

THE SECOND ISRAEL SOUTH RED SEA EXPEDITION, 1965.
REPORT NO. 6

**DIE ANOMUREN DES ROTEN MEERES
(CRUSTACEA DECAPODA: PAGURIDEA, GALATHEIDEA,
HIPPIDEA) ¹⁾**

von

Ch. LEWINSOHN

Zoologisches Institut der Universität Tel-Aviv, Israel

Mit 37 Text-Abbildungen, 2 Tafeln und 3 Karten

INHALT

Einführung	4
Technische Bemerkungen	9
Systematischer Teil	12
Paguridea	12
Diogenidae	12
<i>Paguristes</i>	12
<i>Clibanarius</i>	18
<i>Dardanus</i>	26
<i>Diogenes</i>	37
<i>Calcinus</i>	48
<i>Troglopagurus</i>	51
<i>Trizopagurus</i>	52
Paguridae	58
<i>Pylopaguropsis</i>	58
<i>Pagurus</i>	61
<i>Nematopagurus</i>	70
<i>Catapagurus</i>	79
<i>Cestopagurus</i>	82
<i>Anapagurus</i>	87
Coenobitidae	90
<i>Coenobita</i>	90
Galatheidea	98
Galatheidae	98
<i>Galathea</i>	98
<i>Munida</i>	127
<i>Bathymunida</i>	132

¹⁾ Ausgeführt mit der Unterstützung des Kontrakts No. N 62558-4556 und No. F 671052 670 0043 zwischen dem U.S. Office of Naval Research, Department of the Navy, und der Universität Tel-Aviv.

Porcellanidae	132
<i>Petrolisthes</i>	132
<i>Pachycheles</i>	151
<i>Pisidia</i>	153
<i>Polyonyx</i>	158
Hippidea	170
Hippidae	170
<i>Hippa</i>	170
<i>Emerita</i>	174
Albuncidae	175
<i>Albunea</i>	175
Überblick über die im Roten Meer vorkommenden Decapoda Anomura	177
Bemerkungen zu der vertikalen und geographischen Verbreitung der Anomuren des Roten Meeres	180
Liste der Fundorte (Rotes Meer und Golf von Aden)	194
Literatur	198
Verzeichnis der Gattungs- und Artnamen	211

EINFÜHRUNG

Zwei Jahrhunderte sind vergangen seit Forskål als erster Forschungsreisender die Tierwelt des Roten Meeres wissenschaftlich beschrieb. Er nahm als Biologe an der dänischen Expedition (1761-1763), der sogenannten „Arabische Rejse“, teil, deren Aufgabe es unter anderem war, Südarabien zu erforschen. Von den sechs Teilnehmern sind fünf, darunter auch Forskål, während der Expedition ums Leben gekommen. Carsten Niebuhr, dem einzigen Überlebenden des so tragisch verlaufenen Unternehmens, haben wir zu verdanken, dass uns wenigstens ein Teil der Notizen Forskåls überliefert worden ist. Niebuhr publizierte diese 1775 unter dem Namen „Descriptiones animalium“ auf eigene Kosten. In dieser ersten wissenschaftlichen Publikation über die Fauna des Roten Meeres sind auch vier Paguriden beschrieben, von welchen sich heute drei mit Sicherheit identifizieren lassen. Es handelt sich dabei um *Coenobita scaevola* (Forskål), *Dardanus tinctor* (Forskål) und *Dardanus lagopodes* (Forskål). Die vierte Art — *Cancer ambidexter* — ist noch nicht mit Sicherheit zu bestimmen, doch könnte es sich nach der Beschreibung um *Clibanarius signatus* Heller, handeln.

Hier sei eine kurze Übersicht über die wichtigsten Publikationen gegeben, welche u.a. auch die Anomuren-Fauna des Roten Meeres behandeln. Die erste grössere Arbeit über die Dekapoden Krebse des Roten Meeres, in welcher auch Arten von Anomuren beschrieben wurden, sind die „Beiträge zur Crustaceen-Fauna des Rothen Meeres“ von Heller (1861a). Wie nicht anders zu erwarten, wurden dort zehn von vierzehn Arten als neu für die Wissenschaft beschrieben. Von diesen sind noch heute nicht weniger als acht Arten gültig. Die Beschreibungen sind teilweise recht ausführlich, doch

fehlen oft jegliche Abbildungen bei den neu beschriebenen Arten. Zwei von diesen Arten, *Clibanarius signatus* und *Clibanarius carnifex*, werden in der vorliegenden Arbeit zum ersten Mal abgebildet. Auf Heller folgt die Arbeit von Paulson (1875): "Studies on Crustacea of the Red Sea". Diese ursprünglich in der russischen Sprache abgefasste Publikation ist uns seit 1961 in der englischen Übersetzung zugänglich. Paulson erwähnt fünfzehn Arten Anomuren, von denen sieben als neu beschrieben werden. Von diesen sind bis auf *Polyonyx denticulatus* Paulson, welcher von Haig (1964) mit *Polyonyx suluensis* synonymisiert wurde, alle Arten gültig. Die Beschreibungen Paulson's sind nicht immer ganz ausreichend, doch die Abbildungen meist sehr gut. Leider lässt die Wiedergabe der Tafeln Paulson's in der englischen Übersetzung sehr viel zu wünschen übrig. Die wohl wichtigste Arbeit, über die Dekapoden des Roten Meeres, ist die von Nobili (1906b) „Faune Carcinologique de la Mer Rouge“. In dieser Arbeit werden nicht weniger als drei- und vierzig Arten von Anomuren erwähnt und sie stellt eine Zusammenfassung aller damals bekannten Arten aus dem Roten Meer dar. Man muss allerdings bei dieser Arbeit beachten, dass ein grosser Teil des von Nobili bearbeiteten Materials nicht aus dem Roten Meer, sondern aus dem an dieses angrenzenden Golf von Aden stammt. Diese Tatsache hat schon manchen späteren Autor irreführt, welcher, dem Titel der Arbeit folgend, alle Angaben Nobili's als aus dem Roten Meer stammend angeführt hat. Einige Arten aus dem Golf von Aden, wie z.B. *Polyonyx pedalis* Nobili, sind bis heute nicht im Roten Meer gefunden worden. Riddell (1911) gibt einen kurzen Überblick über die von Cyril Crossland gesammelten Anomuren des Sudan. Da Riddell sich in den meisten Fällen mit der Angabe des Artnamens und der Fundorte begnügt, bleibt ein Teil dieser Angaben problematisch. Alles in allem enthält die Arbeit nur siebzehn Arten. Ein relativ grosses Anomuren Material wurde von der „Pola“-Expedition (1895/96 und 1897/98) im Roten Meer gesammelt. Die Anomuren wurden von Balss (1915) publiziert („Die Decapoden des Roten Meeres“, 2. Teil). Die Arbeit enthält neunundzwanzig Arten. Leider begnügt sich auch Balss meist mit der Arten- und Fundortangabe nebst einer kurzen zoogeographischen Notiz. In diesem Fall wissen wir also fast nie, worauf Balss sich bei seinen Angaben stützte. Zum Glück befindet sich die „Pola“-Sammlung fast vollständig im Naturhistorischen Museum, Wien, so dass in zweifelhaften Fällen das Material nachuntersucht werden konnte. Die Wichtigkeit der „Pola“-Sammlung liegt vor allem in der grossen Anzahl der gemachten Stationen, welche uns eine bessere Kenntnis von der Verbreitung der verschiedenen Arten innerhalb des Roten Meeres verschafft hat. Ausserdem ist die „Pola“-Expedition die einzige, welche intensiv in grösseren Tiefen

gearbeitet hat. Aus diesen grösseren Tiefen stammen z.B. Arten wie *Munida japonica* Stimpson, *Bathymunida polae* Balss und *Paguristes calvus* Alcock, die bis heute nicht wieder im Roten Meer gefunden worden sind. Ramadan (1936) gibt eine Zusammenfassung der bekannten Anomuren. Diese besteht vor allem aus einer völlig unkritisch gegebenen Namensliste der in der Literatur des Roten Meeres erwähnten Arten. An Material standen Ramadan nur fünfzehn Arten aus Ghardaqa, Aegypten zur Verfügung. Zum Abschluss sei hier noch die neue Arbeit von Tirmizi (1966) erwähnt, in welcher die Galatheidae der „John Murray“-Expedition (1933/34) bearbeitet sind. In dieser Publikation werden drei für das Rote Meer neue *Galathea*-Arten genannt.

Dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse entsprechend, dürfte die Anzahl der aus dem Roten Meer bekannten Anomuren-Arten 63 betragen. Von diesen stand für die vorliegende Arbeit Material von 54 Arten zur Verfügung. Die Arten lassen sich wie folgend in sieben Familien aufteilen: Diogenidae — 18 Arten (16 untersucht); Paguridae — 13 Arten (12 untersucht); Coenobitidae — 1 Art (1 untersucht); Galatheidae — 13 Arten (9 untersucht); Porcellanidae — 14 Arten (13 untersucht); Hippidae — 3 Arten (2 untersucht); Albuneidae — 1 Art (1 untersucht). Bei dieser Aufstellung wurden Arten, welche nur von der Perim Insel bekannt sind, nicht mit einbezogen.

Wenden wir uns nun den Zielen der vorliegenden Arbeit zu. Es sind über sechzig Jahre vergangen seit Nobili (1906b) die einzige umfassende Publikation über die Anomuren des Roten Meeres geschrieben hat. Wenn auch eine gute systematische Arbeit ihren Wert behält, dürfte es klar sein, dass eine neue Bearbeitung dieser Fauna unter Einbeziehung der seither gemachten Fortschritte wünschenswert war. Es wäre nun relativ einfach gewesen, Nobili und den anderen erwähnten Autoren bei der Bestimmung der Arten zu folgen und eine neue Liste der bekannten Arten zu geben. Solch eine Liste hätte aber nur wenig zu der wirklichen Kenntnis der Anomuren-Fauna des Roten Meeres beigetragen. Um dieser tatsächlich näher zu kommen, musste versucht werden mögliche Fehlerquellen in den bisher publizierten Arbeiten aufzuklären. Dies konnte aber nur geschehen, wenn man weit über die regional begrenzte Literatur hinaus arbeitete und möglichst von den Originalbeschreibungen der behandelten Arten ausgehend alle die Arbeiten über sie verfolgt. Fortschritte in der Systematik bestehen ja nicht nur im Auffinden weiterer Arten für eine geographische Region oder neu für die Wissenschaft, sondern beruhen vor allem auf einer besseren Kenntnis bekannter Arten. Fast jede Art, auch wenn schon lange und scheinbar gut bekannt, bringt bis heute eine Fülle systematischer Probleme mit sich. Diese

können unter anderem durch verschiedene Interpretationen ungenügender Originalbeschreibungen oder durch fehlende Kenntnis der Variationsbreite der Arten entstehen. Diese wiederum kann individuell bedingt oder auch von Alter und Geschlecht abhängig sein. Wenn wir zu einer regionalen Faunen-Analyse kommen wollen, müssen die für die behandelte Region gemachten Art-Angaben immer wieder kritisch durchgesehen werden. Weiterhin ist es wünschenswert dass der Autor, auch bei regional begrenzten Arbeiten, über die ihm vorliegenden Arten möglichst klar berichtet, sei es durch Beschreibungen, Abbildungen oder auch durch Hinweise auf welchen Arbeiten seine Bestimmungen basieren. Damit gibt er den Kollegen einerseits die Möglichkeit sich selbst eine Meinung über die behandelte Fauna zu bilden und andererseits ermöglicht er damit eine produktive Kritik der Arbeit. Da wahrscheinlich kaum eine Arbeit fehlerfrei sein dürfte, können auf diese Weise Irrtümer leichter gefunden und berichtigt werden. Vielleicht ist der Nachweis von Irrtümern in seiner Arbeit dem Autor nicht immer angenehm, aber schliesslich geht es hier um das letzten Endes gemeinsame Ziel der Systematiker, ein möglichst klares Bild der Arten zu schaffen. Dabei muss man sich auch darüber klar sein, dass der Systematiker nicht nur dem wahrscheinlich relativ kleinen Kreis seiner Fachkollegen gegenüber verantwortlich ist, sondern auch den Forschern auf vielen anderen Gebieten der Biologie, für deren geordnete Arbeit die Systematik eine wichtige Grundlage bildet.

Kehren wir nun zu der vorliegenden Arbeit zurück. Es wurde hier versucht, den vorher gegebenen Grundsätzen folgend, die vorliegenden Arten der Anomuren des Roten Meeres kritisch zu behandeln und dann die Ergebnisse auszuwerten. Zur Vervollständigung der Arbeit wurden auch nicht vorliegende Arten, über deren Vorkommen im Roten Meer Literaturangaben vorhanden sind, kurz behandelt. Die Richtigkeit eines Teiles dieser Angaben muss bezweifelt werden und das Vorkommen einer Reihe von Arten bleibt vorläufig fraglich. Zu diesen möchte ich auch diejenigen Arten rechnen, welche von der Perim Insel bekannt sind, aber bis jetzt nicht im Roten Meer selbst gefunden wurden. Die Literaturhinweise bei den nicht vorliegenden Arten wurden auf die Angaben vom Roten Meer beschränkt.

Zur Ausführung der Arbeit waren zwei wichtige Vorbedingungen nötig. Erstens eine reichhaltige Sammlung und zweitens die Möglichkeit sich in die grosse Literatur einarbeiten zu können. Für beide Bedingungen waren die Umstände günstig. Die grosse zur Verfügung stehende Sammlung wurde hauptsächlich ab 1950 angelegt, seit Wissenschaftlern aus Israel praktisch zum ersten Mal der Zugang zum Roten Meer offen stand. Das Material stammt hauptsächlich von den drei Institutionen in Israel, welche sich mit

der Erforschung des Roten Meeres befassen. Diese sind die Hebräische Universität, Jerusalem, die Sea Fisheries Research Station, Haifa, und die Universität Tel-Aviv. Ein Teil des Materials wurde in Zusammenarbeit der genannten Institutionen gesammelt. Als Fundorte sind besonders die Israel Küste (Elath) am Golf von Aqaba und die Inseln des Dahlak Archipels, Eritrea, Aethiopien, zu nennen. Von diesen Inseln wurden einige während der zwei Israel South Red Sea Expeditions (ISRSE) 1962 und 1965 intensiv erforscht. Wer sich näher über diese Expeditionen unterrichten möchte, sei auf die allgemeinen Berichte von Oren (1962a) und Lewinsohn & Fishelson (1968) verwiesen. Ein kleinerer Teil des Materials stammt von einer Expedition zu den Küsten der Sinai Halbinsel, Dezember 1956 — Januar 1957. An dieser Stelle möchte ich Prof. Dr. H. Steinitz und Dr. F. D. Por von der Hebräischen Universität, Jerusalem, Herrn O. H. Oren und Dr. E. Gilat von der Fisheries Research Station, Haifa, für das mir zur Verfügung gestellte Material der beiden Institutionen danken.

Bezüglich der Literatur stellte mir Prof. Dr. L. B. Holthuis, vom Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, seine ganz hervorragende Bibliothek zur Verfügung. Seiner Hilfsbereitschaft und seinen endlosen Bemühungen in der Beschaffung weiterer Literatur und Material ist es zu verdanken, dass der grösste Teil der erwähnten Literatur bei der Vorbereitung dieser Arbeit zur Verfügung stand, und diese überhaupt ausgeführt werden konnte. Dabei möchte ich auch noch die ausgezeichnete Bibliothek und Sammlung des Rijksmuseums van Natuurlijke Historie, Leiden, erwähnen, welche mir oft fehlende Informationen beschaffen konnten. Hier möchte ich auch dem Direktor des Rijksmuseums van Natuurlijke Historie, Leiden, Prof. Dr. L. D. Brongersma, den Kollegen und nicht zuletzt auch dem technischen Personal des Museums herzlichst für die Gastfreundschaft und Hilfsbereitschaft während meiner Aufenthalte in Leiden, danken.

Es ist mir ebenfalls eine angenehme Pflicht den folgenden Kollegen meinen Dank für ihre Hilfe bei der Beschaffung von Material für Nachuntersuchungen, fehlender Literatur oder Bestimmung von mit Anomuren vergesellschafteten Tieren herzlichst zu danken: Prof. Dr. H. Boschma, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden; Dr. R. Bott, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt a/M.; Dr. C. E. Cutress, University of Puerto Rico; Dr. J. Forest, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; Dr. C. B. Goodhart, University Museum of Zoology, Cambridge; Dr. G. Gouin, Musée Zoologique, Strasbourg; Dr. H. E. Gruner, Zoologisches Museum der Humboldt Universität, Berlin; Dr. Janet Haig, Allan Hancock Foundation, Los Angeles, California; Dr. Charlotte Holmquist, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm; Dr. S. Miyake, Zoolo-

gical Laboratory, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka; Dr. G. Pretzmann, Naturhistorisches Museum, Wien; Dr. A. L. Rice, British Museum (Nat. Hist.), London; Dr. W. Vervoort, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden; Dr. J. C. Yaldwyn, the Australian Museum, Sydney.

Abschliessend sei Prof. Dr. H. Mendelssohn vom Zoologischen Institut der Universität Tel-Aviv für die Durchsicht des Manuskriptes und dem Zeichner der Universität, Herrn S. Schäfer, für die endgültige Ausführung der Zeichnungen herzlichst gedankt.

TECHNISCHE BEMERKUNGEN

Im folgenden werden einige Erklärungen zu der in dieser Arbeit benutzten Terminologie gegeben. Die gebräuchlichen englischen und französischen Ausdrücke sind erwähnt. Der Übersicht halber ist die Reihenfolge alphabetisch geordnet. Wenn ein Ausdruck sich nur auf eine bestimmte Gruppe von Anomuren bezieht ist diese in Klammern genannt.

Aciculum. — Antennal acicle; acicle antennaire, écaille antennaire. Reduzierter Exopodit der Antenne, im deutschen auch als Schuppe bezeichnet.

Antennenstiel = Basalglieder der Antenne. — Antennal peduncle; pédoncule antennaire. Die verschiedene Anzahl (maximal fünf) der proximalen Glieder welche sich von dem distal folgenden, meist vielgliederigen, Flagellum deutlich unterscheiden lassen. Eine Ausnahme bildet das Flagellum der Hippidea, welches manchmal nur aus einem Glied besteht.

Antennulastiel = Basalglieder der Antennula. — Antennular peduncle; pédoncule antennulaire. Proximale Glieder der Antennula von welchen distal meist zwei Flagellen entspringen.

Augen. — In der vorliegenden Arbeit bei den Paguridea nur für die Cornea-Region benutzt. Bei den übrigen Anomuren ist auch der Augensiel mit einbezogen.

Augenschuppen (Paguridea). — Ophthalmic scales; écailles oculaires. Die dem Basalglied der Augen aufsitzenden verschiedenförmigen schuppenartigen Gebilde.

Augensiel (Paguridea). — Eystalk; pédoncule oculaire. Für relative Masse von Augensiellänge zu Breite und Augensiellänge zu Carapax-Vorderrand wurde hier dieser Ausdruck für die Länge des zweiten Stielgliedes nebst Cornea benutzt. Das Basalglied, welches die Augenschuppen trägt, wurde hier, wie wohl auch bei den meisten Autoren, nicht in die Abmessungen einbezogen, obwohl es zum Augensiel gehört.

Borsten. — Bristles, setae; poils. In dieser Arbeit wurde ausschliesslich das Wort Borste benutzt, und nicht Haar. Meiner Meinung nach sollte das Wort Haar auf Mammalia beschränkt bleiben und das Wort Borsten für die Cuticularbildung der Arthropoden benutzt werden. Meist werden jedoch die beiden Bezeichnungen in bezug auf die Konsistenz und nicht in bezug auf die Herkunft benutzt.

Carapax, verkalkter mittlerer Teil (Paguridea). — Écusson cephalothoracique; im englischen meist als "region in front of the cervical groove" umschrieben. Dieser Teil des Carapax dürfte der Gastrikalregion desselben entsprechen und vielleicht sollte dieser Ausdruck in der Terminologie benutzt werden.

Caparax, Vorderrand (Paguridea). — Front (anterior) border of carapace; bord frontal de la carapace. Bei den relativen Massen der Augensiele zu dem Carapax Vorder-

rand, ergeben sich häufig Schwierigkeiten, da der letztere oft ohne deutlichen Winkel in den Seitenrand des Carapax übergeht. Aus diesem Grunde wurde meist auf die genauen relativen Masse verzichtet.

Fingerschneiden. — Cutting edges. Innenränder der beiden Finger der Schere. Innenrand des Dactylus und des Index des Propodus der Schere.

Frontalzähne, seitliche = seitliche Vorderrandzähne (Paguridea). — Antennal angles of carapace, lateral points; dents frontales laterales, pointes laterales du front. Die oft in einem kleinen Stachel auslaufenden seitlichen Vorsprünge des Carapaxvorderrandes, welche sich in der Höhe des Innenrandes der Antennen befinden.

Kämme, transversale = Querkämme (Galatheidae). — Transverse ridges, transverse striae, transverse lines; stries transverses, lignes transversales, lignes ciliées. Im deutschen finden sich auch noch die Bezeichnungen Querstreifen und behaarte Querrinnen (Pesta, 1918). Die wohl passendste Bezeichnung Kamm wird schon von Melin (1939) benutzt. Melin beschreibt, wie dies auch hier getan wird, Haupt- und Nebenkämme. Dieser Begriff wird aber hier etwas anders ausgelegt. Melin benutzt den Ausdruck Hauptkamm für alle, von Seite zu Seite, durchlaufenden Kämme, während er alle unterbrochenen — Nebenkämme nennt. Hier werden alle Kämme die stärker ausgebildet sind Hauptkämme genannt und die weniger hervortretenden — Nebenkämme. Tatsache ist, dass die meisten Hauptkämme durchlaufend sind, aber manchmal geschieht dies auch bei Nebenkämmen. Nicht bei allen Arten können verschiedene Kämme beobachtet werden, und es wird dann auch auf eine unterschiedliche Bezeichnung verzichtet.

Als Cervikalkamm wird der bei den meisten Arten durchlaufenden Kamm hinter dem mittleren Teil der Cervikalfurche bezeichnet. Dieser Kamm besitzt einen in der Mitte nach hinten gebogenen Teil.

Lappen (Porcellanidae). — Lobe; lobe. Wird hier für die drei Vorsprünge der Stirn (Stirnappen) bei der Gattung *Polyonyx* benutzt. Im englischen wird das Wort lobe auch anders verwendet wie z.B. "merus of cheliped with a lobe ..." anstatt Lappen wird in der vorliegenden Arbeit dann meist die Bezeichnung „Vorsprung“ benutzt.

Palma. — Palm, hand; paume. Wird hier wie wohl allgemein gebräuchlich für den Propodus ohne Index (= unbeweglicher Finger) der Schere benutzt.

Peraeopod = Pereiopod. — Die nicht zu Maxillipeden modifizierten Thoracopoden. Schere. — Chela; pince. Propodus und Dactylus eines Scherenfusses = Palma und Finger.

Scherenfinger, beweglicher. — Mobile finger; doigt mobile. Dactylus der Schere.

Scherenfinger, unbeweglicher. — Fixed finger; doigt fixe. Der Index des Propodus der Schere.

Scherenfuss. — Cheliped; Chelipède. Bei den Paguridea und Galatheidea — der 1. Peraeopod.

Schreitbein = Schreitfuss. — Ambulatory leg, crawling leg; patte ambulatoire. Die vorwiegend zum Laufen benutzten Thoracopoden, z.B. die 2. und 3. Peraeopoden der Paguridea.

Schreitbein, Oberrand = Vorderrand. — Upper margin, anterior border, superior edge; bord supérieur.

Schreitbein, Unterrand = Hinterrand. — Posterior border; bord inférieur, etc.

Abkürzungen. — Sprachliche Abkürzungen im Text wurden möglichst vermieden. Andere Abkürzungen bedeuten:

Cl. = Carapaxlänge.

Cb. = Carapaxbreite.

In den Fundortlisten (manchmal auch im Text) wurden aus Gründen der Platzersparnis, folgende Abkürzungen verwendet:

L.F. = L. Fishelson, Universität Tel-Aviv.

L.B.H. = L. B. Holthuis, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

Ch.L. = Ch. Lewinsohn, Universität Tel-Aviv.

H.St. = H. Steinitz, Hebräische Universität, Jerusalem.

ISRSE = Israel South Red Sea Expedition, 1962 oder 1965.

RMNH = Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

Sammlungsnummern ohne Vorsatz oder mit dem Vorsatz NS beziehen sich auf Material der Universität Tel-Aviv. Der Vorsatz E von einer Jahreszahl begleitet (z.B. E 60/, E 65/) weist auf eine gemeinschaftliche Sammlung der Hebräischen Universität Jerusalem und der Universität Tel-Aviv hin. Die ganze, hier bearbeitete Sammlung ist teils im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, und teils im Zoologischen Institut der Universität Tel-Aviv deponiert.

Die in den Synonymien mit *) versehenen Arbeiten waren nicht vorliegend.

