

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

1928

CARDED

# 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 / Panorpatia	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. Spreh, 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. Wänn, 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)

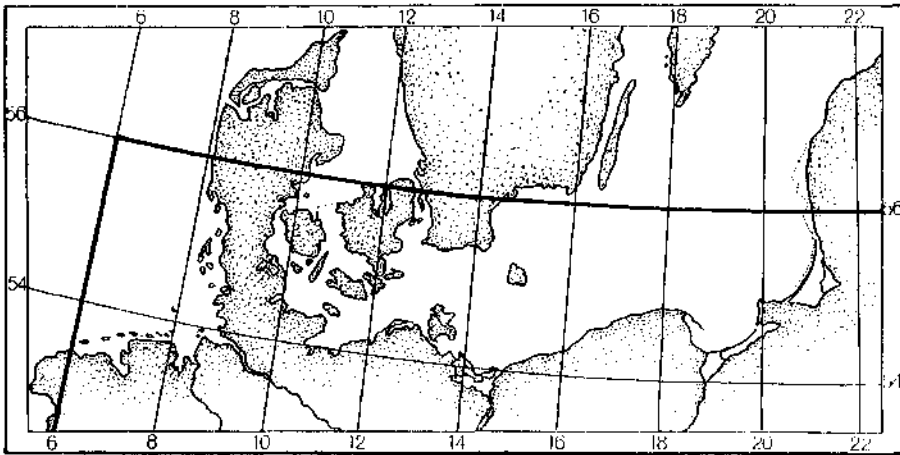
von

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 Butterkrebssadium 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

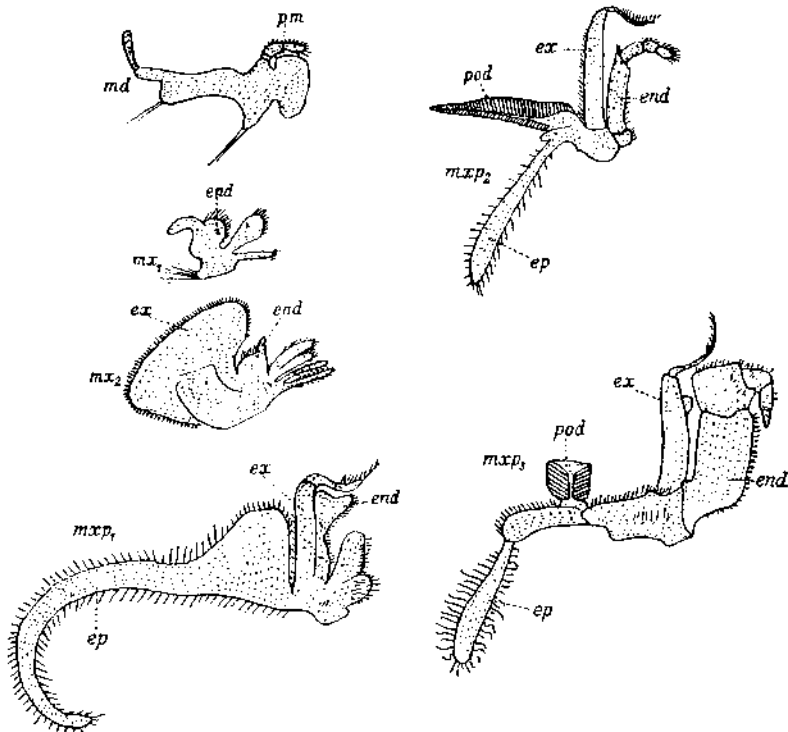


Fig. 1. Mundgliedmaßen von *Cancer pagurus*. md Mandibel, mx<sub>1</sub> I. Maxille, mx<sub>2</sub> II. Maxille, mxp<sub>1</sub> I. Maxillarfuß, mxp<sub>2</sub> II. Maxillarfuß, mxp<sub>3</sub> III. Maxillarfuß, end Endopodit, ep Epipodit, ex Exopodit, pm Palpus mandibularis, pod Podobranchie. (Nach 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 ungliedert. 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 ungliederten 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 fortgeschrittenes 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 Kardia 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 Kardia bei Hummer und Flußkrebse die Krebssteine. Bei den Reptantia (die Verhältnisse bei *Astacus* werden hier zugrunde gelegt) führen Längsrinnen in der Kardia 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 beliefern. 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 Ausführgänge 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 montagui* LEACH 1814  
(*annulicornis* auct.  
*lacvigatus* 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.

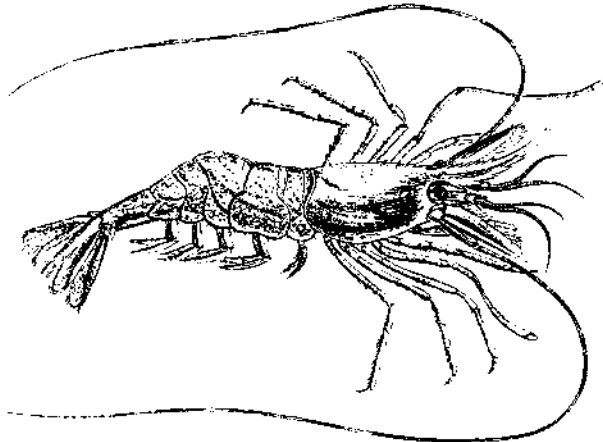


Fig. 2. *Pandalus montagui*. (Nach BELL.)

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.

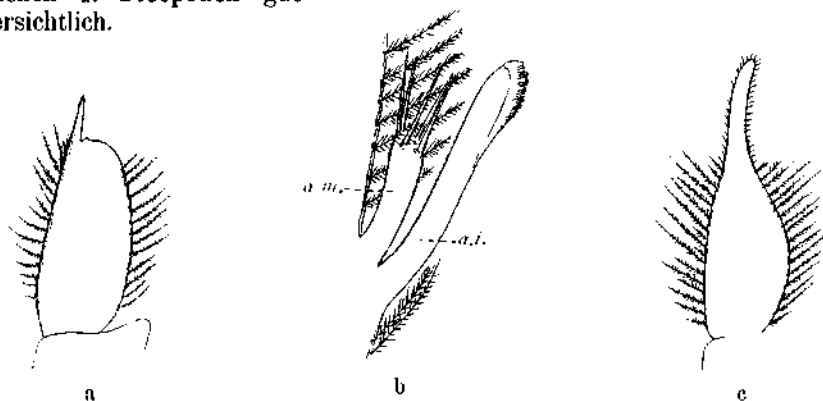


Fig. 3. *Pandalus montagui*. a Innenast des I., b Appendix interna (a.i.) und Appendix masculina (a.m.) des II. Pleopoden eines ♂ in der Fortpflanzungsphase; c Innenast des I. Pleopoden eines ♀. (Nach WOLLEBAEK.)

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.

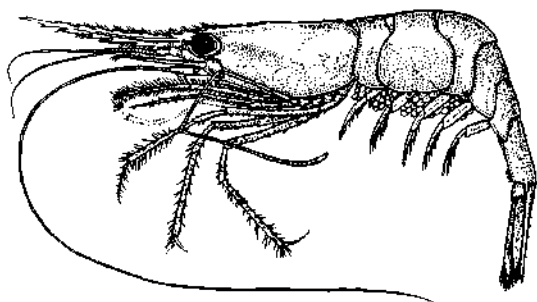


Fig. 4. *Pandalus borealis* ♀. (Nach SARS aus CALMAN.)

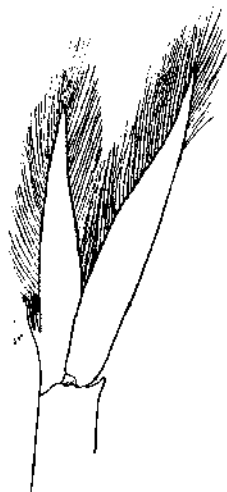


Fig. 5. *Pandalus borealis*.  
II. Pleopod des ♂.  
(Nach WOLLEBAEK.)

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.

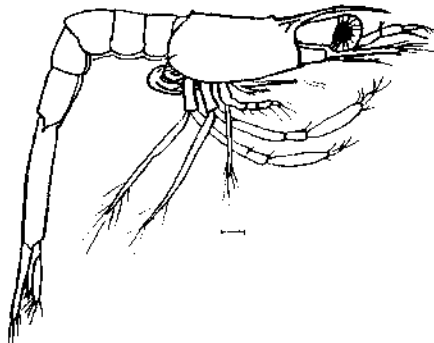


Fig. 6. *Pandalus borealis*, III. Larvenstadium.  
(Nach SAKS aus WILLIAMSON.)

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

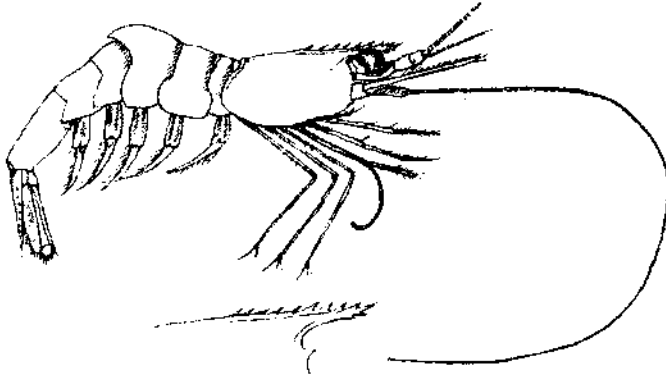


Fig. 7. *Pandalina brevirostris*. (Nach M. EDWARDS.)

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

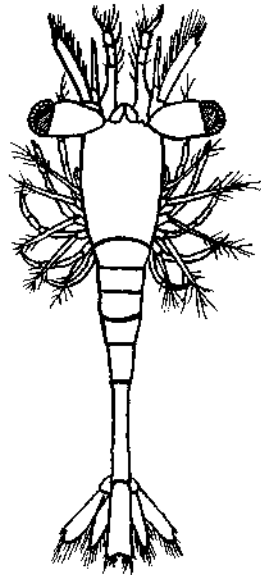


Fig. 9. *Pandalina brevirostris*. VI. Larvenstadium. (Nach SARS.)

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-

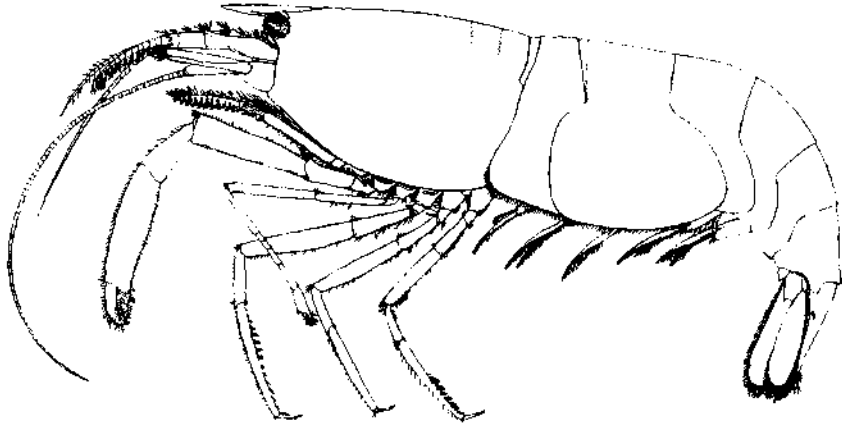


Fig. 10. *Athanas nitescens*. (Nach KEMP.)

