornen in verschiedener Zahl. II. Segment mit einem Rückendorn in der Mitte. Die Megalopa verwandelt sich in das 0,96 mm lange I. Krabbenstadium. Es trägt schon die Hakenborsten und beginnt sofort sich zu maskieren. Nach 2 Häutungen, durch die es eine Länge von 2 mm erreicht, besitzt es bereits die charakteristische Querreihe von 4 Höckern vorn auf dem Carapax. Die Dactyli des IV. und V. Pereiopoden tragen 2 stumpfe dornartige Zähne.

Die erwachsenen Tiere sind schmutzig gelbbraun gefärbt. Die Carapaxlänge beträgt etwa 26 mm.

Die Verbreitung reicht von den Kapverden und dem Mittelmeer bis zu den Shetlandinseln und dem Trondhjemfjord. Auch im mittleren und östlichen Teil der Nordsee ist die Art häufig, doch liegen Fundorte aus der Deutschen Bucht nicht vor. Ostseewärts geht sie bis in den Öresund.

2 (1) Magengegend mit einem kräftigen Dorn, seitlich davor je ein kleinerer Höcker. Rostrum gespalten.

Inachus dorchynchus LEACH 1814 [BELL, p. 16; HELLER, p. 34: M.-EDW. et BOUVIER 1894, Résult. camp. scient. de l'Hirondelle, Fasc. 7, p. 6; BLOHM, p. 49; PESTA, p. 323; WILLIAMS., p. 531]. Ähnlich *I. dorsettensis*, doch steht vor dem kräftigen Mitteldorn der Magengegend seitlich nur je ein schwächerer Höcker. Die hinteren Erhebungen sind stumpfer. Der hintere Medianhöcker trägt häufig 3 Tuberkeln. Das Rostrum ist gespalten, klappt aber kaum. Zahnhöcker am Vorderseitenrand des Carapax besonders beim Männchen häufig reduziert. Scherenfüße des Weibchens etwas dicker als der II. Pereiopod.

In der Anordnung der Hakenborsten und in der Maskierung gleicht *I. dorchynchus* der vorhergehenden Art. Auch die Verbreitungsgrenzen sind ähnlich, doch ist er an der norwegischen Küste nur etwa bis Bergen bekannt. Ostseewärts überschreitet er nicht das Kattegat. Er lebt nicht nur auf dem Nordseeplateau, sondern kommt nach HAGMEIER auch in der Helgoländer Rinne und im Felsgebiet von Helgoland vor, wenn auch selten. Überhaupt tritt er weniger zahlreich auf als die vorige Art. Tiefen von 10—50 m scheint er zu bevorzugen, wird von CLARK aber auch aus dem Seichtwasser der englischen Südküste erwähnt. Sein tiefster Fundort liegt bei 300 m. Er findet sich auf bewachsenem Boden, aber auch auf Sand. Trächtige Weibchen wurden an der Südküste Englands im März und April beobachtet. AURIVILLIUS stellte Mitte September schlupffreie Embryonen bei Bohuslän fest. Die Larven unterscheiden sich nur wenig von *I. dorsettensis*. Die Carapaxlänge der erwachsenen Tiere beträgt etwa 18 mm. Die Farbe ist braungelb.



Fig. 82. *Inachus dorchynchus* ♀. (Carapax und Abdomen von oben gesehen.) (Nach PESTA.)

3. Gattung. **Hyas** LEACH 1814.

Literatur.

CARL DONS, Slegten Hyas. Tromsø Mus. Aarsh. 1911, Bd. 34, p. 115. 1912.

Carapax dreieckig, eiförmig, Hinterseiten abgerundet. Oberseite mit kleineren und größeren Höckern, aber keinen Dornen. Rostrum dreieckig flach, aus 2 dreieckigen nur wenig klaffenden Zähnen bestehend. Augenhöhlen vorhanden, ihr Ober- und Hinterrand durch einen Spalt getrennt. Augen rückziehbar. II. Stielglied der II. Antenne verbreitert. Scherenfüße kräftiger und etwas kürzer als die II. Pereiopoden. II.—V. Pereiopoden zylindrisch. Abdomen in beiden Geschlechtern 7gliedrig. Zoea mit Rostrum und Seitendornen. II. Zoea mit 7gliedrigem Abdomen.

1 (2) Carapax in der Höhe der Nackenfurche kaum eingeschnürt. Vorderseitenränder nicht leierförmig gebogen.

Hyas araneus (LINNÉ) 1758, Seespinne (*C. biffo* HERBST) [BELL, p. 31; AURIV., p. 45; M.-EDW. et BOUVIER, Résult. camp. scient. de l'Hirondelle, Fasc. 7, p. 18; LAGERB., p. 85; HANSEN, p. 13; STEPHENS., p. 65; DONS, p. 146; BLOHM, p. 51; HOPSTEN, p. 63; BOUVIER 1922, Résult. camp. scient. Monaco, Fasc. 62, p. 81; WILLIAMS., p. 521]. Carapax verjüngt sich bis zu den Augen ziemlich gleichmäßig und zeigt in der Höhe der Nackenfurche eine nur schwache Einbuchtung. Der hiervor liegende Seiten-

rand ist nicht zu einem flügelartigen Kiel verbreitert, sondern nur der Orbitalzahn ist außen gekielt. Die Spitzen des Rostrums konvergieren. Augen kurz. II. Glied der II. Antenne länger als das III., letzteres länger als das IV. Schneide der Scheren nur schwach gezähnt. III. Glied des Abdomens beim Männchen am breitesten. Hinterrand des VI. Gliedes konkav gebogen, so daß das elliptische VII. Glied teilweise in das VI. eingelagert ist. Abdomen des Weibchens breit oval. Die Hakenborsten ziehen sich gruppenweise angeordnet in je einer Doppelreihe längs der Oberseite des Rostrums nach hinten, gehen aber bald in eine einfache Reihe über. Bei der Doppelreihe sind die äußeren

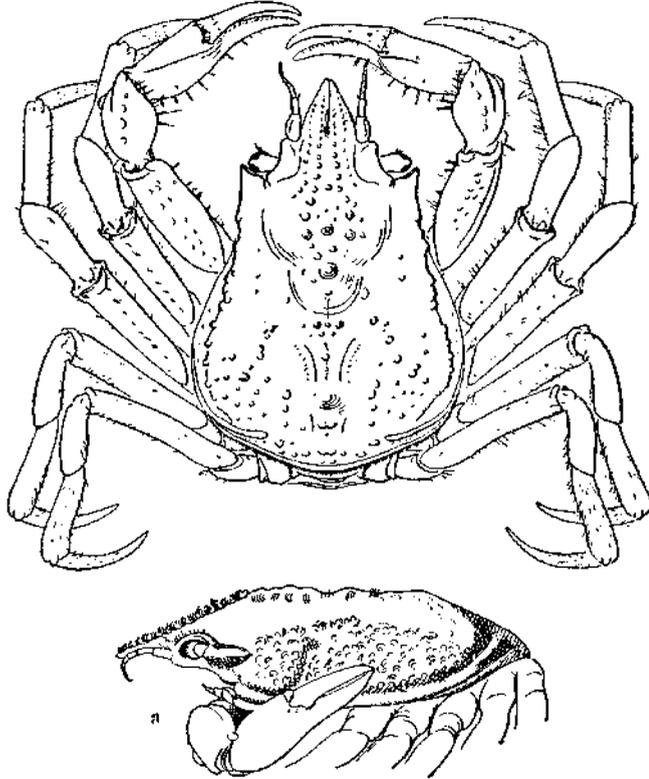


Fig. 83. *Hyas araneus* ♂. (Nach RATHBUN aus BALSS.) a Carapax mit Hakenborsten. (Nach ADRIVILLIUS aus BALSS.)

Hakengruppen einwärts, die inneren auswärts gekrümmt. Weitere Haken stehen an den Augenhöhlen, den Seitenflächen des Carapax, auf der Oberseite der Beine und beim Weibchen auf dem Abdomen, während sie sich hier beim Männchen nur ganz vereinzelt finden.

Diese arktisch-boreale Art lebt hauptsächlich im oberen Litoral zwischen den Algen und auf Austernbänken, geht jedoch auch in das Sublitoral hinab. DONS fand bei Tromsø die jüngsten Tiere in der Strandregion, während die älteren dort ganz fehlen und erst zwischen 10 und 30 m auftraten. Die Tiere wanderten also mit zunehmendem Alter in das tiefere Litoral. Ihre tiefste Fundstelle liegt an der Westküste Spitzbergens bei 360 m. Im allgemeinen tritt *Hyas araneus* nicht in Massen, sondern vereinzelt auf.

Die Art ihrer Maskierung ist von AURIVILLIUS eingehend untersucht worden. Er brachte eine von allen Fremdkörpern befreite Krabbe in ein mit Spongien besetztes Aquarium und konnte beobachten, wie ein Schwamm von der Krabbe zerzapft wurde. Die Stücke wurden von den Scheren zu den Mundgliedmaßen gegeben, dort hin und her bewegt und dann völlig unversehrt von den Scheren zu den Stellen mit Hakenborsten geführt und hier unter reibenden Bewegungen festgeheftet. Waren die Stücke größer, so kamen sie stets auf den Rücken des Carapax. Kleinere Stücke wurden auf den unteren Seitenteilen und den Beinen befestigt. Die Befestigung auf den beiden letzten Teilen geschah durch die Schere der gegenüberliegenden Seite, die auf dem Rücken durch die gleichseitige Schere. Gelang es nicht, den Gegenstand beim ersten Mal richtig festzuheften, so wurde er nochmals zum Munde geführt und der Versuch wiederholt. Gleiche Beobachtungen wurden mit entkleideten Tieren gemacht, die zwischen Florideen, Hydroiden oder Bryozoen gesetzt wurden. Die auf dem Körper der Krabbe künstlich befestigten Stücke lebenden Materials können hier auch weiterwachsen und so den Überzug noch verstärken. Manche sessilen Lebewesen siedeln sich aber auch selbständig auf der Körperoberfläche an, wie der Bewuchs mit Balaniden und Röhrenwürmern zeigt. Manche bleiben auch bei der Bewegung der Krabbe an den Hakenborsten hängen. Hatte so der Versuch bewiesen, daß sich die entkleideten Krabben von neuem maskieren, so zeigte ein zweiter Versuch, daß sie ihre Maskierung in anderer Umgebung auch ändern. AURIVILLIUS brachte Tiere, die sich mit Florideen bekleidet hatten, in ein Bassin, in dem sich nur hellgelbe Spongien befanden. Die Tiere liefen zunächst unruhig hin und her, trugen aber bereits am nächsten Morgen Schwammstücke auf dem Rücken und den Beinen, die vorher beide dicht mit den roten Florideen besetzt waren. Was noch von Florideenresten haftete, wurde entweder bei der Befestigung der Schwammstückchen abgerieben oder weggepflückt, so daß bald die Krabben in eine Maske von gelben Spongien gehüllt waren. Ein dritter Versuch, bei dem florideenbewachsene Tiere in ein Bassin mit Algen und Schwämmen gebracht wurden, ergab, daß ein Teil der Krabben den Florideenbewuchs behielt, während andere, anstatt der Algen, Schwammstückchen trugen. Dieser Teil der Krabben saß nun nicht zwischen den Florideen, sondern an den Spongien angeklammert. AURIVILLIUS schließt daraus, daß die Krabbe sich der Beschaffenheit ihres Kleides bewußt ist und gerade den Boden wählt, der das Material zu ihrem Kleide geliefert hat, doch ist dieser Schluß nach den angeführten Versuchen nicht zwingend, vielmehr haben Versuche mit *Maria*, die sich in bunten Aquarien betreffend gefärbte Papierblättchen auswählt, ergeben, daß es sich nicht um bewußte Wahl, sondern nur um Tropismus handelt. Ganz alte Tiere sind mitunter unmaskiert und dann auch auf unbewachsenem Boden anzutreffen.

Die Tiere sind hauptsächlich Fleischfresser. Ihr Magen enthielt Echinoideen, Mollusken, Krustazeen, Polychäten, Bryozoen, Hydroiden, Ascidien, Fischteile und Algen.

APPELLÖF stellte im Januar und Februar frisch ausgeschlüpfte Larven an der norwegischen Küste fest. DONS fand Mitte März bei Tromsø Weibchen mit frisch gelegten und ausgeschlüpfen Eiern, weiter Ende Juni ein Weibchen mit frischem Laich. Seinen Angaben gemäß pflanzten sich die Weibchen bei Tromsø vom 3. Jahre ab fort. AURIVILLIUS stellte bei Bohuslän Eier in den verschiedensten Entwicklungs-

stufen von Februar bis in den Herbst fest. BLOHM fand im Nordseematerial trüchtige Weibchen von März und Mai, und zwar betrug die Zahl der Eier bei Tieren von 57—74 mm Carapaxlänge 10000—23000. Der frische Laich ist orangegelb und wird später dunkler. Der Cephalothorax der Zoea ist schokoladenbraun gefärbt. Ein golden oder silbrig glänzendes Band läuft hinter den Augen quer über den Rücken. Die Länge der I. Zoea, zwischen den 2 Dornspitzen gemessen, beträgt 3 mm. Der Rostral- und Rückendorn wie auch die beiden Seitendorne

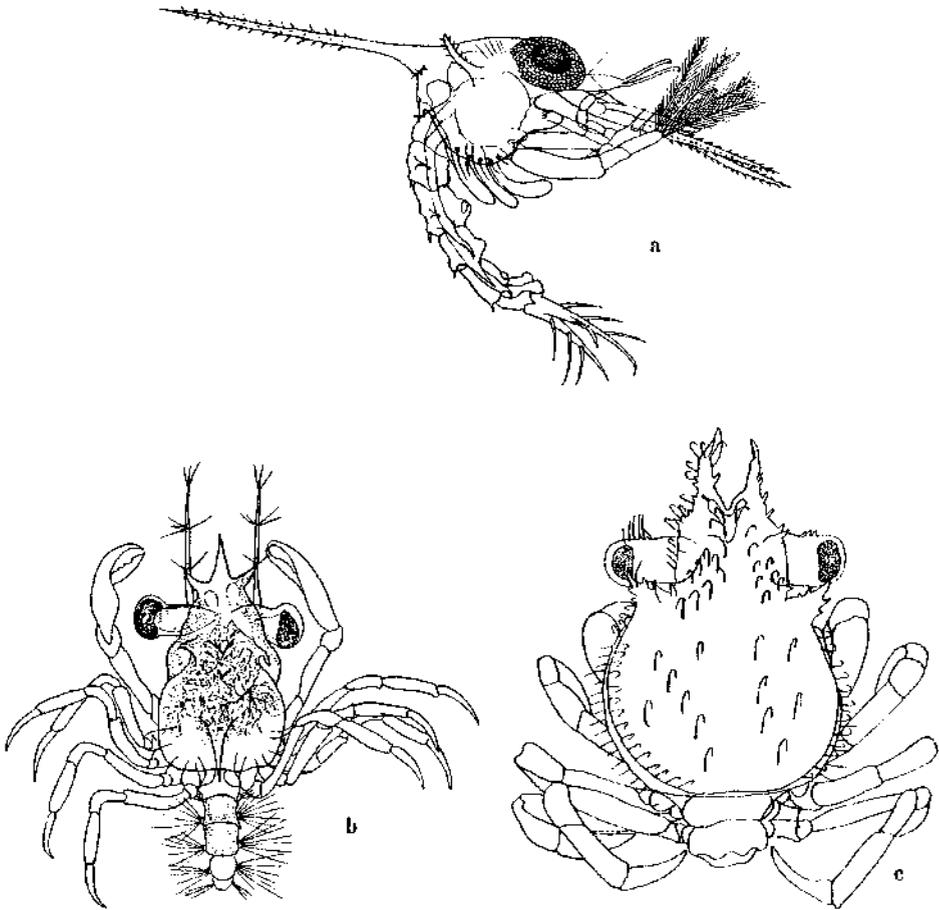


Fig. 84. *Hyas araneus*. a I. Larvenstadium, b Megalopa, c 1. Jugendstadium (auf der rechten Hälfte des Rostrums sind die Haken weggelassen). (Nach WILLIAMSON.)

sind gerade und fein gezähnt. An den Seiten des II. und III. Pleonsegmentes steht je ein Stift. Der Hinterrand des III.—V. trägt jederseits einen langen Dorn. Die Megalopa ist ähnlich der Zoea gefärbt, doch befindet sich am Abdomen und an den Pereiopoden rotes Pigment. Die Rostralregion ist 3zählig. Auf dem Carapax steht ein kräftiger nackter Rückendorn. Hinter den Augen entspringt je ein seitlich gerichteter Haken. Die Coxa des II.—IV. und das Ischium des II. Pereiopoden trägt einen Zahn.

Die Verbreitung reicht von der Westgrenze der Karasee westlich über Spitzbergen, Nordisland, Westgrönland nach Labrador bis zum Kap Cod. An der europäischen Küste reicht sie bis in den Kanal und zu den Kanalinseln, ferner um alle britischen Küsten. In der Ostsee geht die Art bis Kiel. In der Nordsee ist sie allgemein verbreitet. Sie findet sich sowohl bei Helgoland wie an der übrigen deutschen Küste. Wie HOFSTEN zeigen konnte, beziehen sich die früher für den Nordpazifik und den anschließenden Teil des Eismees angegebenen Funde nicht auf diese Art.

DONS gibt die Maximallänge der Männchen mit 112 mm, der Weibchen mit 85 mm an.

2 (1) Carapax in der Höhe der Nackenfurche kräftig eingeschnürt. Vorderseitenränder leierförmig gebogen.

Hyas coarctatus LEACH 1815 [BELL, p. 35; AURIV., p. 46; M.-EDW. et BOUVIER 1894; Résult. camp. scient. de l'Hirondelle Fasc. 7, p. 19; LAGERB., p. 86; HANSEN, p. 15; STEPHENS., p. 65; DONS, p. 158; BLOHM, p. 53; BOUVIER 1922; Résult. camp. scient. Monaco Fasc. 62, p. 82; WILLIAMS., p. 526]. Wie die vorige Art, doch ist der Seitenrand des Carapax in der Höhe der Nackenfurche kräftig eingeschnürt. Vor dieser Einschnürung verbreitert er sich wieder in 2 scharf gekielte flügelartige Lappen, deren Außenränder leierförmig verlaufen.

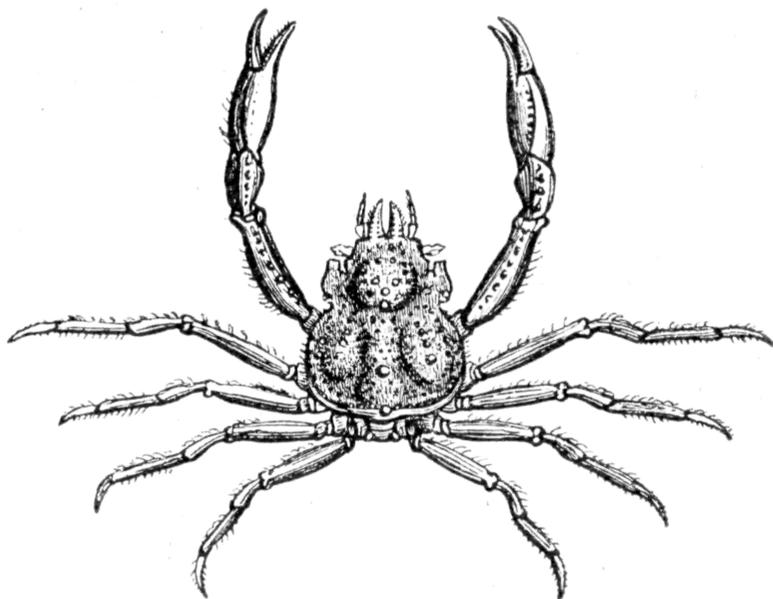


Fig. 85. *Hyas coarctatus* ♂. (Nach BELL.)

Auch diese Art ist arktisch-boreal. Östlich geht sie an der Festlandsküste nur etwa bis zum 49.° O, sonst nicht über die Westküste Spitzbergens hinaus. Im Weißen Meere fehlt sie. Nördlich wird ihr atlantisches Vorkommen durch die Westküste Spitzbergens, die Nordküste Islands, Westgrönland und Labrador begrenzt. Im Westatlantik ist sie bis etwa 37° N nachgewiesen, also noch südlich von Kap Cod. Im Ostatlantik erreicht sie die Südküste Englands und die Nordküste Frankreichs. Ostseewärts stößt sie bis in den Öresund vor. Auch in der Deutschen Bucht findet sie sich. Sie lebt hauptsächlich in den tieferen Schichten des Litorals, von 20 m ab und den oberen des Sublitorals. APPELLÖF führt sie als einzige Krabbe der norwegischen Küsten an, die gelegentlich auch in der kontinentalen Tiefsee auftritt. Der tiefste Fundort mit etwa 1650 m liegt an der amerikanischen Ostküste. Eine Varietät bewohnt den Nordpazifik, die Behringssee und die Beaufortsee.

Die Tiere verzehren, wie eine Magenuntersuchung ergab, Krustazoen, Echinodermen, Mollusken und Polychäten. Das über die Maskierung von *H. araneus* Gesagte gilt auch für diese Art. APPELLÖF fand an der norwegischen Küste häufig unmaskierte Exemplare, sonst die Maskierung vorwiegend aus Bryozoen und Hydroiden bestehend.

DONS erwähnt eiertragende Weibchen bei Tromsö vom April bis Juli und vom September. Die kleinsten trächtigen Tiere besaßen eine

Carapaxlänge von 15 mm. NORDGAARD führt von der Bergenküste Weibchen mit Laich für Juli und August an, sowie ein Weibchen mit angestragenden Embryonen von Ende März. AURIVILLIUS stellte von Bohuslän embryonentragende Weibchen für Ende April, Eier im Morulastadium für Anfang Juli fest. BLOHM erwähnt aus der Nordsee Tiere mit Laich vom März, Mai, Juni, Juli, August und November. Die Eier eines Weibchens vom März waren weit entwickelt. Die Größe der trächtigen Weibchen schwankte zwischen 16 und 38 mm, ihre Eizahl zwischen 700 und 7600. Von Plymouth werden trächtige Weibchen für März, April, Juli, August und Dezember gemeldet. Die verschiedenen Daten weisen darauf hin, daß ein Ausschlüpfen der Larven im Frühjahr stattfindet. Die Eier sind orange und besitzen einen Durchmesser von etwas über 0,5 mm. Die Megalopa unterscheidet sich von der von *H. araneus* durch die größere Länge des mittleren Rostraldorns, der doppelt so lang wie die seitlichen ist, und durch den längeren Rückendorn.