Bezüglich der Reihenfolge der Fundorte bei der geographischen Verbreitung der Arten wurde einigen Hauptrichtungen gefolgt. Das Rote Meer wurde stets gesondert behandelt und die Angaben dort von Norden nach Süden angeordnet; zuerst entlang der Ostküste und dann entlang der Westküste. Auf das Rote Meer folgt der, an dieses angrenzende, Golf von Aden. Danach die Ostküste von Afrika (von Norden nach Süden) und die der afrikanischen Küste vorgelagerten Inseln. Dann die asiatische Küste in Richtung nach Osten bis zum Malayischen Archipel. Von diesem nach Norden bis Japan und Hawaii und schliesslich von Australien nach Osten bis zum Tuamotu Archipel.

Wenn nicht eine besonders gebräuchliche deutsche Schreibweise der Fundortnamen vorlag, wurde diese dem "National Geographic Atlas of the World" (National Geographic Society, Washington, D. C., 1966) entnommen. Kleinere Abweichungen liessen sich, besonders für Fundorte aus dem Roten Meer, nicht immer vermeiden. Die verschiedenen Schreibweisen der letzteren sind am Ende der Arbeit zusammengefasst.

Bezüglich der Abbildungen in dieser Arbeit sei bemerkt, dass diese zum grössten Teil bei Vergrösserungen von $\times 10$ bis $\times 40$ angefertigt wurden. Für die Umrisszeichnungen wurde ein Zeichenapparat verwendet. Bemerkte Abweichungen, welche meist durch die Lage der gezeichneten Tiere entstanden sind, wurden im Text erwähnt.

Der Text der Arten deren Vorkommen im Roten Meer sehr fraglich ist, wurde klein gedruckt.

PAGURIDEA

DIOGENIDAE

Paguristes jousseaumei Bouvier, 1892

Paguristes jousseaumei Bouvier, 1892: 52, 53; Alcock, 1905 b: 155 (nur Liste); Gordan, 1956: 322 (Literatur); Dechancé, 1963: 292-294, Text Fig. 1, 4, 7, 10, 12.

Paguristes jousseaumei var. *glabra* Nobili, 1906b: 114, 115.

Paguristes jousseaumei var. *intermedia* Nobili, 1906b: 114, 115.

? *Paguristes jousseaumei* - Riddell, 1911: 260.

non *Paguristes jousseaumei* - Balss, 1915: 8; Holthuis, 1956: 312-316, Text Fig. 3 (= *P. perspicax* Nobili).

Die Schreibweisen der Art mit grossem Anfangsbuchstaben oder mit „ii“ endend, sind hier nicht berücksichtigt worden.

Ghardaqa, Aegypten: Aus Scaphopoden-Gehäuse; März, April, 1967; V. Storch; 1 ♂. Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Zwischen Korallen, 0-1 m tief; 6. April 1962; L.B.H., E62/4467; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der beiden Männchen beträgt 6 mm. Bezüglich der Beschreibung und dem Vergleich mit den ähnlichen Arten *P. perspicax* Nobili (1906 a: 87) und *P. abbreviatus* Dechancé (1963: 297) sei auf die Arbeit von Dechancé (1963) hingewiesen.

Bemerkungen. — Die Beschreibung und die Abbildungen der Art durch Dechancé (1963) ermöglichten es, die beiden vorliegenden Männchen einwandfrei als *P. jousseaumei* zu bestimmen. Die einzige Ergänzung zu der Arbeit von Dechancé betrifft die Identität des von Balss (1915: 8) als *P. jousseaumei* angeführten Männchens. Dieses Männchen, welches im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert ist, wurde freundlichst von Prof. Dr. L. B. Holthuis für mich nachuntersucht. Es handelt sich einwandfrei um *P. perspicax* Nobili und damit ist diese Angabe von Balss (1915) aus der Synonymie von *P. jousseaumei* zu streichen.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur vom Roten Meer und vielleicht auch vom Golf von Aden bekannt: Suezkanal (Nobili, 1906 b; Dechancé, 1963). Ghardaqa, Aegypten (vorliegendes Material). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Rotes Meer (Nobili, 1906 b).

? Aden (Bouvier, 1892).

Paguristes perspicax Nobili, 1906

Paguristes jousseaumei var. *perspicax* Nobili, 1906 a: 87, 88 (teilweise).

Paguristes jousseaumei - Balss, 1915: 8; Holthuis, 1956: 312-316, Text Fig. 3.

Paguristes perspicax - Dechancé, 1963: 294-297, Text Fig. 2, 5, 8, 11, 13, 14.

Bemerkungen. — Nobili (1906a) beschrieb die var. *perspicax* von *P. jousseaumei* nach Material aus dem Persischen Golf. Er erwähnt dabei die Mög-

lichkeit, dass es sich um eine neue Art handeln kann. Dechancé (1963) fand dass in dem genannten Material von Nobili zwei verschiedene Arten vorhanden sind, nämlich: *P. perspicax* Nobili und *P. abbreviatus* Dechancé (1963: 297). Diese Arten wurden von Dechancé ausführlich beschrieben und auch mit *P. jousseaumei* verglichen. Aus dem Roten Meer ist *P. perspicax* durch folgende Exemplare bekannt: Ein Männchen (leg. F. Jousseaume, 1897), welches von Dechancé (1963) erwähnt wird. Ein Männchen aus Massaua, Eritrea (Balss, 1915) und ein eiertragendes Weibchen vom Grossen Bittersee, Aegypten (Holthuis, 1956) (s. auch Bemerkungen bei *P. jousseaumei*). *P. perspicax* ist bis jetzt nur aus dem Roten Meer und aus dem Persischen Golf bekannt.

Paguristes calvus Alcock, 1905

Paguristes calvus Alcock, 1905 b: 35, Taf. 1 Fig. 4; Balss, 1915: 9; Balss, 1929: 25; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Die Art ist aus dem Roten Meer nur durch ein Weibchen bekannt, welches von der „Pola“-Expedition gesammelt wurde (Station 179, 26° 34' N 34° 15' E, 490 m tief). Das Exemplar ist im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert. Prof. Dr. L. B. Holthuis hat dieses Exemplar freundlichst für mich nachuntersucht, und konnte die Bestimmung von Balss (1915) bestätigen. Ausser dem hier genannten Weibchen ist die Art, meines Wissens nach, nur von der Typusregion, nämlich dem nördlichen Teil des Golfes von Bengalen, aus einer Tiefe von 65 Faden, bekannt.

Paguristes sp. (Fig. 1)

Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Station 7, 15°32' N 40°23' E, 60 Faden tief; 19. Oktober 1965; L.F., 1827; 3 Exemplare, Dahlak Archipel: Station 9, 15°35' N 40°40' E, 11-13 Faden tief; 22. Oktober 1965; L.F., 2460; 2 ♂♂. Dahlak Archipel: Station 10, 15°37' N 40°43' E, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1895; 1 ♀. Dahlak Archipel: Station 12, 15°35' N 40°44' E, 20 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1954; 1 ♂.

Südliches Rotes Meer: Trawl Netz; 8. Februar 1958; O. H. Oren, E58/280. 2; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 5 bis 8 mm.

Der verkalkte mittlere Teil des Carapax (Fig. 1a) ist etwa so lang wie breit. Auf seinen seitlichen Teilen sind kleine Gruppen von gefiederten Borsten vorhanden, während der mittlere Teil keine Borsten trägt. Das Rostrum ist lang und schmal. Es endet spitz und ist etwas nach unten gebogen. Distal erreicht es die Mitte der Augenschuppen. Der Stirnrand, welcher von der Basis des Rostrum zu den äusseren Zähnen des Vorderrandes zieht, ist leistenförmig verdickt (in der Abbildung punktiert). Die äusseren

Vorderrandzähne enden in einem winzigen Stachel. Von diesen nach aussen biegt der Vorderrand schräg nach hinten ab und geht dann ohne deutliche Grenze in den Seitenrand über.

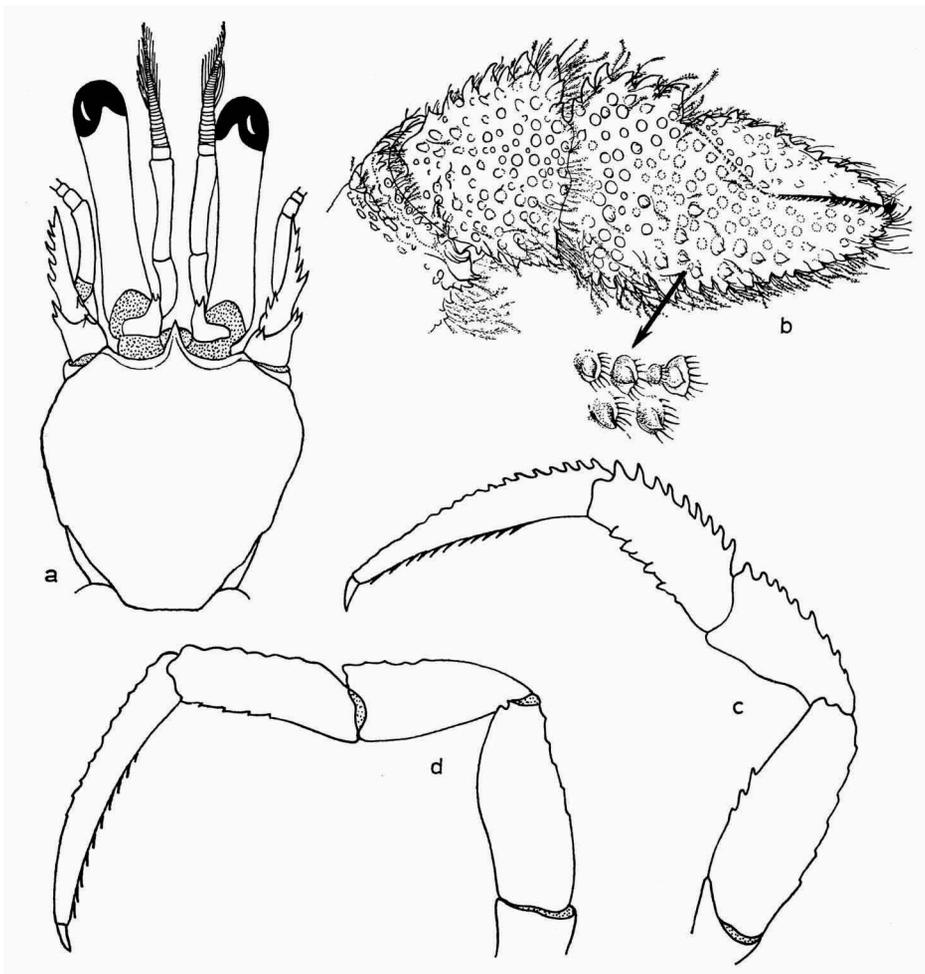


Fig. 1. *Paguristes* sp. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, rechter Scherenfuss, daneben einige Tuberkel (vergrössert); c, linker 2. Peraeopod (ohne Borsten); d, linker 3. Peraeopod (ohne Borsten). a-d, $\times 11$.

Die Augenstiele sind etwa so lang, oder etwas länger, als der Vorderrand des Carapax. Der linke Augenstiel ist länger als der rechte. Die Augenstiele sind etwa sechsmal so lang wie breit (die Breite in der Mitte der Stiele gemessen). Die Augen sind nur sehr wenig verbreitert. Die Augenschuppen

enden distal meist mit zwei Stacheln. Manchmal ist ein dritter Stachel am Innenrand vorhanden.

Die Stiele der Antennulae erreichen, wenn sie ganz ausgezogen werden, die Länge der Augenstiele. In der „normalen“ Lage reichen sie, wie in der Abbildung, wenigstens bis zur Grenze des distalen Drittels der Augenstiele.

Die Stiele der Antennae reichen bis zur Mitte der Augenstiele. Das Aciculum ist relativ lang und reicht bis zum Ende des letzten Stielgliedes. Sein Aussenrand ist mit zwei bis fünf Stacheln besetzt. Wenn weniger als fünf Stacheln vorhanden sind, fehlen die proximalen. Auf dem Innenrand sind proximal zwei Stacheln vorhanden. Ausser den Stacheln sitzen auf dem Aciculum längere, hauptsächlich einfache, Borsten. Das 2. Stielglied der Antenne trägt auf seinem äusseren, distalen Fortsatz zwei Stacheln. Ein weiterer Stachel entspringt weiter innen, hinter dem Vorderrand des Gliedes. Das Flagellum der Antenne ist etwas kürzer als der Carapax.

Die Schere des linken Scherenfusses ist grösser als die des rechten. Die Proportionen zwischen der Palma und den Fingern der Scherenfüsse sind schwer festzulegen, da der Ansatz des Dactylus sehr schräg verläuft. Diesbezüglich sei auf die Abbildung (Fig. 1b) verwiesen. Die Finger der beiden Scheren schliessen der Länge nach. Ihre Schneideflächen weisen eine Reihe von kleinen, regulären Zähnen auf. Finger, Palma und Carpus beider Scherenfüsse sind von relativ kleinen Tuberkeln besetzt, welche teilweise in feinen Spitzen enden (Seitenansicht). Sie sind auf dem Carpus etwas stärker entwickelt als auf der Schere. Der Innenrand des Carpus und der Palma ist mit einer Reihe von breiten Stacheln, mit nach vorn gerichteter Spitze, besetzt. Davon entfallen auf den Innenrand der Palma etwa fünf bis sechs und auf den Carpus etwa sechs bis acht. Auf dem proximalen Teil des Carpus gehen die Tuberkel in Stacheln über. Die Stacheln an den Innenrändern sind auf dem rechten (kleineren) Scherenfuss deutlicher als auf dem linken ausgebildet. Auf dem Aussenrand des Dactylus befindet sich auch eine Reihe kleiner, nach vorn gerichteter Stacheln. Der Aussenrand des unbeweglichen Fingers ist von unregelmässig angeordneten, spitzen Tuberkeln besetzt. An den Vorderrändern der Tuberkel der Schere und des Carpus entspringen Kämme von feinen Borsten (Fig. 1b), welche nur bei stärkerer Vergrösserung ($\times 40$) gut zu sehen sind. Der Merus trägt auf seinem Vorderrand (Grenze mit Carpus) kleine Stacheln. Auch auf den unteren Innen- und Aussenrändern des Merus ist je eine Stachelreihe vorhanden. Diese Stacheln nehmen in proximaler Richtung an Grösse ab.

Auf der Aussen- und Innenseite des Merus befindet sich ziemlich distal je ein grösserer roter Fleck, welcher von einem hellen Hof umgeben ist (Alkoholexemplare). Die Aussenränder der verschiedenen Glieder der

Scherenfüsse werden von einem dichten Saum gefiederten Borsten begleitet. An den Innenrändern ist dieser Saum nur schwach ausgebildet. Auch auf der Oberfläche sind vereinzelte gefiederte oder einfache Borsten oder manchmal kleine Gruppen von solchen zu sehen. Die Borsten der Oberfläche verdecken jedoch nicht die Skulptur der Scherenfüsse.

Die 2. und 3. Peraeopoden sind von vielen, meist gefiederten Borsten besetzt. Dese entspringen hauptsächlich den Ober- und Unterrändern der einzelnen Glieder. Auf dem Unterrand des Merus sind sie besonders lang. Deutliche Borstenbüschel sind auch auf der Oberfläche des Carpus vorhanden. Der Oberrand der Dactyli weist neben relativ wenigen gefiederten Borsten einen Kamm von einfachen Borsten auf. Der Dactylus aller 2. und 3. Peraeopoden ist bedeutend länger als der Propodus derselben. Seine Länge entspricht der des Propodus und mehr als halbem Carpus zusammen. Der 2. linke Peraeopod (Fig. 1c) trägt auf dem Oberrand des Carpus und Propodus deutliche Stacheln. Diese setzen sich meist auf dem proximalen Teil des Dactylus fort und verlieren sich dann in distaler Richtung. Auf dem Unterrand des Propodus sind meist ebenfalls vier bis fünf Stacheln vorhanden. Manchmal sind zwei bis drei weitere auf dem Unterrand des Merus ausgebildet. Schliesslich befindet sich noch eine Reihe stachelförmiger Borsten auf dem Unterrand des Dactylus. Der 3. linke Peraeopod (Fig. 1d) trägt keine Stacheln, doch sind statt dessen die Gliedränder gewellt und gekerbt. Die stachelförmigen Borsten am Unterrand des Dactylus sind auch hier entwickelt. Alle Stacheln sind erst nach Entfernung der gefiederten Borsten gut zu erkennen.

Das Männchen trägt die für die Gattung charakteristischen zwei Paar einästige Pleopoden auf den beiden ersten Somiten. Auf diese folgen noch drei unpaare Pleopoden auf der linken Seite, bei denen der eine Ast verkümmert ist.

Das Weibchen hat ein Paar Pleopoden auf dem ersten Somiten. Darauf folgen drei unpaare, zweiästige Pleopoden und noch ein kleiner am fünften Somiten.

Bemerkungen. — Es war unmöglich, an Hand der vorliegenden Beschreibungen das hier untersuchte Material mit einer der bekannten Arten von *Paguristes* einwandfrei zu identifizieren. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten scheinen manchmal so gering zu sein, dass die älteren Beschreibungen oder Abbildungen ungenügend sind. Andererseits scheint es mir nicht richtig zu sein, das gefundene Material einfach als neue Art zu beschreiben. Nur eine gründliche Revision der Gattung oder gewisser Artengruppen derselben wird unter anderem den systematischen Status des vorliegenden Materials klären können.

Die hier untersuchten Exemplare scheinen *P. balanophilus* Alcock (1905 b: 33) sehr ähnlich zu sein, doch weisen einige Unterschiede darauf hin, dass die Arten wahrscheinlich nicht identisch sind. Zu diesen Unterschieden gehören die folgenden Merkmale:

1. Das Flagellum der Antenne von *P. balanophilus* soll viel länger als die Länge des Carapax sein.

2. Das Aciculum der Antenne reicht bei *P. balanophilus* nur bis zur Hälfte des letzten Stielgliedes.

3. Der Carpus des 3. Peraeopoden trägt bei *P. balanophilus* Stacheln auf seinem Oberrand. Ausserdem sollen bei dem 3. Peraeopoden relativ zu dem 2. Peraeopoden, bis auf den Dactylus, weniger Borsten vorhanden sein.

4. Die Borsten auf den Scherenfüssen weisen wahrscheinlich eine andere Anordnung auf, soweit sich dies aus der Beschreibung ersehen lässt. Ob sich wenigstens ein Teil der Unterschiede auf Grössenunterschiede des verschiedenen Materials zurückführen lässt, ist unklar. Das von Alcock (1905 b) beschriebene Exemplar hat eine Carapaxlänge von 20 mm, ist also mehr als doppelt so gross wie die vorliegenden Tiere. Es ist natürlich auch gut möglich, dass die vorliegende Art überhaupt nicht die von Alcock für *P. balanophilus* angegebene Grösse erreicht.

Die hier untersuchten Tiere ähneln auch *P. pusillus* Henderson (1896: 526) und *P. longirostris* Dana (1852: 271). *P. pusillus* scheint sich durch mehrere Merkmale von den vorliegenden Exemplaren zu unterscheiden. Dazu gehören:

1. Das Rostrum von *P. pusillus* scheint weniger schlank und spitz zu sein.

2. Das Flagellum der Antenne soll bei *P. pusillus* nur wenig länger als die Augentiele sein, ist also extrem kurz.

3. Die Dactyli der 2. und 3. Peraeopoden sind bei *P. pusillus* nur wenig länger als die Propodi.

4. Es scheinen bei *P. pusillus* bedeutend weniger Borsten auf den Scherenfüssen und Schreitbeinen vorhanden zu sein.

5. Die Farbflecke auf dem Merus der Scherenfüsse stimmen nicht mit den hier gefundenen überein.

Von *P. longirostris* unterscheidet sich die Art wahrscheinlich deutlich durch das Fehlen der dichten, schuppenartigen Skulptur auf den Scherenfüssen. Bei beiden Arten sind allerdings feine Borstenkämme auf der Schere und dem Carpus der Scherenfüsse vorhanden, doch diese entspringen bei *P. longirostris* den Schuppen und den hier meist spitzen Tuberkeln.

Ob *P. ciliatus* Heller (1862: 525) den vorliegenden Tieren sehr ähnlich ist, lässt sich nicht sagen, da die Originalbeschreibung durch Heller (1862) und auch die dort gegebene Abbildung völlig ungenügend sind.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch eine grosse Ähnlichkeit mit *P. oculatus* (Fabricius, 1793) besteht, wie dieser u.a. von Bouvier (1940: 119) beschrieben wird. Diese Ähnlichkeit wird auch von Alcock (1905b) für *P. balanophilus* erwähnt. Untersuchte Exemplare von *P. oculatus* von der Mittelmeerküste Israels zeigen jedoch ein anderes Rostrum und es fehlen ihnen auch die feinen Borstenkämme auf dem Vorderrand der Tuberkel der Scherenfüsse.

Ökologische Bemerkungen. — Das bisher gefundene Material zeigt eine vertikale Verbreitung zwischen 10 bis 60 Faden. Die 60 Faden stellen die maximale Tiefe der Region (Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien) dar.

Die von den Tieren bewohnten Gehäuse waren alle von verschiedenen, noch nicht bestimmten, Schwämmen bewachsen.

***Clibanarius longitarsus* (De Haan, 1849)**

Pagurus longitarsus De Haan, 1849: 211, Taf. 50 Fig. 3.

Clibanarius longitarsis-Dana, 1852: 464; Stimpson, 1858: 247; Heller, 1865: 90; Lenz & Richters, 1881: 426; De Man, 1888b: 441-445; De Man, 1892: 352; Ortmann, 1894: 31; Lanchester, 1902: 365; De Man, 1902: 741; Lenz, 1905: 377; Alcock, 1905b: 158; *Przibram, 1905b: 198; Stimpson, 1907: 209; Terao, 1913: 361; Kemp, 1915: 250. *Pagurus (Clibanarius) longitarsis* - Hilgendorf, 1869: 96, 97; Hilgendorf, 1879: 821, 822.

Clibanarius longitarsus - Nobili, 1900: 492, 493; Nobili, 1903a: 15, 16; Nobili, 1903b: 20; Nobili, 1906a: 85; Nobili, 1906b: 116; Balss, 1913: 41; *Henderson, 1915: 25; Stebbing, 1917b: 22, 23; Kemp, 1918: 254; *Sundara Raj, 1927: 130; *Sewell & Annandale, 1928: 695; *Reddi, 1935: 562; Ramadan, 1936: 4; Buitendijk, 1937: 253; *Gravely, 1941: 77; Chace, 1942: 186; Barnard, 1950: 434; Fize & Serène, 1955: 83-90, Text Fig. 11 A, B, C, Taf. 3 Fig. 1, 7, 10, 13; Barnard, 1955: 4; Gordan, 1956: 309 (Literatur).

Abu Zabad, Sinai Halbinsel, Golf von Aqaba: 1. Januar 1967; H.St. L.F., Ch.L., E 57/5; 1 Exemplar.

Massaua, Eritrea, Aethiopien: 6.-8. März 1962; L.B.H., E62/4439; 8 ♂♂, 5 ♀♀ (3 eiertragend).

Melita Bay, Golf von Zula, Eritrea: In Mangrovensumpf, 0-0,5 m tief; 14. April 1962; Ch.L., E62/2425; 1 ♂, 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 8 bis 30 mm, die der eiertragenden Weibchen 17 bis 20 mm.

Die Art ist von Fize & Serène (1955) sehr ausführlich beschrieben und abgebildet worden; deshalb kann hier von einer weiteren Beschreibung abgesehen werden.

Bemerkungen. — Die vorliegenden Tiere stimmen sehr gut mit den Beschreibungen der Art überein und den Bemerkungen von Fize & Serène (1955) ist im Augenblick nichts hinzuzufügen.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Abu Zabad, Golf von Aqaba, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Massaua, Eritrea, Aethiopien (No-

bili, 1906a, 1906b; vorliegendes Material). Melita Bai, Golf von Zula, Eritrea (vorliegendes Material).

Zanzibar (Hilgendorf, 1869; Lenz, 1905). Dar es Salaam (Ortmann, 1894). Tanganyika (Chace, 1942). Ibo, Mozambique (Hilgendorf, 1879). Delagoa Bai, Mozambique; Richard's Bai, S. Afrika (Barnard, 1955). Natal, S. Afrika (Stebbing, 1917b). Durban Bai, S. Afrika (Barnard, 1950). Madagaskar (Lenz & Richters, 1881). Golf von Mannar (Sundara Raj, 1927). Pondicherry, Indien (Nobili, 1903a). Coromandel Küste, Indien (Henderson, 1915). Madras, Indien (Gravelly, 1941). Chilka See, Indien (Kemp, 1915; Sewell & Annandale, 1928). Nikobaren (Heller, 1865). Singapur (Nobili, 1900, 1903b). Vietnam (Fize & Serène, 1955). Malayische Halbinsel (Lanchester, 1902). Java (De Man, 1888b). Molukken (De Man, 1892, 1902). Malayischer Archipel, viele Fundorte (Buitendijk, 1937). Philippinen (Dana, 1852). Formosa (Balss, 1913). Loo Choo (= Ryukyu Inseln), Japan (Stimpson, 1907). Japan (De Haan, 1849, Typusregion).