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

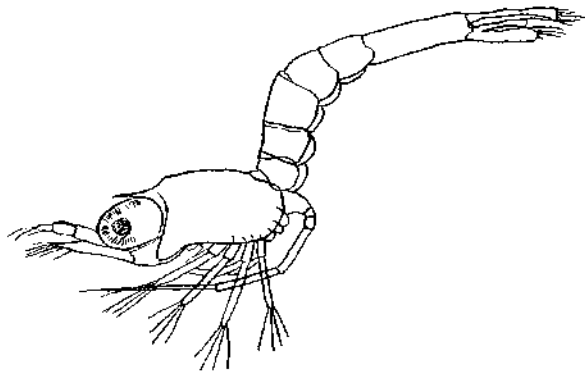


Fig. 11. *Athanas nitescens*. I. Larvenstadium.  
(Nach SARS aus WILLIAMSON.)

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 stachel förmigen 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

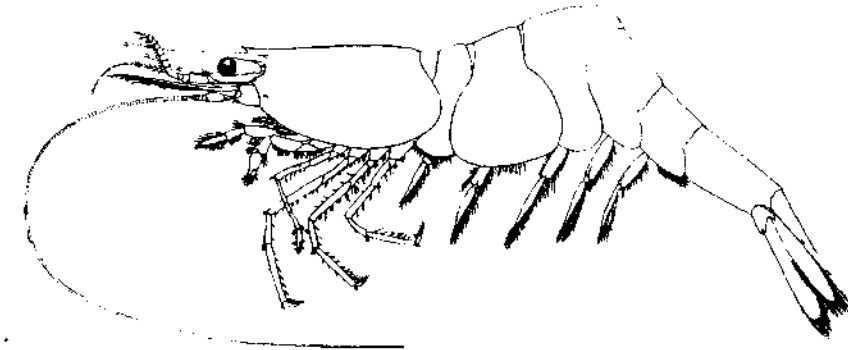


Fig. 12. *Hippolyte varians*. (Nach KEMP.)

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, ektoplastischen 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

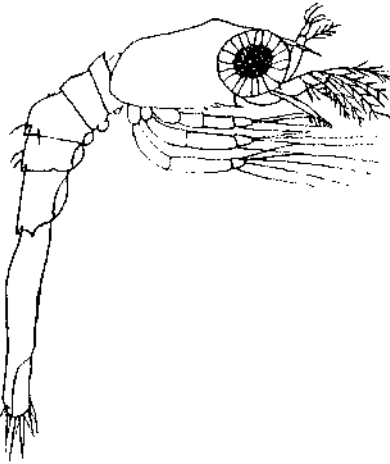


Fig. 13. *Hippolyte varians*. I. Larven- stadium. (Nach WILLIAMSON.)

GAMBLE und KEERLE aus mehreren Versuchen mit verschiedenen gefärbten Tieren und ebensolchen Substraten feststellten. Nach neueren Untersuchungen CUÉNOTS scheint, wenigstens im Experiment, diese Auswahl nicht stets zu erfolgen. Alle die verschiedenen, während des Tages bestehenden Farbtöne, gehen des Nachts unter gleichzeitigem 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 kontrahiert, 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 zunächst 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 Bezeichnung 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 Bezeichnung 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.

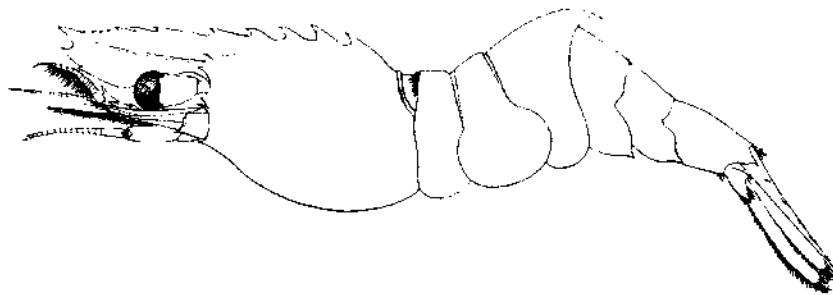


Fig. 14. *Spirontocaris spinus*. (Nach KEMP.)

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; WEDEM., 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-

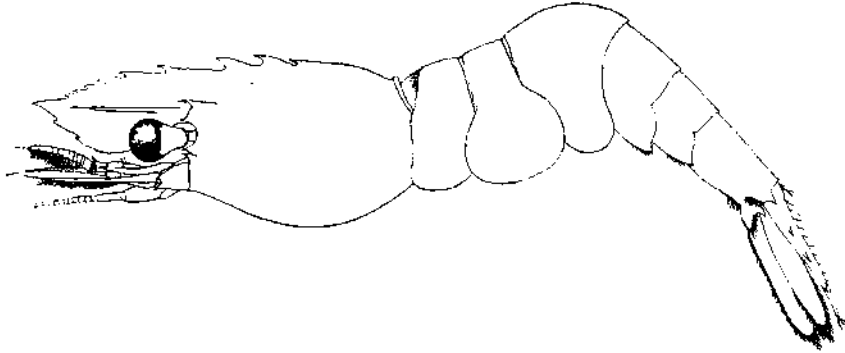
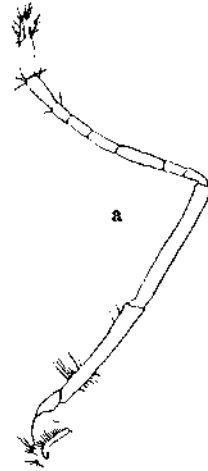


Fig. 15. *Spirontocaris lilljeborgi*. a II. Pereiopod.  
(Nach KEMP.)

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.

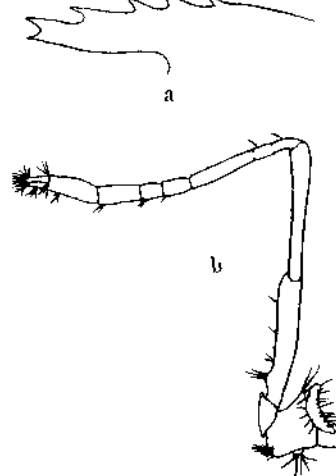


Fig. 17. *Spirontocaris cranchi*.  
a Rostrum, b II. Pereiopod.  
(Nach KEMP.)

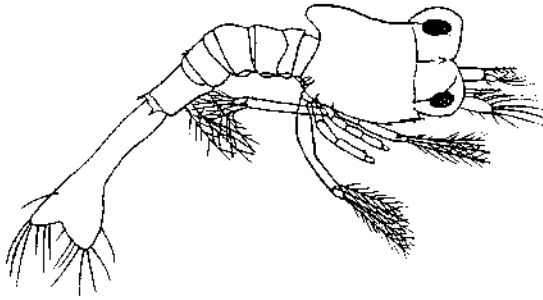


Fig. 18. *Spirontocaris cranchi*. I. Larvenstadium.  
(Nach WILLIAMSON.)

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

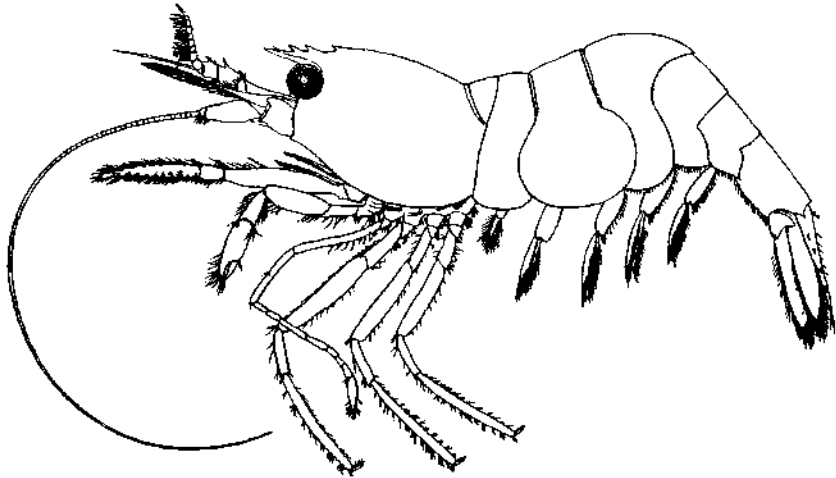
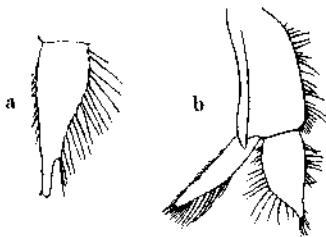


Fig. 19. *Spirontocaris pusilla*. a Innenast am I. Pleopoden des ♂, b I. Pleopod des ♀.  
(Nach KEMP.)



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 mediterranean-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

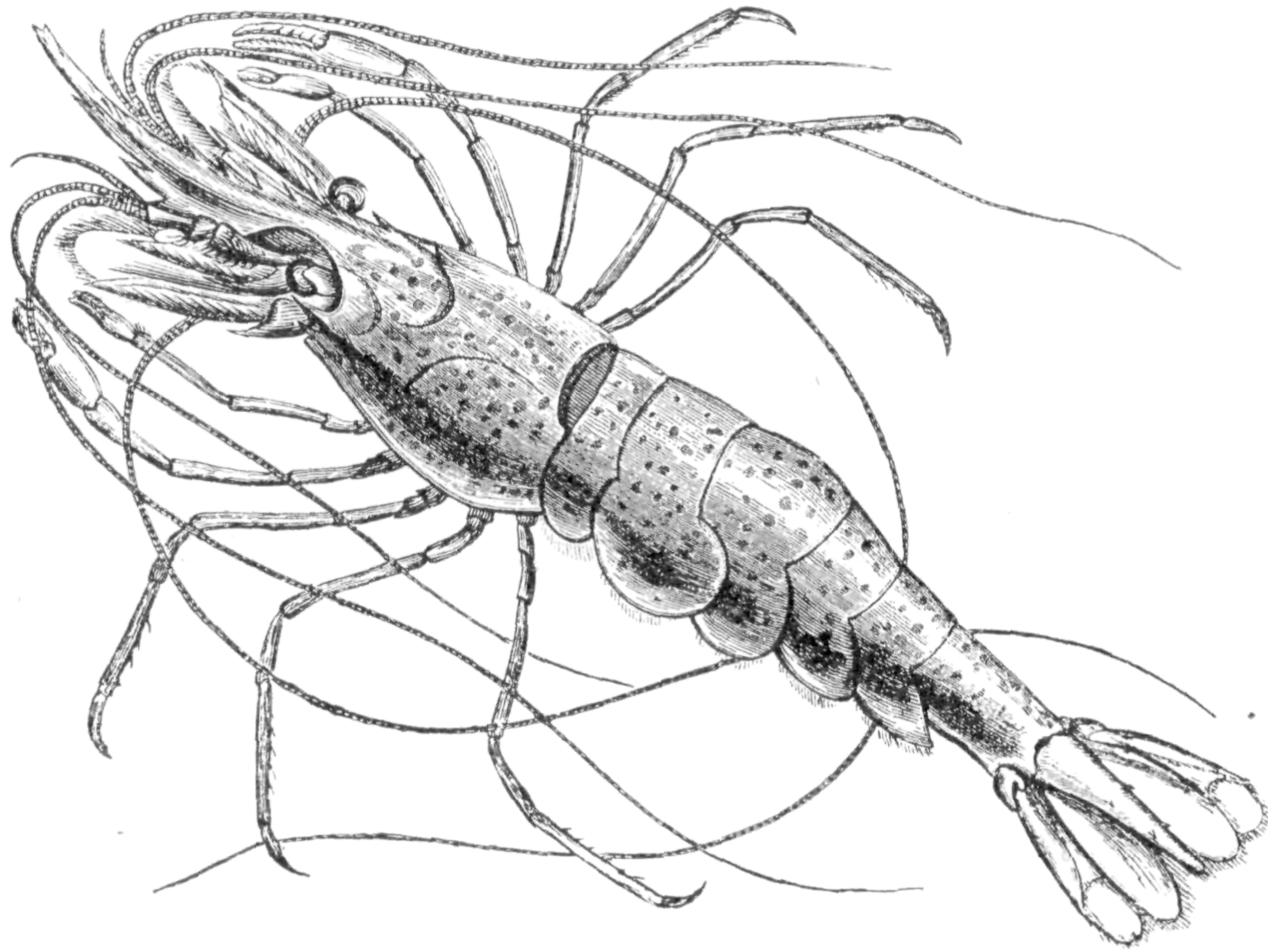


Fig. 21. *Leander serratus*. (Nach BELL.)