Der Carapax und die Beine der erwachsenen Tiere sind oberseits rötlich weiß gefärbt, die Höcker oft rosarot. STEPHENSEN gibt graubraun als Körperfärbung an. Die Tiere erreichen in der Arktis eine Größe von 10 cm, bei uns bleiben sie wesentlich kleiner.

3. Familie. *Corystidae*.

Carapax stark gewölbt, wesentlich länger als breit und oval. Die vorspringende Stirn 2—3zählig. Augenhöhlen unvollkommen. I. Antennen längs liegend. II. Antennen frei im inneren Augenwinkel stehend, mit langer behaarter Geißel. Epistom undeutlich begrenzt.

1. Gattung. *Corystes* LATREILLE 1801.

Seitenränder des Carapax mit einigen Dornen. Augenhöhlen quer-oval, oben mit 2, unten mit einem Einschnitt. II. Stielglied der II. Antenne dick, fast zylindrisch, in der inneren Augenspalte liegend. III. Glied schmaler und nach unten und innen gerichtet, IV. Glied nach vorn gerichtet. Eine große Grube vom tiefeingesenkten Mundfeld bis zu den I. Antennen ziehend. Seitenränder des Mundfeldes vorn in einen Dorn auslaufend. Scherenfüße symmetrisch, mäßig dick. Sternum schmal und lang. Abdomen kurz, beim Männchen 5-, beim Weibchen 7 gliedrig.

Corystes cassivelaunus (PENNANT) 1777 (*C. personatus* HERBST, *dentatus* LATREILLE) [BELL, p. 159; GARSTRANG 1896, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 4, p. 223; ZIMMERMANN 1912, ibid. Bd. 9, p. 288; LAGERB., p. 80; BLOHM, p. 45; PESTA, p. 378; WILLIAMS., p. 544]. Carapax fein gekörnt. Stirn 2zählig. Augenhöhlen außen durch einen kräftigen Dorn begrenzt. Seitenrand des Carapax mit 3, mitunter 2 Dornen, davon der vorderste am größten. Scherenfüße des Männchens zylindrisch, gut doppelt so lang wie der Carapax, die des Weibchens gleich der Carapaxlänge. Oberfläche gekörnt. Palma seitlich zusammengedrückt, beim Männchen etwa 4 mal so lang wie breit und proximal verschmälert, beim Weibchen kaum doppelt so lang wie breit und proximal nicht verschmälert. II.—V. Pereiopoden mit beborsteten Rändern. Propodus viel kürzer als der Dactylus.

Die „masked crab“ der Engländer hat durch die Skulptur ihres Rückenschildes schon früh die Aufmerksamkeit der Raritätensammler

auf sich gezogen, denn mit einiger Phantasie läßt sich daran ein menschliches Gesicht, oder wie HERBST genauer präzisiert „ein breitnasiges Kalmückengesicht“ erkennen. Auf der Abbildung ist dies allerdings nicht deutlich wiedergegeben. Weit charakteristischer für die Krabbe ist jedoch die Anpassung der verschiedensten Körperteile an die grabende Lebensweise, die das ganze Tier zeitweilig bis auf die Antennenspitzen unter die Oberfläche des Bodens führt. Das Eingraben wird durch den für einen Brachyuren ungewöhnlich gestreckten Carapax, dessen Länge die Breite bedeutend überwiegt, sowie durch die langen Dactyli der 4 hinteren Pereiopoden bedeutend erleichtert. Der Aufenthalt unter dem Boden ist aber nur möglich durch die Bildung der Atemröhre, die den Zutritt frischen Wassers zu den Kiemen gestattet.

Die Atemröhre wird von den außergewöhnlich langen II. Antennen hergestellt, deren Ober- und Unterkante je eine Reihe nach innen geneigter Borsten trägt. Ein Kniegelenk am Anfang und Ende des vorletzten Stielgliedes erlaubt, die letzten Stielglieder und die Geißeln derart aneinander zu legen, daß die Geißeln die Seitenwände und die ineinander greifenden Borstenreihen das Dach und den Boden einer Röhre bilden. Sie setzt sich nach hinten unter Beteiligung des Rostrums und von Borstenreihen der basalen Stielglieder sowie Teilen des III. Maxillarfusses bis zu der vor dem Mundfeld gelegenen Grube fort. Hier teilt sie sich in 2 Arme, die zu der linken und rechten Atemöffnung führen. Während die Antennenborsten ungefedert sind und sich daher nicht als Filter eignen, stehen Filterborsten an den geißelförmig ausgezogenen Endopoditen der I. Maxillen, an dem Endlappen der Endopoditen der I. Maxillarfüße und an den Rändern der Exopoditen der beiden inneren Maxillarfüße. Das Wasser muß vor dem Einströmen in die Atemöffnungen einen Teil dieser Filterborsten passieren. Hierbei werden die mitgerissenen Schmutzpartikel zurückgehalten und durch eine Lücke, die in der Atemröhre ventral zwischen der Antennenbasis klafft, ausgeworfen. Bringt man die Krabbe auf feinen Sandgrund, so richtet sie sich auf und gräbt sich mit den Dactyli der 4 letzten Pereiopoden rückwärts nach unten ein, so daß der Vorderrand des Körpers schräg nach oben steht. Die weit hintenstehenden Pereiopoden ziehen dabei den Körper in den Boden hinein und werfen gleichzeitig den Sand seitlich hinaus. Die langen I. Pereiopoden schieben den Sand, der sich um das Vorderende des Tieres sammelt, beiseite. Durch Richtung und Art des Grabens bleibt die Mundöffnung vor dem eindringenden Sand

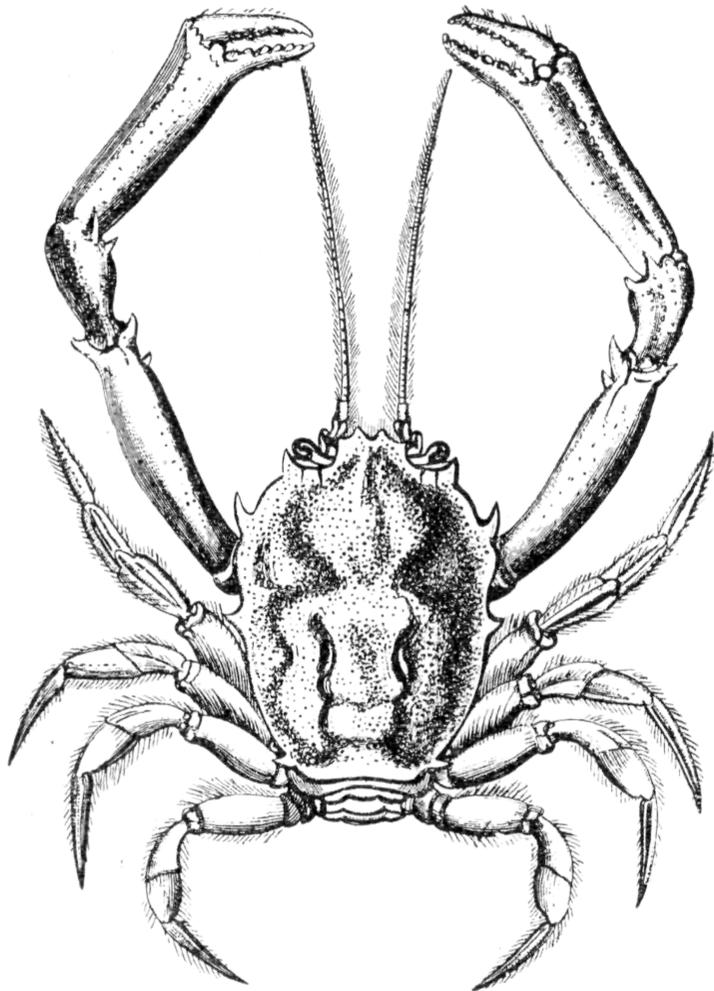


Fig. 86. *Corystes cassivelaunus* ♂. (Nach BELL.)

an dem Endlappen der Endopoditen der I. Maxillarfüße und an den Rändern der Exopoditen der beiden inneren Maxillarfüße. Das Wasser muß vor dem Einströmen in die Atemöffnungen einen Teil dieser Filterborsten passieren. Hierbei werden die mitgerissenen Schmutzpartikel zurückgehalten und durch eine Lücke, die in der Atemröhre ventral zwischen der Antennenbasis klafft, ausgeworfen. Bringt man die Krabbe auf feinen Sandgrund, so richtet sie sich auf und gräbt sich mit den Dactyli der 4 letzten Pereiopoden rückwärts nach unten ein, so daß der Vorderrand des Körpers schräg nach oben steht. Die weit hintenstehenden Pereiopoden ziehen dabei den Körper in den Boden hinein und werfen gleichzeitig den Sand seitlich hinaus. Die langen I. Pereiopoden schieben den Sand, der sich um das Vorderende des Tieres sammelt, beiseite. Durch Richtung und Art des Grabens bleibt die Mundöffnung vor dem eindringenden Sand

weitgehend geschützt. Sobald das Tier bis zur Stirn eingegraben ist, werden die II. Antennen mehrmals aneinander gerieben, so von allen anhaftenden Schmutzpartikeln befreit und nun zur Atemröhre aneinander gelegt. Dann gräbt sich das Tier weiter ein, bis nur noch die Spitze der Atemröhre über den Sand emporragt. Durch diese Röhre wird der Wasserstrom in die Kiemenhöhle hineingepumpt. Er verläßt sie wieder durch Spalten zwischen der Basis der Beine und dem Branchiostegalrand. Die Richtung des Atemstroms ist also beim eingegrabenen Tier gerade umgekehrt wie sonst bei den Dekapoden. Nur zur Entfernung eingedrungenener Schmutzpartikel erhält der Strom für kurze Zeit die normale Richtung nach vorn. Ein durch die vordere Atemöffnung austretender Strom konnte auch bei nicht eingegrabenen Exemplaren beobachtet werden.

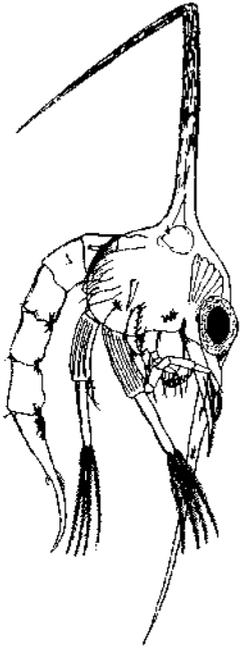


Fig. 87. *Corystes cassimelanus*. I. Larvenstadium. (Nach GURNEY aus WILLIAMSON.)

Im Aquarium blieben die Tiere tagsüber vergraben und krochen erst bei Einbruch der Dunkelheit hervor, wohl um auf die Nahrungssuche zu gehen. Die Nahrung besteht nach HUNT hauptsächlich in kleinen Muscheln und Polychäten. Daneben werden kleine Krustazeen und Echinoideen verzehrt.

Weibchen mit Eiern wurden in unserem Gebiet im Juli, an der Küste von Cornwall im Mai und Juni gefunden. 4 Larvenstadien sind festgesetzt. Die Larven besitzen ein sehr langes Rostrum und ebensolchen Rückendorn, außerdem je einen Seitendorn. Für sie gilt als charakteristisch, daß der Abstand von der Spitze des Rostrums bis zur Spitze des Rückendornes beträchtlich größer ist als die gesamte Körperlänge. Außerdem sind sie durch folgende Färbung ausgezeichnet: Rostrum und Rückendorn samt Basis orange. Schwarze weitverzweigte Chromatophoren liegen am Labrum und im Carapax. Der Darm ist bis zum II. Abdominalsegment in schwarze Chromatophoren eingehüllt. Je eine große schwarze Chromatophore liegt an den hinteren Rändern der III.—V. Abdominalsegmente. Das letzte Larvenstadium ist etwa 9—10 mm lang. Wie durch Versuche nachgewiesen wurde, schützen die langen Dornen die Larven vorm Verschlucktwerden durch kleine Fische. Die

Megalopa schwimmt schnell, gräbt sich aber auch bereits, wie das erwachsene Tier, in den Sand ein. Sie ist 3,6 mm lang und besitzt etwa 4,5 mm lange II. Antennen. Bis auf Reste des Rückendorns, den langen Hinterleib und das eingebuchtete Telson ähnelt sie bereits dem erwachsenen Tier. Das Megalopastadium dauert 18—20 Tage.

Die Farbe der erwachsenen Tiere wird als hellgrau und blaßrot in gelblichweiß übergelend angegeben. Die Männchen sollen lebhafter gefärbt sein als die Weibchen. Die Carapaxlänge beträgt etwa 30 mm.

Die Art ist mediterran-lusitanisch. Sie dringt durch den Kanal sowohl an der Ostküste Englands bis Schottland vor, wie auch die friesische und jütländische Küste entlang bis in das Skagerrak und Kattegat. In der Deutschen Bucht ist sie häufig, im zentralen Teil der Nordsee selten. Ihr Tiefenvorkommen erstreckt sich vom Litoral bis etwa 75 m.

4. Familie. **Portunidae.** Schwimmkrabben.

Carapax meist rundlich oder quer verbreitert, mit gut entwickelten gezähnten Vorderseitenrändern, die meist scharf gegen die Hinterseitenränder abgesetzt sind. Rostrum entweder kurz und unpaar (seltener paarig) gezähnt, oder die Stirn breit und mehr oder weniger gezähnt. V. Pereiopoden zu deutlichen Schwimmbeinen ausgebildet. Dactylus zu einem flachen blattförmigen Ruderorgan verbreitert. 5 Zoeastadien.

Diese Familie der *Reptantia* umfaßt die gewandtesten Schwimmer unter den Brachyuren. Sie erheben sich geschickt vom Boden und schwimmen frei im Wasser umher. Die Schwimmbewegungen werden nicht wie bei den *Natantia* oder den makruren *Reptantia* von dem Abdomen und dessen Anhängen, sondern durch die Ruderbewegung der V. Pereiopoden ausgeführt. Entsprechend der Laufrichtung der Brachyuren erfolgt auch das Schwimmen nach der Seite hin. Die in der Schwimmrichtung liegenden Laufbeine werden eingeschlagen, die abgewandten Beine schleppen ausgestreckt im Wasser nach. Die bei uns vertretenen Arten wühlen sich in den Boden ein, indem sie beim Anschwimmen mit schnellen Schlägen der V. Pereiopoden den Sand aufwirbeln und sich so mit ihm bedecken. Die Scherenfüße liegen beim eingewühlten Tier dem Vorder- rand des Carapax an, dem sie sich in ihrer Biegung anfügen, aber zwischen sich und der vorderen Unterseite des Körpers einen freien Spalt lassen, der den unbehinderten Wasserzufluß zu dem Eingang in den Kiemenraum sichert. Oben ist dieser Zuführungskanal durch die Zähne des Vorderseitenrandes gleichsam wie durch einen Rost vor dem Eindringen von Sandkörnern geschützt.

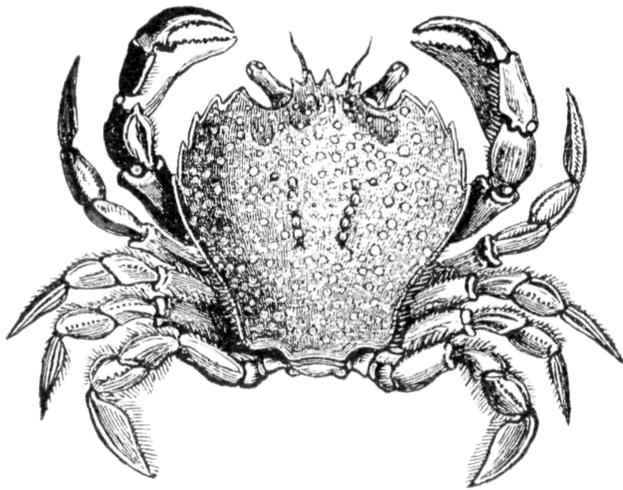


Fig. 88. *Portumnus latipes*. (Nach BELL.)

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Portunidae.

- | | |
|--|----------------------|
| 1 (2) Dactylus des II.—IV. Pereiopoden abgeflacht und lanzettlich verbreitert.
Carapax so lang wie breit. | 1. Portumnus. |
| 2 (1) Dactylus des II.—IV. Pereiopoden stachelartig. Carapax breiter als lang. | 2. Portunus. |

1. Gattung. **Portumnus** LEACH 1814 (*Platyonychus* LATREILLE).

Länge und Breite des Carapax annähernd gleich. Oberfläche ziemlich glatt. Regionen nur schwach angedeutet. Stirn breit, 3zählig über die Augenhöhlen vorspringend. Vorderseitenrand mit 5 Zähnen, kürzer als der Hinterseitenrand. Innerer Augenhöhlenspalt vom II. Stielglied der II. Antenne nicht ganz ausgefüllt. Die III. Maxillarfüße überragen und bedecken das Epistom, das sich vom Mundfeld nicht scharf abhebt. Scherenfüße symmetrisch, etwas komprimiert. Dactylus des II.—IV. Pereiopoden lanzettlich verbreitert, der des V. stärker verbreitert.

Portumnus latipes (PENNANT) 1777 (*variegatus* LEACH) [BELL, p. 85; HELLER, p. 93; BLOHM, p. 56; PESTA, p. 397]. Carapax annähernd herzförmig mit hinten liegender abgestumpfter Spitze. Von den 3 Stirn-

zähnen ist der mittelste am längsten. Scherenfüße außen gewölbt, innen abgeflacht. Oberrand des Carpus und der Palma mit einem kurzen und dichten Haarsaum. Obere distale Ecke des Carpus in einen kurzen Zahn auslaufend. Ober- und Unterrand des Propodus scharf. Scheren spitze leicht einwärts gebogen. Obere Ränder und zum Teil auch Unterränder der II.—V. Pereiopoden behaart. Abdomen des Männchens lang und schlank, des Weibchens nur wenig breiter.

Das Vorkommen dieser Krabbe ist auf das obere Litoral beschränkt. Sie bevorzugt sandigen Boden, in den sie sich durch rasche Schläge der hinteren Pereiopoden einwühlt. Ihre Hauptverbreitung ist mediterran-lusitanisch mit der Südgrenze im Atlantik bei den Azoren. Ihre nördliche Ausdehnung ist dadurch bemerkenswert, daß die Tiere das ganze europäische Flachwassergebiet der Festlandsküste bis zu den ostfriesischen Inseln bewohnen und hier ihre nordöstliche Grenze finden, somit den skandinavischen Gewässern fehlen. Auch von Helgoland werden sie von HAGMEIER für die Düne angeführt. An den britischen Küsten bis nach Schottland wurden sie gefunden, fehlen aber der nördlichen Nordsee. Danach können sie zur Deutschen Bucht nur durch den Kanal vorge drungen sein.

Die Farbe ist rötlich, mit dunkleren oder helleren Tönen. CLARK nennt sie die schönste Krabbe Cornwalls und gibt ihre Färbung als hellrotgelb mit zartlila Tupfen und Streifen an. Länge des Carapax etwa 2,5 cm.

2. Gattung. **Portunus** FABRICIUS 1798.

Literatur.

RICHARD PALMER, A Revision of the Genus „Portunus“. Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 14, p. 877. 1927.

Carapax breiter als lang. Die horizontal gerichtete Stirn springt etwas über die Augenhöhlen vor. Stirn ganzrandig, gelappt oder gezähnt. Vorderseitenrand mit 5 Zähnen. II. Glied der II. Antenne im inneren Augenhöhlenspalt eingekeilt. Die III. Maxillarfüße bedecken nicht das vom Mundfeld scharf abgegrenzte Epistom. Scherenfüße etwas ungleich. Innenrand des Carpus läuft vorn in einen starken Zahn aus. Außenseite der Palma mit Längskielen. Dactylus des II. bis IV. Pereiopoden lang, stachelförmig, leicht gebogen und längsgefurcht. Propodus und Dactylus des V. Pereiopoden dünn und blattförmig verbreitert.

1 (2) Stirnrand mit 6—10 Zähnen. Carapax kurz und dicht behaart.

Portunus puber (LINNÉ) 1767, Samtkrabbe (*C. volutinus* PENNANT) [BELL, p. 90; HELLER, p. 82; BLOHM, p. 58; PALMER, p. 882; WILLIAMS, p. 514]. Carapax ziemlich flach mit kleinen Querleisten und Tuberkeln versehen, dicht und kurz behaart, hinten nur schwach verschmälert. Regionen deutlich ausgeprägt. Stirn meist mit 8—10 Zähnen, davon 2 etwas stärkere in der Mitte, die übrigen spitz und vielfach asymmetrisch verteilt. Bei jungen Tieren sind die beiden Mittelzähne durch 2 gekörnte Lappen ersetzt. Die Seitenzähne des Carapax sind spitz und annähernd gleich groß. Der Merus der Scherenfüße ist glatt, der Carpus gekörnt. Scheren mit gekörnten Kielen. Scherengröße ziemlich verschieden. Dactylus des V. Pereiopoden mit einem Längskiel.