Ökologische Bemerkungen. — Wie es sich meist indirekt aus den verschiedenen Angaben ersehen lässt, handelt es sich hier um eine an sehr flaches Wasser gebundene Art. Die vorliegenden Exemplare aus dem Roten Meer weisen darauf hin, dass die Art schlammige Küstengebiete bewohnt. Zwei der drei Proben stammen aus dem Gebiet von Mangroven und davon diejenige aus der Melita Bai von einem typischen Mangrovensumpf (*Avicennia marina*). Die Tiere bewohnten Gehäuse der einzigen grösseren dort vorkommenden Schnecke *Terebralia palustris* (L.).

Clibanarius infraspinatus (Hilgendorf, 1869)

Pagurus (Clibanarius) infraspinatus Hilgendorf, 1869: 97.

Clibanarius infraspinatus - Ortmann, 1892: 290; Nobili, 1906b: 116; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Ortmann (1892) erwähnt ein Exemplar der Art aus dem Roten Meer. Er schreibt in der bezüglichen Materialliste: „a) 1 ♂; Rothes Meer. — Mus. Godeffroy (vend.) 1888 (Sp.)“. Nobili und Ramadan hatten kein Material. Ausser der Angabe von Ortmann, ist die Art bis heute nicht im Roten Meer gefunden worden und ist meines Wissens nach auch nicht von dem westlichen Indischen Ozean bekannt. Das Vorkommen im Roten Meer muss vorläufig als sehr fraglich bezeichnet werden.

Clibanarius striolatus Dana, 1852

Clibanarius striolatus Dana, 1852: 463; Dana, 1855: Taf. 29 Fig. a-e; Bouvier, 1892: 53-54; Nobili, 1906b: 115, 116; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Die in der Indo-West-Pazifischen Region weit verbreitete Art wird von Bouvier und Nobili von Aden und der Perim Insel genannt; Nobili erwähnt auch Material aus Obock. Nobili (1906b) nimmt

an, dass die Art im Roten Meer häufig ist. Dieser Annahme widerspricht die Tatsache, dass *Cl. striolatus* bis heute nicht im Roten Meer selbst gefunden worden ist. Das Vorkommen der Art im Roten Meer ist daher vorläufig als fraglich zu bezeichnen.

Clibanarius signatus Heller, 1861 (Fig. 2)

Clibanarius signatus Heller, 1861a: 252, 253; Heller, 1861b: 23; Paulson, 1875: 92 (1961: 98); Kossmann, 1880: 78-79; Bouvier, 1892: 53; Alcock, 1905b: 160 (nur Liste); *Przibram, 1905: 198; Nobili, 1906a: 85, 86; Nobili, 1906b: 116; Lenz, 1912: 2; Balss, 1915: 9; Pesta, 1927: 72; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Buitendijk, 1937: 267 (Schlüssel); Chopra & Das, 1940: 150-153, Text Fig. 3, 4; Stella, 1953: 55, 56; Forest, 1953a: 450; Fize & Serène, 1955: 77 (Schlüssel); Gordan, 1956: 310 (Literatur).

Clibanarius aequabilis merguensis - Balss, 1915: 9 (nicht *C. aequabilis merguensis* De Man, 1888).

Elath, Golf van Aqaba, Israel: 25. April 1950; H.St., E50/5; 6 Exemplare (2 eiertragende ♀♀). Elath: April 1951; H.St., E51/135; 77 Exemplare. Elath: Oktober, 1951; E. Theodor, E51/111, E51/121; 5 Exemplare. Elath: 0-2 m tief; September 1952; L.F., Ch.L., NS. 119, NS. 123; 3 Exemplare. Elath: 16. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/433; 7 Exemplare. Elath: 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/809b; 10 Exemplare.

Abu Zabad, Sinai Halbinsel: 1. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/4; 1 Exemplar. Massaua, Eritrea, Aethiopien: Felsküste; 6-8. März 1962; L.B.H., E62/4438; 14 Exemplare.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Zwischen und unter Felsen, 0-2 m tief; 11. März 1962; L.B.H., E62/4443, E62/4447; 20 Exemplare (1 eiertragendes ♀). Entedebir Insel: Unter Felsen; 14. März 1962; L.B.H., E62/4455; 1 Exemplar. Entedebir Insel: Unter Felsen; 18. März 1962; L.B.H., E62/4468; 2 Exemplare.

Romia Insel, Dahlak Archipel: Am Strand; 29. März 1962; L.B.H., E62/1410; 10 Exemplare (4 eiertragende ♀♀).

Dissei Insel, Dahlak Archipel: 0-2 m tief; 16. April 1962; Ch.L., E62/2956; 11 Exemplare (6 eiertragende ♀♀).

Museri Insel, Dahlak Archipel: 0-1 m tief; 9. Oktober 1965; Ch.L., 0103; 13 Exemplare. Museri Insel: Unter Felsen, während Ebbe; 10. Oktober 1965; L.B.H., 0246; 16 Exemplare. Museri Insel: 0-0,5 m tief, zwischen Felsen; 12. Oktober 1965; L.B.H., 0277, 0278; 2 ♂♂, 2 Exemplare. Museri Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 1 m tief; 16. Oktober 1965; L.B.H., 1205; 1 Exemplar. Museri Insel: Flache Sandregion nahe Felsstrand, 0,1-0,5 m tief; 18. Oktober 1965; L.B.H., 1273; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3 bis 10 mm, die der eiertragenden Weibchen 4 bis 9 mm.

Die Originalbeschreibung der Art von Heller (1861a) ist ausreichend. Eine Zusammenfassung der Merkmale wird in den nachfolgenden Bemerkungen gegeben. Ausserdem werden hier die bis heute fehlenden Abbildungen der Art nachgeholt.

Bemerkungen. — Kossmann (1880) macht einige ergänzende Anmerkungen zu der Originalbeschreibung von Heller. Diese Bemerkungen betreffen vor allem das Farbmuster der Art und lassen sich durch das vorliegende

Material bestätigen. Im Einzelnen handelt es sich um folgendes: Die Augensiele haben mehr als einen roten Längsstreifen; ausser dem von Heller erwähnten, fast medianen, gibt es noch zwei seitliche. Die roten Längsflecke auf der Mitte des Carapax fehlen manchmal vollständig, sodass nur die Seitenränder des verkalkten Teiles des Carapax rot gefärbt sind. Entgegen

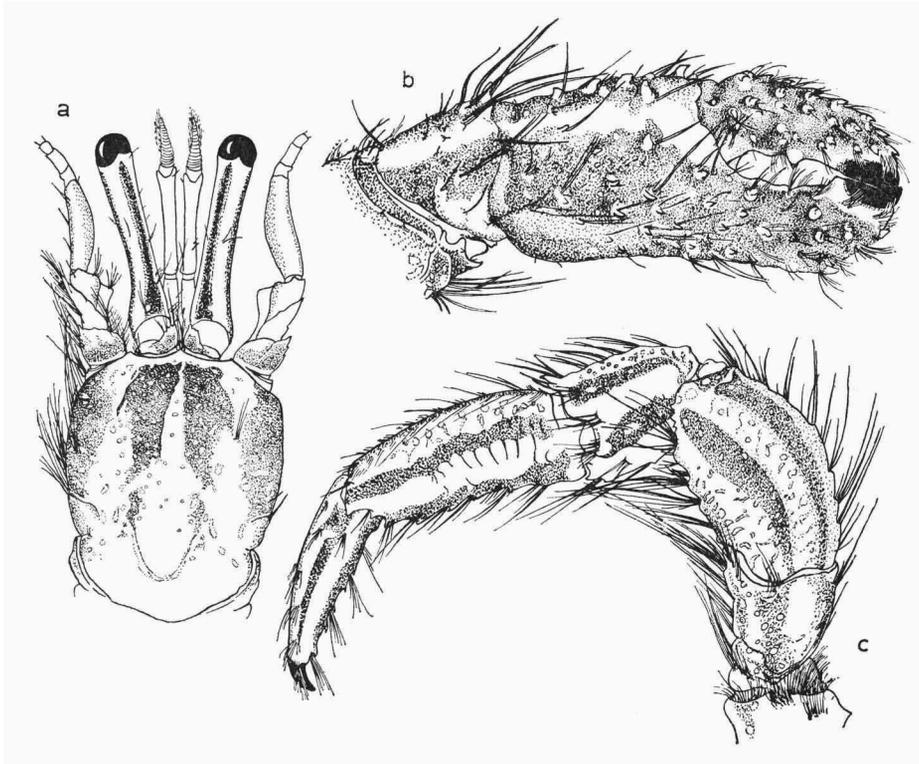


Fig. 2. *Clibanarius signatus* Heller. a, Vorderkörper (Borsten nur links eingezeichnet); b, rechter Scherenfuss; c, linker 3. Peraeopod. a, c $\times 7$; b, $\times 11$.

Heller, welcher nur helle Seitenstreifen auf der Seite der Scheren angibt, ist auch ein heller Streifen auf der Oberfläche der Schere vorhanden.

Wir können die wichtigsten Merkmale der Art wie folgt zusammenfassen.

1. Die langen Augensiele überragen die Stiele der Antennulae und der Antennae. Ihre Länge entspricht der des Carapax-Vorderrandes (Fig. 2a).
2. Das Aciculum der Antenne ist nur wenig entwickelt und erreicht nicht das letzte Stielglied der Antenne.
3. Der Dactylus des 3. Peraeopoden ist kürzer als der Propodus (Fig. 2c).
4. Auf der Oberfläche der Schere sind Stacheln vorhanden, welche be-

sonders deutlich auf dem Dactylus und der inneren Oberfläche der Palma zu sehen sind (Fig. 2b).

5. Auf den Augenstielen verlaufen ein fast medianer und zwei seitliche rote Längsstreifen.

6. Auf der Oberfläche des verkalkten Teiles des Carapax verlaufen vier undeutliche, rote Längsflecke. Von diesen fehlen manchmal die zwei mittleren.

7. Auf der Schere verlaufen drei hellere, nicht immer sehr deutliche Längsbänder.

8. Entlang der ganzen Länge der 2. und 3. Peraeopoden verlaufen auf der Aussenseite drei rote und zwei hellere Längsstreifen.

Forest (1953a) verglich bei der Beschreibung von *Clibanarius zebra* var. *rhabdodactylus* in einer kurzen Tabelle die Farbmuster der genannten Variation mit der von *Cl. zebra* Dana, und *Cl. signatus*. In derselben Arbeit gibt Forest Abbildungen des Cephalothorax und der Kopfanhänge von *Cl. zebra* und der Variation *rhabdodactylus*. Bei einem Vergleich der genannten Abbildungen mit der hier gegebenen von *Cl. signatus* ergibt sich eine auffallende morphologische Ähnlichkeit zwischen *Cl. zebra* und *Cl. signatus*. Dagegen zeigt *Cl. zebra* var. *rhabdodactylus* eine andere Form des Carapax und auch ganz andere Proportionen der Augenstiele. Auch die relativen Längenverhältnisse der Augenstiele zu der Antennula und der Antenna sind verschieden. Demnach ist anzunehmen, dass die var. *rhabdodactylus* eine von *Cl. zebra* gesonderte gute Art ist. Andererseits ist nicht ausgeschlossen, dass *Cl. zebra* und *Cl. signatus* Farbvariationen derselben Art darstellen. Um das zu entscheiden, müsste jedoch mehr Material beider Arten von verschiedenen Fundorten untersucht werden.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Suez (Balss, 1915). Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Sherm a Sheikh; Dahab; Nuweiba, Sinai Halbinsel (Balss, 1915). Abu Zabad, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Bir el Mashiya; Senafir Insel; Duba; Na'man Insel; Hasani Insel; Habban, Saudi Arabien (Balss, 1915). Shadwan Insel und Brothers Inseln, nördliches Rote Meer (Balss, 1915). St. John's Insel, Aegypten (Balss, 1915). Brothers Inseln (Nobili, 1906a, 1906b). Port Sudan (Pesta, 1927). Massaua, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906b; vorliegendes Material). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (Stella, 1953; vorliegendes Material). Abail Insel, Eritrea, Aethiopien (Balss, 1915). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Bouvier, 1892; Nobili, 1906b; Balss, 1915). Rotes Meer (Heller, 1861a, b; Kossmann, 1880).

Aden (Bouvier, 1892). Aden und Obock (Nobili, 1906b). Persischer Golf

(Nobili, 1906a). Manora Insel, Karachi, Pakistan (Chopra & Das, 1940).

Den bisherigen Fundorten nach zu urteilen, scheint das Verbreitungsgebiet recht begrenzt zu sein, nämlich: Rotes Meer; Golf von Aden, dann wahrscheinlich entlang der Südküste der arabischen Halbinsel bis zum Persischen Golf. Von diesem östlich bis nach Pakistan (Karachi). Ob und wie weit die Art entlang der ostafrikanischen Küste in Richtung nach Süden vorkommt, ist unbekannt.

Ökologische Bemerkungen. — Die Art gehört zusammen mit *Cl. carnifex* zu den häufigsten Arten der Gattung im Roten Meer. Sie lebt nahe der Ebbe- und Flutgrenze. Häufig findet man die Tiere während der Ebbe auch ausserhalb des Wassers, wo sie an schattigen Stellen auch aktiv sein können. Sehr unwahrscheinlich ist die Bemerkung bei Pesta (1927), welcher nach einer Beobachtung von F. Werner u.a. schreibt, dass die Art auch auf den Sträuchern der Uferzone herumklettert. Zweifellos liegt eine Verwechslung mit *Coenobita* vor.

Clibanarius carnifex Heller, 1861 (Fig. 3)

Clibanarius carnifex Heller, 1861a: 250-252; Heller, 1861b: 23; Kossmann, 1880: 78; Bouvier, 1892: 53; Alcock, 1905b: 159 (nur Liste); *Przibram, 1905: 198; Nobili, 1906a: 87; Nobili, 1906b: 116; Riddell, 1911: 260; Lenz, 1912: 2; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Buitendijk, 1937: 267 (Schlüssel); Fize & Serène, 1955: 76 (Schlüssel); Gordan, 1956: 308 (Literatur).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Auf Felsen, 0-2 m tief; 11. März 1962; L.B.H., E62/1313; 33 Exemplare. Entedebir Insel: Zwischen und unter Felsen, 0-1 m tief; 11. März 1962; L.B.H., E62/4444; 3 Exemplare (1 eiertragendes ♀). Entedebir Insel: 11. März 1962; J. H. Stock, E62/10010; 4 Exemplare. Entedebir Insel: Auf Sand, 0-0,2 m tief; 13. März 1962; L.B.H., E62/1321; 1 Exemplar. Entedebir Insel: Auf Felsen, 0-1 m tief; 15. März 1962; Ch.L., E62/309; 1 ♂. Entedebir Insel: Auf Felsen, 0-1 m tief; 19. März 1962; L.F., Ch.L., E62/2124; 7 ♂♂, 4 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: Auf Felsen, 0-1 m tief; 21. März 1962; L.F., Ch.L., E62/2176; 3 ♂♂, 3 ♀♀ (1 eiertragend). Entedebir Insel: Zwischen Algen, 0-0,5 m tief; 3. April 1962; L.B.H., E62/4457; 2 Exemplare. Entedebir Insel: 0-2 m tief; 20. Oktober 1965; L.B.H., 1511; 1 ♂, 1 Exemplar.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand, Arbeit mit Fischgift, 0-1 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/4446; 6 Exemplare. Cundabilu Insel: 20. März 1962; L.B.H., E62/4469; 11 Exemplare. Cundabilu Insel: 4. April 1962; E62/3899; 1 Exemplar.

Enteraia Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Algen und Seegras, 0-2 m tief; 24. März 1962; L.B.H., E62/4442; 14 Exemplare (3 eiertragende ♀♀).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen und unter Korallen, 0-2 m tief; 5. April 1962; L.B.H., E62/4458; 1 Exemplar.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 0-1 m tief; 9. Oktober 1965; Ch.L., 0106; 1 ♂, 1 ♀. Museri Insel: Zwischen Felsen und Korallen, 0-1,5 m tief; 15. Oktober 1965; L.B.H., 1086; 27 Exemplare. Museri Insel: Sandstrand nahe Felsen, 0-0,5 m tief; 18. Oktober 1965; L.B.H., 1273; 1 ♂, 1 Exemplar. Museri Insel: Felsenplateau, 0-0,2 m tief; 24. Oktober 1965; L.B.H., 1574; 1 Exemplar. Museri Insel: 0-1 m tief; 24. Oktober 1965; Ch.L., 1485; 1 juv. Museri Insel: 26. Oktober 1965; 2464; 1 Exemplar.

Melita Bai, Golf von Zula, Eritrea: 14. April 1962; L.F., E62/4401; 4 ♂♂, 1 eiertragendes ♀.

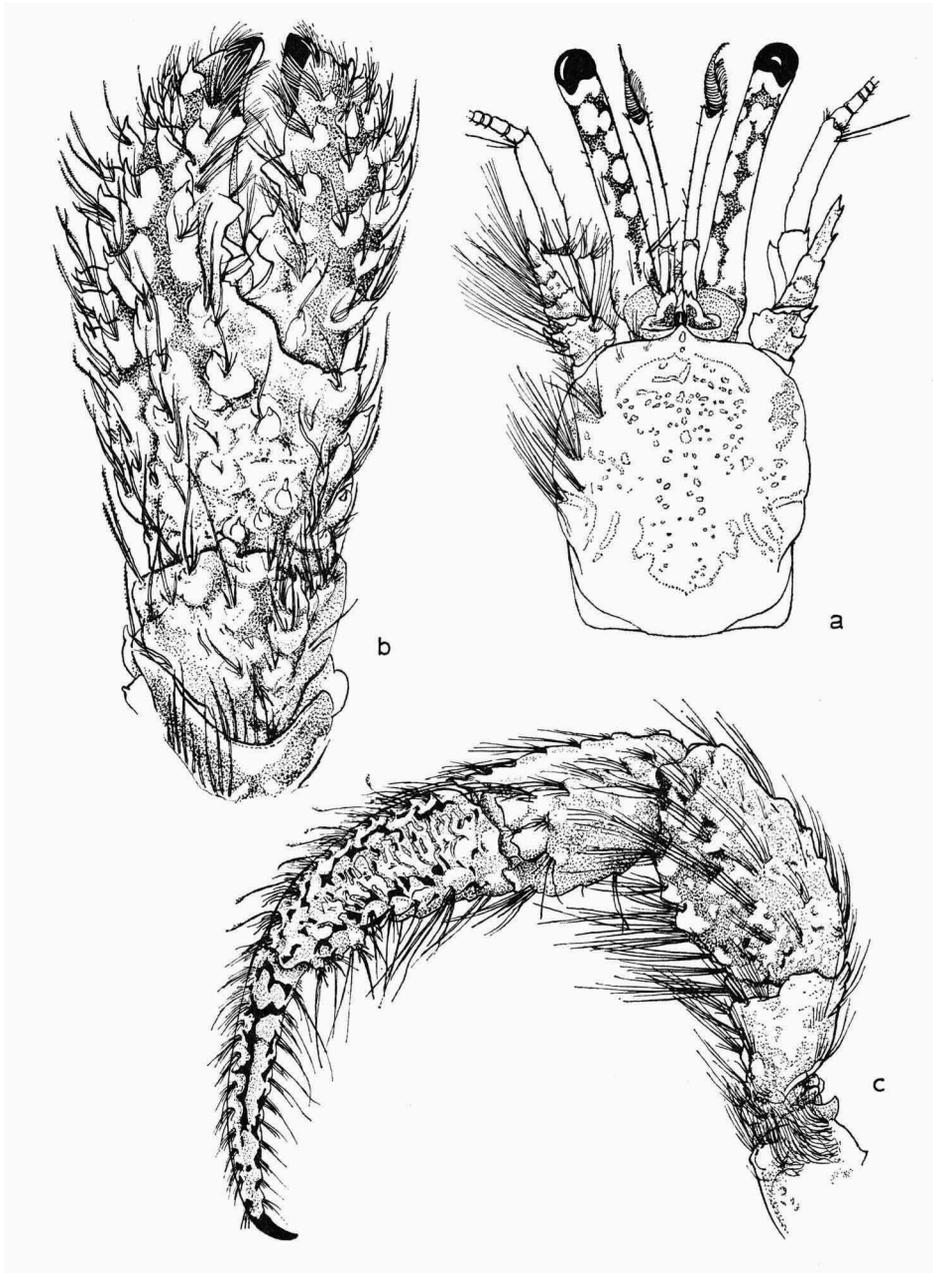


Fig. 3. *Clibanarius carnifex* Heller. a, Vorderkörper (Borsten nur links eingezeichnet); b, linker Scherenfuß (rotes Farbmuster punktiert); c, linker 3. Peraeopod (rotes Farbmuster auf dem Dactylus und Propodus schwarz eingezeichnet). a, c, $\times 7\frac{1}{2}$; b $\times 11\frac{1}{2}$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 4 bis 12 mm.

Obwohl die Originalbeschreibung von Heller (1861a) und die Bemerkungen von Kossmann (1880) ausreichend sind um die Art zu charakterisieren, seien hier die wichtigsten Merkmale wiederholt, einige zusätzliche Bemerkungen gemacht und vor allem die bis heute fehlenden Abbildungen dieser Art gegeben.

Die Augenstiele sind sehr lang und schlank. Sie sind länger als der Vorderrand des Carapax und auch länger als die Stiele der Antennulae und Antennae (Fig. 3a). Wenn die Stielglieder der Antennulae ganz ausgezogen sind, erreichen sie distal ungefähr den hinteren Cornearand der Augen. Die Stielglieder der Antenne sind etwas kürzer. Das Aciculum der Antenne erreicht meist die Grenze des proximalen Drittels des distalen Stielgliedes. Es endet spitz und trägt auf seinen Aussenrand zwei bis drei Stacheln. Zusätzlich ist es mit langen Borsten besetzt.

Der Vorderrand des Carapax trägt in der Mitte ein deutliches Rostrum, während die seitlichen Vorderrandzähne kaum ausgebildet sind (Fig. 3a).

Die Oberfläche der Finger, Palma und Carpus der Scherenfüsse ist mit, oft in Stacheln auslaufenden, Tuberkeln besetzt. Von diesen entspringen auch Büschel von, meist gefiederten, steifen Borsten (Fig. 3b).

Die verschiedenen Glieder der 2. und 3. Peraeopoden tragen an ihren Rändern und auf ihrer Oberfläche ebenfalls längere Borstenbüschel. Der Dactylus des 3. Peraeopoden ist etwa gleich lang wie der Propodus derselben (Fig. 3c). Bei jungen Tieren ist er oft etwas kürzer. Der Propodus ist auf der Oberfläche deutlich abgeflacht und etwas ausgehöhlt. Er trägt eine deutliche, von steifen Borsten besetzte, äussere Oberkante. Die Oberfläche weist meist eine Anzahl von oben nach unten verlaufender, undeutlicher Leisten auf.

Färbung (Alkoholexemplare). — Die Augenstiele tragen hinter der Cornea ein weisses Band. Der grösste Teil der Augenstiele zeigt eine weisse Felderung, welche von einem roten Netz umgeben wird. Die netzförmige Musterung ist auf den Augenstielen, wie auch auf anderen Körperanhängen, recht variabel. Sie kann bedeutend stärker als bei der hier gegebenen Abbildung entwickelt sein. Die Augenschuppen sind rot und tragen an ihrem Vorderrand ein breites, weisses Band. Eine meist undeutliche rote Musterung ist auch auf dem Aciculum und den Stielgliedern der Antenna vorhanden. Der Carapax trägt hinter den Ansätzen der Antennae meist einen verwischten roten Fleck auf jeder Seite. Die Tuberkel der Scherenfüsse sind weiss und die Zwischenräume rot (auf der Abbildung punktiert). Auch wenn keine Tuberkel vorhanden sind, wie zum Beispiel auf dem Merus der Scheren-

füsse, sieht man rotumrandete, weisse Flecken. Auch auf den Schreitbeinen kann man ein rotes Netz auf hellem Untergrund erkennen. Dies ist besonders auf dem Dactylus und Propodus derselben deutlich zu sehen (auf der Abbildung schwarz). Die vielen Borsten auf den verschiedenen Körperanhängen sind gelblich.

Bemerkungen. — *Clibanarius carnifex* ist durch die netzförmige Zeichnung auf den Augenstielen und Peraeopoden, durch die relativen Längenverhältnisse zwischen dem Dactylus und Propodus und durch die Form des Propodus des linken 3. Peraeopoden gut gekennzeichnet (siehe auch Schlüssel bei Buitendijk (1937) und Fize & Serène (1955)). Daher ist kaum daran zu zweifeln, dass alle bisherigen Angaben tatsächlich *Clibanarius carnifex* betreffen.

Geographische Verbreitung. — Die Art ist bisher nur aus dem Roten Meer und Aden bekannt. Rotes Meer: Hafen von Suakin, Sudan (Riddell, 1911). Dahlak Archipel, Eritrea (Nobili, 1906a, b; vorliegendes Material). Rotes Meer (Heller, 1861a, b).

Aden (Bouvier, 1892; Nobili, 1906b).

Ökologische Bemerkungen. — Zusammen mit *Clibanarius signatus* gehörte *Clibanarius carnifex* zu den häufigsten Paguriden, welche in der Nähe der Ebbe- und Flutgrenze auf den Inseln des Dahlak Archipels gesammelt wurden. Die Art scheint jedoch nicht überall im Roten Meer sehr häufig zu sein, wie aus den bisherigen Fundorten entnommen werden kann. So wurden keine Exemplare dieser Art von der „Pola“ Expedition gefunden. Es scheint, dass *Cl. carnifex* im Gegensatz zu *Cl. signatus* mehr felsigen Untergrund bevorzugt.