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

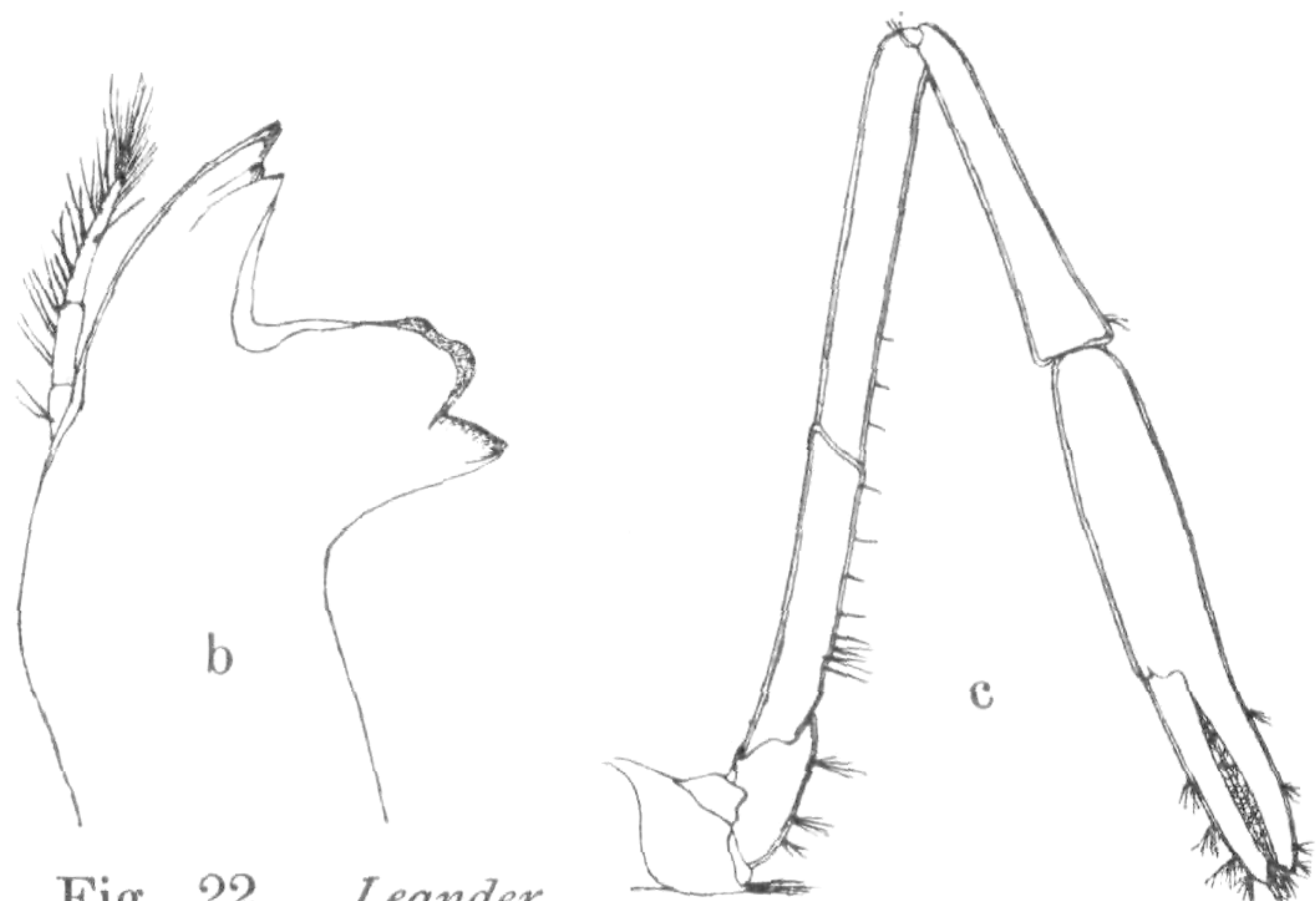
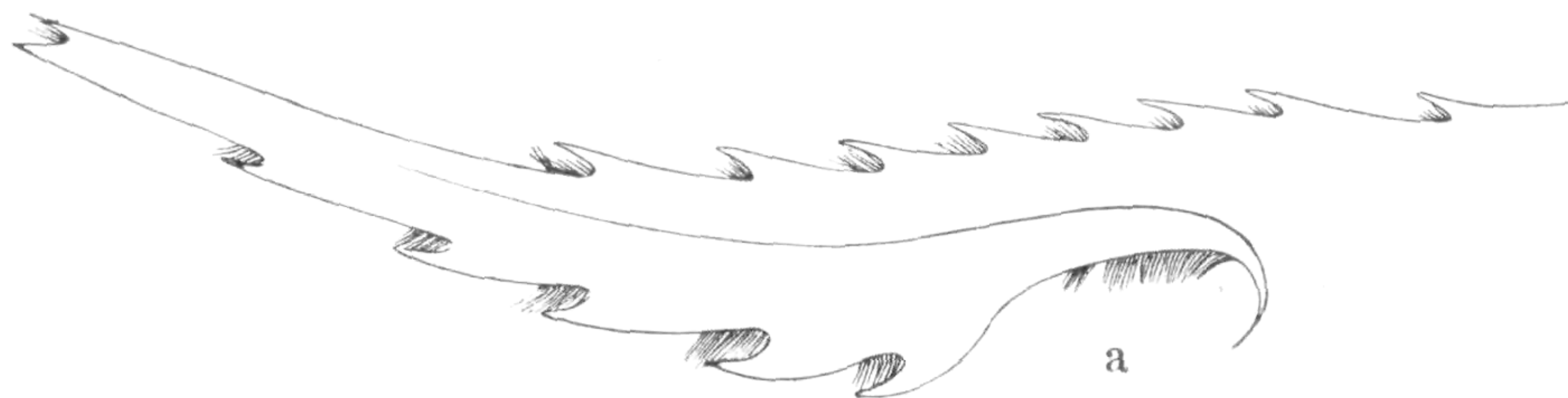


Fig. 22. *Leander serratus*. a Rostrum, b Mandibel, c II. Pereiopod. (Nach KEMP.)



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.

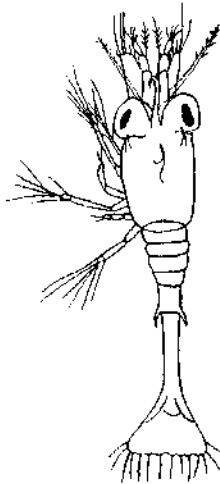


Fig. 23. *Leander serratus*. I. Larvenstadium. (Nach WILLIAMSON.)

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.

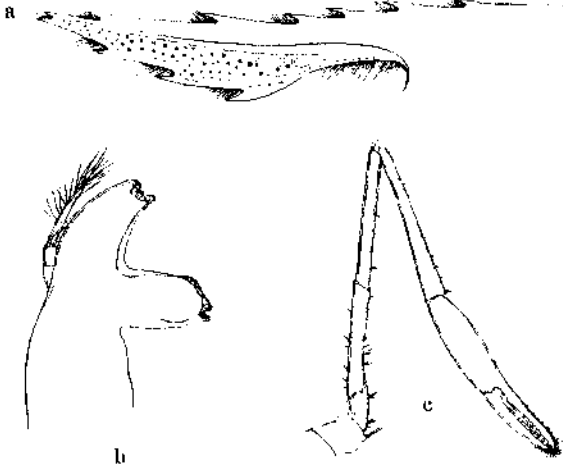


Fig. 24. *Leander adpersus* var. *fabricii*. a Rostrum, b Mandibel, c II. Pereiopod. (Nach KEMP.)

**Leander adpersus** (RATHKE) var. *fabricii* (RATHKE) 1843, Ostseegarnele (*rectirostris* ZADDACH, *Lcackii* 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-

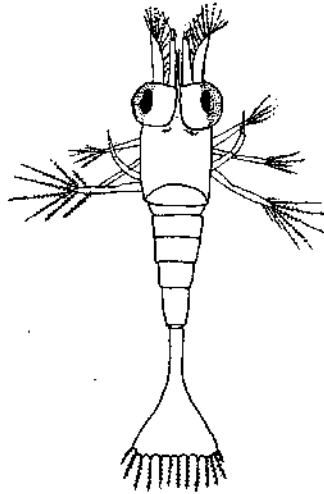


Fig. 25. *Leander adspersus* var. *fabricii*. I. Larvenstadium. (Nach MORTENSEN aus BALSS.)

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].

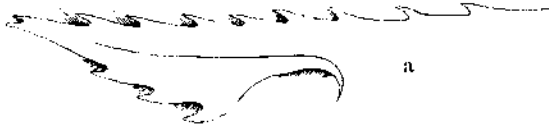


Fig. 26. *Leander squilla*.  
a Rostrum, b Mandibel. (Nach KEMP.)

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

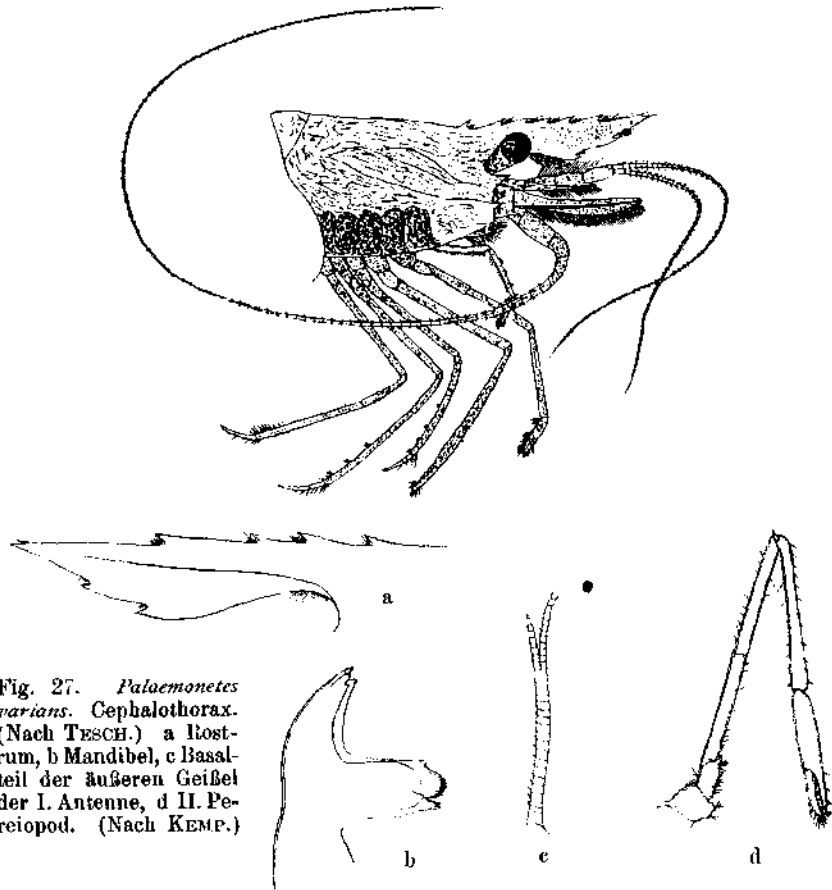


Fig. 27. *Palaemonetes varians*. Cephalothorax. (Nach TESCH.) a Rostrum, b Mandibel, c Basalteil der äußeren Geißel der I. Antenne, d II. Pereiopod. (Nach KEMP.)

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.