Ihren Vulgärnamen trägt die Art nach der feinen dichten Behaarung ihres Carapax. Sie ist die größte unserer Schwimmkrabben. Sie bewohnt das obere Litoral und geht bis zu einer Tiefe von etwa

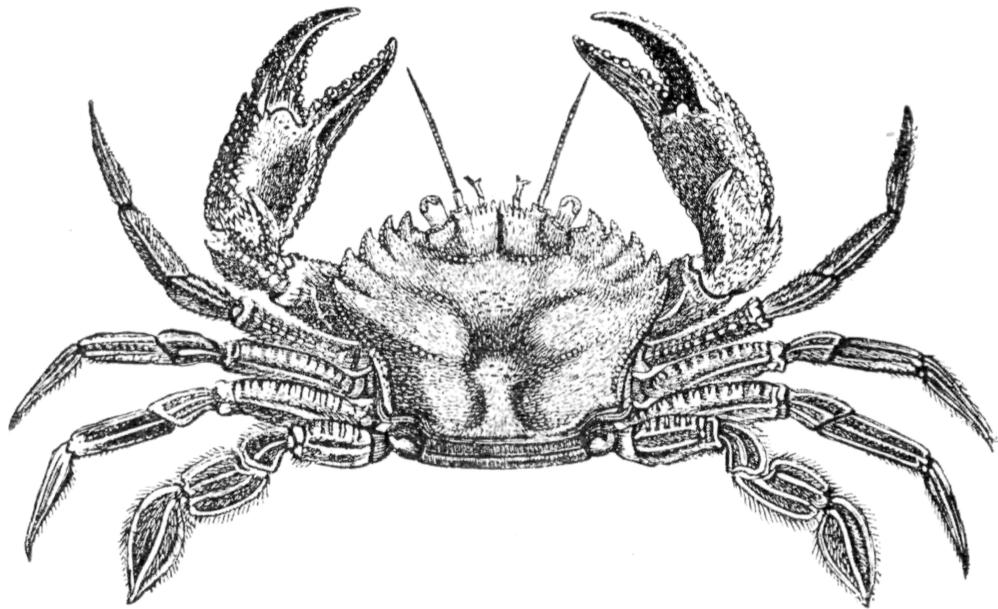


Fig. 89. *Portunus puber*. (Nach BELL.)

30 m. Sie ist sehr behende und angriffslustig. Von Plymouth wird sie an allen felsigen Stellen der Küste als gemein zwischen Steinen von der Gezeitenzone bis zu 10 m Tiefe angegeben. Vor allem die jungen Tiere sollen sich unter den Steinen verbergen. Trächtige Weibchen

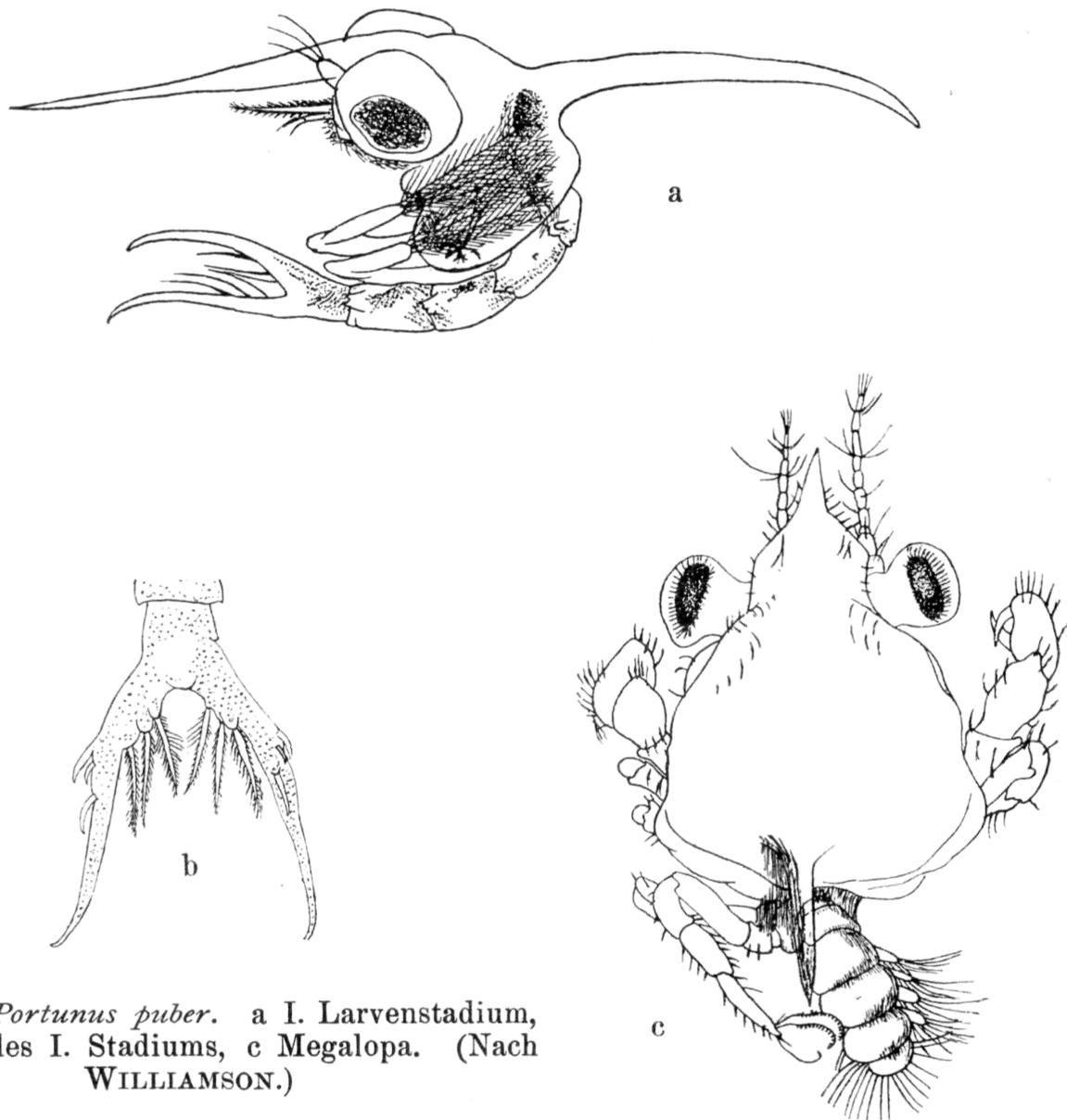


Fig. 90. *Portunus puber*. a I. Larvenstadium, b Telson des I. Stadiums, c Megalopa. (Nach WILLIAMSON.)

wurden dort von Februar bis Mai und im Juli festgestellt, ausschöpfende Larven im März bis Mai. Im Laboratorium schlüpften die Larven im August aus und maßen zwischen den Dornspitzen 2 mm. HENDERSON führt Weibchen mit Eiern aus dem Loch Fyne vom August an. Außer Rostrum und Dorsaldorn trägt der Carapax der Larven noch je einen Seitendorn. An der Basis des Dorsaldornes steht im I. Larvenstadium ein blauer Fleck, weiter oberhalb ein gelber, während die Dornspitze tief rot gefärbt ist. Auch die Seiten des Carapax und ihre Dornen tragen rotes Pigment. In der Mundregion befindet sich ein gelber Fleck und viel schwarzes Pigment. Die Seiten jedes Abdominalsegmentes und des Telsons tragen leuchtend gelbe Flecken. Im späteren Larvenalter ändert sich die Farbverteilung etwas. Sie beschränkt sich auf die Farben rot, gelb und schwarz. Im I. Larvenstadium trägt das II. und III. Pleonsegment seitlich je einen Stift. Die Seitenränder des III.—V. Segmentes sind gesägt. Im III. Stadium sind die Seitenränder des III.—V. Segmentes zu Dornen ausgezogen. Nach WILLIAMSON sind die 5 Larvenstadien vor allem durch die Zahl der Schwimmborsten am I. und II. Maxillarfuß, die Bezahnung des Abdomens, die Bewehrung des Telsons sowie die Anlage der Extremitäten zu unterscheiden. Bei der Megalopa sind das Rostrum und der Dorsaldorn noch relativ groß. Das Ischium der I. und die Coxa der II.—IV. Pereiopoden tragen je einen starken Haken. An der Dactylusspitze der V. Pereiopoden stehen 3 lange gekrümmte Borsten. Die Pleonsegmente haben keine Seitensacheln mehr.

Der Carapax der erwachsenen Tiere ist durch die Behaarung braun gefärbt. Die nackten Teile der Beine sind blau, zuweilen rot gefleckt. Die Kornea der Augen ist dunkelrot. Der Carapax erreicht eine Länge von 7 cm.

Das Hauptvorkommen liegt in der mediterran-lusitanischen Region. Im Atlantik geht die Art nördlich bis zu den Hebriden. An der Ostküste Britanniens ist sie bis zum Firth of Forth angetroffen. An der Festlandsküste war sie bisher nur bis Holland bekannt. Neuerdings hat sie BALSS bei Büsum und HAGMEIER bei Helgoland festgestellt.

- 2 (1) Stirnrand 3 zählig, gelappt oder ganzrandig. 3.
3 (4) Stirn ganzrandig und behaart. Carapax dicht besetzt mit kleinen, kurzbehaarten Querleisten. Dactylus des V. Pereiopoden mit deutlichem Längskiel. Seitenzähne des Carapax sehr ungleich.

Portunus arcuatus LEACH 1814 (*emarginatus* LEACH, *Rondeleti* RISSO) [BELL, p. 97; HELLER, p. 88; LAGERB., p. 91; STEPHENS., p. 53; BLOHM, p. 61; PESTA, p. 400; PALMER, p. 884]. Oberfläche des Carapax mit feinen behaarten Querleisten. Stirn ganzrandig, mitunter leicht gewellt, mit einem Saum langer, dünn stehender Haare. Von den 5 Seitenzähnen sind der zweithinterste und der zweitvorderste schwächer als die übrigen. Der hinterste ist am stärksten entwickelt. Außenseite an der Palma der Scherenfüße fast glatt, Oberrand mit 2 unentlichen Kielen. Dactylus des V. Pereiopoden relativ schlank, lanzettlich, mit schwach angedeutetem Kiel.

Nach PESTA ist die Art in der Adria von 5—20 m am häufigsten, geht aber bis 50 m hinab. Die Angabe deckt sich annähernd mit den Befunden STEPHENSENS, der für das Kattegat ein häufigstes Auftreten zwischen 7 und 10 m mit einer Maximaltiefe von 30 m meldet und WOLLEBAEKS Feststellung, daß an der Küste von Südnorwegen die

Tiere im Seichtwasser bis zu 35 m Tiefe leben. Meist wird gröberer oder feinerer Sand als Substrat angegeben.

Trächtige Weibchen lagen AURIVILLIUS von Bohuslän aus dem Juni vor. Von Plymouth werden sie für März bis Mai angeführt. RISSO gibt für Nizza April, Juni und September an, während PESTA die Laichzeit in der Adria von Januar bis Juni und von Oktober bis November datiert. Die Eier sind klein, sehr zahlreich und bernsteinrötlich.

Die Farbe der erwachsenen Tiere wechselt. PESTA gibt sie als sandfarben, scheckiggrau oder braun an, LAGERBERG bezeichnet sie als grüngrau bis braungrau mit braunen und weißlichen Flecken. RISSO als rötlichbraun und BELL als schwärzlichbraun. Der Merus der Scherenfüße trägt auf der Unterseite

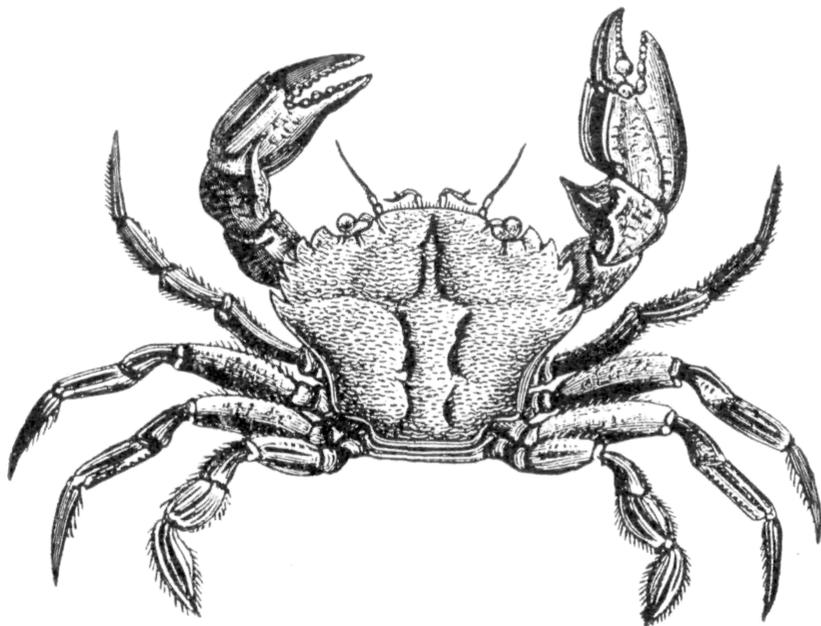


Fig. 91. *Portunus arcuatus*. (Nach BELL.)

einen orangeroten Fleck. Die Länge des Carapax beträgt bis zu 27 mm. LAGERBERG gibt für das Kattegat 19 mm an, PESTA als Durchschnittsgröße der Tiere aus der Adria 15 mm und der kleinsten eiertragenden Weibchen 9 mm.

Die Art bewohnt die Küsten vom Schwarzen Meer bis nach Westnorwegen etwa in der Höhe von Bergen. Ostseewärts geht sie bis in den Öresund. An den britischen Küsten wurde sie nordwärts bis Aberdeen und den Firth of Clyde erbeutet. HAGMEIER führt sie von der Helgoländer Rinne und vom Helgoländer Nordhafen an.

- 4 (3) Stirnrand 3 lappig oder 3 zählig. 5.
5 (6) Stirnrand 3 lappig. Mittlerer Lappen deutlich über die seitlichen vorspringend. Carapax mit kleinen Höckern besetzt. Dactylus des V. Pereiopoden ungekielt.

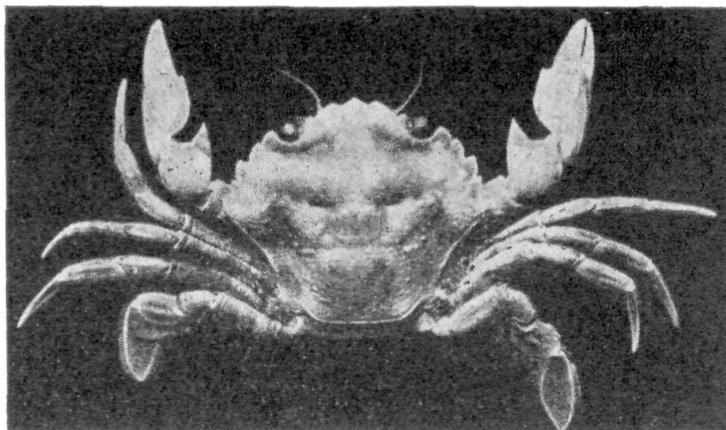


Fig. 92. *Portunus pusillus*. (Nach LAGERBERG.)

Portunus pusillus
LEACH 1815 (*maculatus* RISSO)
[BELL, p. 112; HELLER, p. 87; LAGERB., p. 91; STEPHENS., p. 52; BLOHM, p. 62; PESTA, p. 407; PALMER, p. 885; WILLIAMS., p. 517]. Carapax mit zahlreichen Tuberkeln, jedoch unbehaart, Regionen deutlich. Der Stirnrand springt als breiter Lappen weit über die Augen vor und trägt vorn 3 abgerundete Zähne, von denen der mittelste am weitesten vorragt. Von den Seitenrandzähnen ist der zweitvorderste und zweithinterste meist kleiner, der hinterste am stärksten gekrümmt und am spitzesten. Oberseite der

Palma an der großen Schere mit 2 Längskielen auf der Mitte und 2 am Oberrand, letztere deutlicher. Dactylus des V. Pereiopoden breit lanzettlich, ohne Längsrippe.

Von den bei uns vertretenen Arten der Gattung geht *P. pusillus* am weitesten südlich, nämlich bis zur Senegalküste. Aber auch nach Norden stößt er weiter vor als die beiden vorher behandelten Arten. An den britischen Küsten erreicht er die Shetlandinseln und an der norwegischen Küste die Lofoten. Ostseewärts dringt er bis zum äußeren Öresund vor. In der Deutschen Bucht ist er durch HAGMEIER aus der Helgoländer Rinne nachgewiesen. Er bewohnt das Litoral und das Sublitoral. Die meisten englischen Autoren melden ihn aus tieferem Wasser. So berichtet CLARK, daß er in Cornwall wohl gelegentlich in der Gezeitenzone und im seichten Wasser vorkommt, aber viel häufiger in 20—80 m Tiefe angetroffen wird, und zwar auf reinem Sand oder Kies. PESTA führt ihn aus der Adria von 5—30 m an.

Trächtige Weibchen erhielt AURIVILLIUS von der schwedischen Westküste Mitte Juli mit deutlich, Anfang August mit weit entwickelten Embryonen. Von Plymouth liegen Weibchen mit Eiern von Februar bis Mai vor, während das Ausschlüpfen der Larven im März und Juni beobachtet wurde. In der Adria liegt nach PESTA die Laichzeit im März bis Mai. Die Eier sind orange oder rosa gefärbt.

Als Farbe für die erwachsenen Tiere wird teils ein grauer Grundton mit hell- oder dunkelbraunen Flecken, teils blaßrot mit dunkleren oder rotbraun mit roten Flecken angegeben. PALMER führt als Färbung für Carapax und Beine gelb mit rotbraun, bis dunkelbraun für den Carapax und hellbraun für die Beine an. Die Carapaxlänge wird von LAGERBERG mit 15,5 mm angegeben. PESTA erwähnt als Maximum aus der Adria 14 mm und als Minimum der trächtigen Weibchen 7 mm.

6 (5) Stirnrand 3 zählig.

7.

7 (8) Die 3 Zähne des Stirnrandes sehr spitz. Rückenschild dicht mit kleinen, aber deutlich und kurz behaarten Querleisten besetzt.

Portunus depurator (LINNÉ) 1758 (*plicatus* RISSO) [BELL, p. 101; HELLER, p. 83; LAGERB., p. 89; STEPHENS., p. 52; BLOHM, p. 59; PESTA, p. 401; PALMER, p. 893; WILLIAMS., p. 496]. Die für *P. holsatus* gegebenen Merkmale treffen auch für diese Art zu, doch ist der Carapax hinten nur mäßig verschmälert und seine Oberfläche mit behaarten Querleistchen und Höckern versehen. Alle Stirn- und Randzähne sind spitz. Von den Zähnen am äußeren Vorderrand des Scherencarpus ist der Eckzahn schwächer als der Mittelzahn.

Die Art soll sich mit Vorliebe auf feinem Sand und Schlick aufhalten, und zwar meist in Tiefen von 20—50 m, doch fehlt sie auch nicht dem oberen Litoral und geht andernteils selbst bis auf 200 m hinab. Sie ist wie die übrigen Vertreter der Gattung Fleischfresser und räumt auch tote Tiere, wie z. B. Fische, weg. Auf diese Tätigkeit ist ihr Arname zurückzuführen. Der Mageninhalt ergab Reste von Fischfleisch, Krustazeen, Mollusken, Echinodermen und Polychäten.

Trächtige Weibchen sind von der schwedischen Westküste vom Juni bis August bekannt. Sowohl Ende Juni wie Ende August wurde das Ausschlüpfen der Larven beobachtet. BLOHM fand in der Nordsee Weibchen mit Eiern im Juni und August. Von Plymouth wird die Inkubationszeit vom Januar bis September und November angegeben. Nach PESTA wurden eiertragende Weibchen in der Adria von Januar

bis Juli und von Oktober bis Dezember festgestellt. Der Laich ist graugrün. Die Zahl der Eier wurde von BLOHM für Tiere von 20—36 mm Carapaxlänge auf 25000 bis 125000 berechnet. Die Larven ähneln denen von *P. holsatus*, doch fehlen Angaben über ihre Färbung. BJÖRK

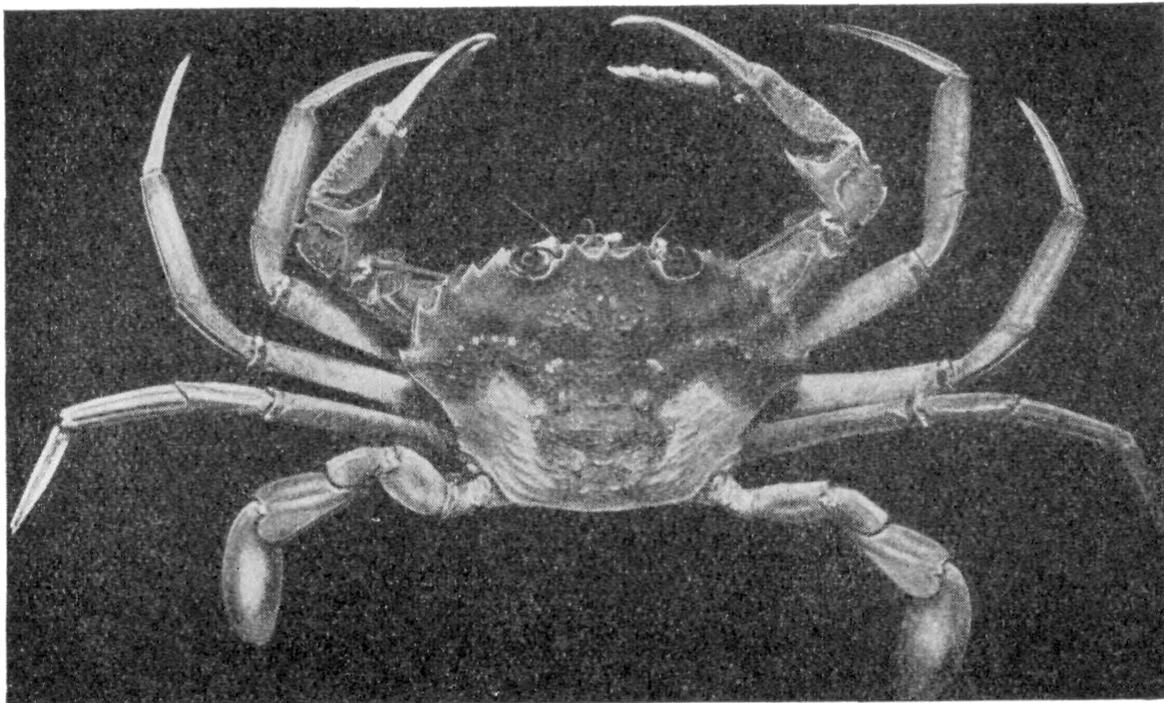


Fig. 93. *Portunus depurator*. (Nach LAGERBERG.)

fand im Öresund die Larvenstadien im September und Oktober, Megalopa und I. Jugendstadium nur im Oktober. Die Länge des Carapax beträgt im I. Jugendstadium 3 mm.