Clibanarius virescens (Krauss, 1843)

Pagurus virescens Krauss, 1843: 56, 57, Taf. 4 Fig. 3.

Clibanarius virescens - Bouvier, 1892: 54; Nobili, 1906b: 117; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Bouvier (1892) nennt *Clibanarius virescens* von Aden und der Perim Insel, und Nobili (1906b) zusätzlich auch von Obock und Djibouti. Wie auch im Falle von *Cl. striolatus* betreffen also die Angaben nur den Golf von Aden und die Perim Insel am südlichen Eingang zum Roten Meer. Im Roten Meer selbst ist die Art bis jetzt nicht gefunden worden. *Cl. virescens* ist in der Indo-West-Pazifischen Region weit verbreitet.

Dardanus tinctor (Forskål, 1775) (Taf. 1 Fig. 1, 2)

Cancer tinctor Forskål, 1775: 93, 94; Herbst, 1796: 30.

Pagurus varipes Heller, 1861a: 244-248, Taf. 1 Fig. 1, Taf. 2 Fig. 2, 3; Heller, 1861b: 22; De Man, 1880: 184, 185; Kossmann, 1880: 75, 76; De Man, 1881b: 129-131 (teil-

weise); Bouvier, 1892: 54; Alcock, 1905b: 90, Taf. 9 Fig. 7; Bouvier, 1915: 32; Fize & Serène, 1955: 213, 214, Text Fig. 33 C, D.
Pagurus pedunculatus - Ortmann, 1894: 31 (Schlüssel und Fussnote); Barnard, 1950: 429, 430, Text Fig. 79a. (Nicht *Cancer pedunculatus* Herbst, 1804: 25, Taf 61 Fig. 3).
Pagurus brevipes - Bonnier & Pérez, 1902: 117 (Irrtum für *P. varipes*).
Pagurus tinctor - Nobili, 1905c: 4; Nobili, 1906a: 81; Nobili, 1906b: 122; Riddell, 1911: 261; Balss, 1915: 10; Ramadan, 1936: 26.
Dardanus varipes - Gordan, 1956: 316 (Literatur).
Dardanus tinctor - Gordan, 1956: 316 (Literatur).
 ?*Pagurus varipes* - Stebbing, 1917b: 21; *Sundara Raj, 1927: 131.
 non *Pagurus varipes* - De Man, 1888b: 436; Henderson, 1893: 420; Boone, 1938: 266, 267, Taf. 104 und 105.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 6. Oktober 1949; 1 ♂. Elath: 20. Dezember 1949; 1 ♂. N.W. Elath: 23. Dezember 1949; 1 ♂. Elath: Oktober 1951; E. Theodor, E51/186; 1 eiertragendes ♀. Elath: 5.-12. Oktober 1951; Ch.L., NS. 882; 1 ♂. Elath: September 1952; L.F., Ch.L., NS. 31; 1 ♀. Elath: Juni 1953; 1 Exemplar. Elath: 29. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/660; 1 ♂, 1 ♀. Elath: Oktober 1957; L.F., NS. 883; 1 ♂. Elath: 1958; NS. 884; 1 ♂.

Nord Massaua Kanal, Eritrea, Aethiopien: 9. Dezember 1957; A.Ben Tuvia, E57/440, E57/456; 3 ♂ ♂.

Harkiko Bai, Massaua, Eritrea, Aethiopien: 10-20 Faden tief; 9. April 1962; ISRSE, E62/4258, E62/10178; 2 ♂ ♂, 4 Exemplare.

Massaua, Eritrea: 6.-8. März 1962; L.B.H., E62/4436; 5 ♂ ♂, 1 ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea: 12. März 1962; ISRSE E62/1916; 1 Exemplar. Entedebir Insel: 30. März 1962; ISRSE, E62/2317; 1 Exemplar (Gehäuse mit Actiniaria). Entedebir Insel: Arbeit mit Fischgift, 0-5 m tief; 7. April 1962; L.B.H., E62/4449; 1 ♂. Entedebir Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 1 m tief; 16. Oktober 1965; L.B.H., 1205; 1 ♂ (Gehäuse mit Actiniaria). Entedebir Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 0-2 m tief; 20. Oktober 1965; L.B.H., 1511; 2 ♂ ♂ (1 Gehäuse mit Actiniaria).

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 18. März 1962; ISRSE, E62/1980; 1 Exemplar. Nocra Insel: 22. März 1962; L.B.H., E62/4464; 1 ♂.

Dissei Insel, Dahlak Archipel: 18. März 1962; ISRSE, E62/2949; 1 Exemplar.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: 1-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4452; 1 ♂. Cundabilu Insel: Zwischen Korallen, Arbeit mit Fischgift, 0-3 m tief; 25. März 1962; L.B.H., E62/4450, E62/4451; 5 ♂ ♂, 2 ♀ ♀, 1 Exemplar. Cundabilu Insel: 4. April 1962; ISRSE, E62/3911; 2 Exemplare.

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: 22. März 1962; ISRSE, 1 Exemplar. Umm Aabak Insel: Zwischen Korallen, Arbeit mit Fischgift, 0-2 m tief; 23. März 1962; L.B.H., E62/4448; 2 Exemplare. Umm Aabak Insel: Zwischen Korallen, 0-1 m tief; 6. April 1962; L.B.H., E62/4459, E62/4466; 1 ♂, 1 Exemplar (Gehäuse mit Actiniaria).

Enteraia Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Algen und Seegrass, 0-2 m tief; 24. März 1962; L.B.H., E62/4440; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 9. Oktober 1965; Ch.L., 0104; 1 ♀. Museri Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 0-1,5 m tief, 15. Oktober 1965; L.B.H., 1086; 5 Exemplare (1 Gehäuse mit Actiniaria und 1 Gehäuse mit Hydrozoa). Museri Insel: 15. Oktober 1965; ISRSE, 0764; 1 Exemplar.

Dahlak Archipel: Sta. 9, 15°35' N 40°40' E, 11-13 Faden tief; 22. Oktober 1965; L.F., 1675, 1677, 1696, 1800, 1806; 1 ♀, 6 Exemplare (6 Gehäuse mit Hydrozoa). Dahlak Archipel: Sta. 10, 15°37' N 40°43' E, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1844, 1862, 1895; 3 Exemplare. Dahlak Archipel: Sta. 12, 15°35' N 40°44' E, 20 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1954; 2 Exemplare (1 Gehäuse mit Hydrozoa und Actiniaria).

Hawakil Bai, Eritrea: Sta. 2, 15°17' N 40°10' E, 10-12 Faden tief; 16. Oktober 1965; Ch.L., 7 ♂ ♂, 2 Exemplare (Gehäuse mit Actiniaria oder Hydrozoa). Hawakil Bai: Sta. 3, 15°08' N 40°18' E, 5 Faden tief; 17. Oktober 1965; Ch.L., 0186; 3 Exemplare. Hawakil Bai: Sta. 4, 15°58' N 40°19' E, 5-7 Faden tief; 17. Oktober 1965; Ch.L., 1448; 10 Exemplare (2 Gehäuse mit Hydrozoa).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 8 bis 43 mm.

Eine ausführliche Beschreibung der Art wird von Heller (1861a: *P. varipes*) gegeben. Ein Vergleich mit *D. deformis* (H. Milne Edw., 1836) wird von Alcock (1905b) gebracht und ein solcher mit *D. deformis* und *D. haani* Rathbun, 1902, durch Fize & Serène (1955). Hier sind noch einmal Photographien der für die Art charakteristischen grossen Schere und linken 3. Peraeopoden gegeben (Taf. 1 Fig. 1, 2).

Bemerkungen. — Zweifellos hatte Nobili recht, als er in seinen Arbeiten (1905c, 1906a, 1906b), *D. varipes* (Heller, 1861) mit *D. tinctor* (Forskål, 1775) synonymisierte. Einige der späteren Autoren folgten diesbezüglich Nobili, während andere den Heller'schen Artnamen *varipes* beibehielten. Mehrmals wurde *D. tinctor* auch mit *Cancer pedunculatus* Herbst, 1804, identifiziert. Diese relativ deutliche Situation wird durch Verwechslungen mit der nahe verwandten Art *D. haani* Rathbun (1902: 34) (Syn.: *D. asper* De Haan, 1849) verwirrt, sodass mit den Artnamen *varipes* und *pedunculatus* öfters Material von *D. haani* bezeichnet wurde.

Im folgenden soll versucht werden, die genannten Probleme zu klären. Als erstes sei hier die Originalbeschreibung der Art durch Forskål (1775: 93) zitiert:

„53. CANCER TINCTOR; *macrourus*; *parasiticus*; *chelis muricatis*, *sinistra majore*, *rufescente*, *forfice interius tuberculato*, *violaceo*. DESCR. *Oculi* semiglobosi, *crassiusculi*, *obscure virides*, *superne pone emarginati sinu vestito pilis setiformibus parcis*. *Pedicelli* semipollicares, *teretes*, *subtus & supra paulo planiores*, *albidi*, *annulo fusco-rubente in medio*, *versus apicem superne perpendiculariter obverso*, *fusco-rubente*. *Antennae* *cinereae*, *setaceae*, *thorace-longiores*, *articulo primo magno*, [p. 94:] *globoso*, *setis hispido*: *secundo angustiore*, *laevi*, *compresso lanceolato-truncato*. *Thorax* *una cum cauda longitudine tripollicari basi mollis*; *sed exuerat forsitan senectam*. *Chela sinistra* *longe major*: *dimidio superiore tuberculata*, *inferiore laevis*; *marginem extimo carinato-crenata interiori spinosa*, *maculaque aureo-virenti ad basin notata*. *Pollex* *tuberculis violaceis plenus extus*: *introrsum tota junctura forficis*, *planata*, *lata*, *tuberculata*, *violacea*. *Brachium & carpi* *subtrigoni*, *marginibus dentati*, *superne obsolete aureo-virentes*. *Chela dextra* *longe minor lanceolata*, *setosa*. *Secundi & tertii paris Pedum apices vel tali subulati*, *hispidissimi*. *Quartum par chelis parvis*: *quintum apice simplici*. *Cauda* *mollis*.

In *Mari rubro* procul a littore. Unicum vidi, repertum a Socio itineris NIEBUHR in *Strombo gallo* latitantem”.

Die wirklich ausgezeichnete Beschreibung, welche wahrscheinlich an Hand des lebendes Tieres gemacht wurde (Farben!) weist eindeutig auf die Identität mit *D. varipes* (Heller) hin. Man kann zwar einwenden, dass auch die nahe verwandten Arten *D. haani* oder *D. deformis* gemeint sein könnten, doch kommen diese wahrscheinlich nicht im Roten Meer vor. Daher ist eine Diskussion darüber, welche Art Forskål vorlag, überflüssig.

Bedeutend schwerer zu beantworten ist die Frage, welche Art Herbst (1804) mit *Cancer pedunculatus* gemeint hat. Weder aus der Beschreibung, noch aus der Abbildung kann man etwas deutlich erkennen. Hilgendorf (1879: 815, *Pagurus pedunculatus*) schreibt, dass die zwei Originalexemplare zerbrochen und falsch zusammengesetzt sind (Beine). Er scheint diese also gesehen zu haben. Weiterhin vergleicht er sein Exemplar aus Mozambique mit *D. varipes* und weist auf gewisse Unterschiede bezüglich der Augentiele und der Palma der linken Schere hin. Er nimmt an, dass *D. varipes* eventuell eine Variation von *D. pedunculatus* ist. Ortmann (1894) und Barnard (1950) synonymisieren *D. varipes* mit *D. pedunculatus*, wobei von beiden der Name *Pagurus pedunculatus* benutzt wird. Zwei weitere Autoren, Henderson (1893) und Alcock (1905b) halten diese Synonymie für möglich, benutzen aber den Namen *Pagurus varipes*. Es war eine freudige Überraschung, dass das Typenmaterial von *Cancer pedunculatus* noch vorhanden ist (Zoologisches Museum der Humboldt Universität, Berlin). Dr. H.-E. Gruner stellte freundlichst den linken Scherenfuss eines der Tiere für eine Nachuntersuchung zur Verfügung. Eine Photographie desselben ist hier zusammen mit einer solchen von *D. tinctor* abgebildet. Der Syntypus von *Cancer pedunculatus* Herbst, 1804, von dem die Schere hier abgebildet ist (Taf. 1 Fig. 3), wird jetzt zum Lectotypus dieser Art gewählt. Die Untersuchung ergab, dass Herbst mit *Cancer pedunculatus* zweifellos *Dardanus haani* (Syn.: *D. asper*) und nicht *D. tinctor* gemeint hat. Dies ergibt sich aus der Anordnung der Tuberkel auf der Palma-Oberfläche. Bei *D. tinctor* sind diese, ausser auf dem glatten, unteren Teil der Palma, unregelmässig verstreut (Taf. 1 Fig. 1), während sie bei *D. haani*, wie auch bei dem vorliegenden Exemplar von *D. pedunculatus* in Längsreihen angeordnet sind (Taf. 1 Fig. 3). Dass es sich bei der vorliegenden Schere nicht etwa um eine solche von *D. deformis* handelt, lässt sich leicht aus dem beweglichen Finger ersehen. Dieser trägt bei *D. deformis* eine deutliche, kammartige Leiste auf dem inneren Oberrand, welche hier fehlt. Damit dürfte *D. pedunculatus* endgültig aus der Synonymie von *D. tinctor* zu streichen sein. Dagegen sollte nun *D. haani* in *D. pedunculatus* umbenannt werden.

Es bleibt nun festzustellen, welches unter den Artnamen *pedunculatus* und *varipes* publizierte Material zu *D. tinctor* gehört. Damit ergeben sich dann auch Hinweise auf das Verbreitungsgebiet der Art. Es dürfte sicher sein, dass alles Material aus dem Roten Meer diese Art betrifft, ob es nun mit dem Namen *tinctor* oder als *varipes* beschrieben wurde. Das grosse, vorliegende Material und auch Nachuntersuchungen bestätigen dies, indem bei diesen weder *D. haani* noch *D. deformis* gefunden wurden. Weiterhin kommt die Art sicher im Golf von Aden und im Persischen Golf vor. Die diesbezüglichen Angaben stammen von Nobili, Bouvier und Alcock (die letzteren unter dem Namen *varipes*). Nicht publiziertes Material des Leidener Museums aus dem Persischen Golf bestätigt das Vorkommen der Art dort (Persischer Golf; Sta. 1; 16. September 1956; C. E. Dawson; RMNH Crust. D. No. 16335; 1 Exemplar. Persischer Golf, vor Jaraid Ins.; 5. Oktober 1956; C. E. Dawson; RMNH Crust. D. No. 15448; 1 ♂). Es ist jedoch sehr fraglich, ob die Art auch östlich des Persischen Golfes vorkommt. Wir wissen bereits, dass die Typenexemplare von *D. pedunculatus* mit *D. haani* identisch sind. Herbst (1804) schreibt: „Das Vaterland ist Ostindien“. Ein Exemplar aus Banda Neira, welches von De Man (1881b) für *D. varipes* gehalten wurde, ist, wie die Nachuntersuchung ergab, ebenfalls *D. haani* (RMNH Crust. D. No. 917). Die Beschreibung von *D. varipes* aus Indien durch Henderson (1893) weist deutlich auf *D. haani* hin und dasselbe gilt für das Material von De Man (1888b) vom Malayischen Archipel. Die Angabe von Boone (1938) von *D. varipes* aus Hawaii entbehrt jeder Grundlage. Die dort publizierten Photographien lassen erkennen, dass es sich eventuell um *D. gemmatus* (H. Milne Edw.) handelt. Einzig über das Material von Sundara Raj (1927) kann nichts gesagt werden, da mir die Publikation nicht vorlag. Hier sei noch erwähnt, dass Miers (1880) und Haswell (1882) mit *P. pedunculatus D. haani* gemeint haben, wie dies schon von Alcock (1905b) festgestellt wurde. Das Verbreitungsgebiet nach Süden ist noch recht unklar. Als wahrscheinlich dürften die Angaben von Nobili (1905c) aus Zanzibar und Bouvier (1915) aus Mauritius gelten. Hilgendorf (1879) hatte wahrscheinlich *D. haani* aus Mozambique gemeint. Aus der Beschreibung von Stebbing (1917b), welcher *P. varipes* aus Natal nennt, lässt sich ersehen, dass auch er wahrscheinlich *D. haani* vorliegen hatte (Beschreibung des linken 3. Peraeopoden). Nur Barnard (1950: *P. pedunculatus*) hat eventuell wirklich *D. tinctor* gehabt, wenn auch die Abbildung des 3. linken Peraeopoden nicht eindeutig ist.

Zusammenfassend können wir folgendes annehmen: *Dardanus tinctor* kommt mit Sicherheit im Roten Meer, Golf von Aden und Persischen Golf vor. Dagegen ist es sehr fraglich, ob die Art auch noch weiter östlich vor-

kommt. Soweit die diesbezüglichen Angaben geprüft werden konnten, handelt es sich stets um *D. haani*. Die Verbreitung nach Süden, entlang der ostafrikanischen Küste, ist vorläufig noch unklar.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Al Lith; Jidda, Saudi Arabien (Balss, 1915). Jidda (De Man, 1880, 1881b). Kamaran Insel, Küste von Yemen (Balss, 1915). Mocha, Yemen (Nobili, 1906b). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Koseir und Sharm Sheikh (= Sharm Luli), Aegypten (Balss, 1915). Suakin; Mersa Arrikiya; Mersa Makdah; S. el Shubuk, Sudan (Riddell, 1911). Massaua und Assab, Eritrea, Aethiopien (Balss, 1915). Massaua, Eritrea (Nobili, 1906a). Dahlak Archipel und Hawakil Bai, Eritrea (vorliegendes Material). Hanfela (= Anfela), Eritrea (Balss, 1915). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Bouvier 1892; Balss, 1915). Rotes Meer (Forskål, 1775, Typusregion; Kossmann, 1880).

Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Aden (Bouvier, 1892). Persischer Golf (Nobili, 1906a; Alcock, 1905b). Zanzibar (Nobili, 1905c). Mauritius (Bouvier, 1915). ? Delagoa und Durban Bai (Barnard, 1950).

Ökologische Bemerkungen. — *Dardanus tinctor* gehört, zusammen mit *Coenobita scaevola* und *Dardanus lagopodes* zu den drei grössten Einsiedlerkrebse des Roten Meeres. Die Art wird hauptsächlich in Gebieten von Korallenriffen angetroffen und ist dort recht häufig. Die vertikale Verbreitung liegt bei dem untersuchten Material zwischen 0 und 20 Faden. Alcock (1905b) gibt für ein Exemplar aus dem Persischen Golf 48 Faden an. Es ist ziemlich auffällig, dass grosse Exemplare vorwiegend in sehr flachem Wasser (0-3 m) gefunden wurden.

Die meisten der von den Tieren bewohnten Schneckengehäuse sind mit Seerosen besetzt. Es handelt sich dabei um *Calliactis polypus* (Forskål, 1775), welche freundlichst von Dr. C. E. Cutress, Puerto Rico, bestimmt wurde. Dr. Cutress teilte mir ferner mit, dass die Art eine sehr weite Verbreitung im Indischen und Pazifischen Ozean hat. So gibt es auch Angaben aus dem östlichen Pazifik. Die häufigsten Synonyme von *Calliactis polypus* sind nach den Angaben von Dr. Cutress: *C. decorata* (Dana); *C. variegata* Verrill; *C. miriam* (Haddon & Shackleton) und *C. armillatus* Verrill. *C. polypus* wird auch auf den Gehäusen von *D. deformis* (H.M.Edw.), *D. pedunculatus* (Herbst) (= *D. haani* Rathbun) und *D. gemmatus* (H.M.Edw.) gefunden. Ausser den Seerosen wurden, besonders auf Exemplaren aus grösseren Tiefen, öfters Hydrozoenkolonien der Gattung *Hydractinia* gefunden (Material von Dahlak Archipel).

Ausser den genannten Vergesellschaftungen mit Coelenteraten, wurde von einer weiteren, nämlich mit *Heteromysis gerlachei* (Bonnier & Pérez, 1902)

(Crustacea, Mysidacea) berichtet. Bonnier & Pérez (1902) fanden diese Art in den Windungen der von „*Pagurus brevipes*“ bewohnten Schneckengehäuse (Massaua, Eritrea). Zweifellos wurde aus Versehen „*brevipes*“ anstatt *varipes* geschrieben, es handelt sich also um *Dardanus tinctor*. Über eine ähnliche Vergesellschaftung, nämlich von *Heteromysis harpax* (Hilgendorf, 1879) mit anderen Arten der Gattung *Dardanus* wird von O. Tattersall (1962) berichtet. Hier ist noch zu bemerken, dass O. Tattersall *Heteromysis gerlachei* mit *H. harpax* synonymisiert hat. Dagegen weist Nouvel (1964) nach, dass es sich doch um verschiedene Arten handelt und dass ausserdem *Heteromysis harpax*, welche von Kossmann (1880) aus dem Roten Meer genannt wird, eine weitere Art, nämlich *Heteromysis kossmanni*, ist. Bei dem hier untersuchten Material von *Dardanus tinctor* wurden keine Mysidaceen gefunden.

Dardanus deformis (H. Milne Edwards, 1836)

Pagurus deformis *H. Milne Edwards, 1836: 272, Taf. 14 Fig. 2; Nobili, 1906b: 122; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Nobili (1906b) erwähnt ein Exemplar dieser Art, dessen Fundort unsicher ist. Auf Grund der Tatsache, dass die Art in der Indo-West-Pazifischen Region weit verbreitet ist, nahm Nobili an, dass es sich um ein Exemplar aus dem Roten Meer handeln könnte. *Dardanus deformis* ist jedoch bis heute nicht im Roten Meer gefunden worden.

Dardanus lagopodes (Forskål, 1775) (Taf. 2)

Cancer lagopodes Forskål, 1775: 93; Herbst, 1796: 29.

Pagurus sanguinolentus Quoy & Gaimard, 1824: 532, Taf. 79 Fig. 2; Forest, 1953b: 559, 560; Fize & Serène, 1955: 166-173, Text Fig. 25 A, B, C, Taf. 4 Fig. 4, 5; Forest, 1956b: 1064, 1065.

Pagurus affinis H. Milne Edwards, 1836: 274; H. Milne Edwards, 1837: 224, 225; H. Milne Edwards, 1848: 62.

Pagurus euopsis Dana, 1852: 452; Dana, 1855: 10, Taf. 28 Fig. 6; Richters, 1880: 160; De Man, 1888b: 429-431; Henderson, 1888: 58; Bouvier, 1892: 54; Ortmann, 1892: 286; Ortmann, 1894: 30; Zehntner, 1894: 190; Borradaile, 1898: 461; Borradaile, 1899: 425; De Man, 1902: 740; Schenkel, 1902: 568, 569; Lenz, 1905: 376; Alcock, 1905: 86, 87, Taf. 9 Fig. 2; Nobili, 1906a: 82, 83; Nobili, 1906b: 121-123; Grant & McCulloch, 1906: 37; Nobili, 1907: 370; Riddell, 1911: 261; Terao, 1913: 377, 378; Balss, 1913: 45; Balss, 1915: 10; Bouvier, 1915: 32; Stebbing, 1917a: 439 (irrtümlich *enopsis*); Stebbing, 1917b: 20; Laurie, 1926: 157; Ramadan, 1936: 26; Estampador, 1937: 503; Yap-Chiongco, 1938: 200, Taf. 1 Fig. 7; Thompson, 1943: 416; Barnard, 1950: 427, 428; Stella, 1953: 56 (irrtümlich *euopsis*).

Pagurus depressus Heller, 1861a: 248-250; Heller, 1861b: 22; Hilgendorf, 1879: 814, 815; Kossmann, 1880: 76, 77; Müller, 1887: 472; De Man, 1888b: 431-433.

Dardanus Helleri Paulson, 1875: 90, 91 (1961: 96, 97), Taf. 12 Fig. 4, 4 c.

Dardanus euopsis - Buitendijk, 1937: 275; Holthuis, 1953: 47, 48; Gordan, 1956: 314 (Literatur).

Dardanus sanguinolentus - Gordan, 1956: 315 (Literatur).

Dardanus affinis - Gordan, 1956: 312 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Oktober 1951; E. Theodor, E51/181; 1 ♂. Elath: Oktober 1951; Ch.L., NS. 30; 1 ♂. Elath: 5. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/5, E55/197, E55/205a; 2 ♂ ♂, 1 ♀. Elath: 6. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/305; 1 ♂. Elath: 14. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/349, E55/349a; 1 ♂, 1 ♀. Elath: 15. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/411a, E55/412; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Elath: 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/555; 1 eiertragendes ♀. Elath: 9. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/913a; 1 ♀. Elath: 6. Juni 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/44; 1 ♂. Elath: 26. Oktober 1959; H.St., E59/120.2; 1 ♀. Elath: 4. Mai 1960; H.St., E60/36; 1 ♂.

Ras Nazrani, Sinai Halbinsel: 29. Dezember 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/248; 1 ♂.

Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel: 27. Januar 1957; E57/336; 1 ♂.

Golf von Aqaba: Dezember 1956; O. H. Oren; 1 ♀, 1 juv.