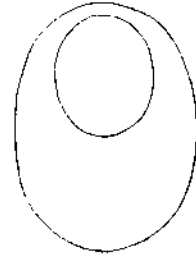


Fig. 28. *Palaemonetes varians*. ♂ Umriss des Eies der Süßwasserform (groß) und der Brackwasserform (klein). (Nach BOAS.)

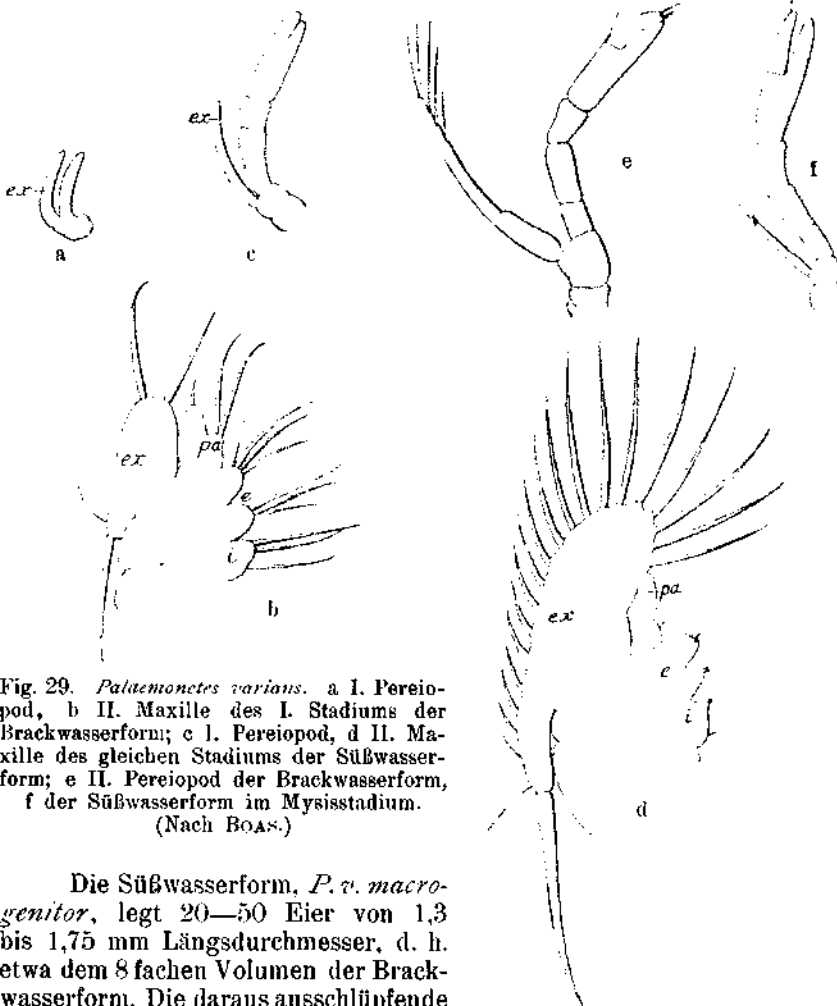


Fig. 29. *Palaemonetes varians*. a I. Pereiopod, b II. Maxille des I. Stadiums der Brackwasserform; c I. Pereiopod, d II. Maxille des gleichen Stadiums der Süßwasserform; e II. Pereiopod der Brackwasserform, f der Süßwasserform im Mysisstadium. (Nach BOAS.)

Die Süßwasserform, *P. v. macrogenitor*, legt 20—50 Eier von 1,3 bis 1,75 mm Längsdurchmesser, d. h. etwa dem 8 fachen Volumen der Brackwasserform. Die daraus ausschüpfende 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

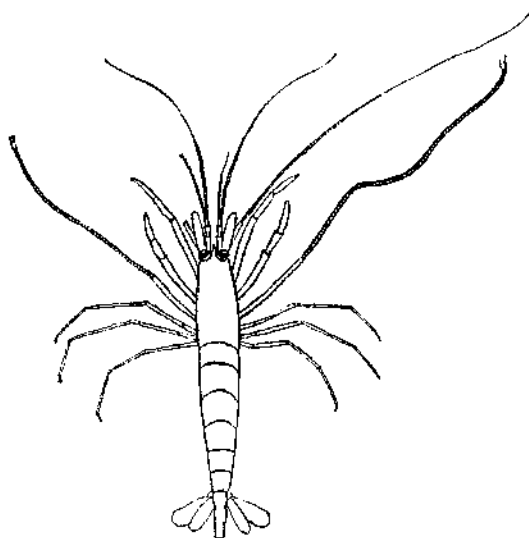


Fig. 31. *Processa canaliculata* (der 1. rechte Pereiopod ist so gedreht, daß die Schere nicht sichtbar ist). (Nach LEACH AUS PESTA.)

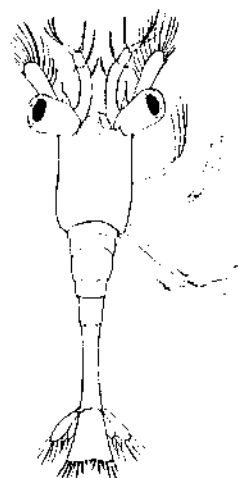


Fig. 32. *Processa canaliculata*. III. Larvenstadium. (Nach GURNEY.)

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, 2gliedrig, 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.

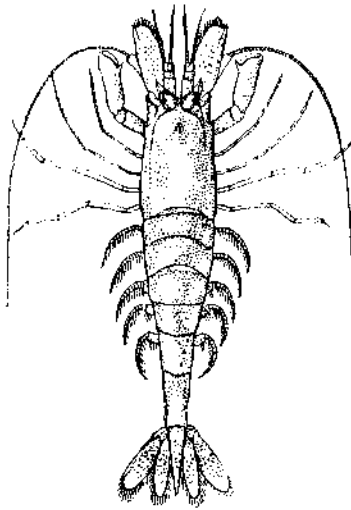


Fig. 33. *Crangon crangon*. (Nach GALMAN.)

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

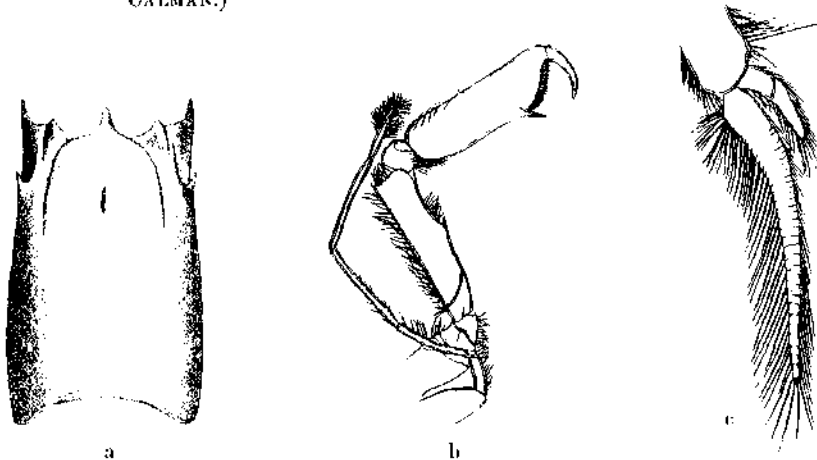


Fig. 34. *Crangon crangon*. a Carapax, b I. und II. Pereiopod, c III. Pleopod. (Nach KEMP.)

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.

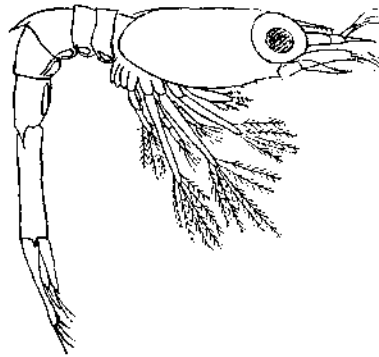


Fig. 35. *Crangon crangon*. III. Larvenstadium. (Nach WILLIAMSON.)

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 Schiebehaken, 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-

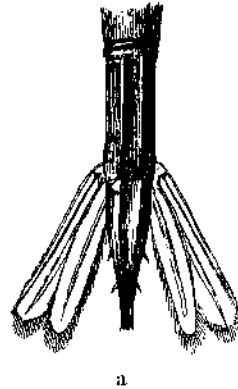
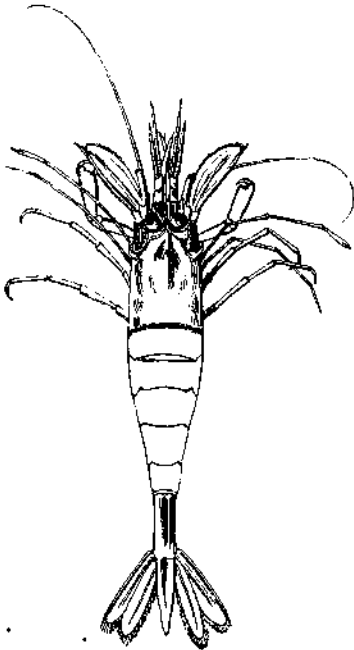


Fig. 36. *Crangon allmanni*. a Ende des Abdomens. (Nach KINAHAN.)

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, schereortragend. 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

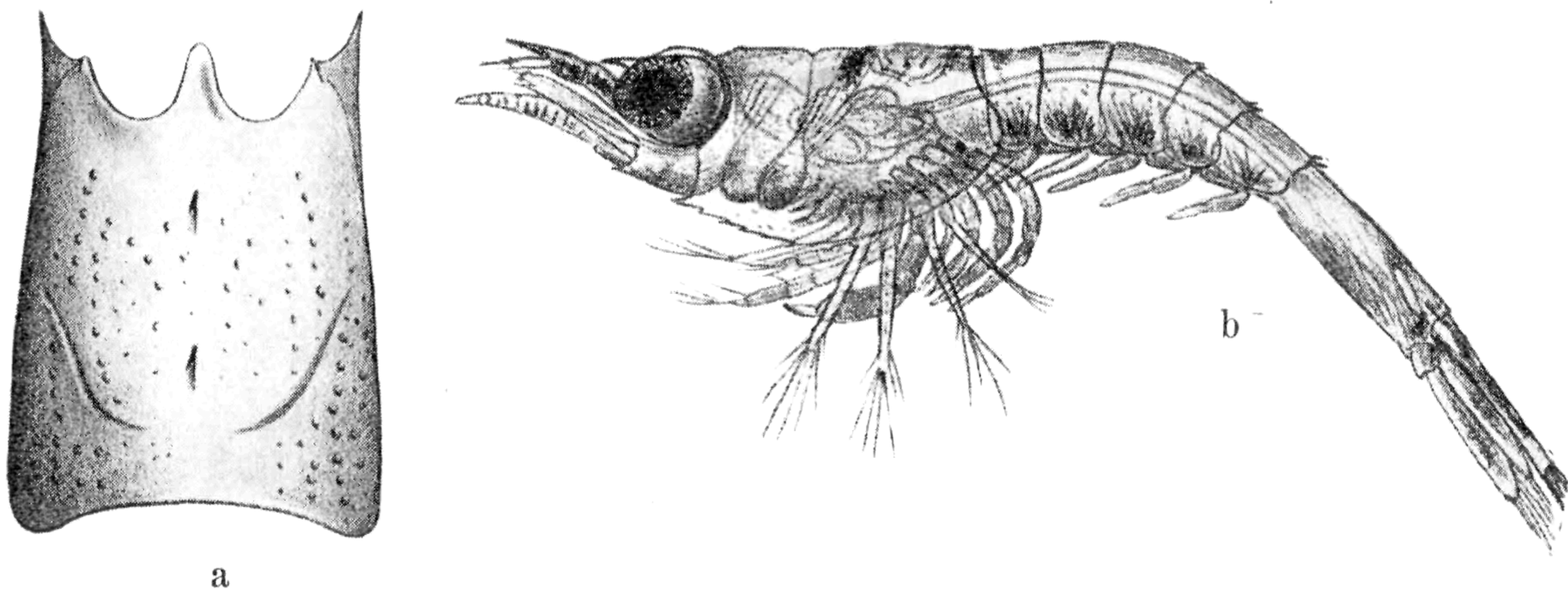


Fig. 38. *Pontophilus bispinosus*. a Carapax, b letztes Larvenstadium. (Nach KEMP und SARS.)