Die Farbe der erwachsenen Tiere ist rötlich oder braun. Die Spitzen am Dactylus des V. Pereiopoden sind violett.

Die Art findet sich von Westfinnmarken und den Shetlandinseln bis in das Mittelmeer, ostseewärts bis in den Öresund. Aus der Deutschen Bucht ist sie noch nicht gemeldet. Länge des Carapax bis 40 mm.

8 (7) Die 3 Zähne des Stirnrandes nicht besonders spitz. Carapax glatt oder nur mit vereinzelt undeutlichen Querleistchen. 9.

9 (10) Mittlerer Stirnzahn am längsten. Seitenzähne des Carapax außen leicht geschwungen. Unterer Vorderrand des Scherencarpus mit einem kleinen Zahn in der Mitte. Propodus scharf gekielt. Merus des IV. Pereiopoden fast doppelt so lang wie der des V.

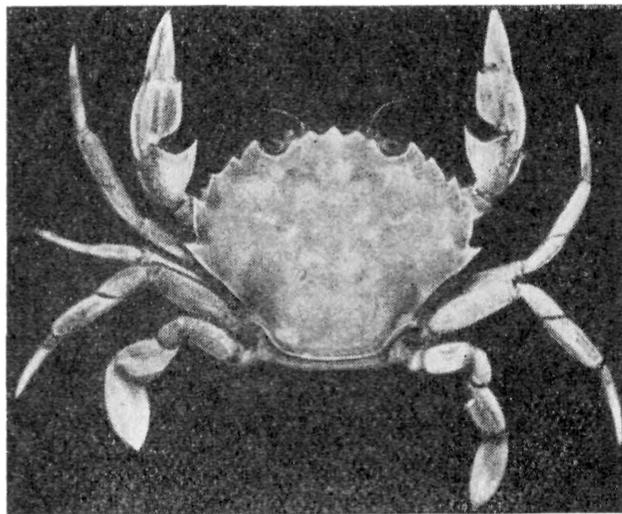


Fig. 94. *Portunus holsatus*. (Nach LAGERBERG.)

Portunus holsatus FABRICIUS 1798, Gemeine Schwimmkrabbe (*lividus* LEACH, *dubius* RATHKE) [BELL, p. 109; HELLER, p. 85; LAGERB., p. 90; HANSEN, p. 16; STEPHENS., p. 52; BLOHM, p. 60; PALMER, p. 889; WILLIAMS., p. 496]. Carapax glatt oder doch nur sehr fein gekörnt,

unbehaart, hinten bedeutend verschmälert. Stirn nur wenig über die Augenhöhlen vorspringend. Die 3 Zähne winklig, aber nicht scharf,

der mittelste meist etwas länger. Alle 5 Randzähne gut ausgebildet und ziemlich scharf, in der Größe nur wenig verschieden. Carpus der Scherenfüße am unteren Außenrand mit deutlichem, in einen Zahn auslaufendem Kiel, ein schwächerer Zahn in der Mitte des unteren Vorderandes. Palma mit 4 deutlichen, zum Teil gezähnten Längskielen, der oberste randständige Kiel in einen spitzen Zahn auslaufend. Dactylus des V. Pereiopoden eiförmig, in einer ganz kurzen stumpfen Spitze endend.

Sowohl im Litoral wie im Sublitoral ist die Art beheimatet, von der in der Nordsee nach BLOHM ein Exemplar noch aus 306 m Tiefe erbeutet wurde. Ihr Hauptvorkommen liegt zwischen 50 und 100 m Tiefe. Der Mageninhalt, soweit erkennbar, enthielt hauptsächlich Reste von Krustazeen, ferner Polychäten, Echinodermen und vereinzelte Bruchstücke von Muscheln.

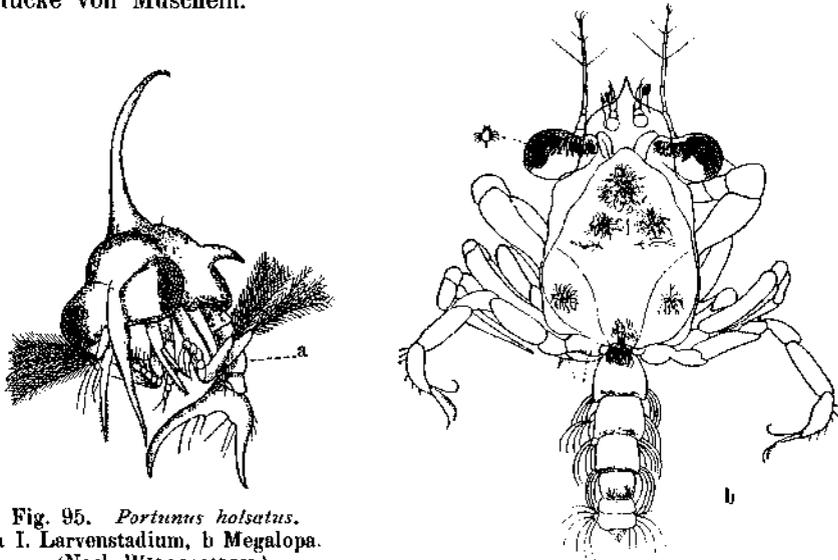


Fig. 95. *Portunus holsatus*.
a I. Larvenstadium, b Megalopa.
(Nach WILLIAMSON.)

Trächtige Weibchen sind aus der Nordsee im Mai und Ende Juli nachgewiesen. Die Zahl der Eier bei 17—19 mm langen Tieren stellte BLOHM mit 6400—16000 fest. Sie sind orangerot. Bei Plymouth wurden eiertragende Weibchen im März gefunden. Nach WILLIAMSON sind die Larven durch braunes Pigment dunkel gefärbt. Die Augen sind blau mit gelb verkleidet. Der Spitzenabstand des Rostrums und des Rückendorns beträgt im I. Larvenstadium 1,25—1,35 mm. Der Hinterrand des II.—V. Abdominalsegmentes ist seitlich gezähnt. Das II. Segment trägt seitlich je einen großen, das III. je einen kleinen Dorn. Im III. Larvenstadium sind die Hinterränder des III.—V. Abdominalsegmentes seitlich in einen großen Dorn ausgezogen. Im V. Stadium sind die Pereiopoden und Pleopoden bereits groß. Die 4 ersten Pleopoden tragen einen langen Exopoditen und kurzen Endopoditen, der V. Pleopod ist einästig. Nun folgt das postlarvale Stadium, ebenfalls dunkelgefärbt mit blauen Augen und großen gelben Chromatophoren vorn auf dem Cephalothorax. Dieses Stadium besitzt ein Rostrum, aber keinen Rückendorn. Am Ischium des I. Pereiopoden steht ein Haken, an der Coxa des II.—IV. Pereiopoden ein gerader Dorn.

Die Art findet sich von den Lofoten, Süd- und Westisland, Fär Öer bis zu den Kanaren und in das Schwarze Meer. Über das Kattegat dringt sie nicht hinaus. An der skandinavischen Küste tritt sie nur vereinzelt auf. In unserem Teile der Nordsee ist sie häufig. Sie ist graugrün gefärbt. Ihr Carapax erreicht eine Länge von etwa 40 mm.

10 (9) Mittlerer Stirnzahn meist kürzer als die seitlichen. Seitenzähne des Carapax außen konvex gebogen. Unterer Vorderrand des Scheren-
carpus ohne Mittelzahn. Propodus nicht scharf gekielt. Merus
des IV. Pereiopoden nur etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der des V.

Portunus marmoreus LEACH 1814 [BELL, p. 105; HELLER, p. 85; BLOHM, p. 61; PALMER, p. 888; WILLIAMS., p. 511]. Die Art ist nicht scharf von *P. holsatus* zu trennen. Alle Autoren, die ein größeres Material in Händen gehabt haben, berichten von Zwischenformen. In ihren typischen Stücken ist sie durch die im Schlüssel hervorgehobenen

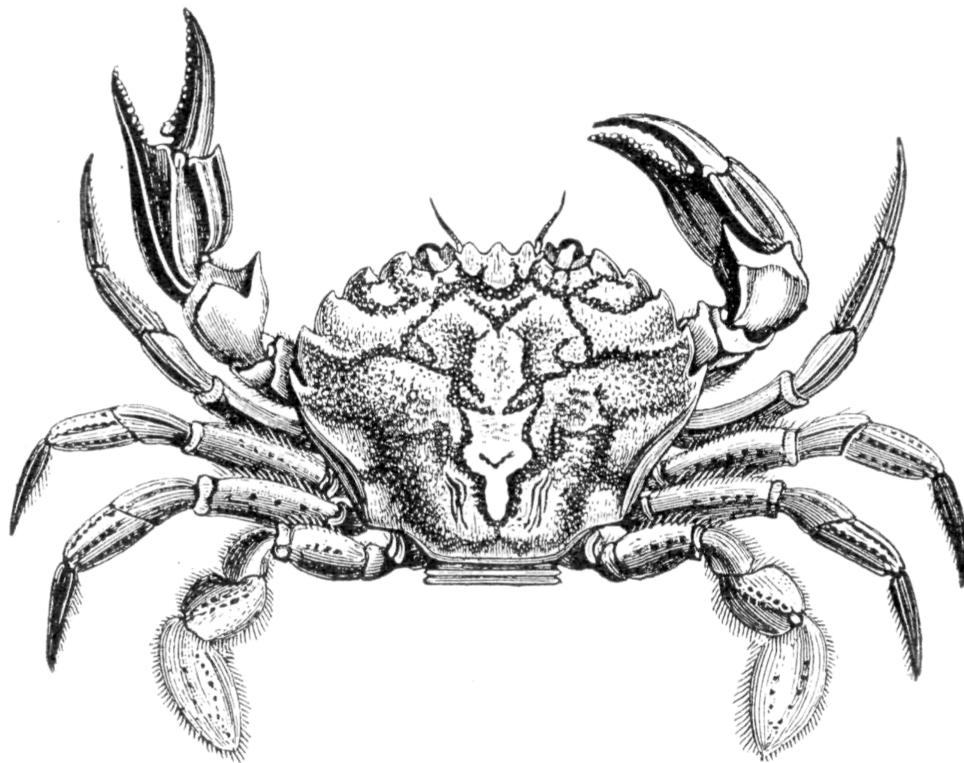


Fig. 96. *Portunus marmoreus*. (Nach BELL.)

Merkmale sowie durch die Färbung von *P. holsatus* geschieden. Der Carapax zeigt eine Marmorierung von Rötlichgelb, Hellbraun, Dunkelbraun und Rotbraun. Das hierbei gebildete Muster ist symmetrisch angeordnet. Die jungen Tiere sind einförmig gefärbt.

Die Art findet sich auf feinem Sand im Litoral und dem oberen Sublitoral etwa bis zu 85 m Tiefe. Bei Plymouth trifft man sie zusammen mit *P. holsatus*. BOHN beobachtete, daß sie bei Arcachon Ende Oktober an die Küste kommt, während sie sich sonst mehr im tieferen Wasser aufhält. Die jungen Tiere graben sich mit besonderer Leichtigkeit in den Sand ein. BELL erwähnt trüchtige Weibchen der englischen Kanalküste vom Mai. Das gleiche Datum wird auch für Plymouth angeführt. Von Neapel werden trüchtige Weibchen vom Februar bis August erwähnt. Die Verbreitung der Art erstreckt sich von den Azoren und dem Mittelmeer an der atlantischen Festlandsküste bis nach Belgien. An der britischen Küste geht sie bis Schottland, wo sie im Firth of Forth und bei St. Andrews erbeutet wurde. HAGMEIER teilt mir mit, daß er sie auch auf der Düne bei Helgoland fand. Länge des Carapax etwa 22—24 mm.

5. Familie. **Atelecyclidae.**

Carapax rundlich. Stirn mit kurzem, ganzrandigem oder unpaar gezähntem Rostrum. I. Antennen longitudinal liegend. II. Antennen in der inneren Orbitalspalte stehend. II. Stielglied zylindrisch, eben die Stirn erreichend. III. Glied kräftig. Geißel kräftig und behaart. Vorderrand des Mundfeldes undeutlich.

1. Gattung. **Thia** LEACH 1815.

Carapax herzförmig, sich nach hinten verschmälernd und ziemlich gewölbt. Ohne Regionen. Stirnrand breit, bogig vorspringend. Augen

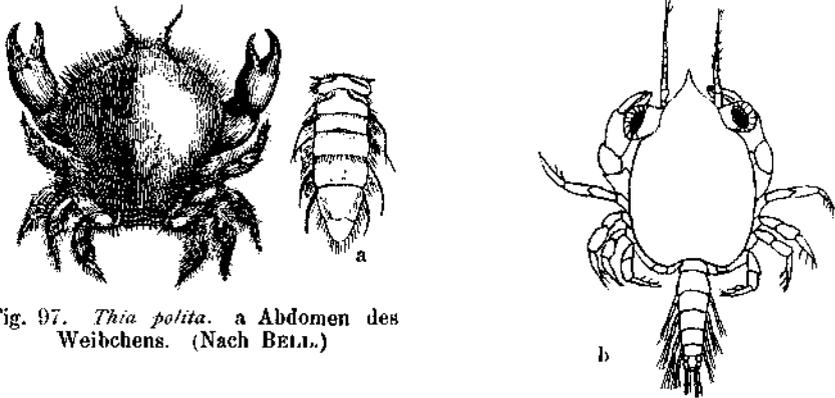


Fig. 97. *Thia polita*. a Abdomen des Weibchens. (Nach BELL.)

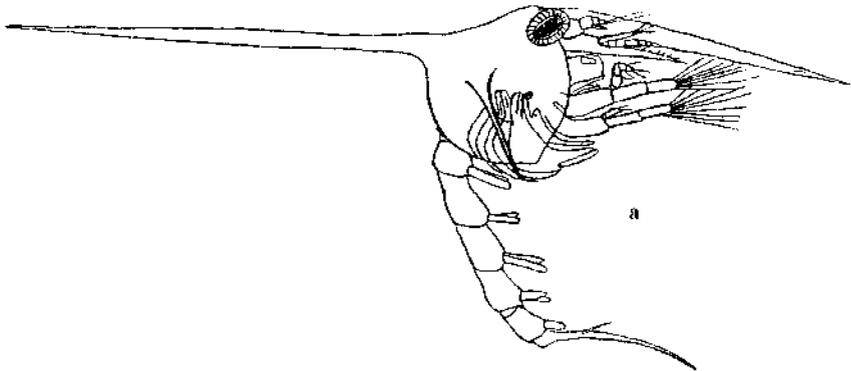


Fig. 98. *Thia polita*. a Letztes Larvenstadium, b Megalopa. (Nach CANO aus WILLIAMSON.)

und Augenhöhlen klein. II. Antennen mäßig lang. Mundgrube bis zu den I. Antennen reichend und von den III. Maxillarfüßen vollkommen bedeckt. Scherenfüße kräftig und, wenn eingeschlagen, vom Carapax verdeckt. Palma seitlich zusammengedrückt. Dactylus des II.—V. Pereiopoden dünn und lang. Abdomen in beiden Geschlechtern schmal, beim Männchen 5-, beim Weibchen 7 gliedrig.

Thia polita LEACH 1815 (*Blainvillii* RISSO) [BELL, p. 365; HELLER, p. 134; BLOHM, p. 71; PESTA, p. 385; WILLIAMS., p. 549]. Oberfläche des Carapax glatt, Seitenränder scharf, 3mal undeutlich eingekerbt und ebenso wie die Unterseite des Carapax und die Stirn mit langen

gelben Haaren besetzt. Oberseite der I. Pereiopoden fast vollkommen glatt. II.—V. Pereiopoden seitlich zusammengepreßt und lang behaart. Propodus kurz.

Wie schon der glatte Carapax, seine Randbehaarung und die Abflachung der II.—V. Pereiopoden andeuten, handelt es sich bei *Th. polita* um eine grabende Form. Sie bewohnt das Litoral und gräbt sich nach rückwärts in den Sand oder Schlamm ein, bis nur noch die Antennen hervorragen. Sie hat mediterran-lusitanische Verbreitung. Im Atlantik wurde sie bis zur irischen Küste nachgewiesen. Aber selbst an der südenglischen Küste scheint sie selten zu sein, denn NORMAN und SCOTT erwähnen sie nicht unter den Krustaceen von Devon und Cornwall und erst CLARK führt sie von letzterem Gebiet an. In die Nordsee dringt sie an den Küsten entlang vor. Gelegentlich findet sie sich an der englischen Ostküste. An der Festlandsküste erreicht sie die Deutsche Bucht.

LO BIANCO erwähnt von Neapel Weibchen mit Eiern in verschiedenen Entwicklungsstadien sowie Zoenen von April bis Juli, Megalopastadien im Juni. 3 Larvenstadien wurden beobachtet. Sie sind ausgezeichnet durch ein sehr langes Rostrum und einen noch längeren geraden Rückendorn. Auch Seitendorne sind vorhanden. Die Pleonsegmente sind unbedornt, nur das II. trägt in den jüngeren Stadien seitlich einen Stift. Bei der Megalopa ist das Rostrum noch spitz ausgezogen. Auch das Jugendstadium besitzt noch ein zugespitztes Rostrum. Außerdem sind bei ihm gegenüber dem erwachsenen Tier die Zähne an den Seitenrändern des Carapax stärker ausgebildet. Die erwachsenen Tiere sind rosa gefärbt. Ihre Carapaxlänge geht bis zu 22 mm.

6. Familie. Cancridae.

Carapax rundlich, oft verbreitert. Vorderseitenrand meist scharf gezähnt, deutlich vom Hinterseitenrand getrennt. Rostrum kurz, unpaar gezähnt. I. Antennen schräg oder längs gestellt. II. Antennen kurz in der inneren Orbitalspalte stehend. II. Stielglied zylindrisch oder verbreitert. Vorderrand des Mundfeldes undeutlich.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Cancridae.

- 1 (4) Carapax nicht oder nur wenig breiter als lang. I. Antennen schräggestellt. Vorderseitenrand kräftig gezähnt. 2.
- 2 (3) Dactylus des V. Pereiopoden von den vorhergehenden nicht verschieden. Mittlerer Stirnzahn beträchtlich größer als die seitlichen Zähne. 1. *Pirimela*.
- 3 (2) Dactylus des V. Pereiopoden breiter als die vorhergehenden. Mittlerer Stirnzahn die seitlichen kaum überragend. 2. *Carcinus*.
- 4 (1) Carapax queroval. I. Antennen längsgestellt. Vorderseitenrand nur eingekerbt. 3. *Cancer*.

1. Gattung. *Pirimela* LEACH 1815.

Carapax etwas breiter als lang, rückwärts stark verschmälert. Regionen gut ausgeprägt. Stirn schmal, 3 zahnig. Mittelzahn am längsten. Vorderseitenränder mit 5 spitzen dreieckigen Zähnen. I. Antennen schräg gestellt. Merus des III. Maxillarfußes über das Mundfeld bis zur Grube der I. Antenne ragend, annähernd 4 eckig. Scherenfüße kurz und mäßig dick. Palma mit Längsrippe. II.—V. Pereiopoden abgeflacht. Vorder-

ränder kantig. Dactylus stachelförmig. Abdomen des Weibchens 7-, des Männchens 5 gliedrig.

Pirimela denticulata (MONTAGU) 1808 [BELL, p. 72; HELLER, p. 64; LAGERB., p. 98; STEPHENS., p. 56; BLOHM, p. 68; PESTA, p. 390; WILLIAMS., p. 493]. Oberfläche des Carapax glatt, aber ein Teil der Regionen zu warzenförmigen Buckeln aufgetrieben. Hepatikalregion vertieft. Hinterster Seitenzahn des Carapax gekielt. Carpus des Scherenfußes innen am Vorderrande mit einem spitzen Zahn. Außenseite mit 3 mehr oder weniger deutlichen Längsrippen. Oberseite der Palma und des Dactylus ebenfalls gerippt.

Das Litoral unterhalb der Gezeitenzone bis etwa zu einer Tiefe von 30 m beherbergt die Art. Hier findet sie sich vor allem auf steinigem Grund. Kies und Schalenrümpfer werden hauptsächlich als Wohnsubstrat angegeben, in das sie sich auch eingräbt.

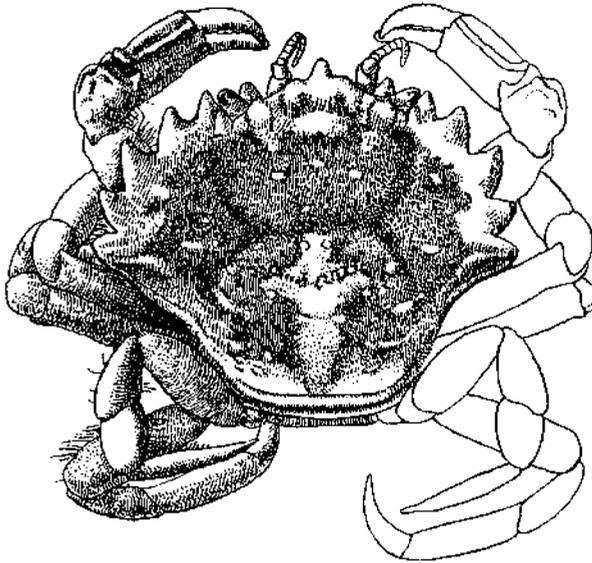


Fig. 99. *Pirimela denticulata*. (Die Seitenzähne des Rostrums und die Supraorbitalzähne sind bei dem abgebildeten Exemplar nicht oder nur ganz schwach ausgebildet.) (Nach APPELLÖF.)

Weibchen mit Eiern sind bei Plymouth vom Februar bis April, an der Nordküste Cornwalls im Mai nachgewiesen. In Neapel wurden Eier in verschiedenen Entwicklungsstufen im Januar und Februar festgestellt. Der Carapax der Zoea trägt lange Seitendornen, die nur wenig hinter der Länge des Rostrums zurückblei-

ben. Außerdem soll an der Vereinigung von Carapax und Abdomen ein langer dünner Dorsalstachel stehen, sowie am Hinterrand des Carapax 3 lange Haare. Die Megalopa trägt ein spitzes und kräftiges Rostrum. Ihr Carapax ist sonst unbedornt. Im postlarvalen Stadium ist das Rostrum einspitzig ausgezogen, der Vorderseitenrand 5 zählig.