Massaua, Eritrea, Aethiopien: Felsküste; 6.-8. März 1962; L.B.H., E62/4437; 1 ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Zwischen Felsen, 0-1 m tief; 11. März 1962; L.B.H., E62/4445; 1 ♂. Entedebir Insel: Auf Felsplatte, 0-2 m tief; 13. März 1962; L.B.H., E62/4454; 1 ♀. Entedebir Insel: 0-3 m tief; 21. März 1962; Ch.L., E62/4021; 1 juv. ♂. Entedebir Insel: 0-3 m tief; 30. März 1962; L.B.H., E62/1419; 1 ♂. Entedebir Insel: 0-2 m tief; 20. Oktober 1965; L.B.H. 1511; 1 ♂. Entedebir Insel: Felsenplatte, 0-2 m tief; 24. Oktober 1965; L.B.H., 1574; 1 Exemplar.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand, Arbeit mit Fischgift, 0-1 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/4453, E62/4463, E62/4518; 3 ♀ ♀ (2 eiertragend).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen, 0-3 m tief; 24. März 1962; L.B.H., E62/1391; 1 ♀ in *Conus* sp.; im Gehäuse *Aretopsis aegyptiaca* Ramadan. Umm Aabak Insel: 0-3 m tief; 5. April 1962; Ch.L., E62/2700; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 0-3 m tief; 9. Oktober 1965; Ch.L., 0105; 1 ♂. Museri Insel: 0-3 m tief; 11. Oktober 1965; Ch.L., 0109, 0110, 0111, 0113; 3 ♂ ♂, 1 ♀. Museri Insel: Zwischen Felsen und Korallen, 0-0,5 m tief; 15. Oktober 1965; L.B.H., 1086; 1 Exemplar. Museri Insel: 0-3 m tief; 21. Oktober 1965; Ch.L., 1476; 1 ♀.

Dahlak Archipel: Sta. 9, 15°35' N 40°40' E, 11-13 Faden tief; 22. Oktober 1965, L.F.; 2 ♀ ♀, 3 Exemplare. Dahlak Archipel: Sta. 10, 15°37' N 40°43' E, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F.; 1 Exemplar.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 7 bis 32 mm.

Die Art wird sehr ausführlich von Fize & Serène (1955) beschrieben und die Synonymie derselben von Forest (1953b) behandelt. Eine weitere Beschreibung ist daher überflüssig.

Bemerkungen. — Diese gut bekannte und weit verbreitete Art ist auch häufig aus dem Roten Meer beschrieben worden. Das vorliegende Material zeigt ausser der typischen Form auch die bereits bekannte „depressus“ Form, welche bei Tieren, die Gehäuse mit besonders schmalen Öffnungen bewohnen, auftritt. Auch die beiden beschriebenen Farbvariationen („braun“ und „rot“) sind in dem untersuchten Material vorhanden.

Der bis dahin gebräuchliche Artennamen *D. euopsis* (Dana, 1852) wurde von Forest (1953b) in *D. sanguinolentus* (Quoy & Gaimard, 1824) geändert. Während der ersten Israel South Red Sea Expedition, 1962, wurden von Dr. L. B. Holthuis u.a. die Beschreibungen der Paguriden von Forskål (1775) mit lebendem Material verglichen. Dabei ergab sich, dass Forskål mit *Cancer lagopodes* zweifellos die vorliegende Art gemeint hat. Dementsprechend wird hier dieser Name neu eingeführt. Es sei hier die heute selten

vorliegende Originalbeschreibung von Forskål (1775: 93), zitiert. „52. CANCER LAGOPODES; *macrourus*; *cinereo-fuscus*, *pedibus hirsuto-hispidis*; *chela sinistra majori*. DESCR. *Oculi* terminales, nigri, hemisphaerici, superne sinu pone emarginati: pedicelli teretes, pallide-cinerei, extrorsum paulo crassiores. *Antennae* flavae. *Thorax* pollicari major, lituris venisque caeruleo-tescibus, albo-punctatis. *Pedes* hirsutie setosa hispidi. *Chelae* setosae, apice flavescens; tuberculatae & albae in junctura forcicis.

In *Mari rubro* parcius hospitans in cochleis, strombo gallo, murice colo, aliisque”.

Dass es sich bei der Beschreibung um einen Einsiedlerkrebs handelt, trotzdem Forskål in diesem Fall nicht die Bezeichnung „parasiticus“ benutzt, können wir aus dem letzten Satz entnehmen, in welchem die von dem Krebs bewohnten Gastropodengehäuse angegeben sind. Die linke, grössere Schere weist auf die Familie Diogenidae hin. Die mit Borsten und Stacheln besetzten Füsse könnten auch für andere Arten gelten, doch die Farbbeschreibung weist recht eindeutig auf die hier behandelte Art hin. Dafür ist allerdings der Vergleich mit frischem, nicht in Alkohol konserviertem Material wichtig. Die vorherrschende grau-braune Färbung (entsprechend der „braunen“ Farbvariation der Art); der bläuliche, weiss punktierte Carapax; die blassgrauen Augenstiele und vor allem die gelben Antennen passen in dieser Kombination zu keiner aus dem Roten Meer bekannten Art der Diogenidae, ausser der vorliegenden. Da keine sehr ähnlichen Arten der Gattung aus dem Roten Meer bekannt sind, ist es durchaus berechtigt, die vorliegende Art mit *Cancer lagopodes* zu identifizieren.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Sharam a Sheikh und Ras Nazrani, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel oder Aegypten (Balss, 1915). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Jidda, Saudi Arabien (Hilgendorf, 1879; Balss, 1915). Suakin Hafen und Aqiq Bai, Sudan (Riddell, 1911). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (Stella, 1953; vorliegendes Material). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Bouvier, 1892; Nobili, 1906b). Rotes Meer (Forskål, 1775, Typusregion; Heller, 1861a, b; Kossmann, 1880).

Golf von Aden (Thompson, 1943). Aden (Bouvier, 1892). Aden und Obock (Nobili, 1906b). Zanzibar (Lenz, 1905). Ibo, Mozambique (Hilgendorf, 1879). Durban Bai, Süd-Afrika (Barnard, 1950). Natal Bai, Süd-Afrika (Stebbing, 1917b). Seychellen (Richters, 1880). Mauritius (Quoy & Gaimard, 1824; Bouvier, 1915). Chagos Inseln (Laurie, 1926). Persischer Golf (Nobili, 1906a). Trincomali, Ceylon (Müller, 1887). Ceylon (H. Milne Edwards, 1837). Andamanen (Alcock, 1905b). Vietnam (Fize & Serène,

1955). Philippinen (Estampador, 1937; Yap-Chiongco, 1938). Ryukyu Inseln (Ortmann, 1892; Terao, 1913). Balabak Passage, zwischen Borneo und den Philippinen (Dana, 1852). Celebes (Schenkel, 1902). Ternate, Molukken (De Man, 1902). Amboina, Molukken (De Man, 1888b; Ortmann, 1894; Zehntner, 1894). Amboina; Kera bei Timor; Toekang Besi Inseln; Tenimber Insel; Maratua Riff, Malayischer Archipel (Buitendijk, 1937). Port Curtis, Queensland (Grant & McCulloch, 1906). Neu Guinea (Borradaile, 1899). Marshall- und Gilbert Inseln (Holthuis, 1953). Rotuma, Fiji Inseln und Funafuti, Ellice Inseln (Borradaile, 1898). Upolu, Samoa (Dana, 1852). Tahiti, Gesellschaftsinseln und Hikueru Atoll, Tuamotu Archipel (Nobili, 1907).

Ökologische Bemerkungen. — Die im Roten Meer recht häufige Art wird meist im Gebiet von Korallenriffen gefunden. Die vertikale Verbreitung scheint hauptsächlich auf die ersten Meter unterhalb der Ebbe- und Flutgrenze beschränkt zu sein. Nur wenig Material stammt aus etwas grösseren Tiefen. Sechs Exemplare des untersuchten Materials wurden zwischen 11 und 15 Faden tief gesammelt. Henderson (1888) erwähnt 18 Faden, Thompson (1943) 36 bis 91 m und Laurie (1926) 26 bis 34 Faden.

Die grossen Exemplare der Art bewohnen häufig Schneckengehäuse, welche von anderen Einsiedlerkrebsen derselben Grössenordnung gemieden werden. Dabei handelt es sich stets um Gehäuse mit besonders schmalen Öffnungen. Im Roten Meer gilt dies hauptsächlich für Gehäuse von *Strombus tricornis* (Lamarck). Aus diesen erhalten wir dann die „depressus“-Form dieser Art. Manchmal werden auch verschiedene Arten von *Conus* bewohnt.

Keines der untersuchten Tiere trug auf dem von ihm bewohnten Gehäuse Aktinien oder andere Coelenteraten. Überraschend war dagegen das Auffinden von *Aretopsis aegyptiaca* Ramadan (Decapoda, Alpheidae) in den von *D. lagopodes* bewohnten Gehäusen. Die Art wurde von Ramadan (1936) nach einem einzigen Exemplar aus Ghardaqa, Aegypten, beschrieben. Holthuis (1958a: 14) erwähnt 13 Exemplare aus Elath, Israel; es war ihm damals aber nicht bekannt, dass diese aus Gehäusen von *D. lagopodes* stammen. Inzwischen wurden zusätzliche Exemplare auch in Eritrea gefunden. *Aretopsis aegyptiaca* findet sich immer in den oberen Windungen der von *D. lagopodes* bewohnten Gehäuse. Man trifft dort einzelne Exemplare oder Paare an. Wir hoffen, in nächster Zeit diese Vergesellschaftung näher untersuchen zu können.

Ausser *Aretopsis* ist aus den Gehäusen von *D. lagopodes* auch *Heteromysis harpax* (Hilgendorf, 1879) (Crustacea, Mysidacea) bekannt, doch wurde diese nicht im vorliegenden Material gefunden und sie ist bis jetzt auch nicht aus dem Roten Meer bekannt.

Dardanus guttatus (Olivier, 1811)

Pagurus guttatus Olivier, 1811: 640; Stella, 1953: 56.

Bemerkungen. — Stella (1953) berichtet über ein Exemplar dieser Art von der Dahlak Kebir Insel, Eritrea. Leider sind alle Bemühungen dieses Exemplar zwecks Nachuntersuchung zu bekommen, fehlgeschlagen. Ausser der Angabe von Stella wurde die Art nie vom Roten Meer erwähnt und auch bei der gründlichen Arbeit der beiden Israel South Red Sea Expeditionen (1962 und 1965) zu den Inseln des Dahlak Archipels wurde kein Exemplar der Art gefunden. Trotzdem ohne Nachuntersuchung nichts endgültiges gesagt werden kann, scheint mir die Möglichkeit einer Verwechslung mit *Dardanus lagopodes* (Forskål) durch Stella recht wahrscheinlich zu sein. Das Vorkommen der Art im Roten Meer ist als sehr fraglich zu bezeichnen. Die nächsten Fundorte der Art zum Roten Meer sind meines Wissens nach die Chagos Inseln und die Küste von Mozambique.

Dardanus megistos (Herbst, 1804)

Cancer megistos Herbst, 1804: 23, Taf. 61 Fig. 1.

Pagurus punctulatus - Hilgendorf, 1869: 95; Nobili, 1906b: 121; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Stella, 1953: 56.

Bemerkungen. — Hilgendorf (1869: *P. punctulatus*) schreibt u.a.: „Auch vom Rothen Meer durch Dr. Schweinfurth eingesandt. Heller führt ihn nicht an, wohl aber eine verwandte neue Art *P. depressus*“. Nobili beruft sich in seiner Angabe auf Hilgendorf, und Ramadan wahrscheinlich auf Nobili. Stella erwähnt ein eiertragendes Weibchen von der Dahlak Kebir Insel, Eritrea. Dem heutigen Stand unseres Wissens nach möchte ich annehmen, dass Hilgendorf und Stella *Dardanus lagopodes* (Forskål) (Syn.: *D. depressus* (Heller)) gemeint haben, und dass inzwischen das Vorkommen von *D. megistos* (Syn.: *D. punctulatus*) im Roten Meer als sehr fraglich aufgefasst werden muss. Die in der Indo-West-Pazifischen Region weit verbreitete Art ist bis jetzt auch nicht aus dem Golf von Aden bekannt.

Dardanus woodmasoni (Alcock, 1905)

Pagurus scabrimanus? - De Man, 1881a: 100, 101 (nicht *P. scabrimanus* Dana, 1852).

Pagurus wood-masoni Alcock, 1905a: 831; Alcock, 1905b: 85, 86, Taf. 9 Fig. 3; Terao, 1913: 381, 382; Balss, 1915: 10; Balss, 1929: 25; Ramadan, 1936: 4; Estampador, 1937: 503; Yap-Chiongco, 1938: 198, 199; Fize & Serène, 1955: 195-198, Text Fig. 30 A, B, BI, C, Taf. 6 Fig. 1-4.

Dardanus wood-masoni - Gordan, 1956: 316 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 14. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/353; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des einzigen gefundenen Männchens beträgt 18 mm.

Ausser der Originalbeschreibung von Alcock (1905b) sei hier besonders auf die von Fize & Serène (1955) hingewiesen, welche eine weitere Beschreibung der Art überflüssig macht.

Bemerkungen. — Das vorliegende Männchen stimmt sehr gut mit den von Alcock (1905b) und Fize & Serène (1955) gegebenen Beschreibungen und Abbildungen überein.

Das von De Man (1881a) mit einigen Zweifeln zu *P. scabrimanus* gestellte Exemplar aus Jidda (Rotes Meer) konnte nachuntersucht werden (RMNH

Crust. D. No. 908). Es handelt sich einwandfrei um *D. woodmasoni*. De Man hat in der genannten Publikation die Unterschiede zwischen seinen Exemplare und der Beschreibung, bzw. Abbildung durch Dana (1852) gut hervorgehoben. Da die Beschreibung von *P. scabrimanus* sehr kurz und die Abbildung ungenügend ist, dürfte der systematische Status dieser Art recht unklar sein.

D. woodmasoni ähnelt *D. scutellatus* (H. Milne Edwards, 1848) und *D. fabimanus* (Dana, 1852), welche von Forest (1953b) synonymisiert wurden. *D. woodmasoni* unterscheidet sich von *D. scutellatus* hauptsächlich durch: (1) die kürzeren Augenstiele; (2) die starken Stacheln auf der Aussenseite der Palma und deren Unterrand; (3) die Stacheln auf dem Oberrand und der Oberfläche des Dactylus und Propodus des linken 3. Peraeopoden.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Duba (= Dhiba), Saudi Arabien (Balss, 1915). Jidda, Saudi Arabien (De Man, 1881a).

Maldiven und Andaman Inseln (Alcock, 1905a, 1905b). Vietnam (Fize & Serène, 1955). Philippinen (Estampador, 1937; Yap-Chiongco, 1938), Okinawa, Ryukyu Inseln (Terao, 1913).

Dardanus arrosor (Herbst, 1796)

Cancer arrosor Herbst, 1796: 170, Taf. 43 Fig. 1.

Pagurus arrosor - Nobili, 1906b: 121; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Nobili (1906b) berichtet über ein Männchen dieser Art von Suez (leg. M. Letorneux). Sonst ist diese Art nicht im Roten Meer gefunden worden. Auch aus dem Suez Kanal ist sie nicht bekannt. Wenn die Angabe richtig ist, würde es sich wahrscheinlich um eine Einwanderung der Art vom Mittelmeer in das Rote Meer handeln. Ohne Bestätigung durch weitere Funde der Art darf diese Annahme nicht als Tatsache hingenommen werden. Eine falsche Fundortbezeichnung bei dem Männchen von Nobili liegt durchaus im Bereich der Möglichkeiten.

Diogenes avarus Heller, 1865 (Fig. 4)

Diogenes avarus Heller, 1865: 83, 84, Taf. 7 Fig. 2; Walker, 1887: 112, 113, Taf. 8 Fig. 6, 7; De Man, 1888a: 236; Henderson, 1893: 417, 418; Ortmann, 1894: 32; Nobili, 1903a: 15; Alcock, 1905b: 68, 69, Taf. 6 Fig. 6; Grant & McCulloch, 1906: 35; Henderson, 1915: 28; Kemp, 1915: 251; Kemp, 1918: 224; *Sundara Raj, 1927: 133; *Panikkar & Aiyar, 1937: 296 (?); Estampador, 1937: 504; Yap-Chiongco, 1938: 203; *Gravely, 1941: 77; Barnard, 1955: 4; Forest, 1956c: 524-527, Text Fig. 1-4; Gordan, 1956: 316 (Literatur).

Diogenes pugilator - Bouvier, 1892: 55; Nobili, 1903b: 16; Nobili, 1906a: 76, 77; Nobili, 1906b: 119, 120; Balss, 1915: 9.

Diogenes pugilator var. *avarus* - Nobili, 1906b: 119 (Schlüssel); Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sandstrand, 0-0,2 m tief; 13. März 1962; L.B.H., E62/1321; 7 Exemplare. Entedebir Insel: Sandstrand, 0-0,5 m tief; 26. März 1962; L.F., Ch.L., E62/3606; 3 Exemplare. Entedebir Insel: Sandstrand, 0-0,5 m tief; 28. März 1962; L.F., Ch.L., E62/3526, E62/3539, E62/3553, E62/3555;

7 Exemplare, 2 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: Sandstrand, 0-0,5 m tief; 29. März 1962; L.F., Ch.L., E62/3425, E62/3450, E62/3453, E62/3474, E62/3484, E62/3485, E62/3487, E62/3514; 28 Exemplare (10 eiertragende ♀♀).

Enteria Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Algen und Seegras, 0-2 m tief; 24. März 1962; L.B.H., E62/4441; 4 Exemplare.

Museri Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand, 0-1 m tief; 10. Oktober 1965; L.B.H., 0243; 1 Exemplar. Museri Insel: Zwischen Felsen, 0-0,5 m tief; 12. Oktober 1965; L.B.H., 0278; 1 Exemplar. Museri Insel: Sandstrand, 0-0,3 m tief; 16. Oktober 1965; L.B.H., 1223; 5 Exemplare. Museri Insel: Auf Korallensand, 0-0,2 m tief; 17. Oktober 1965; L.B.H., 1250; 4 Exemplare. Museri Insel: Sandstrand, 0-0,5 m tief; 18. Oktober 1965; L.B.H., 1272; 4 Exemplare. Museri Insel: Auf Sand, 0,1-0,5 m tief; 23. Oktober 1965; L.B.H., 1559, 1560; 44 Exemplare.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3 bis 9 mm.

Bezüglich der Beschreibungen der Art sei auf Alcock (1905b) und Forest (1956c) verwiesen. Die nachfolgenden Bemerkungen stellen den problematischen, systematischen Status der Art dar und ausserdem wird sie mit Exemplaren von *D. pugilator* von der Mittelmeerküste Israels verglichen (Fig. 5).

Bemerkungen. — Die Originalbeschreibung der Art durch Heller (1865) und besonders die dort gegebenen Abbildungen sind für heutige Verhältnisse ungenügend. Aus diesem Grunde dürfen die verschiedenen Angaben über das Vorkommen der Art nur mit Vorbehalt aufgenommen werden. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass mit dem Namen *D. avarus* oder auch *D. pugilator* (aus dem Gebiet des Indischen Ozeans) andere, nahe verwandte Arten bezeichnet wurden. Auch für das vorliegende Material können wir nicht mit Sicherheit behaupten, ob es sich tatsächlich um die von Heller beschriebene Art handelt. Der Name *D. avarus* wurde hier benutzt, weil die untersuchten Tiere der Deutung von *D. avarus* durch verschiedene Autoren am nächsten kommt. Nur eine umfassende Revision der Gattung kann hier Klarheit schaffen.

Das vorliegende Material (Fig. 4) stimmt mit der Beschreibung durch Heller überein. Dies bezieht sich auf die relativen Längenverhältnisse der Augentiele zu denen der Antennulae und Antennae; den Bau der Augenschuppen; die Länge der Rostralschuppe und die Beschreibung der Scherenfüsse. Unklar ist die Bezeichnung der Augentiele als „ziemlich kurz und dick“. Nicht übereinstimmend mit der Beschreibung sind die Borsten auf dem Dactylus des 2. und 3. Peraeopoden und der glatte Seitenrand des Carapax. Nach Heller trägt nur der Unterrand des Dactylus Borsten, bei den untersuchten Exemplaren auch der Oberrand (Fig. 4c). Alcock (1905b: Taf. 6 Fig. 6) zeigt bei der Abbildung von *D. avarus* ebenfalls Borsten auf dem Oberrand des Dactylus. Die vorliegenden Tiere zeigen etwas unterhalb des Seitenrandes des verkalkten Teiles vom Carapax eine Leiste mit kleinen

Zähnen. Da diese Zähne manchmal nur sehr undeutlich ausgebildet und ausserdem etwas durch Borsten verdeckt sind, kann man bei geringer Vergrößerung den Seitenrand auch als glatt ansehen. Zähne werden jedenfalls auch von Henderson (1893) und Alcock (1905b) erwähnt.

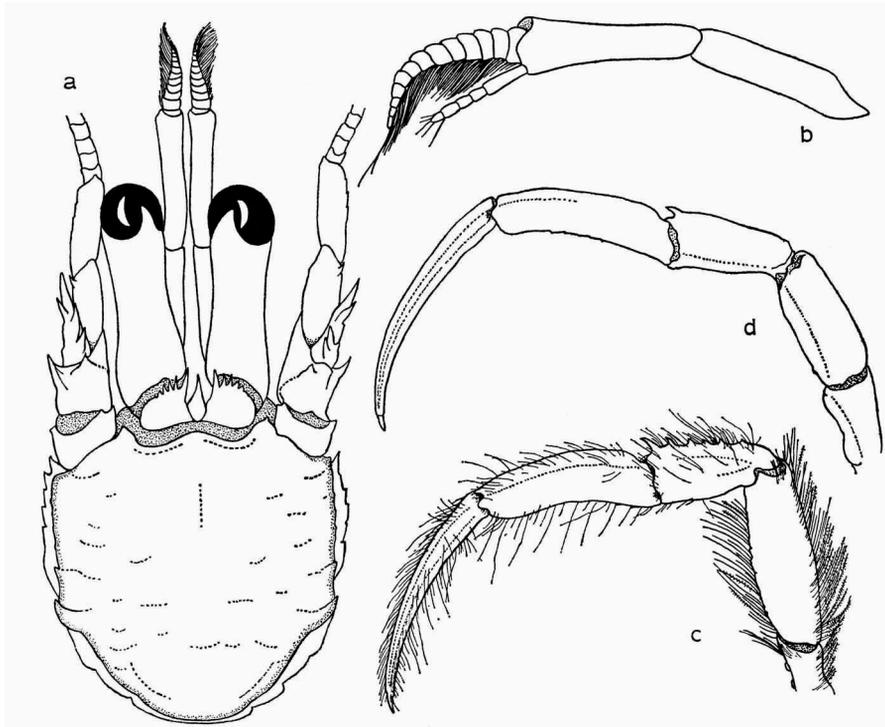


Fig. 4. *Diogenes avarus* Heller, Exemplar von 5 mm Carapaxlänge. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, Antennula in Seitenansicht; c, linker 2. Peraeopod; d, linker 3. Peraeopod (ohne Borsten). a, $\times 15$; b, $\times 22$; c, d, $\times 9$.

Bezüglich der Stiele der Antennulae und Antennae sei hier folgendes bemerkt: Beide überragen, wie Heller es angibt, die Augenstiele (Fig. 4a). Alcock (1905b) schreibt, dass der Stiel der Antennula etwas länger als der der Antenna sei, zeigt aber auf seiner Abbildung genau umgekehrte Verhältnisse (!). Auf der Abbildung bei Forest (1956c) erscheinen die Stiele fast gleich lang, während die hier untersuchten Exemplare mit der Bemerkung von Alcock übereinstimmen.

Die Augenstiele sind bei den untersuchten Tieren etwa viermal so lang wie breit, während Forest (1956c) ca. dreimal so lang als breit angibt. Allerdings erwähnt Forest auch zwei abweichende Exemplare, welche diesbezüglich mit den hier gemachten Beobachtungen übereinstimmen. Die Länge

der Augenstiele entspricht etwas mehr als zwei Drittel der Länge des Carapaxvorderrandes.