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

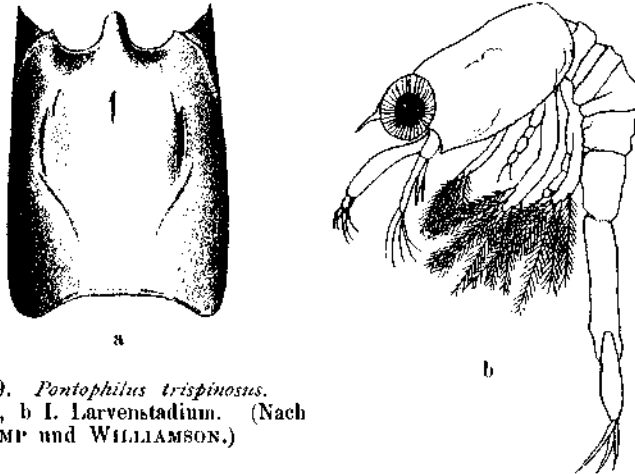


Fig. 39. *Pontophilus trispinosus*.  
a Carapax, b I. Larvenstadium. (Nach  
KEMP und WILLIAMSON.)

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.

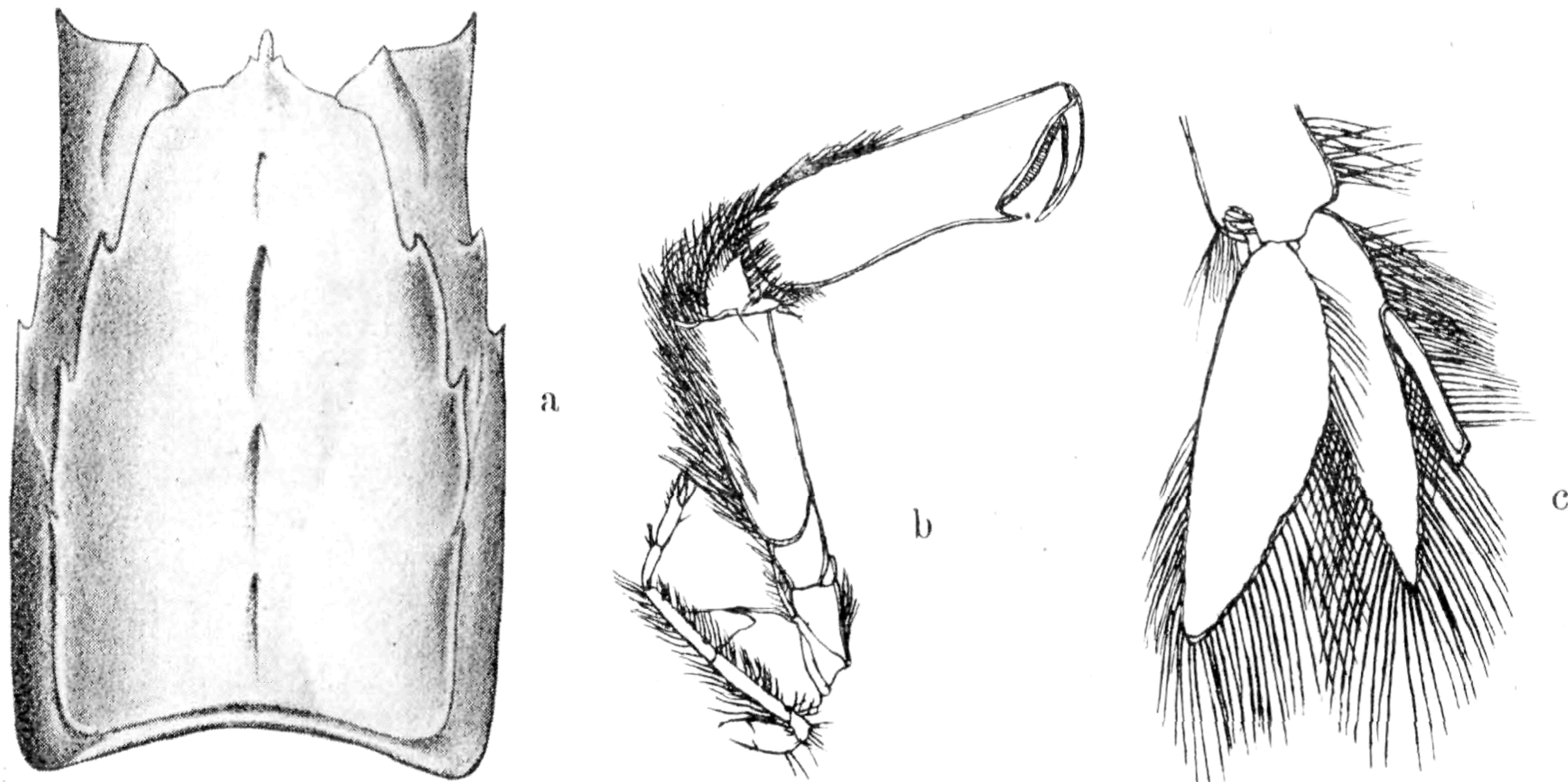


Fig. 40. *Pontophilus spinosus*. a Carapax, b I. und II. Pereiopod, c III. Pleopod. (Nach KEMP.)

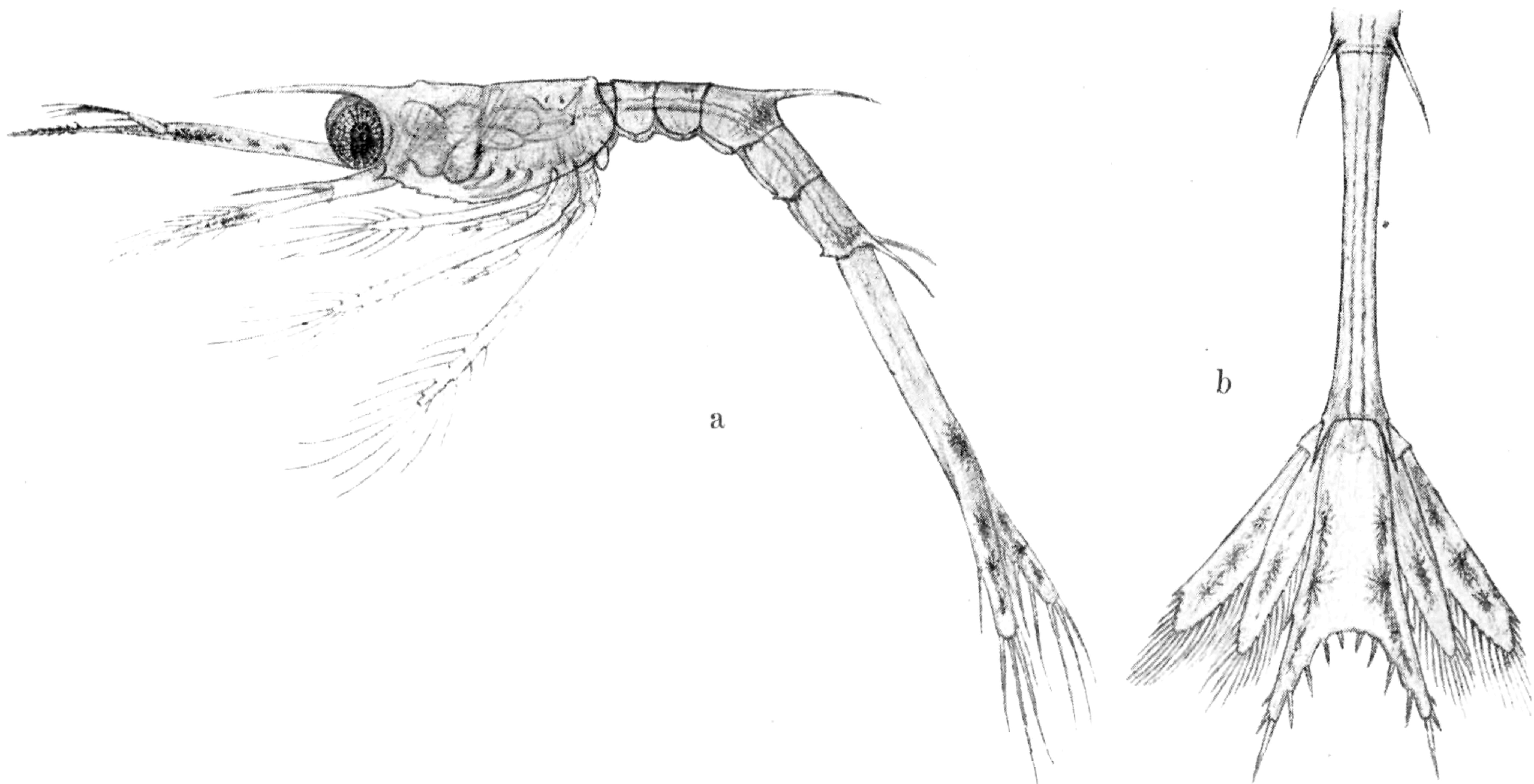


Fig. 41. *Pontophilus spinosus*. a I. Larvenstadium, b Schwanzfächer des letzten Larvenstadiums. (Nach SARS.)

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

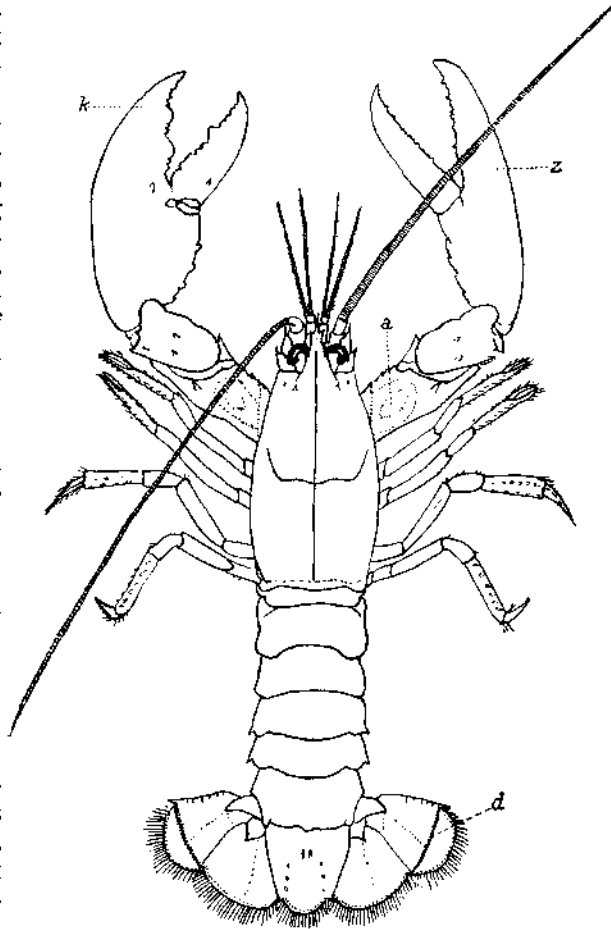


Fig. 42. *Homarus vulgaris*. k Knackschere, z Zwickerschere, d Quernaht am Außenast der Uropoden. (Nach BALSS.)

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.