Die Farbe des erwachsenen Tieres wechselt. GARSTRANG erwähnt, daß sich die gesprenkelten Tiere von dem groben Schalenkies kaum abheben. BELL bezeichnet die Farbe als grünlich oder rötlich und braun gesprenkelt. HELLER spricht von grünlich rotgefleckt. APPELLÖF beschreibt den mittleren Carapax des einzigen ihm von Westnorwegen vorliegenden Exemplars als schwärzlichviolett, die Randpartien als weißlich. Eine kreuzförmige weiße Figur zog sich von der Mitte des Hinterrandes bis zur Magenregion. Die Höcker des Carapax waren weiß.

Das Vorkommen der Art erstreckt sich von den Kapverden und dem Mittelmeer an der Festlandsküste bis nach Westnorwegen. Ostseewärts dringt sie nicht über das Kattegat vor. In den skandinavischen

Gewässern ist sie überall selten. An den britischen Küsten geht sie bis nach Schottland, fehlt aber den nördlichen Inselgruppen. Sie ist sowohl von Helgoland wie von der ostfriesischen und jütländischen Küste bekannt. Als versprengtes Vorkommen wird von KLUNZINGER Suez angeführt. Die Länge des Carapax erreicht 28 mm.

2. Gattung. **Carcinus** LEACH 1815 (*Carcinides*¹⁾ RATHBUN).

Carapax breiter als lang, mäßig gewölbt mit ziemlich deutlich ausgeprägten Regionen. Stirn etwas über die Augen vorspringend, horizontal, 3 kurze abgerundete Zähne tragend. Vorderseitenrand mit 5 scharfen Zähnen und kürzer als der Hinterseitenrand. Ober- und Unterrand der Augenhöhle mit einer Fissur. Gruben der I. Antenne schräg gestellt. II. Glied der II. Antenne kurz zylindrisch. Es füllt die innere Augenspalte aus. Merus des III. Maxillarfußes etwas länger als breit, das Mund-

feld kaum überragend. Scherenfüße kräftig und nur wenig verschieden, kaum oder nicht länger als die folgenden Pereiopoden. Carpus mit kräftigem Zahn oben am Innenrande. II.—IV. Pereiopoden lang, seitlich etwas zusammengedrückt und mit langen stachelartigen Dactylen versehen. Propodus des V. Pereiopoden verbreitert,

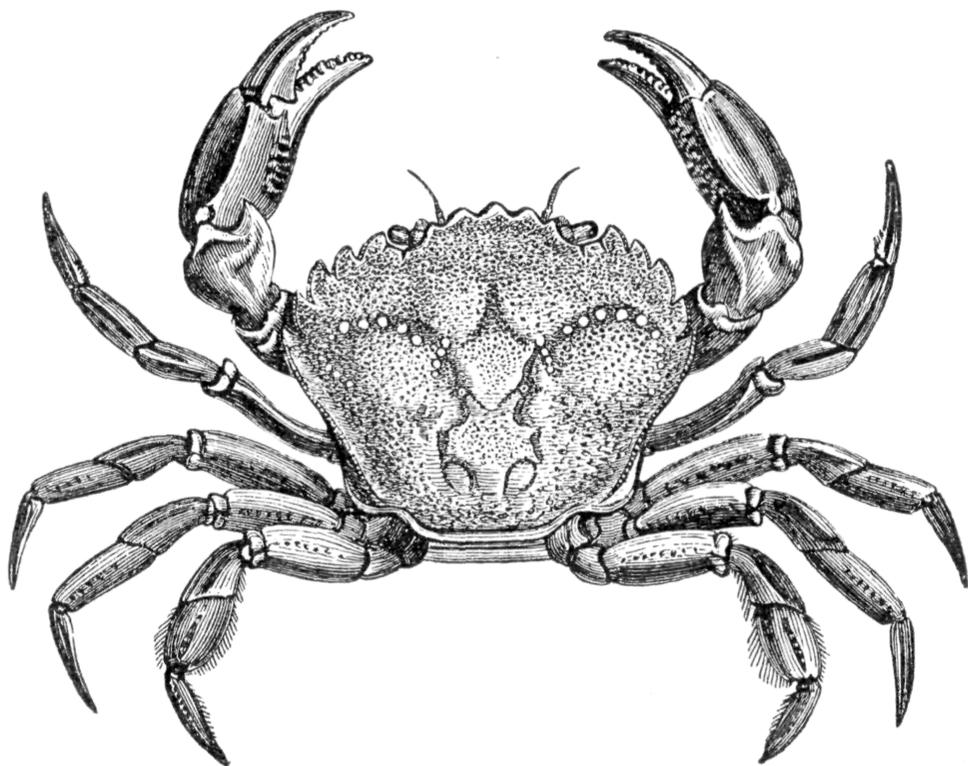


Fig. 100. *Carcinus maenas*. (Nach BELL.)

Dactylus abgeflacht und lanzettlich verbreitert. Ränder der 3 letzten Glieder behaart. Abdomen des Männchens 5-, des Weibchens 7 gliedrig.

Carcinus maenas (LINNÉ) 1758, Strandkrabbe [BELL 76; BETHE 1897, Arch. mikr. Anat. u. Entw., Bd. 50, p. 460; LAGERB., p. 97; STEPHENS., p. 53; BLOHM, p. 67; PESTA, p. 392; BORRADAILE 1922, Journ. Linn. Soc. London, Bd. 35, p. 115; WILLIAMS., p. 503]. Carapax fein gekörnt. Seitenrand mit gekörnter Randleiste. Mittlerer Stirnzahn überragt die seitlichen nur wenig. Palma der Scherenfüße oben mit 2 mehr oder weniger deutlichen Längskielen. Außenseite glatt. Scherenfinger mit punktierten Längsfurchen. Schneiden mit Höckerzähnen. Abdomen des Männchens spitzwinklig 3 eckig, des Weibchens breit oval.

Die Strandkrabbe ist überall an unserer Nordseeküste gemein, besonders in der Gezeitenzone. Häufig trifft man sie auch auf Austerbänken. Nach Eintritt der Ebbe findet man sie an den Bühnen und Hafengebäuden oder unter Steinen am Strande, ja selbst in dem vom Wasser bloßgelegten Sande vergraben, denn zur Atmung genügt ihr die

1) Streng nomenklatorisch der gültige Gattungsname.

im Sande zurückgebliebene Feuchtigkeit. Selbst frei außerhalb des Wassers vermag sie einige Zeit auszudauern, wie ihr auch ein vorübergehender Aufenthalt im Süßwasser nichts schadet. So dringt sie denn auch in das Brackwasser unserer Flußmündungen ein und bewohnt die Ostsee bis zur Darser Schwelle. In ihrem Versteck sitzt sie, möglichst der Helligkeit entzogen, die Beine an den auf dem Boden ruhenden Körper angelegt und ihre Vorderseite nach außen gerichtet. Den Winter über vergräbt sie sich im Sande. Sie läuft sehr geschickt, fast stets rein seitlich und vermag im raschen Lauf, der dann im Wasser in Sprünge übergeht, selbst schnell schwimmende Krebse, wie *Leander*, zu erhaschen. Wenigstens ist dieser Fang, wie der von kleinen Fischen, im Aquarium beobachtet worden. Für gewöhnlich arbeitet bei schneller Gangart ein Beinpaar der einen Seite gleichzeitig mit einem Paar der anderen Seite. Das in der Laufrichtung liegende Paar streckt sich aus und zieht den Körper heran, das Paar der anderen Seite krümmt sich ein und schiebt ihn nach. Während 2 der Beinpaare auf dem Boden ruhen, greifen die beiden anderen Paare weiter. Der Körper wird dabei etwas gehoben, was im Wasser zu Sprüngen überführen kann. Bei einer Bedrohung unmittelbar von vorn oder von oben bäumen sich besonders die älteren Männchen auf und spreizen die Scheren. Kommt der sie bedrohende Gegenstand näher, so schlagen sie mit den Scheren nach ihm und springen ihm sogar an. Am Rückenschild emporgehoben, spreizen die Männchen starrkrampfartig die Beine (Starrkrampflex), während die Weibchen sie über das Abdomen schlagen (Eierschutzreflex). Auf den Rücken gefallen, schieben sie das letzte Beinpaar unter den Carapax, greifen mit dem vorletzten seitlich auf den Boden und drehen sich über den Hinterrand des Carapax wieder zurück. Infolge des nur schwach verbreiterten V. Pereiopoden ist die Schwimmfähigkeit sehr gering und beschränkt sich im allgemeinen auf ein Herabrudern von erhöhter Stelle oder eine Unterstützung der 3 mittleren Pereiopoden beim Erklimmen steiler Flächen. Der Lauf ist die normale Fortbewegungsart.

Die Tiere sind karnivor. Nur ausnahmsweise wurden auch Algen in ihren Magen gefunden. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus Mollusken, deren Schalen sie mit den Scheren zerbrechen, aus kleinen Malakostraken (Gammariden, Mysidaceen, Carididen), Würmern und kleinen Fischen, wie *Gobius*, *Gasterosteus* und *Syngnathus*. Nach BORRADAILE wird die Nahrung mit den Scheren ergriffen und zwischen die Mandibeln geschoben, nachdem die III. Maxillarfüße den Weg freigegeben haben. Ist der Nahrungsbrocken sehr groß, so beteiligen sich auch mehrere Beine an dem Hinbringen zum Munde. Falls der Nahrungsbrocken nicht so klein und weich ist, daß er sofort verschluckt werden kann, wird er von den Mandibeln festgehalten, aber nicht zerkleinert, sondern es werden mit Hilfe weiterer Extremitäten Fetzen von ihm losgerissen. Hierzu wird das von den Mandibeln gehaltene Stück von den Scheren, häufiger noch von den III. Maxillarfüßen, nach außen und hinten gezogen. Die III. Maxillarfüße klemmen es dabei zwischen ihre gezähnten Ischien fest, zerren es nach außen, während ihr Palpus es nach hinten preßt. So wird der von den Mandibeln gehaltene Teil abgerissen. Die II. Maxillarfüße unterstützen die III., indem sie ebenfalls, oder wenn der Brocken klein ist, allein an ihm zerren. Außerdem beteiligen sie sich, wie auch die vor ihnen liegenden Mundgliedmaßen, an der Weitergabe der Nahrung zur Mundöffnung. Die Außenlade der

I. Maxille schneidet an den Nahrungsbrocken herum. Nach dem Fressen werden die Mundteile durch Aneinanderreiben von allen Nahrungsresten befreit und durch kräftige, aus dem Kiemenraum kommende Wasserströme abgespült.

Bei der Begattung dreht das Männchen das frischgehäutete Weibchen auf den Rücken und hält es mit den Pereiopoden umschlungen. — Nach Aquariumsbeobachtungen schleppt es das Weibchen schon mehrere Tage vor der Häutung mit sich herum. — Das Weibchen streckt sein Abdomen aus und legt es über das des Männchens. Dann hebt dieses sein Abdomen und stützt das rechtwinklig eingeschlagene Telson zwischen die Geschlechtsöffnungen des Weibchens. Jetzt führt es sofort die langen, leichtgeschweiften

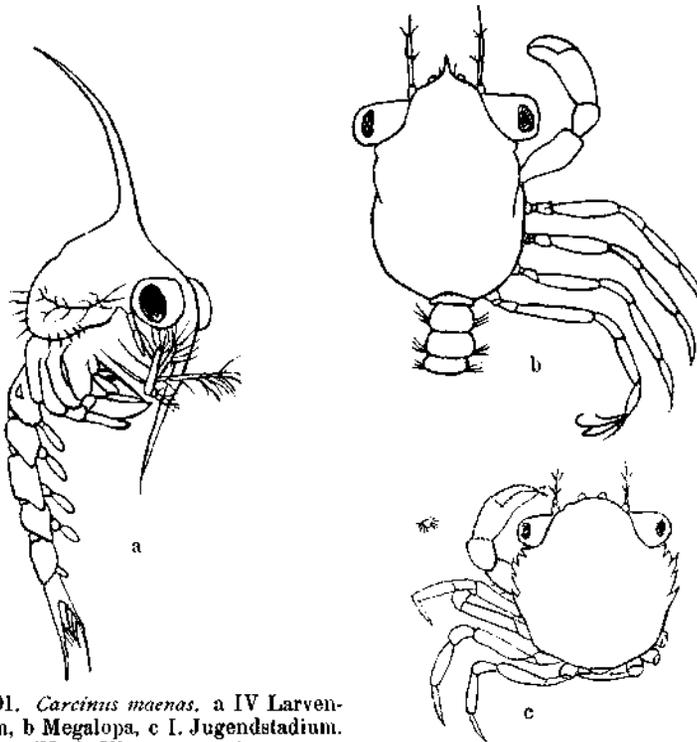


Fig. 101. *Carcinus maenas*. a IV Larvenstadium, b Megalopa, c I. Jugendstadium. (Nach WILLIAMSON.)

und spitz endenden I. Pleopoden in die weiblichen Geschlechtsöffnungen ein. Die I. Pleopoden bilden fein auslaufende Röhren, in deren Basis sich von vorn die schlauchförmigen Verlängerungen der männlichen Geschlechtsöffnungen, von hinten die stachelförmigen II. Pleopoden einschleiben. Letztere sind auch außerhalb der Begattung meist mit den I. Pleopoden vereint. Zur Einführung der männlichen Kopulationsorgane in die weiblichen Geschlechtsöffnungen werden nur wenige Augenblicke benötigt. In der Folge wurden mit Unterbrechungen in Abständen von etwa 2 Sekunden Pumpbewegungen beobachtet. Häufig findet man die kopulierenden Tiere in Wasserlachen unter Steinen versteckt. Gestört schleppen die Männchen, nur durch das paarige Begattungsorgan mit dem Weibchen verbunden, diese umher. Die Vereinigung, die im Herbst festgestellt wurde, dauert 1—4 Tage, das Laichen etwa 24 Stunden.

Weibchen mit Eiern werden von Plymouth von November bis August gemeldet. STEPHENSEN gibt an, daß trüchtige Weibchen fast das ganze Jahr über zu finden sind. Die Larven schlüpfen an der schottischen Küste von März bis Ende Juli aus. Sie sind ausgezeichnet durch das Fehlen der Seitendornen. Mit bloßem Auge besehen, erscheinen sie grünlich oder olivenfarbig. Dicht vor der Basis des Rückendorns steht ein blauer Doppelfleck. Das übrige Körperpigment ist gelb, braun oder schwarz. 4 Larvenstadien sind festgestellt. Bei ihnen springt der hintere Seitenrand des II.—V. Abdominalsegmentes lappenartig vor und ist fein gesägt. Am I. Abdominalsegment steht hinten jederseits ein Höcker, an jeder Seite des II. Segmentes ein konischer Dorn. Außer einigen Rückenborsten sind Fortsätze am Abdomen nicht vorhanden. Das I. Larvenstadium mißt von der Rostrum- bis zur Dorsaldornspitze 1,3—1,5 mm, das II. 2 mm, das III. 2,3—2,4 mm. Das Abdomen des III. Stadiums besteht aus 6 Gliedern und dem Telson. Die Pleopoden ragen knospenförmig hervor. Das IV. Stadium mißt 3 mm. Seine Pleopoden sind 2ästig. Der Regel entsprechend sind die einzelnen Zoeastadien auch an der Borstenzahl des Außenastes des I. und II. Maxillarfußes zu unterscheiden. Im I. Stadium trägt er 4, im II. 6, im III. 8 und im IV. 10 Borsten. Die Megalopa hat die gleiche Farbe wie die Zoa. Ihr Carapax trägt keine Dornen, sondern nur einige Buckel und ist 1,15 mm breit. Die Carapaxbreite des I. Jugendstadiums beträgt etwa 1,8 mm.

Die Farbe des erwachsenen Tieres ist auf der Oberseite meist dunkelgrün, vorn vielfach dunkler, doch kommen auch Tiere mit gelblicher Tönung vor. Die Unterseite ist heller. Die Jungen sind häufig weiß gezeichnet. Die Carapaxbreite beträgt nach WILLIAMSON für Schottland am Ende des 1. Jahres durchschnittlich 13,5 mm, am Ende des 2. beim Männchen 51, beim Weibchen 39 mm, des 3. beim Männchen 60, beim Weibchen 55 mm, doch ist das Wachstum großen Schwankungen unterworfen. Tiere von 62 mm Länge und 79 mm Breite gelten als sehr groß.

Häufig sind die Tiere von dem Rhizocephalen *Sacculina carcini* THOMPSON befallen. Er tritt ventral an dem Gelenk zwischen Cephalothorax und Abdomen zutage. Er verhindert weitere Häutungen des Wirtes und bewirkt beim Männchen eine Verbreiterung des Abdomens.

Die Krabbe ist in der warmen und gemäßigten Zone beider Hemisphären weitverbreitet, fehlt aber den Polargebieten. In Europa geht sie bis zum Nordkap, Island und den Fär Öer. Die Ostsee bewohnt sie bis zur Darser Schwelle.

In manchen Ländern wird sie gegessen. In Italien werden besonders die frisch gehäuteten Exemplare in Öl gebacken.

3. Gattung. **Cancer** LINNÉ 1758 (*Platycarcinus* MILNE-EDWARDS).

Carapax stark verbreitert, quer oval, schwach gewölbt, Regionen nur undeutlich. Stirn nur wenig über die Augen vorragend. Vorderseitenrand lang. II. Stielglied der II. Antenne mächtig entwickelt, es verlängert sich am Vorderrande zu einem Zahnfortsatz, der den Intraorbitalzahn überragt. Merus des III. Maxillarfußes 4eckig mit ausgebuchteter distaler Innenecke. Scherenfüße sehr kräftig, die übrigen Pereiopoden schwächer und kürzer, normalgebante Gangbeine. Abdomen des Männchens 5-, des Weibchens 7gliedrig.

Cancer pagurus LINNÉ 1758, Taschenkrebs (*fimbriatus* OLIVI) [BELL, p. 59; WILLIAMSON 1900, Ann. Rep. Fish. Board Scotland, Bd. 18, p. 77; 1904, Bd. 22, p. 100; LAGERB., p. 95; PEARSON 1908, Proc. Liverpool. biol. Soc., Bd. 22, p. 291; STEPHENS., p. 55; BLOHM, p. 69; PESTA, p. 387]. Oberfläche des Carapax fein gekörnt. Stirn mit 3 stumpfen gleich großen Zähnen. Vorderseitenrand durch kurze Einschnitte in 9 breite Lappen geteilt. Hinterseitenrand mit gekörnter Leiste. Scherenfüße stark, symmetrisch und unbewehrt. Außenseite der Palma mit ange deuteten Längsrippen. Dactylus länger als der unbewegliche Finger. Schneiden mit Höckerzähnen. Beide Finger dunkel gefärbt. II.—V. Pereiopoden, besonders an dem Oberrande, struppig behaart. Abdomen des Männchens schmal, des Weibchens breit oval.

Die biologischen Daten beziehen sich fast alle auf Beobachtungen an der britischen Küste, dürften aber mit leichten Abweichungen auch für unser Nordseegebiet zutreffen. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen, abgesehen von den Pleopoden und der Form des

Abdomens, durch einen flacheren Carapax und größere Scheren. An den Pleopoden ist das Geschlecht schon bei Tieren von etwa 7 mm Breite, an der Form des Abdomens erst bei solchen von 6,5 cm Breite feststellbar. Die Weibchen werden bei etwa 11—13 cm, die Männchen bei etwa 11 cm Breite geschlechtsreif. Beide Geschlechter treten in etwa gleicher Zahl auf.

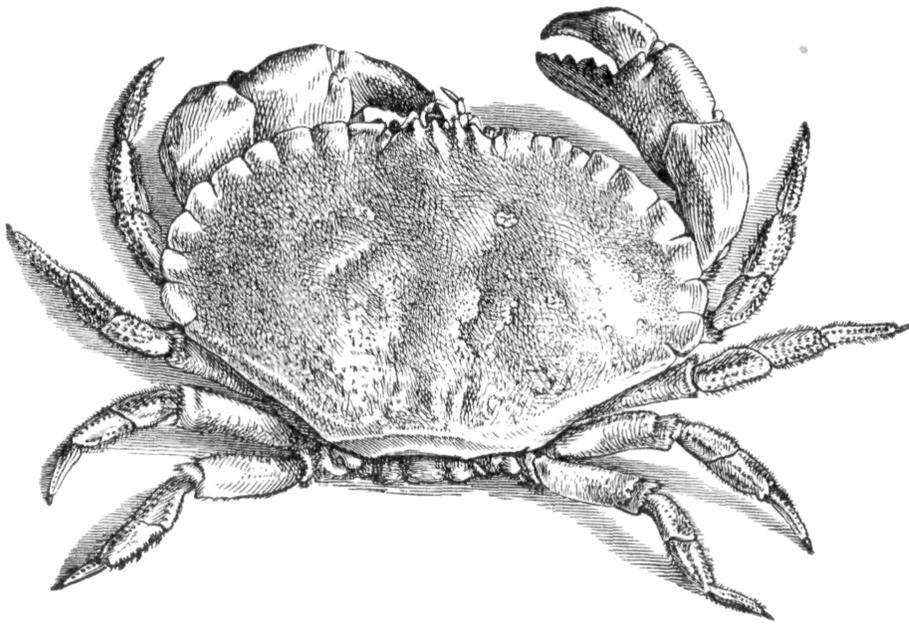


Fig. 102. *Cancer pagurus*. (Aus BREHM.)