Von Heller werden keine Stacheln auf den Gliedern der Schreitbeine erwähnt. Auch Henderson (1893) schreibt, dass die Schreitbeine glatt seien. Alcock (1905b) erwähnt Stacheln auf dem Oberrand des Carpus und des

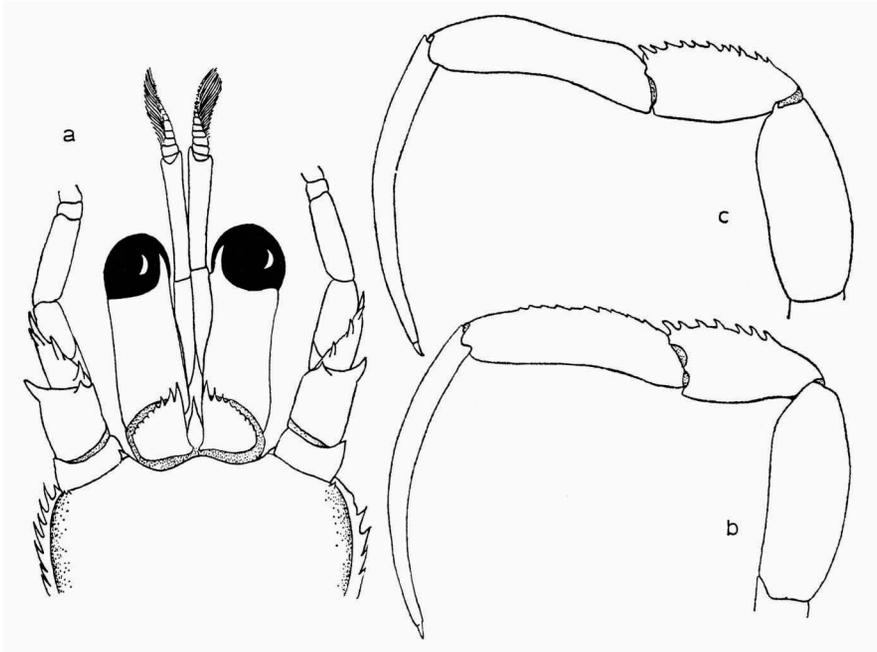


Fig. 5. *Diogenes pugilator* Roux, Exemplar von der Mittelmeerküste, Israel, Carapaxlänge 5 mm. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, linker 2. Peraeopod (ohne Borsten); c, linker 3. Peraeopod (ohne Borsten). a-c, $\times 15$.

Propodus der 2. und 3. Peraeopoden. Nach Forest (1956c) sind solche Stacheln nur auf dem Carpus beider Schreitbeine vorhanden. Die vorliegenden Tiere zeigen eine Stachelreihe auf dem Carpus-Oberrand des 2. Peraeopoden (Fig. 4c), während auf dem des 3. Peraeopoden meist nur ein distaler Stachel vorhanden ist (Fig. 4d).

Meiner Meinung nach darf den Unterschieden in der Bewaffnung der Schreitbeine nicht übermässiger Wert beigemessen werden, da schon bei verschiedenen Paguriden beobachtet werden konnte, dass solche Stachelserien oft eine grosse Variationsbreite aufweisen.

Es soll hier nicht näher auf die Form und Bewaffnung der Scherenfüsse eingegangen werden, deren grosse Variabilität von verschiedenen Autoren erwähnt und von Forest (1956c) gut abgebildet wird. Es scheint oft un-

möglich zu sein, nahe verwandte Arten von *Diogenes* an Hand der Scherenfüsse zu unterscheiden.

Der Vergleich von *D. avarus* mit der sehr ähnlichen Art *D. pugilator* Roux von der Mittelmeerküste Israels (Fig. 5) zeigt bei Exemplaren von gleicher Carapaxlänge (5 mm) die folgenden Unterschiede, welche teilweise auch von Forest (1956c) erwähnt werden:

1. Die Augenstiele von *D. avarus* sind länger und schlanker als die von *D. pugilator*. Bei *D. avarus* sind sie ca. viermal so lang wie breit und bei *D. pugilator* etwas weniger als dreimal so lang (die Breite in der Mitte des Augenstieles gemessen).

2. Das 2. Stielglied der Antenne ist bei *D. avarus* breiter als lang, während es bei *D. pugilator* so lang oder länger als breit ist.

3. Auf dem vorletzten Stielglied der Antenne ist bei *D. avarus* ein kleiner, distaler Stachel vorhanden, welcher bei *D. pugilator* fehlt.

4. Bei *D. avarus* ist der Vorderrand der Augenschuppen bis auf einige Stacheln nahe der Innenkante glatt. Bei *D. pugilator* trägt der Vorderrand, ausser den genannten Stacheln, abgerundete Vorsprünge.

5. Der Dactylus der 2. und 3. Peraeopoden ist bei *D. avarus* deutlich kürzer als bei *D. pugilator*.

6. Die Zahnleiste unterhalb der Seitenränder des Carapax (verkalkter Teil) ist bei *D. avarus* wenig, dagegen bei *D. pugilator* stark ausgebildet.

7. Der Carpus des 3. Peraeopoden trägt bei den vorliegenden *D. avarus* meist nur einen distalen Stachel auf dem Oberrand, während bei *D. pugilator* dort meist eine deutliche Reihe von Stacheln zu sehen ist.

Trotz der gegebenen Unterschiede sind die Arten nicht leicht zu unterscheiden, besonders wenn nur eine der Arten zur Verfügung steht, oder wenn Exemplare verschiedener Grösse verglichen werden.

Geographische Verbreitung. — Wie schon anfangs erwähnt wurde, besteht keine Sicherheit, ob alle Angaben wirklich *D. avarus* betreffen.

Rotes Meer: Suez (Bouvier, 1892; Nobili 1906b). Kadhu Insel (Balss, 1915). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Bouvier 1892; Nobili, 1906b).

Aden; Djibouti (Bouvier 1892; Nobili, 1906b). Dar es Salaam, Tansanien (Ortmann, 1894). Delagoa Bai und Inhambane, Mozambique (Barnard, 1955). Persischer Golf (Alcock, 1905b; Nobili 1906a). Tuticorin; Rameswaram; Madras, Indien (Henderson, 1893; Gravely, 1941). Madras (Alcock, 1905b). Chilka See, Indien (Henderson, 1915; Kemp, 1915). Tale Sap, Indien (Kemp, 1918). Pondichery, Indien (Nobili, 1903a). Nikobaren (Heller, 1865, Typuslokalität). Mergui Archipel (De Man, 1888a; Alcock, 1905b). Singapur (Walker, 1887; Nobili, 1906b). Vietnam (Forest, 1956c).

Philippinen (Estampador, 1937; Yap-Chiongco, 1938). Port Curtis, Queensland (Grant & McCulloch, 1906).

Ökologische Bemerkungen. — Das ganze vorliegende Material wurde ausschliesslich auf sandigem Boden im Eulittoral gefunden. Es konnte oft beobachtet werden, dass die Tiere während der Ebbe auf dem vom Wasser freigelegten Strand zurückblieben. Während dieser Zeit graben sie sich dann in den feuchten Sand ein und werden erst wieder bei einsetzender Flut aktiv. Ein Teil der Exemplare bewohnte Gehäuse von *Nassa arcularia* (L.) welche von der Hydrozoen-Art *Cytaeis nassa* (Millard, 1959) besiedelt waren. *Cytaeis nassa* wurde ursprünglich als *Podocoryne nassa* aus Mozambique beschrieben und wird vom Roten Meer zum ersten Mal durch Vervoort (1967) genannt. Das dort erwähnte Material von der Entedebir Insel, Dahlak Archipel, ist mit dem vorliegenden identisch. Wenn sich die Einsiedlerkrebse, wie oben erwähnt, während der Ebbe eingraben, werden dabei die auf ihren Gehäusen befindlichen Hydrozoen mit im Sand eingegraben. Sie befinden sich also eine gewisse Zeit nicht im Wasser und sind auf den Schutz des feuchten Sandes angewiesen.

Diogenes costatus Henderson, 1893 (Fig. 6)

Diogenes brevirostris - Henderson, 1888: 53, Taf. 6 Fig. 3, 3a (nicht *D. brevirostris* Stimpson, 1858).

Diogenes costatus Henderson, 1893: 418, Taf. 39 Fig. 7, 8; Alcock, 1905b: 70, 71, Taf. 6 Fig. 7; Southwell, 1906: 214; Stebbing, 1908: 24; Stebbing, 1910: 355; Laurie, 1926: 156; *Sundara Raj, 1927: 133; Barnard, 1947: 376; Barnard, 1950: 443-445, Text Fig. 81 e-g; Barnard, 1955: 4.

non *Diogenes costatus* - Stebbing, 1917b: 21, 22 (= *D. brevirostris* Stimpson (Barnard, 1950)).

Hawakil Bai, Eritrea, Aethiopien: Sta. 2, 15°17' N 40°10' E, 11-12 Faden tief; 16. Oktober 1965; Ch.L., 0127, 0146, 2466; 124 Exemplare. Hawakil Bai: Sta. 3, 15°08' N 40°18' E, 5 Faden tief; 27 Oktober 1965; Ch.L., 0180, 0186, 0194; 21 Exemplare.

Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sta. 10, 15°37' N 40°43' E, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1931; 31 Exemplare.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 2.5 bis 7 mm.

Bezüglich der Beschreibungen von *D. costatus* sei auf die von Alcock (1905b) und Barnard (1950), und die nachfolgenden ergänzenden Bemerkungen hingewiesen.

Bemerkungen. — Das vorliegende Material stimmt sehr gut mit der Originalbeschreibung von *D. costatus* von Henderson (1893) und mit der von Alcock (1905b) überein. Diese Übereinstimmung bezieht sich vor allem auf die relativen Längenverhältnisse der Augensiele und die Stiele der Antennulae und Antennae. Ausserdem betrifft sie auch den Bau der Augenschuppen, der Rostralschuppe und die Beschreibung der Peraeopoden.

Die Augenstiele reichen bis zu der Grenze zwischen dem vorletzten und letzten Glied der Antennulae (Fig. 6a). In der gegebenen Abbildung sind die Antennulae nicht ganz ausgezogen, die Augen erscheinen daher relativ etwas länger zu sein. Bezüglich der Antenne, erreichen die Augenstiele etwa die Mitte des letzten Stielgliedes derselben. Das letzte Stielglied der Antenne

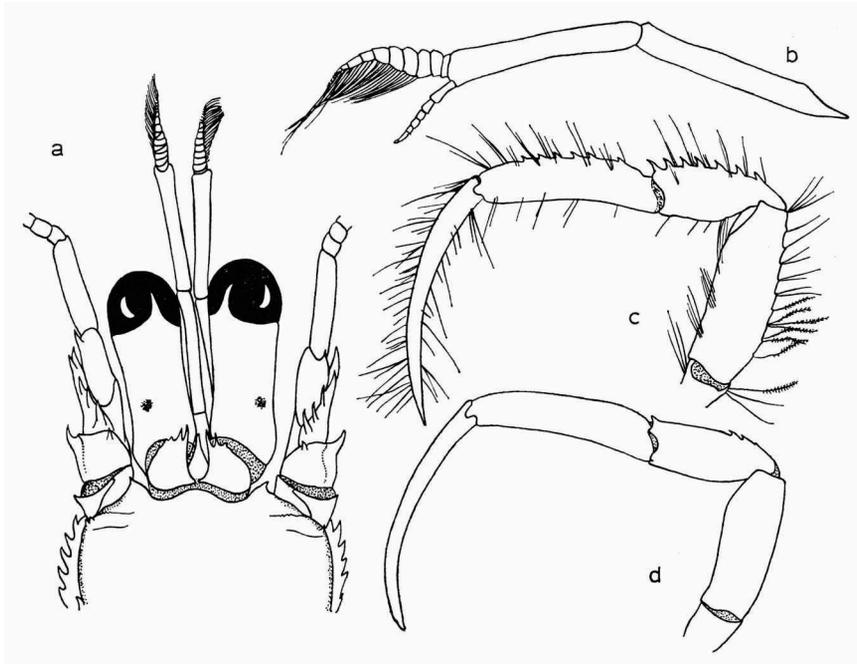


Fig. 6. *Diogenes costatus* Henderson, Exemplar von 6 mm Carapaxlänge. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, Antennula in Seitenansicht; c, linker 2. Peraeopod; d, linker 3. Peraeopod (ohne Borsten). e, c, d, $\times 15$; b, $\times 22\frac{1}{2}$.

erreicht die Hälfte des letzten Stielgliedes der Antennula. Das Aciculum der Antenne erreicht die Grenze des letzten Stielgliedes und trägt auf seinem Innenrand eine Reihe von Stacheln. Das 2. Stielglied der Antenne ist breiter als lang. Die Augenschuppen tragen nahe der Innenkante des Vorderandes zwei bis drei spitze Stacheln. Die Zahnleisten neben dem Seitenrand des verkalkten Carapax sind gut ausgebildet. Auf den Seitenteilen des verkalkten Carapax sind häufig, wenn auch nicht immer, ziemlich starke Querrfurchen ausgebildet. Diese werden häufig von winzigen Stacheln begleitet. Meist sind solche Stacheln auch an den seitlichen Vorderrändern des Carapax zu finden. Der linke Scherenfuss entspricht den erwähnten Beschreibungen. Er ist denen von *D. avarus* und *D. pugilator* sehr ähnlich und zeigt auch eine ähnliche Variationsbreite. Die 2. und 3. Peraeopoden zeigen bei den

vorliegenden Tieren folgende Stacheln: Der 2. Peraeopod (Fig. 6c) trägt eine deutliche Stachelreihe auf dem Oberrand des Carpus und sehr kleine Stacheln auf dem des Propodus. Der 3. Peraeopod (Fig. 6d) trägt wenigstens einen distalen Stachel auf dem Oberrand des Carpus, meist jedoch einige weitere, sehr kleine Stacheln auf der proximalen Hälfte desselben. Dagegen ist der Propodus stachellos.

Trotz aller Übereinstimmungen mit der Beschreibung von *D. costatus* muss hier wieder betont werden, dass bis jetzt nicht mit absoluter Sicherheit gesagt werden kann, ob die hier beschriebenen Tiere wirklich dieser Art angehören. Die Variationsbreite verschiedener Arten der Gattung ist nicht genügend bekannt und das gleiche gilt für die wahrscheinlich geringen Unterschiede zwischen den Arten. Deshalb dürfte es auch vorläufig sinnlos sein, über eine mögliche Identität von *D. costatus* mit *D. rectimanus* Miers (1884: 262) zu diskutieren. Dasselbe dürfte eventuell für *D. brevirostris* Stimpson (1858: 83) gelten, wenn auch Barnard (1950) einige, scheinbar gute, Unterscheidungsmerkmale gebracht hat.

Die hier untersuchten Tiere lassen sich von den unter *D. avarus* beschriebenen gut unterscheiden. Die Augenstiele von *D. costatus* sind kürzer und in der Mitte etwas breiter. Auf dem proximalen Drittel der Augenstiele befindet sich etwas ausserhalb der Mittellinie bei *D. costatus* ein sehr charakteristischer Pigmentfleck. Dieser ist bei lebenden Tieren grünlich und wird im Alkohol rot. Ein sehr guter Unterschied ergibt sich in der Form der zwei distalen Stielglieder der Antennula (Seitenansicht!). Diese sind bei *D. costatus* (Fig. 6b) bedeutend schlanker als die von *D. avarus* (Fig. 4b). An diesem Merkmal lässt sich *D. costatus* auch gut von *D. pugilator* unterscheiden, dessen Stielglieder der Antennula ähnlich wie die von *D. avarus* geformt sind. Die linke Schere von *D. costatus* ist meist stärker granuliert. Auch bezüglich der Stacheln auf den Schreitbeinen gibt es gewisse Unterschiede. So fehlen bei *D. avarus* Stacheln auf dem Propodus des 2. Peraeopoden. Doch dürfte gerade dieses Merkmal recht variabel sein und ist daher nur mit Vorsicht zu benutzen.

Geographische Verbreitung. — Da die Systematik verschiedener Arten der Gattung noch nicht geklärt ist, müssen die folgenden Angaben mit Vorbehalt aufgenommen werden.

Neu für das Rote Meer: Dahlak Archipel und Hawakil Bai, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Inhambane, Mozambique (Barnard, 1955). Natal; East London; Algoa Bai; Agulhas Bank; False Bay, Südafrika (Barnard, 1950). Great Fish Point, Südafrika (Stebbing, 1908, 1910). Simon's Bai, Südafrika (Henderson, 1888). Seychellen (Laurie, 1926). Rameswaram; Tuticorin; Madras,

Indien (Henderson, 1893, Typusregion). Golf von Mannar (Southwell, 1906; Sundara Raj, 1927). Sandheads, Hooghly River (Alcock, 1905b).

Ökologische Bemerkungen. — Die Art scheint in etwas grösserer Tiefe als *D. avarus* zu leben. Dies geht aus verschiedenen Angaben in der Literatur hervor und auch das vorliegende Material bestätigt diese Tatsache. Keines der hier gefundenen Tiere wurde im Eulittoral gesammelt. Die hier angegebene kleinste Tiefe betrug 5 Faden, doch ist diese auch die Minimaltiefe, in der vom Boot aus gearbeitet wurde, dar. Es kann damit gerechnet werden, dass die Art in noch flacherem Wasser auftritt. In der Literatur erwähnen Henderson (1888) 10 bis 20 Faden und Laurie (1926) 44 Faden Tiefe.

Diogenes gardineri Alcock, 1905

Diogenes gardineri Alcock, 1905b: 73, 74, Taf. 7 Fig. 3, 3a; Nobili, 1907: 366, 367; Forest, 1956c: 530-532 (bei *D. serenei*).

? *Diogenes senex* - Bouvier, 1892: 55; Nobili, 1906b: 118, 119; Balss, 1927: 224; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel: Unter Steinen, 1 m tief; 20. September 1967; L.F., NS. 2068, NS. 2070, NS. 2072, NS. 2073, NS. 2075; 4 ♂♂, 1 ♀.

Ghardaqa, Aegypten: Ebbe- und Flutzone, unter Steinen, auf toten Korallenplateau; März-April 1967; V. Storch; 2 ♂♂, 1 ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Zwischen Algen, 0-0,5 m tief; 3. April 1962; L.B.H., E62/4519; 1 eiertragendes ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3 bis 7 mm.

Bezüglich der Beschreibung von *D. gardineri* sei auf die Beschreibung von Alcock (1905b) verwiesen.

Bemerkungen. — Die hier untersuchten Exemplare gehören zweifellos zu einer Artengruppe von *Diogenes*, welcher ausser *D. gardineri* auch *D. senex* Heller (1865: 85), *D. pallescens* Whitelegge (1897: 141) und *D. serenei* Forest (1956c: 530) angehören. Diese Gruppe zeichnet sich u.a. durch lange, schlanke Augenstiele und durch relativ kurze Antennenstiele aus. Auf die Schwierigkeiten bei der Artbestimmung dieser Gruppe weist Forest (1956c) bei der Beschreibung von *D. serenei* hin. Wir sind bei der Bestimmung der Arten dieser Gruppe, aber auch bei vielen anderen Arten von *Diogenes*, hauptsächlich auf die relativen Längenverhältnisse der Augenstiele, Antennula- und Antennenstiele angewiesen. Zu diesen kommt die Form und Länge der Rostralschuppe und die Bewaffnung der 2. und 3. Peraeopoden. Das bei den meisten Paguriden sehr gute Merkmal, die Form und Skulptur der Scherenfüsse betreffend, ist bei vielen Arten von *Diogenes* fast unbrauchbar. Dies kommt durch die starke Variabilität der Scheren bei ein-und-der-selben Art, deren Variationsbreite meist völlig ungenügend bekannt ist.

Vom Roten Meer wurde von der oben genannten Gruppe bisher nur *D. senex* genannt, nämlich von: Bouvier (1892), Nobili (1906b), Balss (1927) und Ramadan (1936). Diese Liste wirkt etwas irreführend, denn in Wirklichkeit ist nur sehr wenig Material aus dem Roten Meer selbst bekannt. Bouvier hatte nur ein Exemplar aus Suez. Nobili zitiert wiederum dieses eine Tier. Seine weiteren fünf Exemplare stammen aus Djibouti, also ausserhalb der Grenzen des Roten Meeres. Wieviel Material Balss hatte, ist unbekannt und Ramadan hatte kein Material.

Es wäre nun am einfachsten gewesen, den Namen *D. senex* anzunehmen, doch würde dies in gewissem Sinne eine Verfälschung der Tatsachen bedeuten, die wiederum zu sehr unsicheren Spekulationen bezüglich der geographischen Verbreitung führen könnte.

Aus der Originalbeschreibung von *D. senex* durch Heller (1865: 85, Taf. 7 Fig. 3) lässt sich auf keinen Fall ersehen, um welche Art der genannten Artengruppe es sich handelt. Die Beschreibung ist für die sehr geringen Unterschiede der Arten ungenügend. Auch aus der sehr mangelhaften Abbildung lässt sich nichts erkennen. Die von Heller angegebene Typuslokalität — Sydney — stimmt nachdenklich. Die Fauna von Sydney dürfte bedeutend mehr mit der Fauna der kälteren Gewässer Südaustraliens verwandt sein als mit der tropisch-subtropischen der mehr nördlichen Teile Australiens. Dagegen könnte man allerdings einwenden, dass die Fundort-Angaben in der Arbeit von Heller („Novara“-Expedition) nicht immer genau sind und damit *D. senex* vielleicht aus einem andern Gebiet stammt.

Entgegen den ungenauen Angaben über *D. senex* liegt uns eine recht gute Beschreibung und ausreichende Abbildung von *D. gardineri* Alcock, 1905b, vor. Die Typusregion dieser Art sind die Maldiven. Die vorliegenden Tiere passen sehr gut zu dieser Beschreibung. Die von Forest (1956c) nachuntersuchten Exemplare von Bouvier und Nobili (Suez und Djibouti) können nach seinen Bemerkungen zu *D. gardineri* gehören und sind wahrscheinlich mit dem hier untersuchten Material identisch. Die Differenz zwischen *D. gardineri* und den von Forest untersuchten Tieren von Bouvier und Nobili besteht seiner Meinung nach in der Ausbildung der Stacheln auf der rechten Schere. Forest berichtet über eine „Hahnenkammförmige“ Stachelreihe auf der Palma der rechten Schere, welche von Alcock (1905b) bei der Beschreibung von *D. gardineri* nicht erwähnt wird. Die vorliegende Serie zeigt einen solchen Kamm bei den grösseren Exemplaren (Cl.: 5-7 mm) während er bei kleineren Tieren nur sehr wenig oder garnicht ausgebildet ist. Das grösste vorliegende Exemplar (Cl.: 7 mm) zeigt einen solchen Kamm auch auf der linken Schere. Das von Alcock beschriebene Exemplar hatte eine Carapaxlänge von nur 4 mm. Es scheint also, dass die Ausbildung des Kammes eine

mit dem Alter fortschreitende Erscheinung ist und so von Alcock nicht erwähnt werden konnte. Eine grössere Serie ist jedoch notwendig, um diesbezüglich endgültig Klarheit zu schaffen.

Die vorliegenden Tieren gehören nicht zu der von Forest (1956c) beschriebenen Art *D. serenei*, wie aus folgenden Merkmale hervorgeht: (1) Bei allen untersuchten Exemplaren sind die Stiele der Antennulae etwas länger als die Augenstiele. (2) Die Rostralschuppe trägt keinen zusätzlichen Stachel, ist also nicht doppelspitzig.

Bezüglich der Stacheln auf dem Oberrand des Carpus der 2. und 3. Peraeopoden sei hier folgendes erwähnt: Der 2. Peraeopod trägt bei allen Tieren einen distalen Stachel und einen auf dem proximalen Drittel. Der 3. Peraeopod trägt ebenfalls einen distalen Stachel, während derjenige auf dem proximalen Drittel oft fehlt.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: ? Suez (Bouvier, 1892; Nobili, 1906b). ? Suez Kanal (Balss, 1927). Tor, Sinai Halbinsel und Ghardaqa, Aegypten (vorliegendes Material). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

? Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Maldiven (Alcock, 1905b, Typuslokalität). Tuamotu Archipel (Nobili, 1907).

Ökologische Bemerkungen. — Wahrscheinlich ist die Art an sehr flaches Wasser gebunden (hauptsächlich Ebbe- und Flutzzone), doch ist noch zu wenig Material bekannt, um dies endgültig entscheiden zu können. Das vorliegende Material weist auf das Vorkommen der Art auf Felsplatten hin, wo die Tiere unter Steinen gefunden werden. Sollte diese Annahme sich bestätigen, würde dies einen guten Unterschied im Vorkommen zu *D. avarus* darstellen, welcher hauptsächlich sandige Biotope bewohnt.

Diogenes denticulatus Chevreux & Bouvier, 1891

Diogenes denticulatus *Chevreux & Bouvier, 1891: 254; Bouvier, 1892: 55; Nobili, 1906b: 119; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); *Forest, 1955: 72.

Bemerkungen. — Bouvier (1892) erwähnt die Art von Aden und von der Perim Insel. Nobili (1906b) nennt die gleichen Fundorte (wahrscheinlich handelt es sich um das gleiche Material). Die Typusregion von *Diogenes denticulatus* ist die Westküste von Afrika (!), von welcher die Art auch später genannt wird. Meines Wissens nach sind die oben erwähnten Angaben bis jetzt die einzigen, welche die Art vom Indischen Ozean nennen. Forest (1955: 72) bestätigt zwar ein Vorkommen der Art im Roten Meer (wahrscheinlich auf Grund der Angabe von Bouvier) doch bin ich nicht sicher, ob das Material wirklich nachuntersucht wurde. Ein Vorkommen der

Art im Roten Meer selbst, auch wenn sich die Angabe von Bouvier noch bestätigen sollte, ist fraglich.

Calcinus latens (Randall, 1840)

Pagurus latens Randall, 1840: 135, 136.

Pagurus cristimanus H. Milne Edwards, 1848: 64.