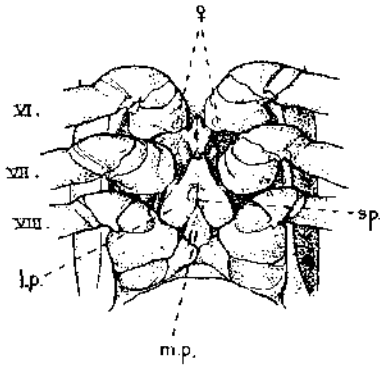


Fig. 43. *Homarus vulgaris*. Letzte Thorakalsegmente des ♀ von der Unterseite. ♀ Weibliche Geschlechtsöffnungen, sp. Öffnung des Receptaculum, l.p. Seitenfortsatz, m.p. mittlerer Fortsatz der 2 letzten Sternalsegmente. (Nach CALMAN.)

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

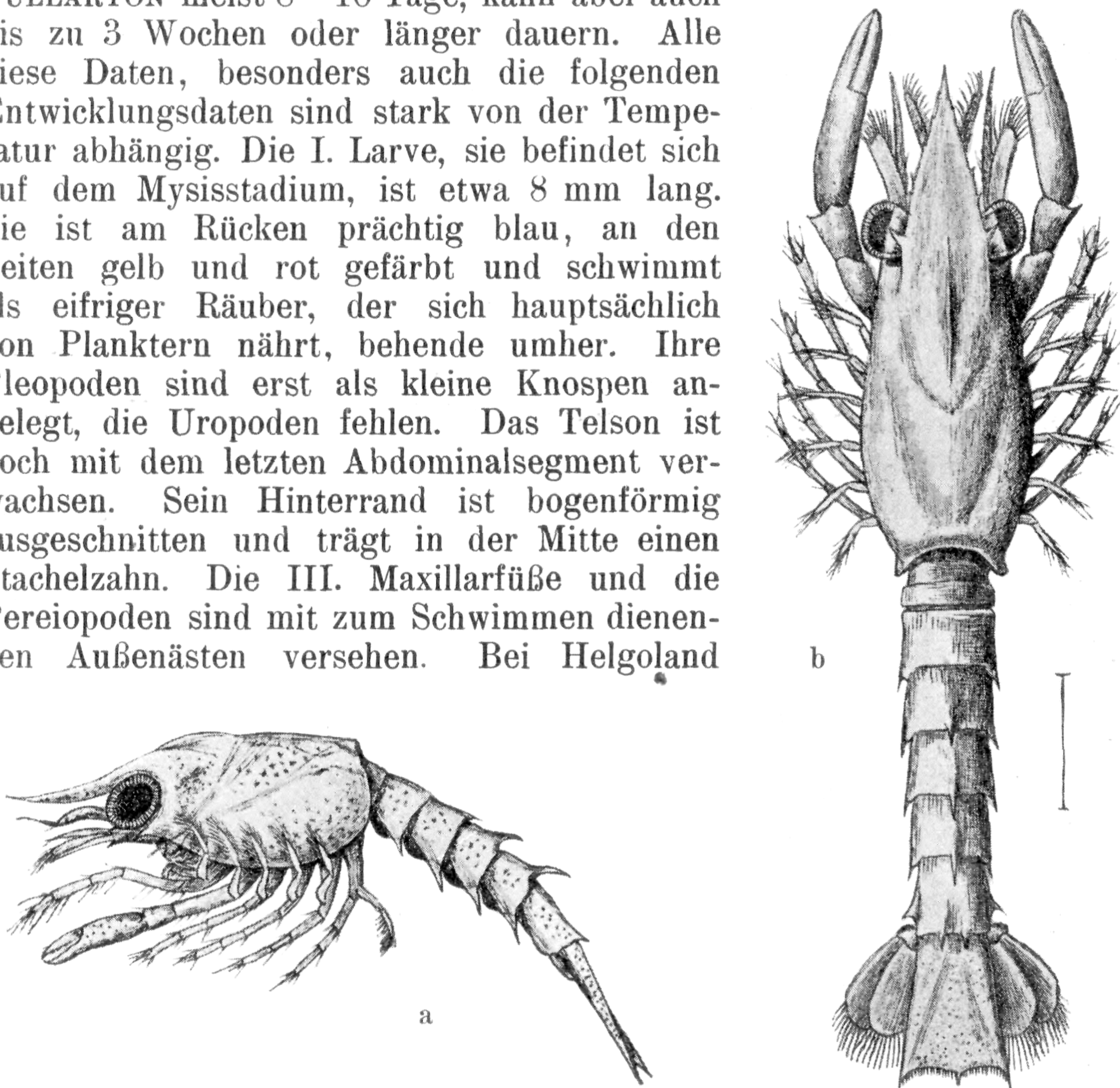


Fig. 44. *Homarus vulgaris*. a I., b III. Larvenstadium. (Nach Sars.)

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.,

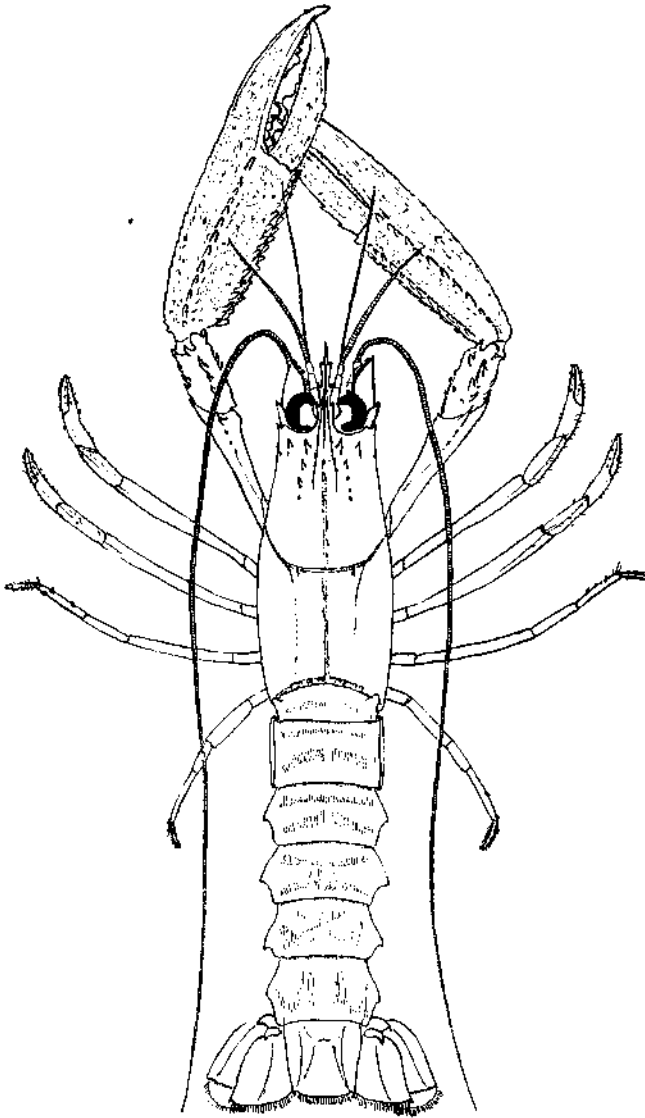


Fig. 45. *Nephrops norvegicus*. (Nach PESTA.)

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.

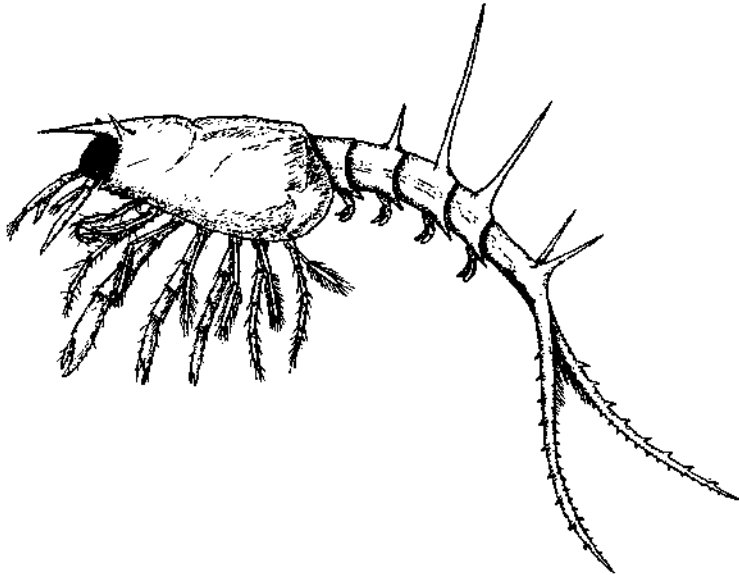


Fig. 46. *Nephrops norvegicus*. II. Larvenstadium. (Nach JORGENSEN.)

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 Süßwasserkrebbe, 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-

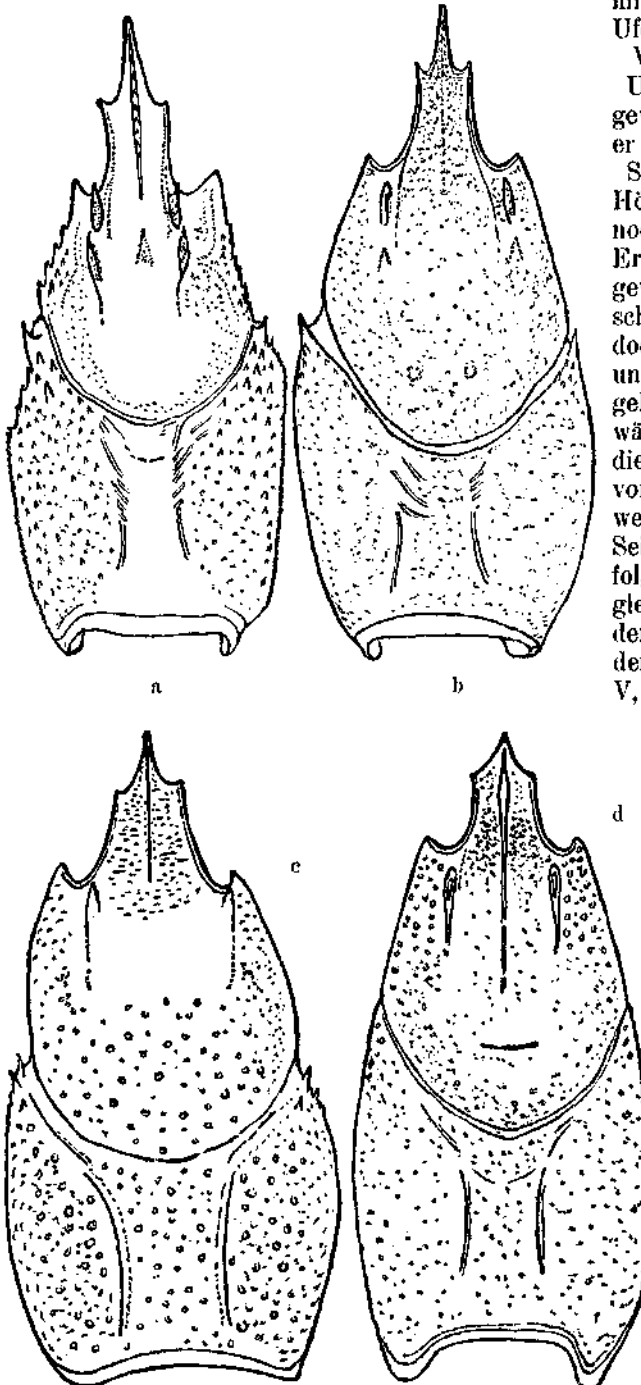


Fig. 47. Carapax von a *Astacus leptodactylus*, b *A. fluviatilis*, c *A. pallipes*, d *A. torrentium*. (Aus PERKA nach ENZ.)