Die Begattung findet im Herbst statt, nachdem sich die Weibchen kurz vorher gehäutet haben. Die männlichen Begattungsorgane bestehen aus dem sich distal verjüngenden, zu einer Röhre gebogenen I. Pleopoden und dem griffelförmigen II. Pleopoden, der in den I. Pleopoden eingeführt wird. An den Anfang der röhrenartigen Einrollung des I. Pleopoden legt sich die Geschlechtspapille. Bei der Begattung wird das Weibchen auf den Rücken gedreht, so daß die Bauchseiten der kopulierenden Tiere einander zugekehrt sind. Das Weibchen schlägt sein Abdomen über das Männchen, das seinerseits sich mit seinem Abdomen auf das Sternum des Weibchens stützt. Die Begattungsorgane werden in die Geschlechtsöffnungen des Weibchens geschoben. Der II. Pleopod führt pumpende Bewegungen aus, wobei er auf die männliche Geschlechtspapille drückt und die hierbei austretenden Spermatophoren in das Receptaculum des Weibchens befördert. Nach vollzogener Begattung werden die weiblichen Geschlechtsöffnungen durch Sekretpfropfen, die im Seewasser erhärten, geschlossen. Zwischen der Begattung und der Eiablage pflegen etwa 12—14 Monate zu vergehen, d. h. die Weibchen legen im Winter des folgenden Jahres (Oktober bis Januar) im tieferen Wasser ihre Eier ab. Letztere sind etwas oval und haben einen Durchmesser von 0,45 zu 0,5 mm. Ihre Farbe ist bei der Ablage orange, später rötlich und wird kurz vor dem Aus-

schlüpfen der Larven schmutziggrau. Bei Weibchen von 14,6 cm Breite errechnete man 460 000—750 000 Eier, bei solchen von 15 cm etwa 1 Million und bei 19,5 cm 3 Millionen. Die Spermatozoen reichen in der Regel noch für eine zweite Eiablage, weshalb sich das Weibchen nach der ersten Eiablage nicht häutet, sondern ohne neue Begattung im folgenden Winter nochmals zum Laichen schreitet. Die Eier werden in den vom Sternum sowie dem abgehobenen und gekrümmten Abdomen und den Außenästen der Pleopoden gebildeten Brutraum entleert, der von einer dickflüssigen Substanz erfüllt ist. Sie heften sich an den fast glatten spitzen Borsten, die an der Hinterseite der Pleopodeninnenäste stehen, fest. Die Außenäste mit ihren gefiederten Borsten tragen keine Eier. An jeder Borste sitzen meist mehrere Eier, deren Hülle sich an der Anheftungsstelle zu einem vielfach gedrehten Stiel auszieht. Die Eier werden 7—8 Monate von den Weibchen getragen. Dann schlüpfen im Sommer, $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ Jahre nach der Begattung, die Larven aus. Hierzu begeben sich die Weibchen in das seichte warme Küstenwasser.

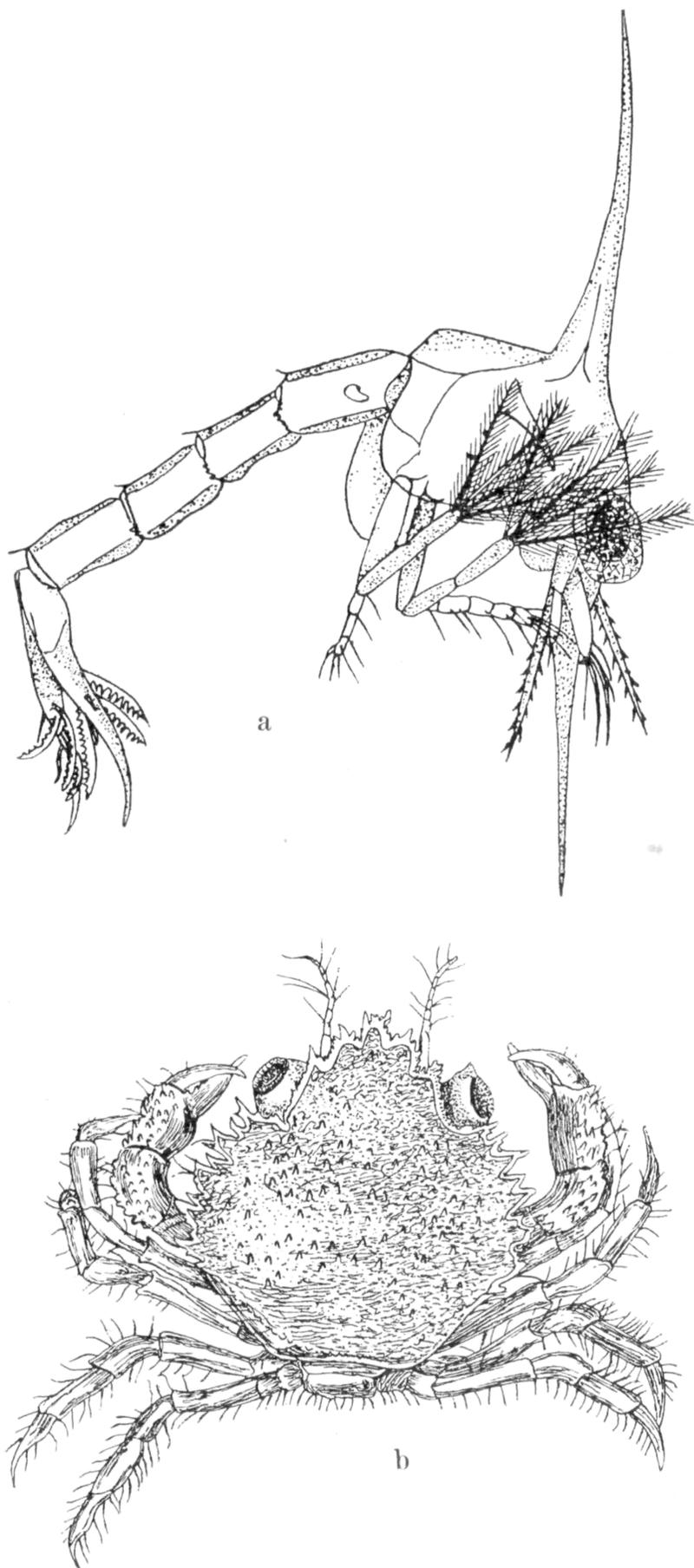


Fig. 103. *Cancer pagurus*. a I. Larvenstadium, b frühes Jugendstadium, 2,5 mm. (Aus WILLIAMSON.)

Die Zoea trägt im Gegensatz zu *Carcinus maenas* auf dem Carapax Seitendornen. Die I. Zoea erscheint weißlich. Gelbe Flecken finden sich hinten dorsal und seitlich im Cephalothorax, im II.—V. Pleonsegment und dem Telson. Jeder gelbe Fleck ist von grünem, rotem und schwarzem Pigment begleitet. Rostrum, Dorsaldorn und Telson sind rot.

Der Abstand zwischen Rostrum- und Dorsaldornspitze beträgt 2,1 mm. Der Hinterrand des II.—V. Pleonsegmentes ist seitlich gezähnt. Das II. Segment trägt jederseits einen Dorn, das Telson innen 3 Paar Stacheln. Nach etwa 2 Monaten haben die Larven das Jugendstadium erreicht, das sich

durch das weit vorspringende Rostrum und den spitz gezähnten Vorderseitenrand des Carapax auszeichnet. Diese Form erhält sich, bis das ganze Tier eine Breite von 4—5 mm erlangt hat. Die Jungen häuten sich im 1. Jahre etwa 8 mal und erreichen eine Breite von 3 cm. Bis 2,2 cm findet man sie im seichten Küstenwasser, danach bis zu 5,7 cm Breite in der Gezeitenzone. Im 2. Jahre wachsen sie durch 2 im Herbst erfolgende Häutungen bis auf 4,5 cm heran. Im 3. Jahre machen sie vermutlich ebenfalls 2 Häutungen durch und werden 7 cm breit. Währenddessen sind sie weiter in das Meer hinabgestiegen, denn die jungen Tiere von 5,7—10 cm finden sich bereits unterhalb der Gezeitenzone im tieferen Küstenwasser. Im 4. Jahre erreichen sie eine Breite von 8,8 cm, im 5. eine solche von 11 cm, und zwar in beiden Jahren durch je eine Herbsthäutung. Damit sind die Tiere fortpflanzungsfähig geworden. Nach der Herbsthäutung findet die Begattung statt und die begatteten Tiere ziehen sich nun in das tiefere Wasser zurück, wo sie etwa von Dezember bis Februar bleiben und dann wieder zur Küste emporsteigen. Hier treffen sie etwa im Mai ein. Von jetzt ab bestehen die jährlichen Wanderungen in einem Absteigen der begatteten Weibchen im Herbst zur Tiefe, und in einem Emporwandern im Frühjahr. Horizontalwanderungen längs der Küste scheinen nicht stattzufinden. Im 6. Jahre erfolgt nur bei den Weibchen, die im 5. Jahre nicht begattet wurden, eine Häutung. Bei normalem Verlauf bringt erst das 7. Jahr wieder eine Häutung und eine Begattung, deren Wiederholung erst im 9. Jahr erfolgt. Dann scheinen sich die Weibchen nur noch alle 3 Jahre zu häuten, während die Männchen zunächst noch an der 2jährigen Wiederholung festhalten. Bei sehr großen Taschenkrebse — bis 30 cm breite sind beobachtet worden — werden die Häutungsintervalle immer länger. Die vollständige Erhärtung des Panzers nach der Häutung erfordert etwa 2—4 Monate.

Die Tiere sind karnivor. Fische, Krustazeen, Muscheln und Echinodermen werden als Nahrung angeführt. Die Oberseite des Cephalothorax und der Pereiopoden ist ziegel- bis braunrot, die Unterseite gelblich. Die Enden der Scheren sind schwarz.

Die Art kommt von den Lofoten und Shetlandinseln bis in das Schwarze Meer vor. Ostseewärts überschreitet sie nicht das Kattegat. Sie bevorzugt steinigen Boden. In unserem Nordseegebiet ist sie häufig. Sie wird gegessen.

7. Familie. Xanthidae.

Carapax quer oval, quer hexagonal, selten viereckig, fast stets breiter als lang. Stirn breit, ohne deutliches Rostrum, bogenförmig, quer abgestutzt oder paarig gezähnt. Epistom gegen das Mundfeld scharf abgegrenzt, von dem III. Maxillarfuß nicht überdeckt. I. Antennen schräg oder quer gestellt. Geißeln der II. Antennen kurz. II. bis V. Pereiopoden Gangbeine.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen der Xanthidae.

- 1 (2) Seitenrand des Carapax mit 5 dornartig zulaufenden Zähnen. Vorder-
teil des Carapax beborstet. 1. *Pilumnus*.
- 2 (1) Seitenrand des Carapax mit 4 Zähnen. Vorderteil des Carapax nackt
2. *Heteropanope*.

sie nur aus dem Brack- und Süßwasser Hollands bekannt, so aus dem Hollandsch Diep (unterhalb der Waal- und Maasmündung), der Amstel, dem Nordholländischen Kanal und der Zuidersee. An letzter Stelle ist sie gemein und ersetzt den hier zurücktretenden *Carcinus maenas*.

Die Fortpflanzung wie die Entwicklung der Larven findet sowohl im Süß- wie im Brackwasser statt. Die Weibchen legen etwa 1000 Eier,

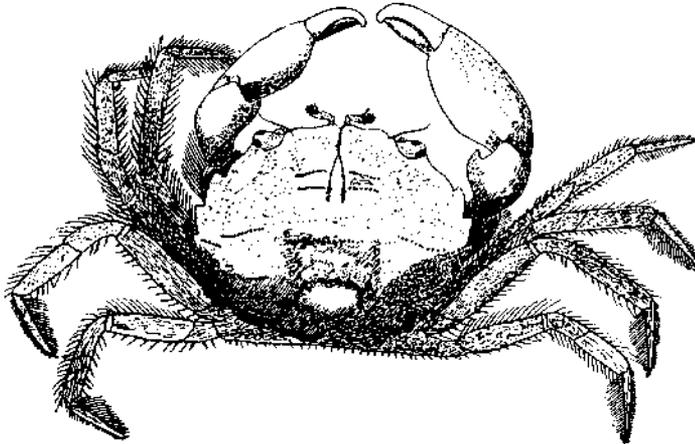


Fig. 106. *Heteropanope tridentata*. (Nach TESCH.)

die zunächst gelb sind und dann braun nachdunkeln. Die Larven treten von Juni bis September auf. 4 Zoea- und ein Megalopastadium sind nachgewiesen. Die Zoenen sind durch besondere Länge des Rostrums und des Telsons ausgezeichnet. Das II. Abdominalsegment trägt seitlich einen Dorn, der Hinterrand des IV. Segmentes seitlich einen kürzeren, der

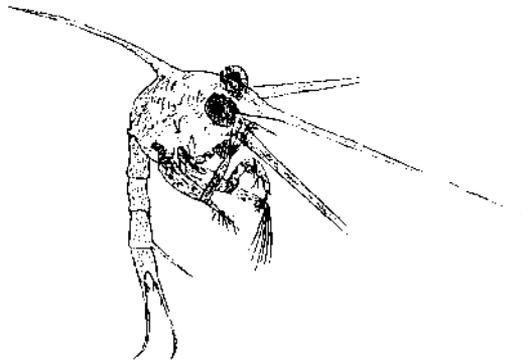


Fig. 107. *Heteropanope tridentata*. II. Larvenstadium. (Nach TESCH.)

des V. einen langen Dorn, der bis zum Grunde des Telsons reicht. Irgend ein Einfluß des Süßwassers auf die Entwicklung ist nicht festgestellt. Das I. Jugendstadium besitzt einen annähernd quadratischen Carapax von 1,5 mm Durchmesser. Sein Seitenrand trägt erst 3 Zähne. Bei der erwachsenen Krabbe erreicht der Carapax eine Länge von etwa 15 und eine Breite von 20 mm.

Die Art, früher vielfach als Brackwasservarietät von *Pilumnus hirtellus* angesehen, gehört einer indopazifischen Gattung an, befindet sich also in Holland auf einem ganz versprengten Außenposten.

8. Familie. Pinnotheridae.

Carapax rundlich kugelig oder quer verbreitert. Stirn schmal. Vorderseitenrand undeutlich ganzrandig. Augen und Augenhöhlen klein.

I. Antenne quergelagert. II. Antenne klein. III. Maxillarfuß oft mit rudimentärem Ischium und eigentümlich gestaltetem, nicht quadratischem Merus. Abdomen des Männchens an der Basis schmaler als das Sternum. Männchen kleiner als Weibchen.

Die Angehörigen der Familie haben ihre Unabhängigkeit aufgegeben. Sie leben als Kommensalen in den verschiedensten sessilen oder sich nur langsam fortbewegenden marinen Bodentieren. Ihre Hauptwirte bilden Muscheln, Korallen, Röhrenwürmer, Holothurien, Echinoideen und Aszidien. Die Bindung zwischen den erwachsenen Krabben und ihrem Wirte ist verschieden stark, teils können sie ihn beliebig verlassen, teils sind sie durch ihr Binnenleben an den Wirt gefesselt.

1. Gattung. **Pinnotheres** LATREILLE 1803.

Carapax häufig schlecht verkalkt, lederartig; rundlich oder polygonal mit abgerundeten Ecken. Oberseite gewölbt und glatt, ohne Regionen. Stirn beim Weibchen meist abwärts gebogen, beim Männchen nicht. Augenhöhlen klein und rund. Augen klein, Augenstiele kurz. II. Antennen in der inneren Orbitalspalte stehend. Geißeln sehr klein. Mundfeld quer verbreitert, vom III. Maxillarfuß vollständig bedeckt. Ischium und Merus zu einer schräg gestellten Platte verschmolzen. Scherenfüße symmetrisch und selbst beim Weibchen stärker als die folgenden Pereiopoden. Abdomen beider Geschlechter 7gliedrig, das des erwachsenen Weibchens breiter als das Sternum, das des Männchens schmal.

Pinnotheres pisum (LINNÉ) 1767, Muschelwächter (*C. mytilorum* BASTER; *P. varians Latreillii, Cranchi, Montagu* LEACH; *modiolae* COSTA) [BELL, p. 121; HELLER, p. 117; LÄGERB., p. 105; STEPHENS., p. 59; BLOHM, p. 76; PESTA, p. 440; ORTON 1920, Nature, Bd. 103, p. 533; ATKINS 1926, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 14, p. 475; WILLIAMS., p. 562; LEBOUR 1928, Journ. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, Bd. 15, p. 109]. Carapax annähernd kreisförmig und gewölbt, beim Männchen hart, beim Weibchen lederartig. Stirn des Männchens zwischen den Augen dachartig vorspringend, die des Weibchens ganz kurz. Scherenfüße mäßig stark, basal, an der Schneide des Dactylus ein kräftiger Zahn, sonst glatt bis auf einen Haarsaum am Unterrand des Propodus, zu dem beim Männchen noch eine zweite kürzere Haarreihe an der unteren Innenseite hinzukommt. Pereiopoden schlank, beim Männchen stärker behaart als beim Weibchen. Dactylus krallenförmig gekrümmt, der V. höchstens halb so lang wie der Propodus. Abdomen des Männchens schmal, des reifen Weibchens breiter als lang. Die beiden ersten Pleopoden des Weibchens 2ästig, die beiden letzten 1ästig.

Die junge weibliche Krabbe (2,1—4,9 mm) durchläuft nach ATKINS ein Stadium, in dem sie dem Männchen äußerlich fast vollkommen gleicht und auch den harten Carapax des Männchens besitzt. Ihr Abdomen läßt sich dann von dem des Männchens kaum unterscheiden. Nur die Pleopoden erlauben auch hier bereits ein sicheres Kriterium. Auffallenderweise sind schon auf diesem Stadium bei einem Teil der Weibchen die Samentaschen gefüllt. Bei verwandelten Weibchen wurden fast stets gefüllte Receptacula festgestellt. Die Begattung findet also schon sehr früh statt, und zwar stets lange bevor das Weibchen seine bei der Eiablage bestehende Körperform erreicht hat. Es muß daher bis zum Laichen noch mehrere Häutungen durchlaufen. Dies Verhalten weicht gänzlich von der Regel ab, nach der zwischen Begattung und Eiablage keine Häutung erfolgt.

Die Tiere leben im Innern von Muscheln, selten in Aszidien. *Modiola*, *Mytilus*, *Maetra*, *Cardium*, *Ostrea*, *Venus* usw. und Aszidien werden als Wirte angegeben. Eine Bindung zwischen Krabbe und Wirtstier besteht nicht. Die Krabbe kann ihren Wirt, sobald er seine Schalen öffnet, verlassen. Sie bewohnt den freien Raum im Innern der Muschel. Größere Krabben bewohnen auch größere Wirte. An einzelnen Stellen, wie z. B. an der Südküste Englands und der irischen Küste, kann *Pinnotheres* so häufig auftreten, daß

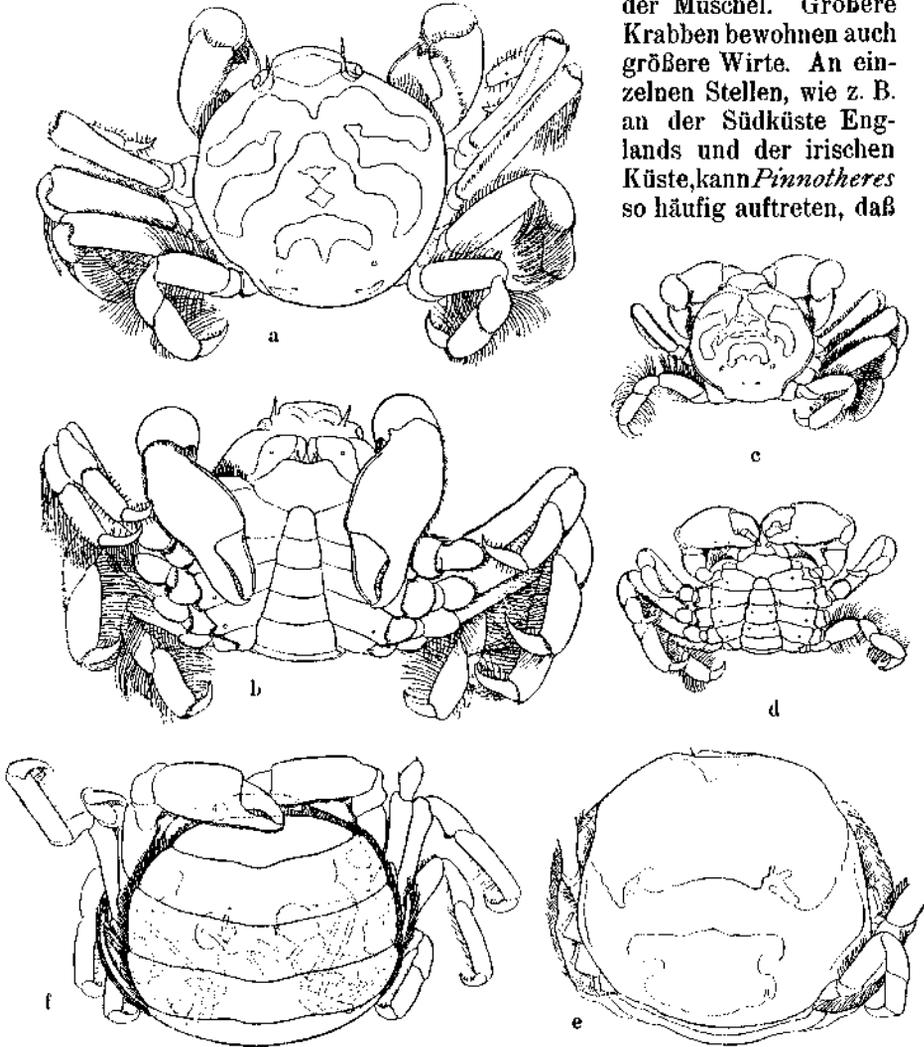


Fig. 108. *Pinnotheres pisum*. a und b ♂, c und d männliches Stadium des ♀, e und f erwachsenes ♀. (Nach ATKINS.)

fast jede *Modiola* oder *Mytilus* von ihm besetzt ist. Mitunter finden sich auch 2 Krabben in einer Muschel, und zwar sowohl 2 Weibchen wie Männchen und Weibchen. Die trägen Weibchen werden im Gegensatz zu den lebhafteren Männchen kaum außerhalb der Muscheln angetroffen. Die Männchen suchen die Weibchen anscheinend zur Begattung in der Muschel auf. Bei Plymouth wurden das ganze Jahr über in den Muscheln Männchen zusammen mit Weibchen der verschiedensten Altersstadien gefunden. Wann die Weibchen die Muscheln beziehen, ist

noch nicht klargestellt. Möglich, daß die Übersiedlung mit der Umwandlung von der männlichen in die weibliche Form in Verbindung steht, die wiederum von der vollzogenen Begattung abzuhängen scheint. Nur die weibliche Form zeigt die weitgehende Anpassung an das Binnenleben: große Trägheit, fehlende Verkalkung des Integuments, Reduktion der Augen und Überlagerung durch den Vorderrand des Carapax und Verminderung der Behorstung an den Pereiopoden.