Calcinus latens - Dana, 1852: 459, 460; Dana, 1855: Taf. 28 Fig. 2; Stimpson, 1858: 247; Heller, 1865: 88; *Streets, 1877: 117; Richters, 1880: 161; Ortmann, 1892: 293; Bouvier, 1892: 54; Borradaile, 1898: 463; *Lenz, 1901: 443; Alcock, 1905a: 829; Alcock, 1905b: 58, 59, Taf. 5 Fig. 5; *Przibram, 1905: 200; Grant & McCulloch, 1906: 34, 35; Nobili, 1906a: 83, 84, Taf. 5 Fig. 20; Nobili, 1906b: 117; Grant & McCulloch, 1907: 155; Stimpson, 1907: 208; Nobili, 1907: 369; Riddell, 1911: 260; Terao, 1913: 359; Balss, 1915: 9; Edmondson, 1923: 27; Edmondson, 1925: 23; Laurie, 1926: 155, 156; *Edmondson, 1933: 226; Ramadan, 1936: 4; Buitendijk, 1937: 269; Estampador, 1937: 505; Yap-Chiongco, 1938: 207; Edmondson, 1946: 263; Barnard, 1950: 438; Forest, 1951: 85, Text Fig. 14-18; Forest, 1953b: 556; Holthuis, 1953: 44; Fize & Serène, 1955: 58-66, Text Fig. 9a, b, c, Taf. 2 Fig. 9, 10, 11; Miyake, 1956: 331-333, Text Fig. 20, 21; Gordan, 1956: 305 (Literatur).

Calcinus cristimanus - Heller, 1861a: 254; Heller, 1861b: 23; Paulson, 1875: 92 (1961: 98).

Pagurus (Calcinus) latens - Hilgendorf, 1879: 823, 824.

Calcinus intermedius De Man, 1881a: 102-104.

Calcinus terrae-reginae *Haswell, 1882a: 760; Haswell, 1882b: 158; Alcock, 1905b: 57, 58, Taf. 5 Fig. 7; Balss, 1912: 93; Bouvier, 1915: 30; Estampador, 1937: 505; Yap-Chiongco, 1938: 206, 207; Miyake, 1956: 328-331, Text Fig. 18, 19; Gordan, 1956: 305 (Literatur).

Calcinus latens var. *terrae reginae* - Buitendijk, 1937: 269; Gordan, 1956: 305 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 25. April 1950; H.St., E50/19; 1 juv. Elath: April 1951; H.St., E51/140; 1 juv. Elath: Oktober 1951; E. Theodor, E51/181; 1 ♂. Elath: September 1952; L.F., Ch.L., NS. 120; 3 ♂ ♂. Elath: 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/53f; 1 juv. Elath: 5. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/205b, E55/239a; 2 ♂ ♂. Elath: 15. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/410; 1 ♂. Elath: 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/569, E55/595; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Elath: 30. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/697; 1 ♂. Elath: 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/787h, E55/809d; 2 ♂ ♂. Elath: 2. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/874; 1 ♂. Elath: 3. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/898a, E55/901, E55/918a, E55/918b; 1 ♂, 1 ♀, 2 juv. Elath: 6. Juni 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/43; 1 ♂. Elath: 15. Juni 1959; H.St., E59/27.9; 1 Exemplar. Elath: 26. Oktober 1959; H.St., E59/121; 1 Exemplar. Elath: 1 m tief; 5. September 1960; E. Clark, E60/62.10; 1 Exemplar. Elath: Mai 1962; L.B.H., E62/3010; 8 Exemplare. Elath: 1-2 m tief; 20. Juni 1965; Ch.L., NS. 1047; 2 ♂ ♂, 2 ♀ ♀ (1 eiertragend).

Ras Nazrani, Sinai Halbinsel: 29. Dezember 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/245; 5 ♂ ♂, 1 ♀.

Abud Zabad, Sinai Halbinsel: 1. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/4, E57/5, E57/293.1, E57/293.2; 5 ♂ ♂, 2 ♀ ♀, 2 Exemplare.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 21. März 1962; ISRSE. E62/4460; 1 Exemplar.

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 22. März 1962; ISRSE., E62/4465; E62/4520; 6 Exemplare (2 eiertragende ♀ ♀).

Museri Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen und Felsen, 1 m tief; 16. Oktober 1965; L.B.H., 1205; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der Exemplare dieses Materials beträgt 2 bis 12 mm und die der eiertragenden Weibchen 4 bis 6 mm.

Von dieser weitverbreiteten Art gibt es gute Beschreibungen und Abbildungen. Besonders sei hier auf die Arbeiten von Forest (1951: 93-96, Fig. 14-18) und Fize & Serène (1955) hingewiesen. In den genannten Publikationen wird auch die Synonymie der Art besprochen.

Bemerkungen. — Ausser *C. latens* ist von dieser Gattung aus dem Roten Meer bis heute nur *C. rosaceus* Heller, 1861a (Typuslokalität Rotes Meer) bekannt. Der von De Man (1881a) beschriebene *C. intermedius* (Typuslokalität Jidda, Saudi Arabien) wurde mit *C. latens* synonymisiert.

Bezüglich des von Forest (1951) beschriebenen Sexualdimorphismus bei *C. latens* ist zu bemerken, dass dieser bei dem vorliegenden Material nicht deutlich ausgeprägt ist. Die linke (grosse) Schere der Weibchen ähnelt der der Männchen. Bei den untersuchten Tieren entsteht der Eindruck, dass die von Forest angegebenen Unterschiede bei den Scheren der beiden Geschlechter sich mehr auf Altersunterschiede der verschiedenen Exemplare beziehen. Leider stehen im Augenblick keine sehr grossen Weibchen zur Verfügung, sodass sich dieses Problem nicht endgültig klären liess.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Dahab, Sinai Halbinsel (Balss, 1915). Ras Nazrani und Abu Zabad, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Senafir Insel, Eingang zum Golf von Aqaba (Balss, 1915). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Brothers Inseln, nördliches Rotes Meer (Balss, 1915). Ras Abu Somer; Berenice und St. John's Insel, Aegypten (Balss, 1915). Halaib, Sudan (Balss, 1915). Khor Dongola und Mersa Arrikiyah, Sudan (Riddell, 1911). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Dhaba, Habban, Jidda, Qunfudhah, Saudi Arabien (Balss, 1915). Jidda (De Man, 1881a). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Nobili, 1906b; Bouvier, 1892).

Aden (Bouvier, 1892). Aden und Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Ibo, Mozambique (Hilgendorf, 1879). Coetivy Insel (Laurie, 1926). Mauritius (Richters, 1880; Bouvier, 1915). Persischer Golf (Nobili, 1906a). Diego Garcia, Chagos Archipel (Balss, 1912). Mergui Archipel (Alcock, 1905b). Vietnam (Fize & Serène, 1955). Malayischer Archipel, viele Fundorte der „Snellius“-Expedition (Buitendijk, 1937). Borneo und Balabac Passage, zwischen Borneo und Philippinen (Dana, 1852). Philippinen (Estampador, 1937; Yap-Chiongco, 1938). Loo Choo (= Ruyukyu Inseln), Japan (Stimpson, 1858, 1907). Ryukyu Inseln, Japan (Ortmann, 1892; Terao, 1913). Tokara Inseln, Japan (Miyake, 1956). Queensland, Australien (Haswell, 1882; Grant & McCulloch, 1906). Sydney (Heller, 1865; Grant,

1905). Norfolk Insel, Australien (Grant & McCulloch, 1907). Wake Insel (Dana, 1852; Edmondson, 1925). Marshall und Gilbert Inseln (Holthuis, 1953). Ellice und Fiji Inseln (Borradaile, 1898). Freundschaftsinseln (Dana, 1852). Cook Inseln (Alcock, 1905b). Palmyra Insel, Line Inseln (Edmondson, 1923). Hawaii Inseln (Dana, 1852; Edmondson, 1925, 1933, 1946). Tahiti, Gesellschafts Inseln (Heller, 1865; Forest, 1953b). Tuamotu Archipel (Nobili, 1907; Forest, 1953b; Holthuis, 1953).

Ökologische Bemerkungen. — In der Materialliste wurden kaum Tiefenangaben gemacht, es ist aber bekannt, dass das ganze Material aus sehr flachem Wasser (0-3 m tief) stammt. Auch die Fundortlisten des bisher bekannten Materials aus dem Roten Meer weisen auf eine Flachwasser-Art hin. Die vorliegenden Tiere wurden fast ausschliesslich in Gebieten von Korallenriffen gefunden, scheinen aber in keiner Beziehung zu lebenden Korallen zu stehen.

Eiertragende Weibchen sind in dem untersuchten Material von den Monaten März, Juni und Juli vorhanden.

Calcinus rosaceus Heller, 1861

Calcinus rosaceus Heller, 1861a: 253, 254; Heller, 1861b: 23; Hilgendorf, 1869: 111; De Man, 1881a: 102; *Przibram, 1905: 201; Alcock, 1906b: 163; Nobili, 1906a: 84, 85, Taf. 5 Fig. 21; Nobili, 1906b: 117, 118; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Forest, 1956a: 222-226, Text Fig. 5-9; Gordan, 1956: 305 (Literatur).

Calcinus nitidus var. *australiensis* Bouvier, 1915: 30, 31, Text Fig. 12, 13.

Marsa Murach (ca. 20 km. südlich von Elath), Sinai Halbinsel: Auf Korallenriff, 1-2 m tief; 20. Juni 1968; Ch.L., NS 4774; 10 Exemplare. Marsa Murach: Auf Korallenriff; 23. Juli 1968; N. Shafir, NS 3074; 3 Exemplare.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Auf Korallenriff; 24. Juli 1968; N. Shafir, NS 3073; 14 Exemplare.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3 bis 9 mm.

Die Originalbeschreibung von Heller (1861a) ist ausreichend, doch gibt Heller keine Abbildung der Art. Zur besseren Orientierung sei auf die Beschreibung und Abbildungen durch Forest (1956a) verwiesen.

Bemerkungen. — Von der Gattung *Calcinus* sind uns aus dem Roten Meer bis jetzt nur *C. rosaceus* und *C. latens* bekannt. Diese beiden Arten lassen sich gut voneinander unterscheiden. Bei *C. rosaceus* sind die Stiele der Antennulae, relativ zu der Länge der Augenstiele, kürzer als bei *C. latens*. Der mittlere Teil des Carapax ist, relativ zu seiner Breite, länger. Der Stachelkamm auf dem Oberrand der rechten Palma ist nur schwach ausgebildet. Auf den Schreitbeinen von *C. rosaceus* sind nur vereinzelte Borsten vorhanden, während bei *C. latens* dort deutliche Borstenbüschel stehen. Besonders auffallend ist die intensive Färbung von *C. rosaceus*, durch welche

sich die beiden Arten auch ohne nähere Untersuchung sofort unterscheiden lassen. Heller und Forest beschreiben die Grundfarbe des Vorderkörpers an Hand von konservierten Exemplaren als rosa. Nobili (1906a) erwähnt, das die Farbe der einzelnen Körperteile von Korallenrot bis violett ist. Die hier gefangenen, lebenden Tiere hatten eine schwarz-violette Grundfarbe, auf welcher sich die helle, von verschiedenen Autoren schon beschriebene, Musterung deutlich abhebt. In Alkohol blasst die violette Farbe im Laufe von einigen Monaten langsam aus und die Tiere werden erst rot und dann rosa. Das Aufhellen der Farbe geschieht nicht gleichmässig auf den verschiedenen Körperteilen, so dass es zeitweilig verschiedene Farbkombinationen gibt (z.B. roter Carapax und Augensiele zusammen mit violetten Peraeopoden).

Forest (1956a) synonymisiert *C. nitidus* var. *australiensis* Bouvier von Mauritius mit *C. rosaceus*. Damit wurde das Verbreitungsgebiet der Art erheblich vergrössert.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Marsa Murach, Sinai Halbinsel und Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Mocha, Yemen (Nobili, 1906b). Rotes Meer (Heller, 1861a; b, Typusregion).

Mukalla, südarabische Küste (Nobili, 1906a; b). Le Chaland, Mauritius (Bouvier, 1915).

Ökologische Bemerkungen. — Alle vorliegende Exemplare dieser Art wurden auf lebenden Korallenriffen, in einer Tiefe von 1 bis 2 m, gefunden. An den Fundorten sind diese Tiere sehr häufig. Sie klettern dort zwischen lebenden Korallen umher. Ein Teil des Materials wurde zwischen den vertikalen Platten der Hydrozoengattung *Millepora* gefunden. Die von den Tieren bewohnten Schneckengehäuse sind meist stark mit Kalkalgen inkrustiert.

Troglopagurus jousseaumei Bouvier, 1897

Troglopagurus jousseaumei Bouvier, 1897: 231-233, Text Fig. 6; Alcock, 1905b: 75, 76, Taf. 5 Fig. 6; Nobili, 1906a: 81 (Schlüssel); Nobili, 1906b: 120; Southwell, 1906: 217; Grant & McCulloch, 1906: 36, 37; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Thompson, 1943: 416; Forest, 1952a: 7, 8; Gordan, 1956: 342 (Literatur).

Diogenes jousseaumei - Forest, 1952a: 8, 11, Text Fig. 15.

Die Schreibweise *Jousseaumei* mit grossen Anfangsbuchstaben und auch *jousseaumii* sind hier nicht berücksichtigt worden.

Harkiko Bai bei Massaua, Eritrea, Aethiopien: 9. April 1962; A. Ben Tuvia; E62/4259; 1 eiertragendes ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Weibchens beträgt 14 mm.

Gute Beschreibungen der Art sind bei Bouvier (1897) und, bis auf die folgenden Bemerkungen, bei Alcock (1905b) zu finden.

Bemerkungen. — Das hier untersuchte Weibchen stimmt sehr gut mit der Originalbeschreibung der Art überein (Bouvier, 1897). Dasselbe gilt für

die Beschreibung durch Alcock (1905b), allerdings bestehen in diesem Fall einige Unterschiede: Bei dem vorliegenden Tier reichen die Augen bis zu dem Ende des Terminalgliedes des Antennenstieles und ausserdem reicht das Terminalglied der Antenne nur bis zu der Grenze zwischen dem vorletzten und dem letzten Glied des Antennularstieles. Die hier gemachten Beobachtungen stimmen mit den Abbildungen bei Bouvier (1897) und bei Forest (1952a) überein.

Der von Forest (1952a) vorgeschlagenen Eingliederung von *T. jousseaumei* in die Gattung *Diogenes* bin ich inzwischen nicht gefolgt. Ich bin nicht sicher, ob die kleine Platte zwischen den Augenschuppen von *T. jousseaumei* equivalent zu derjenigen bei der Gattung *Diogenes* ist. Die Platte liegt tiefer, also mehr unter den Augenschuppen und hat auch eine andere Form als die von Forest abgebildete. Da nur ein Exemplar vorliegt und dasselbe nicht beschädigt werden sollte, wurde auf eine eingehende Untersuchung einstweilen verzichtet.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Suez (Nobili, 1906b). Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Djibouti, Golf von Aden (Bouvier, 1897, Typuslokalität). Djibouti und Obock (Nobili, 1906b). Golf von Oman (Thompson, 1943). Persischer Golf; Gujarat und Malabar Küste, Indien (Alcock, 1905b). Golf von Mannar (Southwell, 1906). Port Curtis, Queensland (Grant & McCulloch, 1906).

Trizopagurus strigatus (Herbst, 1804) (Fig. 7)

Cancer strigatus Herbst, 1804: 25, Taf. 61 Fig. 3.

Pagurus strigatus - Olivier, 1811: 647; Hilgendorf, 1879: 820, Taf. 2 Fig. 8; Bouvier, 1892: 54; Ortmann, 1892: 285; Borradaile, 1899: 425; Nobili, 1903a: 15.

Pagurus annulipes H. Milne Edwards, 1848: 63.

Aniculus strigatus - Henderson, 1893: 422; Southwell, 1906: 215, 216; Nobili, 1906b: 122, 123; Edmondson, 1925: 24; Laurie, 1926: 159, 160; Edmondson, 1933: 226; Thompson, 1943: 417; Edmondson, 1946: 263; Barnard, 1950: 431, Text Fig. 80a; Gordan, 1956: 303 (Literatur).

Trizopagurus strigatus - Forest, 1952b: 2; Forest, 1952c: 19-24, Text Fig. 5, 14, 21; Gordan, 1956: 342 (Literatur).

non *Aniculus strigatus* - Alcock, 1905b: 97, Taf. 7 Fig. 4 (= *T. kremphi* Forest).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 3. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/907; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Männchens beträgt 12 mm.

Eine ausführliche Beschreibung dieser und auch der anderen Arten der Gattung wurde von Forest (1952c) publiziert. Bis auf geringe Unterschiede in der Anordnung der Stridulationsleisten (Fig. 7c) stimmt das vorliegende Männchen mit der Beschreibung durch Forest überein und lässt sich damit einwandfrei als *T. strigatus* bestimmen. Die hier gegebenen Abbildungen

der Kopfanhänge (Fig. 7a) und des linken Scherenfusses (Fig. 7b) sollen vor allem zu dem Vergleich mit denen der im folgenden beschriebenen neuen Art dienen.

Bemerkungen. — *Trizopagurus strigatus* gehört zu der Artengruppe, welche auf den Scherenfüssen querverlaufende Borstenkämme tragen. Zu

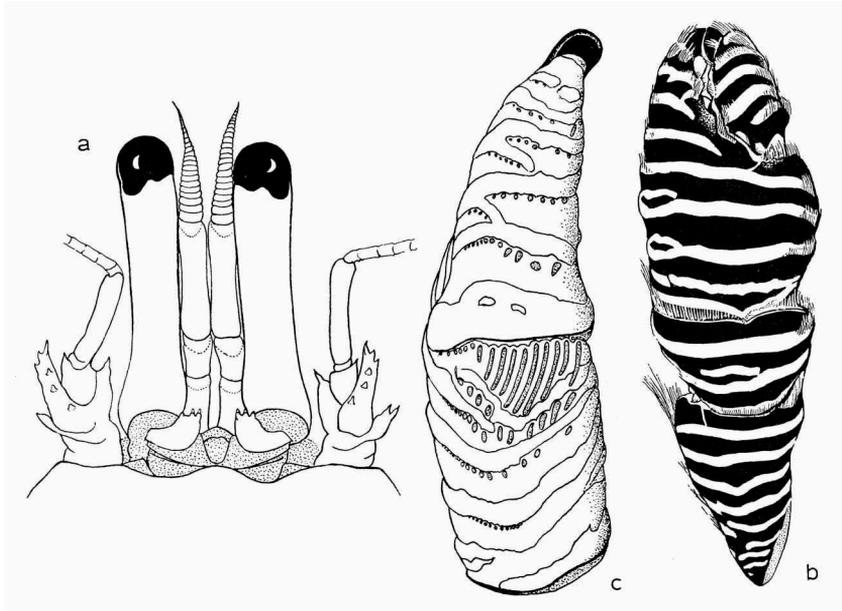


Fig. 7. *Trizopagurus strigatus* (Herbst). a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, linker Scherenfuss (Borsten nur teilweise eingezeichnet); c, Stridulationsleisten der linken Schere. a, $\times 9$; b, $\times 6$; c, $\times 11\frac{1}{2}$.

dieser Gruppe gehören ausser *T. strigatus* auch *T. tenebrarum* (Alcock, 1905b), *T. kremphi* Forest, 1952c und *T. caparti* Forest, 1952b. Die beiden ersten stammen aus dem Indo-West-Pazifischen Gebiet, die letztere vom östlichen Atlantik. Zu den genannten kommen in Zukunft vorläufig zwei weitere Arten aus dem Indo-West-Pazifischen Gebiet, nämlich: Die in dieser Arbeit beschriebene, neue Art *T. shebae* aus dem Roten Meer und eine noch nicht beschriebene Art von der Europa Insel, Mozambique Kanal (persönliche Information von Dr. Forest).

T. strigatus lässt sich von den bisher beschriebenen Indo-West-Pazifischen Arten der genannten Gruppe durch folgende Merkmale unterscheiden:

1. Drei breite, rote Bänder verlaufen quer über die ganze Oberfläche der Palma (in der Abbildung schwarz gezeichnet). Proximal ist ein weiteres, rotes Band weniger deutlich ausgebildet. Zwei kleine Ansätze zu solchen

Bändern befinden sich am Aussenrand der Palma. Zwischen den roten Bändern verlaufen, parallel zu diesen, etwas schmalere, weisse Bänder (Alkohol-exemplare). Diese werden von feinen, regulär angeordneten, Borsten der am Vorderrand der roten Bänder entspringenden Kämme überragt. Die anderen Arten zeigen eine andere Anzahl von Bändern, bezw. Kämmen.

2. Die Augenstiele sind deutlich kürzer als der, hier sehr breite, Vorderrand des Carapax. Bei den anderen Arten sind die Augenstiele länger als der Vorderrand des Carapax.

3. Die Augenschuppen enden vorn relativ breit und sind mit drei bis vier kleinen Stacheln besetzt. Die Augenschuppen der anderen Arten enden spitz in einem, oder in zwei Stacheln.

4. Das distale Glied des Antennulastieles ist relativ zu seiner Breite kürzer als bei den anderen Arten.

Bezüglich der Literaturangaben von *T. strigatus* stimme ich mit Forest (1952c) überein, dass ein Teil von diesen womöglich eine der anderen Arten der Gruppe betrifft. Bisher war praktisch nur eine Verwechslung mit der von Forest (1952c) beschriebenen *T. kremphi* möglich. Durch die beiden neuen Arten wird die Möglichkeit einer Verwechslung auch mit diesen in Betracht zu ziehen sein. Inzwischen wurden hier alle *T. strigatus* betreffenden Literaturangaben übernommen. Das Weibchen von der Perim Insel, welches von Nobili bestimmt wurde, konnte von Forest (1952c) untersucht werden und gehört einwandfrei zu *T. strigatus*.

Geographische Verbreitung. — Mit Vorbehalt (s. oben). Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Nobili, 1906b).

Aden (Bouvier, 1892). Mozambique (Hilgendorf, 1879). Delagoa Bai, Mozambique (Barnard, 1950). Providence Insel (Laurie, 1926). Südarabische Küste (Thompson, 1943). Bombay (Nobili, 1903a). Tuticorin, Indien (Henderson, 1893). Ostindien (Herbst, 1804, Typusregion). Golf von Manar und Palk Bai, Indien (Southwell, 1906). Ceylon (Forest, 1952c). Neu Guinea (H. Milne Edwards, 1848). Conflict Gruppe, Neu Guinea, und Lifu, Loyalty Inseln (Borradaile, 1899). French Frigate Shoals, Hawaii (Edmondson, 1925). Sandwich Inseln (= Hawaii) (Forest, 1952c). Tahiti, Gesellschaftsinseln (Ortmann, 1892; Forest, 1952c).

Ökologische Bemerkungen. — Wenn auch das Etikett des hier gefundenen Männchens nicht darauf hinweist, scheint dieses, soweit mir bekannt ist, in sehr flachem Wasser gefunden worden zu sein. Dies bedeutet eine Unterstützung der Hypothese von Forest (1952c), der *T. strigatus* für eine ausgesprochene Flachwasserart hält.

Trizopagurus shebae sp. nov. (Fig. 8)

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Station 3, 30-50 Faden tief, in *Comus* sp.; 5. September, 1966; Ch. Lewinsohn, NS. 1156; 1 ♂ (Holotypus, RMNH Crust. D. No. 24746).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Männchens beträgt 10,5 mm.

Die Länge des verkalkten Teiles des Carapax entspricht der grössten Breite desselben (6,4 : 6,4 mm). Die Oberfläche des Carapax ist glatt, bis auf wenige Borsten an den vorderen Seitenrändern. Die mesogastrikale Region ist seitlich und hinten durch zwei konvexe Furchen gekennzeichnet. Die Form derselben entspricht genau der, welche von Forest (1952c) bei *T. strigatus* abgebildet ist. Das Rostrum (Fig. 8a) ist abgerundet und nur sehr wenig vorspringend. Die seitlichen Vorderrandzähne sind ebenfalls nur sehr wenig ausgebildet. Von diesen nach aussen bildet der Vorderrand eine gerade Linie und geht dann, durch einen starken Winkel deutlich gekennzeichnet, in den Seitenrand über.

Die Augensteriele sind sehr lang und schlank (Fig. 8a). Das Verhältnis von Länge zu Breite beträgt ca. 7 : 1. Die Cornea ist relativ zu dem Augensteriel klein und diesem gegenüber nur ganz unwesentlich verbreitert. Proximal sind die Augensteriele etwas verdickt. Die Augenschuppen sind vorn zugespitzt und enden in einem oder zwei Stacheln.

Das schlanke, distale Stielglied der Antennula ist deutlich kürzer als der Augensteriel. Es erreicht etwa zwei Drittel seiner Länge.

Das distale Stielglied der Antenne reicht ungefähr bis zur Hälfte des Augensterieles. Das vorletzte Glied der Antenne trägt einen kleinen, distalen, Stachel. Das Aciculum ragt nur wenig über das vorletzte Glied der Antenne hinaus. Es endet mit einer doppelten Spitze (Stacheln). Auf seinem Innenrand befinden sich vier bis fünf Stacheln. Der Aussenrand trägt einen Stachel. Ausser den Stacheln sind auf dem Aciculum und auf den in seiner Nachbarschaft liegenden Gliedern der Antenne Borstenbüschel vorhanden. Das zweite Stielglied der Antenne trägt distal auf der Aussenseite einen Vorsprung, welcher, wenn auch kürzer, dem Aciculum recht ähnlich ist. Das Flagellum der Antenne ist ca. 18 mm lang.