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-

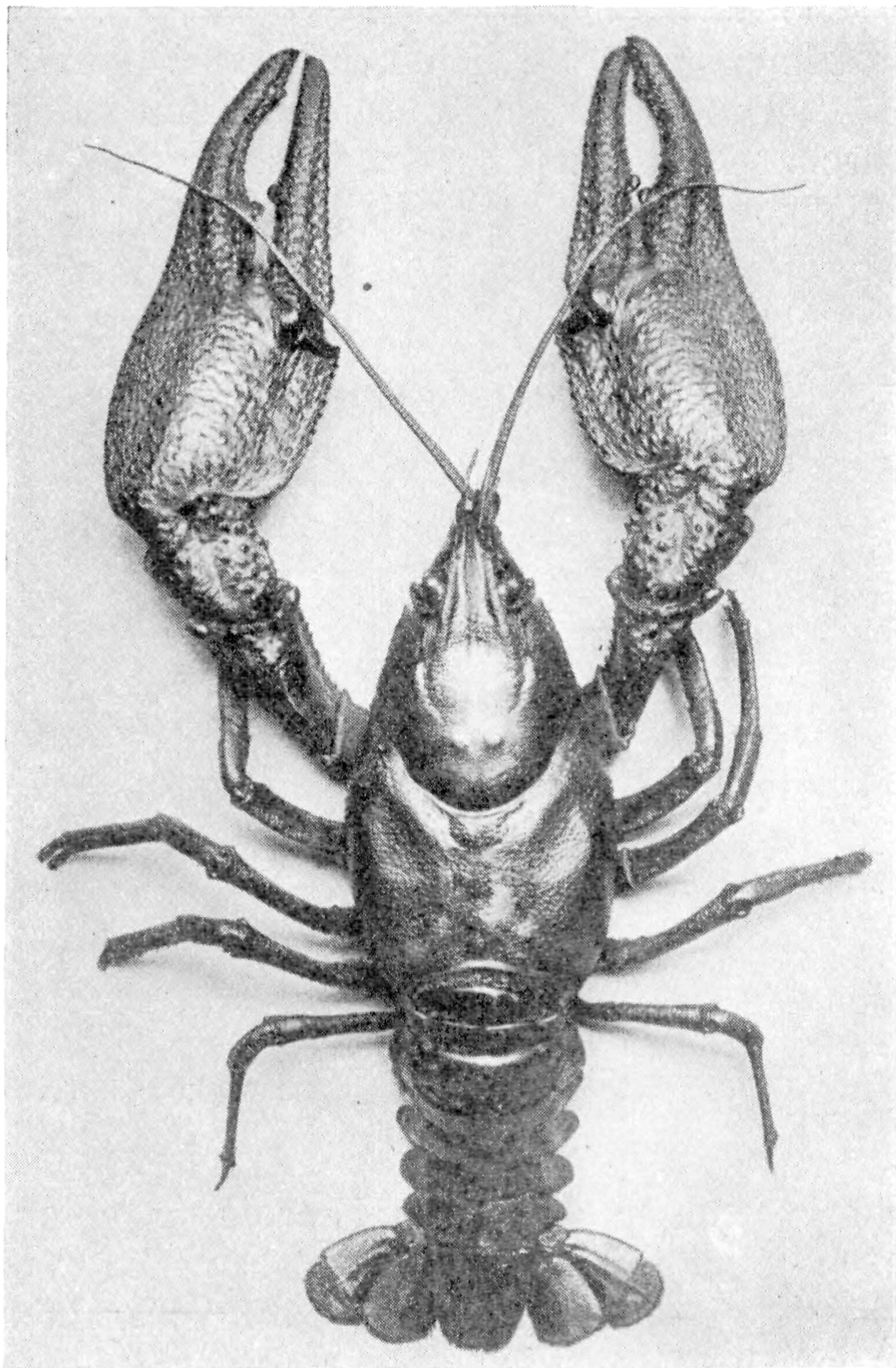


Fig. 48. *Astacus fluviatilis* ♂. (Nach SCHIKORA.)



trahiert. So wird es möglich, daß sich die Körperanhänge aus ihren Panzerfutteralen, 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

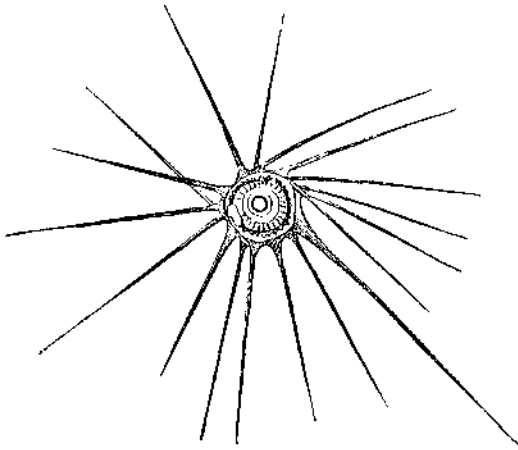


Fig. 49. *Astacus fluviatilis*. Spermatozoon. (Aus PESTA.)

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 be-  
fruchtet 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

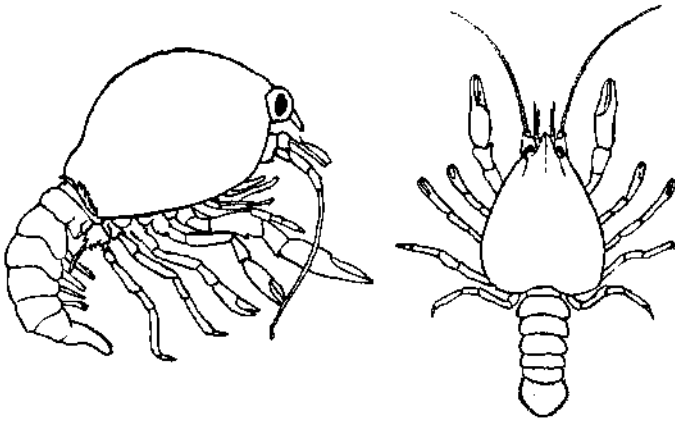


Fig. 50. I. Larvenstadium von *Astacus*. (Aus PESTA.)

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 durch-  
laufen 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

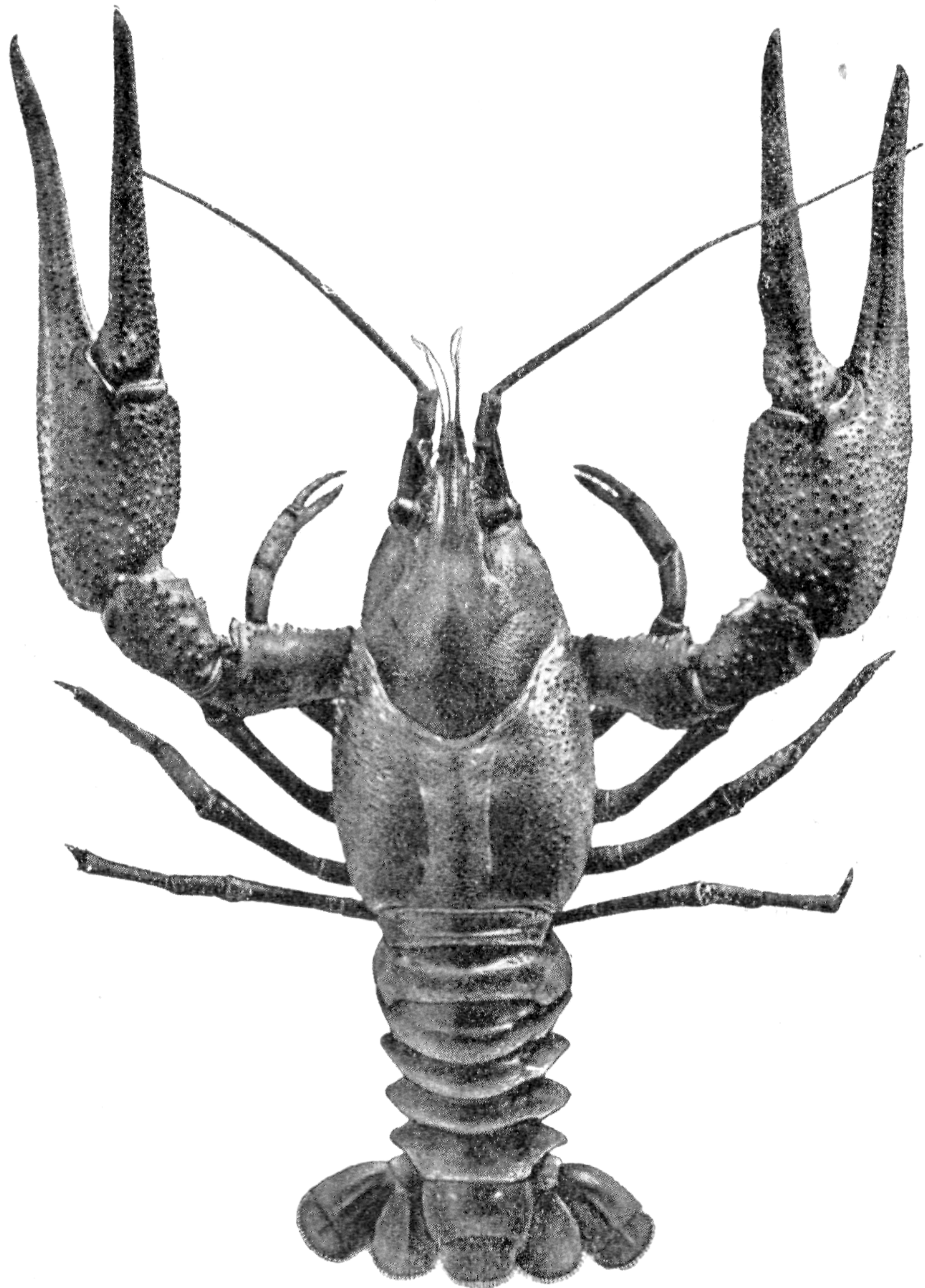


Fig. 51. *Astacus leptodactylus* ♂. (Aus BALSS nach NETZ.)



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 Tülkrebs. Die Bezeichnung hängt mit seiner Lebensweise zusammen. Er bevorzugt nämlich langsam fließende oder stehende Gewässer mit Schlammboden. 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 oberhalb der gelben Spitzen abheben.

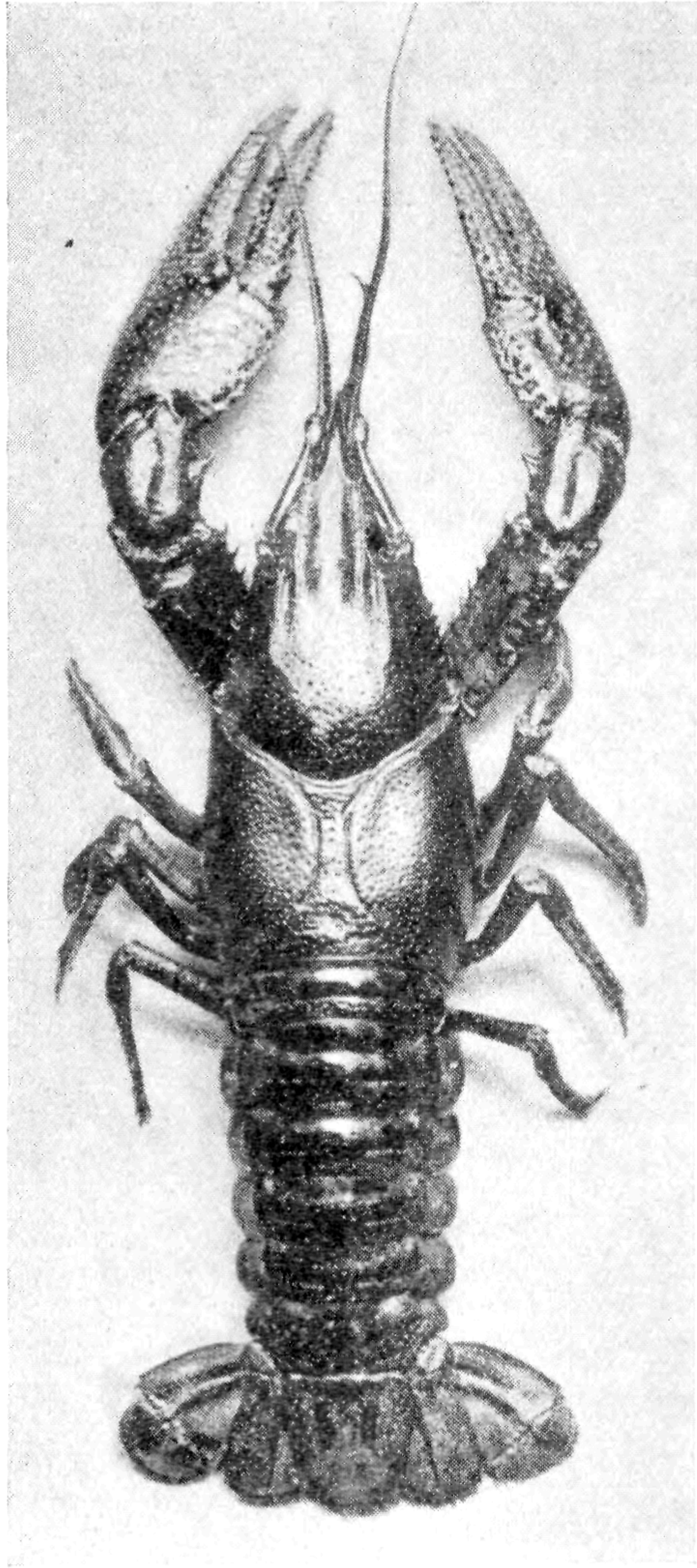


Fig. 52. *Cambarus affinis* ♂. (Nach SCHIKORA.)