Die weitverbreitete Erzählung, daß der „Muschelwächter“ seinen Wirt vor Gefahr warne, gehört in das Reich der Fabel. Sie hat dem Tier aber seinen deutschen Namen verschafft. Die Muschel scheint von dem Krebs keinerlei Vorteile zu haben. Er dagegen findet bei ihr Unterschlupf und Nahrung. Er lebt nämlich nach ORTON von dem Plankton, das sich zwischen den Kiemenblättern der Muschel fängt und durch Schleim zusammengeballt wird. Diese Schleimfäden fegt er mit dem Haarsaum der Scheren ab und frißt sie. Gegen Vergiftung durch CO₂ und Zersetzungsprodukte, wie sie im Innern der geschlossenen Muschel entstehen können, ist er sehr widerstandsfähig (BOHN).

AURIVILLIUS berichtet von der schwedischen Westküste, daß Larven im Aquarium Ende Juli und im August ausschlüpften. Nach THOMPSON finden sich trüchtige Weibchen bei Irland, vom Frühling bis zum Herbst. Von Plymouth werden solche vom Frühling bis August angegeben, mit einem Maximum im Juni. PESTA erwähnt eiertragende Weibchen aus der Adria für April, Mai und Oktober, Dezember. Die Eier sind rötlich, 0,27—0,3 mm groß und sehr zahlreich. Sie werden in dem weiten Brutraume getragen, der durch die Aushöhlung des Sternums und das Abdomen gebildet wird. Die Zoea trägt ein kräftiges Rostrum und 2 stark nach unten geneigte Lateraldornen, dagegen keinen Dorsaldorn. Die Antennen sind stummelförmig. Das Telson endet 3 spitzig, außer den Lateralfortsätzen findet sich noch ein großer Medianfortsatz. Die Megalopa besitzt kein Rostrum. Ihr Carapax ist glatt, das Abdomen 6gliedrig.

Die Färbung der Männchen ist gelblichgrau, die der Weibchen braun mit gelber Zeichnung. Die Tiere leben ihren Wirten entsprechend im Litoral und dem oberen Sublitoral. Ihre Verbreitung geht vom Mittelmeer an den europäischen Küsten entlang bis Schottland und zur Südwestküste Norwegens. Ostseewärts dringt die Art bis zum Öresund vor. Von Helgoland und den ostfriesischen Inseln ist sie bekannt. Durchmesser der Männchen bis 10, der Weibchen bis 18 mm.

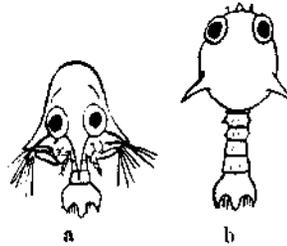


Fig. 109. *Pinnotheres pisum*.
Zoea, a von vorn, b von oben.
(Nach LÉBOUR.)

9. Familie. Grapsidae.

Carapax quadratisch, mehr oder weniger flach. Seitenränder parallel oder leicht gebogen, oft gezähnt. Stirn breit. Augen und Augenhöhlen mäßig groß, an den Seitenecken des Carapax gelegen. III. Maxillarfuß basal, meist klaffend. Carpus am distalen Rand oder der äußeren Ecke des Merus inserierend. Abdomen des Männchens so breit wie das Sternum. Männliche Geschlechtsöffnungen sternal gelegen.

1. Gattung. **Eriocheir** DE HAAN 1833.

Stirn leicht abwärts gebogen, 3mal eingebuchtet. Vorderseitenrand mit 4 Zähnen. Der hinterste Zahn mitunter undeutlich. Epistom mit einem Kiel, der sich jederseits in einen dem Vorderrand des Carapax parallel laufenden Suborbitalkiel fortsetzt. III. Maxillarfüße klaffend. Merus ohne diagonal verlaufende behaarte Leiste. Carpus in der Mitte des Vorderrandes inserierend. Exopodit kräftig und freiliegend. Innenrand des Carpus am I. Pereiopoden mit einem Dorn. Beim Männchen Palma und Basis der Finger mit dichtem Haarpelz.

Eriocheir sinensis H. MILNE-EDWARDS 1854, Chinesische Wollhandkrabbe [M.-EDW. 1854, Arch. Mus. Hist. nat. Paris, Bd. 7, p. 146; SCHNACKENBECK 1924, Naturwiss., Bd. 12, p. 204, 1926. Naturforscher, Bd. 3, p. 352; MARQUARD 1926, Zeitschr. f. Fischerei, Bd. 24, p. 417]. Carapax annähernd quadratisch, etwas breiter als lang, Regionen gut markiert. Stirn und Seitenränder fein gesägt. Stirn durch einen

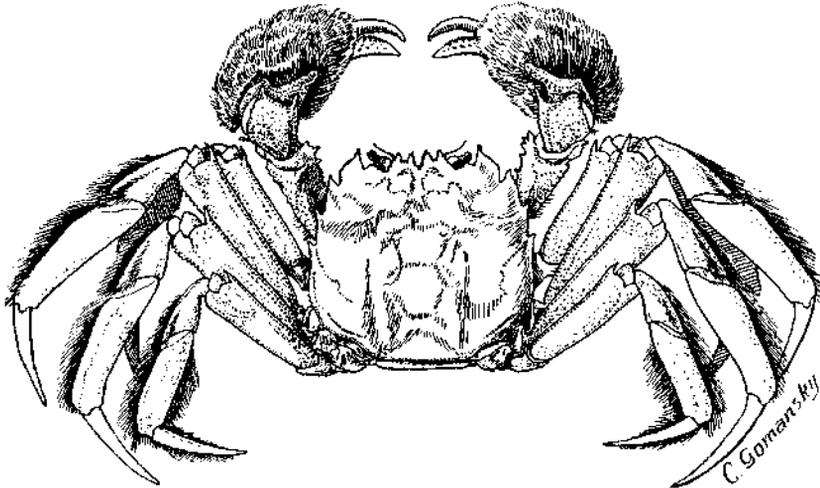


Fig. 110. *Eriocheir sinensis* ♂. (Original.)

tiefen Mediansinus, der sich rückwärts in eine Furche fortsetzt, in 2 Lappen geteilt, von denen jeder durch einen flacheren Sinus 2 gezähnt ist. Hinter der Stirn 2 gebogene, gekörnte und nebeneinander stehende Querleistchen, denen in kurzem Abstand 2 annähernd gerade verlaufende Querleisten folgen, deren lateralen Enden ein ebenfalls gekörnter Höcker vorgelagert ist. Exorbitalzahn wie die folgenden Seitenzähne scharf. IV. Seitenzahn kleiner als die vorhergehenden. Vom III. Seitenzahn zieht sich jederseits eine kaum gekörnte Querleiste bis zur Magenregion. Vom Grunde des Einschnittes zwischen III. und IV. Seitenzahn erstreckt sich eine gekörnte Leiste schräg nach hinten. Eine weitere derartige Leiste läuft nahe und parallel dem hinteren Seitenrand. Unterrand der Augenhöhlen innen zu einem spitzen Zahn ausgezogen. Suborbitalkiel gekörnt und gezähnt. I. Pereiopod kräftig. Merus und Carpus mit scharfen gezähnten oder gekörnten Kanten, Außenseite granuliert. Innenstachel am Carpus lang und stark. Ober- und Unterrand der Palma abgeflacht und durch je 2 granuliert Kiele begrenzt. Innen- und Außenfläche der Palma mit dichtem Pelz besetzt.

der sich auf der Basis der Finger fortsetzt und beim Männchen die distale Palmhälfte vollständig umwuchert. II. und V. Pereiopod seitlich zusammengedrückt. Oberrand des Merus distal in einen scharfen Zahn auslaufend. Oberrand des Carpus und Propodus am II.—V. Pereiopoden beim Männchen dicht beborstet, ebenso der Unterrand am Propodus des II. und V. Pereiopoden und beide Dactylusränder des V. Carpus und Propodus des II. Pereiopoden tragen auch auf der Vorderfläche eine schwächere Borstenleiste. II.—IV. Pereiopoden des Weibchens schwach beborstet, die Beborstung des V. Pereiopoden mit der des Männchens übereinstimmend.

Die chinesische Wollhandkrabbe gehört weder der Art nach, wie schon ihr Name beweist, noch der Familie nach zu unserer einheimischen Fauna. Die Verbreitung der Grapsiden erstreckt sich nicht bis in die Nordsee, sondern erreicht im Kanal ihre Nordgrenze. Die Gattung *Eriocheir* ist aber sogar auf den Indopazifischen Ozean beschränkt. Ihr Vertreter bei uns ist nur ein Eindringling, der von China eingeschleppt wurde. Auf welche Weise dies geschah, ist noch ungeklärt. Alles bis jetzt darüber Geschriebene beruht auf bloßen Vermutungen. In seiner Heimat bewohnt *Eriocheir* die brackischen Küstengewässer, geht aber auch weit flüßaufwärts. Im Yangtsekiang ist er noch 1300 km oberhalb der Mündung gefangen worden. Bei uns wurde er seit 1915 von den Fischern in der Unterelbe bemerkt. Das nachweislich älteste Stück stammt aber bereits von 1912 aus der Aller. Hieraus darf man schließen, daß die Einwanderung in unsere Gewässer am Ende des ersten oder am Anfang des zweiten Dezenniums unseres Jahrhunderts begann. Heute ist *Eriocheir* aus dem Unterlauf der Ems, der Weser und der Elbe bekannt. Die Nebenflüsse der Weser besiedelte er aufwärts bis zur Aller, die der Elbe bis zur Havel, in der er etwa Neubrandenburg erreicht. In den 3 Flußgebieten handelt es sich heute nicht mehr um ein vereinzelt Vorkommen, sondern um einen festen Faunenbestand. Am stärksten bevölkert ist jedoch die Unterelbe mit dem anschließenden Wattenmeer. Hier werden die Tiere regelmäßig von den Fischern gefangen, und von hier aus müssen sie auch Eingang in den am Kaiser-Wilhelm-Kanal gelegenen Wittensee gefunden haben.

Sie führen eine nächtliche Lebensweise. Tagsüber verbergen sie sich in unseren Flüssen unter Steinen, in Uferhöhlen und sonstigen Verstecken oder wühlen sich in den Grund der Gewässer ein. Mit Einbruch der Dämmerung gehen sie auf Nahrungssuche aus. Sie sind sehr gewandte Läufer und steigen auch an Land. Gegen Wechsel des Salzgehaltes wie gegen Trockenheit sind sie sehr widerstandsfähig. Auch Kälte ertragen sie gut. Unmittelbare Überführung von Seewasser in Süßwasser schadet ihnen nichts. Selbst den Aufenthalt in einer trockenen Glasschale hielt ein Exemplar ohne nachweisbare Schädigung 14 Tage lang aus. Ihre Hauptnahrung besteht in Muscheln und Schnecken, deren Schalen sie mit den Scheren zerbrechen. Daneben nehmen sie auch tote Fische. Sie werden deshalb häufig in den mit Fischen geköderten Reusen gefangen. Die älteren Tiere scheinen sich im Herbst jährlich 1 mal zu häuten. Aus den Flüssen sind nur ältere Exemplare, und zwar von Weibchen nur solche ohne Laich, bekannt. Sämtliche trächtigen Weibchen entstammen dem Wattenmeer. Eiablage wie Ausschlüpfen der Eier erfolgt im Sommer. SCHNACKENBECK gibt die Zahl der Eier als ungeheuer an, ihren Durchmesser auf 0,31—0,35 mm. Anfangs sind sie bräunlich-violett und werden dann mit Aufzehren des Dotters

heller. Es gelang, die Eier bei Tieren, die im Seewasser gehalten wurden, zum Ausschlüpfen zu bringen, aber auch im Süßwasser ging die Entwicklung der Embryonen weiter. Allerdings kam es hier durch Absterben des Weibchens nicht zum Ausschlüpfen der Larven. Das ausschlüpfende Tier ist 1,5 mm lang. Die I. Zoea gleicht der von *Portunus holsatus*, nur sind die Seitendornen des Carapax länger und der Hinterrand des Carapax ist seitlich gezähnt. Ihre Chromatophoren sind braun, daneben auch gelblich und rot. Nach der Beschränkung trächtiger Weibchen auf das Brackwasser zu schließen, erfolgt die Fortpflanzung nur hier und nicht in den Flüssen. Auch die enorme Zahl und die geringe Größe der Eier spricht im gleichen Sinne. Offen bleibt die Frage: was wird aus den in den Flüssen weitab vom Meere lebenden Tieren? Bleiben sie steril oder steigen sie zur Fortpflanzung wieder in das Wattenmeer hinab?

Die Tiere erreichen eine Carapaxbreite von 7,5 cm. Sie sind olivgrün gefärbt mit dunkler Sprenkelung.

D. Arten der Ostsee.

(Gesperrt: mit weiter Verbreitung in der Ostsee; gewöhnliche Schrift: nur im westlichen Teile der Ostsee; *kursiv*: im Brackwasser.)

1. *Pandalus montagui* LEACH.
2. *Athanas nitescens* LEACH.
3. *Spirontocaris lilljeborgi* (DANIELSSEN).
4. „ *gaimardi* (M. EDW.).
5. *Leander adspersus* (RATHKE) var. *fabricii* (RATHKE).
6. „ *squilla* (LINNÉ).
7. *Palaemonetes varians* (LEACH).
8. *Crangon crangon* (LINNÉ).
9. *Eupagurus bernhardus* (LINNÉ).
10. *Macropodia rostrata* (LINNÉ).
11. *Hyas araneus* (LINNÉ).
12. *Carcinus maenas* (LINNÉ).

E. Arten im Süßwasser des behandelten Gebietes.

(Gesperrt: einheimisch; gewöhnliche Schrift: eingeführt; *kursiv*: eingeführt, im Meer und im Süßwasser lebend.)

1. *Astacus fluviatilis* FABRICIUS.
2. „ *pallipes* LEREBOLLETT.
3. „ *torrentium* SCHRANK.
4. *Astacus leptodactylus* ESCHSCHOLZ.
5. *Cambarus affinis* SAY.
6. *Eriocheir sinensis* M.-EDW.

F. Sachverzeichnis.

(Gültige Gattungsnamen sind fett, Synonyme *kursiv* gedruckt.)

- A.**
- Abdomen 3.
acadianus 90.
adspersus var. *fabricii* 32, 142.
Aegeon 46.
affinis 69, 142.
alhmanni 45.
Alpheidae 12, 18.
Amerikanischer Flußkreb 69.
Anapagurus 89, 95.
Anchistia 35.
Andreasi 83.
Anemonia sulcata 104.
Anheftung der Eier 9.
Astacidae 60.
Astacus 65.
Cancer 132.
Eucyphidae 12.
Eupagurus 92.
Homarus 55.
Nephrops 59.
annulicornis 13.
Annulus ventralis 70.
Anomura 51, 74.
Anpassung an das Höhlenleben 74, 75.
— der Paguriden an die Schneckenschale 88.
antennarius 35.
Antennen 3.
Antennendrüse 8.
Aphanomyces magnusi 60.
Appendix interna 5.
— masculina 6.
araneus 107, 142.
arctica 96.
arcuatus 118.
Arete 18.
Arthrobranchien 8.
aspera 101.
Astacidae 51, 59, 60.
Astacura 51.
Astacus 60.
astacus 61.
- Asymmetrie:
Lithodidae 96.
Paguridae 88, 89.
Atelecyclidae 99, 124.
Atemröhre 113.
Atemstrom 8.
Corystes 114.
Leucosiidae 100.
Porcellana 87.
Athanas 18.
Augen 3.
Augenhöhle 3.
Autotomie 10.
- B.**
- Bacillus pestis astaci 60.
Barleii 27.
Begattung:
Astacus 64.
Brachyuren 98.
Cambarus 71, 72.
Cancer 131.
Carcinus 129.
Crangon 44.
Eupagurus 89.
Galathea 82.
Homarus 54.
Leander 12.
Belcheri 25.
bernhardus 90, 142.
bispinosus 46.
Blainvillii 124.
Blutgefäße 7.
Blut 7.
borealis 15.
Brachyura 51, 98, 99.
Brackwasserform von *Palaeomonetes varians* 36.
Branchialregion 2.
Branchiodella parasita 66.
Branchiostegit 2, 8.
brevirostris 16.
Brustganglion 6.
Bryerii 101.
Buccinum undatum 91.
bufo 107.
Butterkreb 1.
- C.**
- Callianassa 75, 78.
Callianassidae 74, 75.
Cambarus 61, 69.
canaliculata 39.
Cancer 125, 130.
Cancridae 99, 125.
Canula 71.
Caradina 21.
Carapax 2.
Carcinides 127.
Carcinus 125, 127.
Caridion 20, 28.
cassivelaunus 112.
cataphractus 48.
Cephalothorax 2.
Cervikalfurche 2.
Cheraphilus 46.
Chinesische Wollhandkrabbe 140.
chiragra 100.
Chromatophoren 2.
coarctatus 111.
Corystes 112.
Corystidae 99, 112.
cranchi (*Ebalia*) 100.
— (*Spiront*) 26.
Cranchi 137.
Crangon 41.
crangon 41, 142.
Crangon 46.
Crangonidae 12, 41.
crassicornis 26.
- D.**
- Darmregion 2.
Darmtraktus 6, 7.
deltaura 77.
Dendrobranchien 8.
dentatus 112.
denticulata 126.
depurator 120.
Deshayesi 100.
diocleitiana 18.
discrepans 100.
dispersa 85.
Dohlenkreb 68.

dorbynchus 107.
dorsettensis 105.
Doryphorus 28.
dubins 121.

E.

Ebalia 100.
ebliensis 90.
Edelkrebs 61.
edulis 39.
Eiablage:
Astacus 61, 65.
Cambarus 73.
Cancer 132.
Homarus 54.
Eierschutzreflex 128.
Einbürgerung:
Astacus leptodactylus 67.
Cambarus 69.
Eriocheir 141.
Einsiedlerkrebs 90.
Eizahl 9.
Anapagurus 96.
Astacus 65, 67, 69.
Cambarus 73.
Cancer 132.
Crangon 43.
Eupagurus 92, 95.
Heteropanope 136.
Homarus 55.
Hyas 110, 112.
Leander 33.
Nephrops 59.
Palaemonetes 36, 37.
Portunus 121, 122.
emarginatus 118.
Enddarm 7.
Entwicklung 9.
— abgekürzte:
Astacidae 60.
Astacus 65.
Athanas 19.
Cambarus 73.
Homarus 52, 55.
Nephrops 59.
Palaemonetes 37, 38.
Epimeren 3.
Epistom 2.
Eremit 90.
Eriocheir 140.
Erhärtung der Schale:
Astacus 64.
Cancer 133.
Homarus 54.
Eucyphidea 11, 12.
Eupagurus 89.
— prideauxii 89.
Euryhalinität:
Carcinus 128.
Crangon 42.
Eriocheir 141.
Heteropanope 135, 136.
Palaemonetes 35—39.
Exkretionsorgan 8.

F.

fabricii 32, 142.
Fang von Crangon crangon 44, 45.
— — Homarus vulgaris 56.
Farbanpassung:
Crangon 44.
Hippolytes 21, 22.
fascigera 21.
Ficulina ficus 91, 94.
finbriatus 131.
fluviatilis 61, 142.
Frontalregion 2.

G.

gaimardi 25, 142.
Galathea 80.
Galatheidae 74, 79.
Galizischer Krebs 67.
gummarus 52.
Gastrikalregion 2.
Gebia 75.
Gebiopsis 77.
Geschlechtsdrüsen 8, 9.
Gesichtsmaske 113.
Gespenskrabbe 103.
gibba 25.
Girardii 83.
glabra 84.
Glaucothoe 89.
Gonaden 8, 9.
gordoni 29.
Graben:
Callianassa 79.
Corystes 113.
Crangon 44.
Homarus 52.
Portunidae 115.
Thia 125.
Upogebia 76.
gracilis 25.
Granat 41.
Grapsidae 99, 139.
Greifschere 53.

H.

Hakenborsten 102.
Hämozyan 7.
Hautpanzer 1.
Iläutung 1.
Astacus 63.
Crangon Larve 44.
Homarus 54.
Hepatikalregion 2.
Hermaphroditismus 76.
Herz 7.
Herzregion 2.
Heterochelie 5.
Heteropanope 133, 135.
Hippolyte 20.
Hippolyte 23.
Hippolytidae 12, 20.
hirtellus 134.
Hoden 9.
holsatus 121.

Homarus 52.
horridus 96.
Hummer 52.
Hummergarnele 16.
Hyas 102, 107.
Hydractinia echinata, 91, 94.

I.

Inachus 102, 104.
inermis 103.
Inkubationszeit:
Astacus 64, 65.
Cambarus 72, 73.
Cancer 132.
Crangon 43, 45.
Homarus 55.
Leander 33, 35.
Nephrops 59.
Pandalus 15.
intermedia 83.
Intestinalregion 2.

J.

Jeffreyi 16.

K.

Kaisergranat 57.
Kaiserhummer 57.
Kardia 7.
Kardiakalregion 2.
Kiemen 8.
Kiemenraum 2, 8.
Kiemenregion 2.
Kiemenreinigung 8, 11.
Knackschere 53.
Kommensalismus 91, 137, 138.
Kopulationsorgane 6.
Koreni 26.
Körpergröße der Geschlechter 11, 51, 98, 137.
Krebsaugen 52.
Krebspest 60.
Krebssteine 7, 52, 64.
Kröyeri 93.
Künstliche Aufzucht des Hummers 56.

L.

Labium 4.
Labrum 4.
Labyrinth 8.
lacustris 35.
laevigatus 13.
laevis 95.
Laichschleim 9, 65.
Larven 10.
Latipes 115.
Lotzei 137.
Leachi (Leander) 32.
— (Porcell.) 86.
Leander 30.
Leber 7.
Leberregion 2.
leptodactylus 67, 142.

Leucosiidae 99.
liltjeborgi 24, 142.
limosus 69.
linneana 86.
Lithodes 96.
Lithodidae 74, 96.
littoralis 75.
lividus 121.
Lokomotion:
Astacus 62.
Carcinus 128.
Eucyphidea 11.
Galathea 80.
Galatheidae 80.
Homarus 53.
Nephropsidae 52.
Porcellanidae 86.
Portunidae 115.
Reptantia 51.
longicornis 86.
longicornis 68.
longimana 86.
Lovenii 26.

M.

macrogenitor 37.
Macropodia 102.
Macruren 3, 51.
maculatus 119.
maenas 127, 142.
Magen 7.
Magenmühle 7.
Magenpresse 7.
Magenregion 2.
maia 96.
Maiidae 99, 102.
Mandibel 4.
marinus 52.
marmoreus 123.
Maskierung:
Hyas 109, 111.
Inachus 105, 107.
Maiidae 102.
Maxillardrüse 8.
Maxillarfüße 4, 5.
Maxillen 4.
Megalopa 9, 10.
Metazoa 9.
microgenitor 36.
microramphos 26.
migratorius 35.
Mitteldarm 7.
Mitteldarmdrüse 7.
modiola 137.
montagui 13, 142.
Montagui 137.
Muschelwächter 137.
mutila 26.
Mysisstadium 9.
nytilorum 137.

N.

Nachtfärbung:
Cragon 44.
Hippolyte 22.

Pandalus 14.
Processa 41.
Spirontocaris 24, 28.
Nackenfurche 2.
Nahrungsaufnahme:
Astacus 63.
Carcinus 128.
Eupagurus 91.
Pilumnus 135.
Pinnotheres 139.
nanus 46.
Natantia 10, 11.
neglectus 46.
Nephrops 52, 56.
Nephropsidae 51, 52.
Nereis fucata 91.
Nervensystem 6.
nexa 85.
Nika 39.
nitescens 18, 142.
nobilis 61.
Norðseekrabbe 41.
norvegicus 57.
Norwegischer Hummer 57.

O.

Ostseegarnele 32.
Ovarien 9.

P.

Paguridae 74, 88, 89.
pagurus 131.
Pagurus 90.
Palaemon 30, 35.
Palaemonetes 30, 35.
Palaemonidae 12, 29, 30.
pallipes 68, 142.
Palma 5.
Pandalidae 12, 13.
pandaliformis 25.
Pandalina 13, 16.
Pandalus 13.
Parastacidae 59.
Parroceli 83.
Pelus 35.
Penis 9.
Pereiopoden 5.
personatus 112.
phalangium 103.
Philocheras 46.
Phyllobranchien 8.
Pilumnus 133, 134.
Pinnotheres 137.
Pinnotheridae 99, 136.
Pirimela 125.
Pisidia 86.
pisum 137.
Platycarcinus 130.
Platyonychus 115.
Pleopoden 5.
Pleurbranchien 8.
plicatus 120.
Podobranchien 8.
polita 124.
Pontophilus 41, 46.

Porcellana 86.
Porcellanidae 74, 86.
Porre 41.
Portunus 115.
Portunidae 99, 115.
Portunus 115, 116.
Potamobius 61.
Potamonidae 59.
priocheles 86.
Processa 39.
Processidae 12, 39.
Pterygostomialregion 2.
Pterygostomialrinne 99.
puber 116.
pubescens 93.
pusillus 119.
pusiola 27.
Putzfüße:
Galathea 80.
Homarus 53.
Paguridae 89.
Porcellana 87.
Upogebia 75.
Pylorus 7.

R.

Receptaculum seminis 9.
Cambarus 70, 71.
Homarus 54.
rectirostris 32.
Reptantia 11, 50, 51.
Rathkii 16.
Rondeleti 118.
rostrata 103, 142.
Rückbildung der Augen 3.
79.

S.

Sacculina carcini 130.
Sagartia parasitica 91.
Samtkrabbe 116.
Sandmaske von Nephrops 58.
saxatilis 68.
Scaphognathid 4.
Scaphozerit 3.
Schmalscheriger Krebs 67.
Schwimmen 5, 6.
Astacus 62.
Eucyphidea 11.
Galatheidae 80.
Nephropsidae 52.
Portunidae 115.
Schwimmkrabbe, gemeine 121.
Schwimmkrabben 115.
scorpio 105.
securifrons 24.
Seespinne 107.
serratus 30.
sinensis 140, 142.
smaragdina 21.
Sowerbaci 23.
Sowerbei 23.
Sowerbyi 23.
Spermatophore 9.

- Spermatozoon 9, 64.
spinigera 81.
spinosus 48.
spinus 23.
Spirontocaris 20, 23.
squamifera 84.
squilla 34, 142.
 Starrkrampfflex 128.
 Statolith 3.
 Statozyste 3.
stebbingi 78.
 Steingarnele 34.
 Steinkrebs 68.
stellata 75.
Stenorhynchus 102.
 Sternum 2, 3.
 Stirnregion 2.
 Strandkrabbe 127.
streblonyx 90.
strigosa 81.
 Stylozerit 3.
subterranea 78.
subula 27.
 Sumpfkrebs 67.
 Süßwasserform von *Palae-*
monetes varians 37.
 Symbiose 91, 94.
- T.**
 Taschenkrebs 131.
tenuis 21.
 Thia 124.
Thompsoni (Eupag.) 93.
 — (Pandal.) 16.
torrentium 68, 142.
 Trichobanchien 8.
tridentata 135.
trispinosus 47.
tristis 68.
tumefacta 101.
- U.**
ullidamus 90.
 Unterschlundganglion 6.
Upogebia 75.
 Uropoden 5.
- V.**
varians (Hippol.) 21.
 — (Palaemon.) 35, 142.
varians 137.
variegatus 115.
Vas deferens 9.
veloculus 18.
velutinus 116.
Vibinus 20.
- vittata* 27.
vulgaris 52.
vulgaris 41.
- W.**
 Wanderung:
 Cancer 133.
 Crangon 42.
 Eriocheir 141.
 Galathea 84.
 Homarus 52.
 Hyas 108.
 Leander 33, 35.
 Pandalus 13, 16.
 Portunus 123.
 Wellhornschnecke 91.
 Wollhandkrabbe 140.
- X.**
 Xanthidae 99, 133.
- Y.**
Yarellii 26.
- Z.**
 Zoea 9.
 Zwickschere 53.

Nachtrag.

Herr Prof. HAGMEIER teilt mir noch brieflich mit, daß die in der Helgoländer Rinne vorkommenden *Callinassa* nicht, wie p. 79 angegeben, *C. stebbingi* sei, sondern vermutlich *C. subterranea* MONTAGU, eine von der Südküste Englands bekannte Art. Die Bearbeitung des Materials wird Prof. HAGMEIER erst im Sommer vornehmen. *C. subterranea* unterscheidet sich von *C. stebbingi* hauptsächlich durch den beinförmigen III. Maxillarfuß, an dem Ischium und Merus nicht plattenförmig verbreitert sind.

Ein Lehrjahr in der Natur

Anregungen zu biologischen Spaziergängen
für Wanderer und Naturfreunde

Von

Dr. Paul Deegener

Professor der Zoologie an der Universität Berlin

Zwei Teile

VIII, 204 S. und 298 S. gr. 8° 1922 Rmk 7.50, geb. 10.50

Inhalt: 1. Durchs Annatal zum Herrensee nach Strausberg. 2. Eine Wanderung im April. 3. Naturfremd. 4. Ein Maitag bei dem Wolfsmilchspinner. 5. Im Briesetal bei Birkenwerder. 6. Im Luch bei Kremen. 7. Am Straussee. 8. Im Brieselang. 9. Zum Parsteiner See und Plage-Feen. 10. Auf dem Großstadtbalkon. 11. Mit dem „Heimatwanderer“ zum Postbruch und Bötze. 12. Frühherbst im Blumental. 13. Schorfheide. 14. Naturrätsel. 15. Im Nebelmond. 16. Ein nachdenklicher Dezembertag. — Schluß. Sachregister.

Wer liebend und wissend, schauend und erkennend durch unsere deutsche Natur gehen will oder gegangen ist und noch geht; wer, eins geworden mit dem, was uns schaffend umgibt, das Band gefunden hat, was uns alle umschlingt; wer seinen Blick weiten will, indem er seines Bruders anders schauendes Auge für sich nutzt, dem ist dieses Buch gewidmet. Es will ferner der Leitung und fruchtbaren Gestaltung biologischer Lehrausflüge dienen, indem es Material und Methoden der Lehrausflüge aus der Praxis heraus behandelt. Die Darstellung ist gemeinverständlich gehalten, in engstem Anschluß an tatsächlich durchgeführte biologische Wanderungen mit Studenten, Volkshochschulern und Wandervereinen.

Von demselben Verfasser:

Der Tag ist mein

Wanderungen mit einem Naturfreunde

IX, 421 S. gr. 8° 1927 Rmk 16.—, geb. 18.—

Inhalt: 1. Am Wegrande. 2. Durch Wald und Luch. 3. An märkischen Seen und Tümpeln. 4. Eine Lehrfahrt nach Hiddensö. 5. Auf der Endmoräne. 6. In den Alpen. 7. An Bächen und Gräben. 8. Eine Lehrfahrt nach dem Darß. 9. Wege und Rätsei der Natur.

Dieses Buch wurde ebenso wie das „Lehrjahr in der Natur“ unter den frischen Eindrücken des einsamen oder gemeinsamen Erlebens im Freien geschrieben, und zwar von einem Manne, der nicht nur mit dem scharfen Geist des Forschers und Gelehrten, sondern auch mit warmem Herzen die Natur beobachtet und belauscht. Alle, die mit offenen Augen wandern und denen das Geringste an ihrem Wege noch bedeutungsvoll genug erscheint, es freundlich und nachdenklich zu betrachten, werden geru mit dem Verfasser, etwa bei gar zu grohem Regen oder am Feierabend, hier im Buchstabenwalde spazieren gehen und die kleine Reise um so weniger scheuen, als sie sich jederzeit ohne Verlust unterbrechen läßt.

Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren

von Prof. Dr. **Friedrich Dahl**. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 274 Abbild. im Text. IX, 147 S. gr. 8^o 1914
Rmk 4.—, geb. 6.—

Inhalt: Kurzer geschichtlicher Überblick über die Fortschritte im Sammeln. — 1. Die Orte, an denen zu sammeln ist und die geeignete Zeit zum Sammeln. Arten der Gewässer. Geländearten. Die Phytobiocönose. Die Zoobiocönose. Die Allobiocönose. — 2. Die Geräte zum Erbeuten der Tiere und die Art der Anwendung derselben. — 3. Das Präparieren, Konservieren und Verpacken der Tiere. — 4. Kurze Übersicht des Tierreichs für Sammler. Die Wirbeltiere (Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche, Fische); die Manteltiere; die Weichtiere; die Urtiere (Protozoa). — 5. Die Anlage einer wissenschaftlichen Dauersammlung. Die Forschsammlung; die Unterrichtssammlung; die Schausammlung. — Register.

Praktikum der Insektenkunde nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten,
Von Prof. Dr. **Walter Schoenichen**. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 261 Abbild. im Text. X, 227 S. gr. 8^o 1921

Rmk 4.—, geb. 5.50

Literarisches Zentralblatt für Deutschland, 1918, Nr. 34: Das Buch ist hauptsächlich aus den Bedürfnissen des Schulunterrichts hervorgegangen und soll vor allem dem Kandidaten des höheren Schulamts zugute kommen. Es eignet sich besonders für den Beginn des biologischen Studiums und hat wie alles, was Schönichen macht, Hand und Fuß. Da er den Stoff meisterhaft beherrscht, ist es natürlich ein Vergnügen, seinen Ausführungen zu folgen, die von Trockenheit nichts erkennen lassen. Jede höhere Schule sollte das Werk für den biologischen Unterricht anschaffen. Wie wird einem hier alles, wie man zu sagen pflegt, auf dem Präsentierteller entgegengebracht, was man früher mühsam zusammensuchen mußte.

Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. Von Dr. **Walter Stempell**, o. ö. Prof. der Zoologie, vergleichenden Anatomie und vergleichenden Physiologie, Direktor des Zoologischen Instituts der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 101 Abbild. im Text. VI, 120 S. gr. 8^o 1925 Rmk 6.—, geb. 7.50

Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1920, Nr. 6: ... der Leitfaden Stempells ist mehr für den bestimmt, der sich bereits praktisch mit den Grundtatsachen der Zoologie vertraut gemacht hat und nunmehr die einzelnen Gruppen mikroskopisch genauer studieren will. Auf eine kurze Anleitung zum Gebrauche des Mikroskops folgen 25 Praktika, in denen die Objekte nach dem zoologischen System durchgenommen werden. ... Ausführlich wird dann die Konservierung und die weitere Bearbeitung des Materials, das Einbetten, Schneiden, Färben usw. besprochen. Jedem Praktikum sind mehrere Abbildungen beigegeben, die die herzustellenden Präparate veranschaulichen. ...
Nachtsheim.

Tierphysiologisches Praktikum. Eine Anweisung für praktische Kurse und Vorlesungsversuche an Universitäten und höheren Schulen, sowie ein Leitfaden der Experimentalphysiologie für Zoologen, Mediziner und Lehrer höherer Lehranstalten. Von **Hubert Erhard**, Dr. phil., Privatdozent für Zoologie an der Universität Gießen. Mit 83 Abbild. im Text. XXVI, 127 S. gr. 8^o 1916
Rmk 4.40, geb. 5.50

Aus der Natur, Jahrg. 13, Nr. 6: ... Was im einzelnen den Inhalt des vorliegenden Buches angeht, so kann man ihn als durchaus wohl gelungen und wohl gegliedert bezeichnen. Die Praktikanten werden zunächst mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften der lebendigen Substanz bekannt gemacht, sodann werden in zwei Hauptteilen die Physiologie des Stoffwechsels, sowie des Energieumsatzes und der Energieaustauschung behandelt. Der Verf. gibt überall eine sehr sorgfältige Beschreibung der zu den Versuchen erforderlichen Handgriffe. Besonders beachtenswert sind auch die einleitenden Abschnitte über Einrichtungen, Reagentien, Kosten usw. Ich glaube, daß jeder Student der Zoologie und jeder Lehrer der Naturgeschichte, dem eine neuzeitliche Ausgestaltung seines Faches am Herzen liegt, sich freuen wird, in dem Erhardschen Buch einen so nützlichen Ratgeber zu gewinnen.

Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile

nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise

Herausgegeben von Prof. Dr. Friedrich Dahl

- Teil 1: **Säugetiere / Vögel / Kriechtiere / Lurche / Fische / Weichtiere.**
Nebst Bestimmungsschlüssel für die Klassen und Ordnungen der Tiere und für
Vogelnester. Von Prof. Dr. Friedrich Dahl. Mit 406 Abbild. im Text.
XXXIII, 207 S. gr. 8° 1925 Rmk 10.—, geb. 11.50
- Teil 2: **Schmetterlinge oder Lepidoptera. I: Tagfalter (Rhopalocera).** Von
Prof. Dr. Friedrich Dahl. Mit 43 Abbild. im Text. V, 53 S. gr. 8° 1925
Rmk 3.—
- Teil 3: **Spinnentiere oder Arachnoidea. I: Springspinnen (Salticidae).** Von
Prof. Dr. Friedrich Dahl. Mit 159 Abbild. im Text. V, 55 S. gr. 8° 1926
Rmk 3.—
- Teil 4: **Porifera / Coelenterata / Echinodermata.** Von Dr. Walther Arndt,
Berlin; Prof. Dr. Hjalmar Broch, Oslo; Prof. Dr. Thilo Krumbach, Berlin;
Prof. Dr. Ferdinand Pax, Breslau; Dr. Ingvald Lieberkind, Kopenhagen.
Mit 392 Abbild. im Text. 332 S. gr. 8° 1928 Rmk 20.—
- Teil 5: **Spinnentiere oder Arachnoidea. II: Lycosidae s. lat. (Webspinnen im
weiteren Sinne.)** Von Prof. Dr. Friedrich Dahl und Maria Dahl. Mit
192 Abbild. im Text. V, 80 S. gr. 8° 1927 Rmk 4.50
- Teil 6: **Zweiflügler oder Diptera. I: (80. Familie) Agromyzidae.** Von Dr. Martin
Hering, Berlin. Mit 121 Abbild. im Text. V, 172 S. gr. 8° 1927 Rmk 9.—
- Teil 7: **Käfer oder Coleoptera. I: Laufkäfer (Carabidae).** Von Dr. Tenge
Mrozek-Dahl, Kiel. Mit 264 Abbild. im Text. VI, 210 S. gr. 8° 1928
Rmk 12.—
- Teil 8: **Spinnentiere oder Arachnoidea. III: Weberknechte, Kanker (Opiliones).**
Von Alfred Kästner, Leipzig. Mit 101 Abbild. im Text. / Afterskorpione
(Pseudoscorpionida). Von Dr. E. Schenkel, Basel. Mit 33 Abbild. im Text.
Asselspinnen, Meerspinnen (Pantopoda). Von Privatdoz. Dr. J. C. C. Loman,
Amsterdam. Mit 11 Abbild. im Text. / Zungenwürmer (Pentastomida, Lingua-
tullida). Von Dr. Curt Sprehn, Leipzig. Mit 8 Abbildungen im Text. —
94 S. gr. 8° 1928 Rmk 6.—
- Teil 9: **Krebstiere oder Crustacea. I: Ruderfüßer (Copepoda). (3. Ordnung.)**
Von Privatdoz. Dr. Otto Pesta, Kustos am naturhistorischen Museum in Wien.
1. Calanoida. Mit 54 Abbild. im Text. 2. Cyclopoidea. Mit 61 Abbild. im Text.
136 S. gr. 8° 1928.
- Teil 10: **Krebstiere oder Crustacea. II: Zahnfüßer (Decapoda). (14. Ordnung.)**
Von Prof. Dr. Adolf Schellenberg, Berlin. Mit 110 Abbild. im Text.
- Teil 11: **Zweiflügler oder Diptera. II: Allgemeiner Teil.** Von Prof. Dr. Fr. Hendel,
Wien. Mit 224 Abbild. im Text.
- Teil 12: **Spinnentiere oder Arachnoidea. IV: Bärtierchen (Tardigrada).** Von
Privatdoz. Dr. E. Marcus, Berlin. Mit 265 Abbild. im Text.
- Teil 13: **Zweiflügler oder Diptera. III: Muscidae.** Von O. Karl, Stolp in Pommern.
Mit 120 Abbild. im Text.
- Teil 14: **Schmetterlinge oder Lepidoptera. II: Nachtfalter (Heterocera).** Von
M. Gaede, Charlottenburg. Mit 196 Abbild. im Text.

Weitere Teile sind in Vorbereitung.

Zoologisches Wörterbuch

Erklärung der zoologischen Fachausdrücke

Zum Gebrauch beim Studium zoologischer, anatomischer, entwicklungsgeschichtlicher und naturphilosophischer Werke

Verfaßt, revidiert und herausgegeben

von

Dr. H. E. Ziegler †

und

Dr. E. Bresslau

Prof. der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart und an der Landwirtschaftl. Hochschule in Hohenheim

Prof. der Zoologie und Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Köln

unter Mitwirkung von

Professor J. Eichler in Stuttgart, Professor Dr. E. Fraas in Stuttgart, Professor Dr. K. Lampert in Stuttgart, Professor Dr. Heinrich Schmidt in Jena und Prof. Dr. J. Wilhelm in Berlin

Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage

Mit 575 Abbildungen im Text

VIII, 786 S. Lex. 8°. 1927 Rmk 28.—, geb. 30.—

Das Erscheinen dieses längst bekannten und beliebten Wörterbuches in dritter Auflage ist ein Beweis für seine Brauchbarkeit und Nützlichkeit. Denn viele Leser zoologischer Bücher haben wohl die Schwierigkeiten unangenehm empfunden, welche durch unbekannte Fachausdrücke entstehen. Die Zahl der „Termini technici“ ist in der Zoologie ziemlich groß und ihre Kenntnis zum vollen Verständnis zoologischer Werke unerlässlich.

Die Einleitung unterrichtet über Zweck und Entstehung des Wörterbuches, über die Auswahl der Artikel und die Einrichtung des Textes, über die Wahl der Abbildungen, die Nomenklatur, Schreibweise usw. und gibt schließlich eine Übersicht über die zoologischen Systeme von Haeckel, Hertwig, Grobben und Ziegler.

Bei der Auswahl der Artikel wurden in erster Linie die zoologischen Fachausdrücke berücksichtigt, welche in systematischen, morphologischen, histologischen oder embryologischen Beschreibungen gebraucht werden. Man wird alle eingebürgerten Ausdrücke in dem Buche finden. Auf diejenigen Begriffe, welche der allgemeinen Zoologie und der Deszendenztheorie angehören, ist besondere Sorgfalt verwandt worden. Dasselbe gilt von den philosophischen Ausdrücken, welche in zoologischen Werken gebraucht werden. In der 3. Auflage wurden vor allem die in der neueren Vererbungslehre üblichen Bezeichnungen beigetragen.

Zur Erleichterung der systematischen Übersicht über das Tierreich sind — abgesehen von der schon erwähnten Anführung der Systeme einiger hervorragender Zoologen — bei den Gattungen und Familien auch die höheren systematischen Abteilungen genannt. Bei den Familien sind häufig einige Gattungen genannt oder ist wenigstens eine Gattung oder eine Spezies als Beispiel erwähnt. Zum Verständnis der Etymologie der Fachausdrücke sind jeweils am Ende des Artikels die lateinischen oder griechischen Stammwörter mit Übersetzung in kleinem Druck angegeben.

Das Wörterbuch ist reichlich mit Abbildungen versehen worden, da manche zoologischen Begriffe ohne solche kaum verständlich gemacht werden können.

Nicht allein ein Zoologe von Fach, sondern überhaupt jeder Gebildete, der zoologische oder deszendenztheoretische Schriften liest, besonders auch jeder Studierende der Naturwissenschaften oder der Medizin wird das Buch mit Nutzen verwenden.