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.

genden 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

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-

genden 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

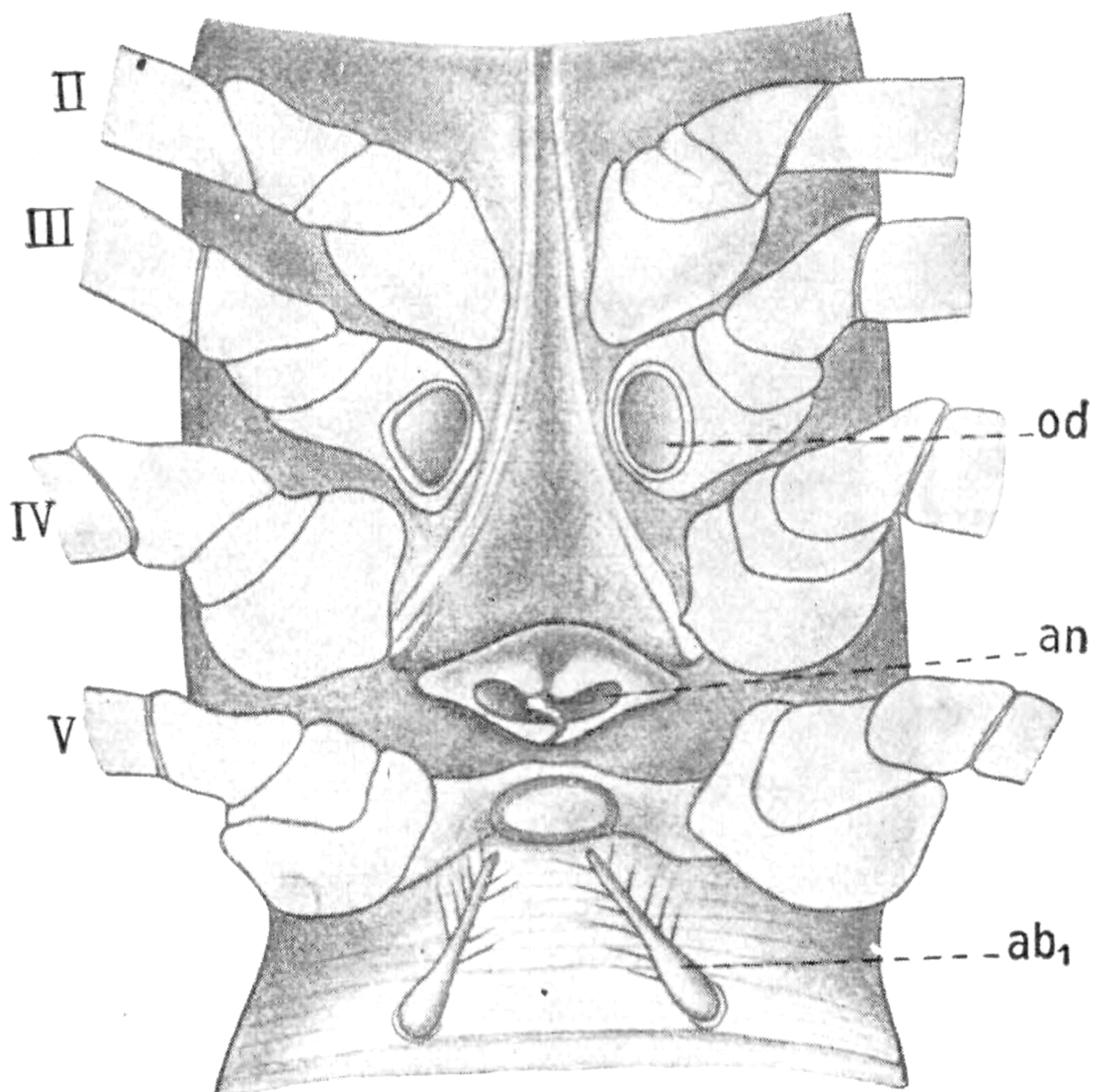


Fig. 53. Thoraxunterseite von *Cambarus affinis* ♀. *ab*<sub>1</sub> I. Pleopod, *an* Annulus ventralis, *od* Geschlechtsöffnung, II-V Pereiopoden. (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)



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  $45^{\circ}$  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

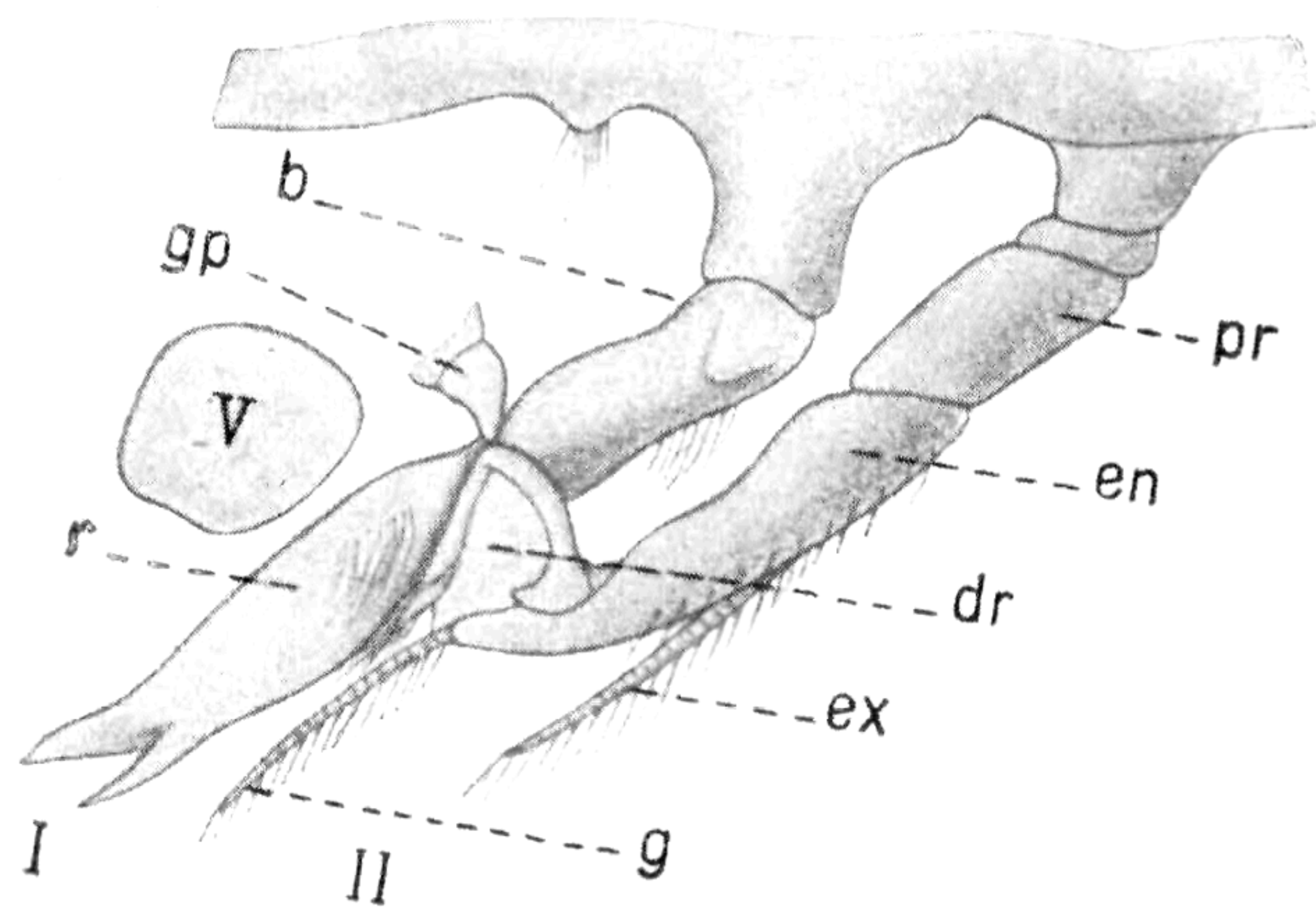


Fig. 55. Der samenüberleitende Apparat von *Cambarus affinis*. *b* Basalteil des I. Pleopoden, *dr* dreieckiger Anhang, *en* Endopodit, *ex* Exopodit, *g* Geißel, *gp* Geschlechtspapille, *pr* Protopodit, *r* rinnen-tragender Teil des I. Pleopoden, *I* und *II* die beiden vorderen Pleopoden, *V* letzter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

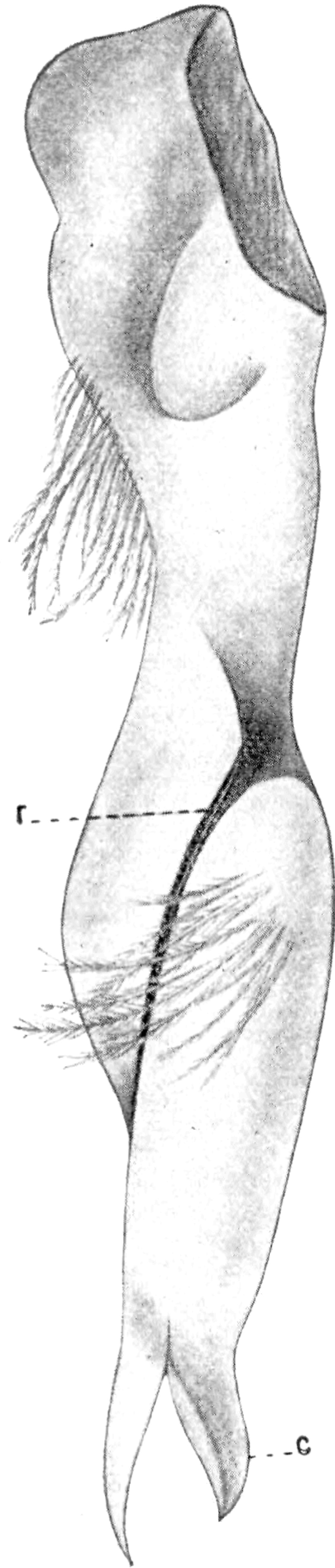


Fig. 54. *Cambarus affinis* ♂. I. Pleopod, *c* Canula, *r* Längsrinne. (Nach ANDREWS aus MEISENHEIMER.)

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