Die beiden Scherenfüsse sind ungefähr gleich gross. Die Palma der rechten Schere scheint etwas breiter zu sein, doch da sie etwas beschädigt ist, lässt sich das nicht mit Sicherheit feststellen. Die Finger der Scherenfüsse (Fig. 8b) sind etwas kürzer als die Palma. Der Carpus ist sehr kurz und breiter als lang. Der Merus ist länger als er auf der Abbildung erscheint, da er beim zeichnen etwas abwärts gebogen war. Die Oberfläche der Glieder der Scherenfüsse trägt abwechselnd rote und weisse, querverlaufende Bän-

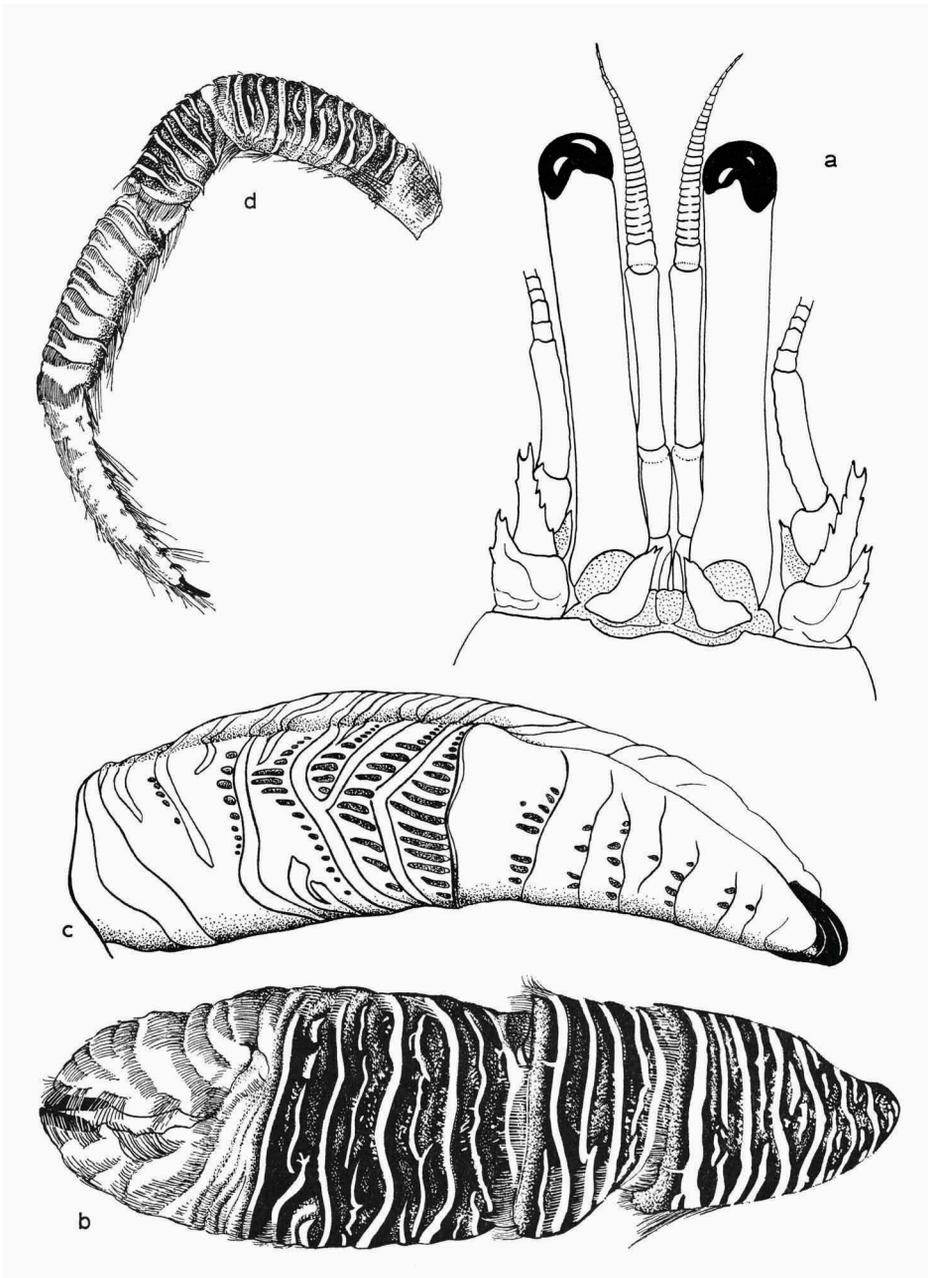


Fig. 8. *Trizopagurus shebae* sp. nov., Holotypus. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, linker Scherenfuss (Borsten nur teilweise eingezeichnet); c, Stridulationsleisten der linken Schere; d, linker 3. Peraeopod (Borsten nur teilweise eingezeichnet). a, $\times 8$; b, $\times 6$; c, $\times 9$.

der (Alkoholexemplar), welche von feinen Borstenkämmen begleitet werden. Diese entspringen dem Vorderrand der roten Bänder und die Borsten ragen über die weissen Bänder hinweg. Auf der Oberfläche der Palma verlaufen vier durchgehende und fünf teilweise unvollständige weisse Bänder. Ausserdem ist ein Teil der roten Bänder hell punktiert. Die Zeichnung setzt sich nicht auf den Fingern fort. Diese sind hell und von stärkeren Borstenkämmen besetzt. Die Fingerspitzen sind hornig. Die Vorderränder des Carpus und des Merus tragen ebenfalls einen stärker ausgebildeten Borstenkamm. Die Anordnung der Stridulationsleisten auf der Innenseite der Palma und des Dactylus lässt sich aus der Abbildung (Fig. 8c) ersehen.

Der mit einer hornigen Klaue versehene Dactylus des 3. linken Peraeopoden (Fig. 8d) ist deutlich länger als der Propodus. Der Propodus ist beinahe doppelt so lang wie der Carpus und etwas länger als der Merus. Eine querverlaufende, rot-weiße Zeichnung wie auf den Scherenfüssen ist hier nur auf dem Carpus und Merus ausgebildet (Fig. 8d). Spuren davon sind noch auf dem oberen proximalen Teil des Propodus vorhanden. Auch hier, wie auf den Scherenfüssen, werden die Bänder von feinen Borstenkämmen begleitet, welche am distalen Rand der einzelnen Glieder stärker ausgebildet sind. Auf dem grössten Teil des Propodus und auf dem Dactylus fehlt die rote Färbung und die Querstreifen werden nur durch die relativ stärker ausgebildeten Borstenkämme markiert. Auf dem Dactylus sind diese Kämme nur nahe dem Oberrand gut erkenntlich. Am Unterrand desselben und auch in der Nähe der Klaue sind Büschel von längeren Borsten vorhanden. Auch die anderen Schreitbeine weisen ähnliche Verhältnisse auf, wie die für den linken 3. Peraeopoden beschriebenen.

Auf dem grossen, sackförmigen Abdomen des vorliegenden Männchens sind, ausser den Uropoden, vier unpaare Pleopoden auf der linken Seite vorhanden. Die beiden Äste derselben sind gut ausgebildet. Der äussere Ast ist bei allen der kleinere. Von den vier Pleopoden ist der erste deutlich kleiner als die übrigen. Im Vergleich zu den Pleopoden des in dieser Arbeit beschriebenen Männchens von *T. strigatus*, sind die Pleopoden von *T. shebae* etwa halb so gross. Die Uropoden sind stark asymmetrisch ausgebildet. Der linke Uropod ist bedeutend grösser als der rechte.

Bemerkungen. — *T. shebae* gehört zu der Artengruppe von *Trizopagurus*, welche auf den Scherenfüssen querverlaufende Borstenkämme, aber keine Stacheln oder Tuberkel aufweisen. Zu dieser Gruppe gehören ausser *T. shebae*, *T. strigatus* (Herbst, 1804: 25); *T. tenebrarum* (Alcock, 1905b: 96); *T. kremphi* Forest (1952c: 24) und *T. caparti* Forest (1952b: 4). Auch die neue, noch nicht beschriebene Art von der Europa Insel, Mozambique Kanal

(s. unter *T. strigatus*) gehört zu dieser Gruppe. Bis auf *T. caparti* stammen alle hier genannten Arten aus der Indo-West-Pazifischen Region.

Die Zusammenfassung der bis damals bekannten Arten der Gattung durch Forest (1952c) erlaubt einen Vergleich von *T. shebae* mit diesen.

Die Form des verkalkten Teiles des Carapax ähnelt der von *T. kremphi*, doch verläuft bei dieser Art der äussere Teil des Vorderrandes (hinter der Antennenbasis) schräg nach hinten, während er bei *T. shebae* eine gerade, horizontale Linie bildet. Auch die relativen Längenverhältnisse der Augensiele und die der Antennulae und Antennae sind denen von *T. kremphi* sehr ähnlich. Wie sich aus den Abbildungen von *T. kremphi* durch Forest (1952c) jedoch ersehen lässt, scheinen die Augensiele und die distalen Glieder der Antennulae und Antennae bei *T. shebae* länger zu sein. Von *T. kremphi* und allen anderen bisher beschriebenen Arten des Indo-West-Pazifischen Ozeans lässt sich *T. shebae* leicht durch die Anordnung der Borstenkämme und der querverlaufenden farbigen Bänder auf der Palma unterscheiden. Während bei *T. strigatus* drei und bei *T. kremphi* vier und bei *T. tenebrarum* fünf Kämme vorhanden sind, ist die Anzahl derselben bei *T. shebae* durch Anlage von „Zwischenkämmen“ viel grösser. Da die Borstenkämme parallel zu den farbigen Bändern verlaufen, ist auch deren Anzahl viel grösser als bei den vorher genannten Arten. Bezüglich der Anlage der Kämme und Binden ähnelt *T. shebae* sehr der atlantischen *T. caparti*. Bei *T. caparti* setzt sich allerdings die farbige Zeichnung auch auf den Scherenfingern und letzten beiden Gliedern der Schreitbeine fort, was bei *T. shebae* nicht der Fall ist. Die Anordnung der Stridulationsleisten auf den Scheren ähnelt wiederum sehr denen von *T. kremphi*. Welches die genauen Unterschiede zwischen *T. shebae* und der bisher noch nicht beschriebenen neuen Art von der Europa Insel sind, lässt sich vorläufig nicht sagen. Aus den von Dr. Forest freundlichst zur Verfügung gestellten Photographien geht jedoch hervor, dass die Arten nicht identisch sind.

Geographische Verbreitung. — Vorläufig nur Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel.

Ökologische Bemerkungen. — Das einzige Männchen wurde in einer Tiefe zwischen 30 und 50 Faden gefangen. Bei der von Forest (1952c) aufgestellten Hypothese, dass *T. strigatus* an sehr flaches Wasser gebunden ist und Angaben aus grösseren Tiefen eventuell *T. kremphi* betreffen, ist nun auch *T. shebae* in Betracht zu ziehen.

PAGURIDAE

Pylopaguropsis cf. **magnimanus** (Henderson, 1896) (Fig. 9)

Pylopagurus magnimanus Henderson, 1896: 522-524; Alcock & Anderson, 1897: Taf. 31 Fig. 2.

Pylopaguropsis magnimanus - Alcock, 1905b: 134-136, Taf. 13 Fig. 2; Thompson, 1943: 425; Gordan, 1956: 340 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: September 1952; L.F., Ch.L., NS. 122; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Weibchens beträgt 4,5 mm.

Eine ausführliche Beschreibung ist bei Henderson (1896) und Alcock (1905b) vorhanden.

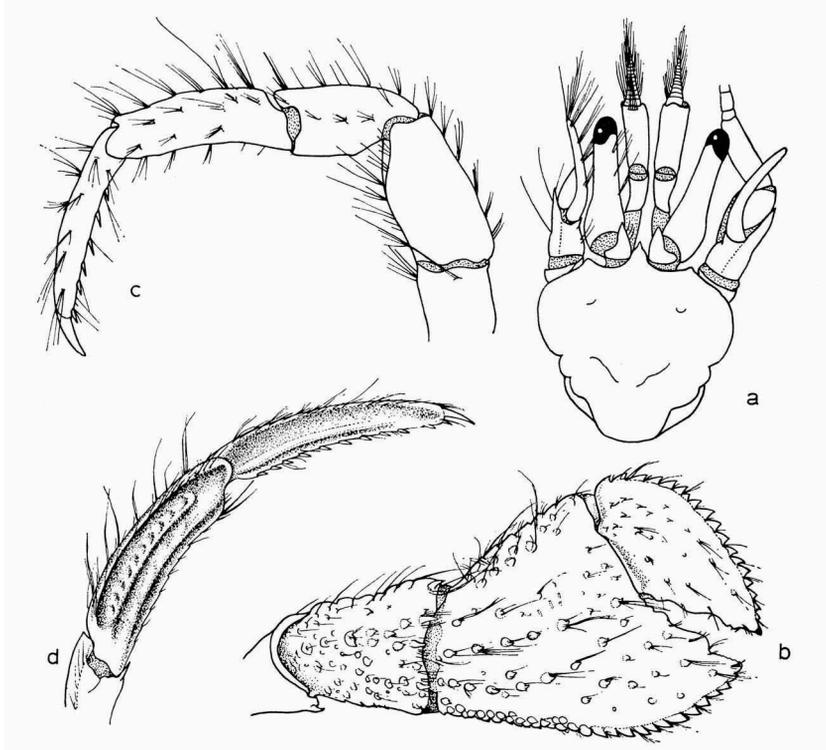


Fig. 9. *Pylopaguropsis* cf. *magnimanus* (Henderson), Weibchen. a, Vorderkörper (Borsten nur links eingezeichnet); b, rechter Scherenfuss; c, linker 3. Peraeopod; d, Dactylus und Propodus des rechten 3. Peraeopoden. a-d, $\times 9$.

Bemerkungen. — Trotz einiger Unterschiede im Vergleich zu der Originalbeschreibung stelle ich das einzige vorliegende Weibchen vorläufig zu dieser Art. Es ist durchaus möglich, dass wenigstens ein Teil der gefundenen Differenzen sich auf die Grössenunterschiede der verschiedenen Exemplare zurückführen lässt. Das von Henderson (1896) beschriebene Männchen war über dreimal so gross (Cl.: 16,5 mm) als das vorliegende Weibchen. Alcock (1905b) erwähnt ein noch grösseres Tier (Cl.: 20 mm). Sollte es sich in der Zukunft herausstellen, dass die Unterschiede konstant sind, so würde es sich fast sicher um eine neue Art handeln.

Das untersuchte Weibchen entspricht der Gattungsdiagnose von *Pylopaguroopsis* (Alcock, 1905b). Allerdings wurde hier nicht die Anzahl der Kiemen kontrolliert, um das einzige Exemplar nicht zu beschädigen.

Meiner Meinung nach besteht der wichtigste Unterschied in der Form der Augenstiele. Henderson und auch Alcock erwähnen, dass die Augenstiele distal verbreitert sind (bzw. proximal verschmälert). Bei dem hier untersuchten Weibchen liegen genau die umgekehrten Verhältnisse vor, d.h. die Augenstiele sind proximal deutlich verbreitert (Fig. 9a). Weitere Unterschiede betreffen die Bewaffnung des kleinen (linken) Scherenfusses und die relative Fingerlänge desselben. Auf dem Unterrand des Merus dieses Scherenfusses sind keine Stacheln vorhanden. Auch die Stachelreihe auf dem Carpus fehlt hier, bis auf zwei kleine Stacheln auf seinem distalen Drittel. Die Finger der Schere sind kürzer als die Palma. Auch die Längenverhältnisse des Dactylus der Schreitbeine sind von den durch Alcock angegebenen verschieden. Der Dactylus ist nicht so lang wie der Propodus und Carpus zusammen, sondern entspricht der Länge des Propodus und des halben Carpus (Fig. 9c). Die Oberfläche der grossen, rechten Schere scheint weniger granuliert, die Aussenränder der Finger dagegen stärker gezähnt zu sein.

Ausser der Form der Augenstiele ist es jedoch, wie schon erwähnt, möglich, dass die Unterschiede mit den Grössenunterschieden der verglichenen Tiere zusammenhängen, oder auch individuell bedingt sind.

Bei dem vorliegenden Weibchen trägt der rechte (!) 3. Peraeopod auf der Aussenseite des Dactylus und Propodus deutliche Leisten (Fig. 9d). Eine solche verläuft auf dem Dactylus, nahe dem Unterrand. Auf dem Propodus verlaufen zwei Leisten, eine nahe dem Unterrand und eine ungefähr in der Mitte. Über der letzteren ist der Propodus ausgehöhlt und weist eine scharfe obere Kante auf.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material).

Golf von Aden und Golf von Oman (Thompson, 1943). Vor der Madras-Küste, Indien (Henderson, 1896). Vor der Orissa-Küste; vor der Ganjam-Küste; vor Pulicat; nördliche Teil der Bai von Bengal und vor Ceylon (Alcock, 1905b).

Ökologische Bemerkungen. — Die Annahme, dass es sich hier eventuell um eine neue Art handelt, wird durch den Fund des Exemplares in sehr flachem Wasser (0 bis 3 m) bestärkt. Alle bisherigen Angaben, 107 bis 133 Faden (Henderson), 68 bis 180 Faden (Alcock) und 37 bis 220 m (Thompson), weisen auf eine tieferes Wasser bewohnende Art hin.

Pagurus cavicarpus (Paulson, 1875) (Fig. 10)

Eupagurus cavicarpus Paulson, 1875: 91, 92 (1961: 97, 98), Taf. 12 Fig. 3, 3a; Nobili, 1906b: 123; Riddell, 1911: 261; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Eupagurus carpofoaminatus Alcock, 1905b: 130, 131; Southwell, 1906: 216; Thompson, 1943: 425.

Pagurus cavicarpus - Gordan, 1956: 327 (Literatur).

Pagurus carpofoaminatus - Gordan, 1956: 327 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 26. Oktober 1959; H.St., E59/129; 1 ♀. Elath: 250-300 m tief; 21. August 1965; F. D. Por, NS. 1038; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der drei Exemplare beträgt 8 bis 11 mm.

Die Art wurde gut von Paulson (1875) und von Alcock (1905b) beschrieben. Bezüglich der Beschreibung von Paulson sei vor allem auf die eng-

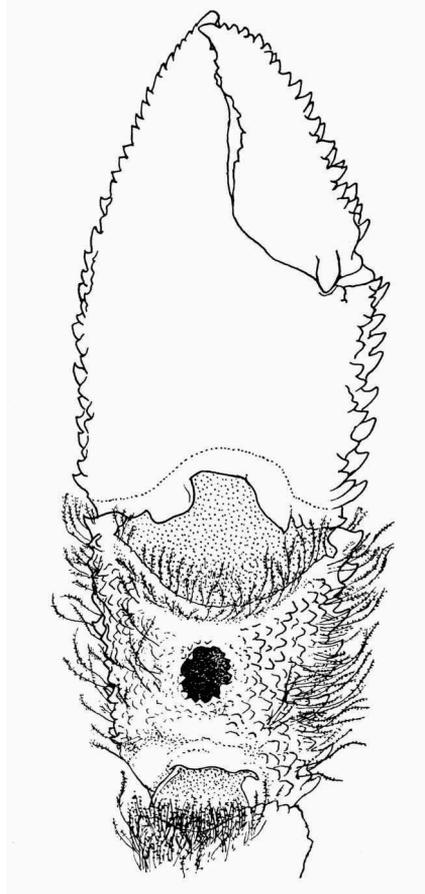


Fig. 10. *Pagurus cavicarpus* (Paulson). Unterseite des rechten Scherenfusses (Schere nur im Umriss gezeichnet). $\times 7\frac{1}{2}$.

liche Übersetzung (1961) verwiesen, da das russische Original nur schwer erhältlich ist.

Bemerkungen. — Aus den Beschreibungen von *P. cavicarpus* (Paulson, 1875) und *P. carpofoaminatus* (Alcock, 1905b) geht hervor, dass diese Arten zweifellos identisch sind. Durch Vergleich der genannten Beschreibungen mit den vorliegenden Exemplaren konnte diese Tatsache erhärtet werden. Beide Autoren benannten die Art nach dem auffälligsten Merkmal, nämlich der runden Öffnung auf der Unterseite des Carpus beider Scherenfüsse. Die Beschreibung durch Alcock (1905b) ist in diesem Falle besser als die von Paulson (1875), doch gibt nur der letztere eine Abbildung der Art. Hier sei betont, dass die Wiedergabe der Paulson'schen Tafeln in der englischen Übersetzung (1961) sehr schlecht ist und in diesem Fall z.B. kaum Einzelheiten zu erkennen sind.

Es kann sein, dass die Beschreibung von *P. cavicarpus* durch Paulson Alcock nicht vorlag, denn die Arbeit von Paulson erscheint nicht in seinem Literaturverzeichnis, noch wird die Art in seinem Artenverzeichnis erwähnt.

Die hier gegebene Abbildung der Unterseite des rechten Scherenfusses (Fig. 10) soll die Beschreibungen der bisher nur wenig bekannten Art ergänzen.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Suez (Riddell, 1911). Tor oder Ras Muhammad (Paulson, 1875, Typuslokalität). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material).

Südarabische Küste und Golf von Oman (Thompson, 1943). Calcutta; Vizagapatam-Küste; Ganjam-Küste; Orissa-Küste, Indien; Colombo, Ceylon (Alcock, 1905b). Kaltura, Ceylon (Southwell, 1906).

Das bisher gesammelte Material weist vorläufig auf folgende Verbreitung hin: Rotes Meer, südarabische Küste, Golf von Oman und längs der West- und Ostküsten von Indien.

Ökologische Bemerkungen. — Das wenige Material lässt kaum ökologische Bemerkungen zu. Hier sei nur auf die etwas eigenartig anmutende vertikale Verbreitung hingewiesen. Einerseits liegen Angaben über ein Vorkommen in der Nähe der Ebbe- und Flutgrenze vor (Riddell, 1911, „Suez flats“), andererseits wurde die Art in grösseren Tiefen gefangen, nämlich 68-148 Faden (Alcock, 1905b) und 250-300 m (vorliegendes Material). Dazwischen liegen die Angaben von Thompson (1943).

Pagurus hirtimanus Miers, 1880

Pagurus hirtimanus White, 1847: 60 (nom. nud.); Miers, 1880: 375, 376.

Eupagurus japonicus? Miers, 1880: 375, Taf. 14 Fig. 6, 7.

Eupagurus hirtimanus De Man, 1888b: 426-428; De Man, 1890: 107, 108; Ortman, 1894: 32; Alcock, 1905b: 175 (Liste); Lenz, 1905: 377, 378; Terao, 1913: 369.

Eupagurus janitor Alcock, 1905b: 132, 133, Taf. 11 Fig. 6; Balss, 1915: 10; Laurie, 1926: 162; Estampador, 1937: 505; Yap-Chiongco, 1938: 208, 209, Taf. 2 Fig. 1.
Pagurus hirtimanus - Buitendijk, 1937: 276; Gordan, 1956: 330 (Literatur).
Pagurus janitor - Gordan, 1956: 331 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 0-3 m tief; September 1952; L.F., Ch.L., NS. 121; 1 ♂. Elath: 0-3 m tief; 5. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/195, E55/202, E55/209, E55/245g; 3 ♂ ♂, 1 eiertragendes ♀, 1 juv. Elath: 0-3 m tief; 15. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/379; 1 eiertragendes ♀. Elath: 0-3 m tief; 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/560; 2 ♂ ♂. Elath: 0-3 m tief; 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/778, E55/809c; 2 ♀ ♀ (1 eiertragend). Elath: 0-3 m tief; Mai 1962; L.B.H., E62/3010; 3 ♀ ♀ (2 eiertragend).

Rotes Meer: Einzelheiten unbekannt; E?/181, 1 ♂, 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 6 bis 15 mm, die der eiertragenden Weibchen 9 bis 15 mm.

Die Beschreibungen der Art durch Miers (1880: *Eupagurus japonicus?*), De Man (1888b: *Eupagurus hirtimanus*) und Alcock (1905b; *Eupagurus janitor*), lassen kaum Zweifel an der Identität der Art aufkommen.

Bemerkungen. — Ein Vergleich der Beschreibungen von *Pagurus hirtimanus* mit der von *Pagurus janitor* ergab, dass es sich zweifellos um dieselbe Art handelt. Daher ist *P. janitor* ein Synonym von *P. hirtimanus*. Ein Vergleich von als *P. janitor* bestimmtem Material aus dem Roten Meer mit solchem von *P. hirtimanus* von Neu-Guinea (Biak Insel, 1952, 2 ♂ ♂, RMNH Crust. D. 9453/54) ergab ebenfalls keine Unterschiede. Alcock selbst schreibt, dass *P. janitor* zu *P. hirtimanus* am nächsten steht, gibt aber keinerlei Unterschiede zwischen diesen beiden Arten an. Laurie (1926; *Eup. janitor*) macht einige berechnete Bemerkungen zu der Beschreibung durch Alcock. Er schreibt, dass die vorderen Winkel des Carapax (= seitliche Frontalzähne) bei seinen Exemplaren gut entwickelt sind (bei Alcock werden sie als „ill defined“ bezeichnet). Ausserdem beschreibt er Stacheln am Unterrand des Dactylus und auf dem distalen Teil des Propodus der 2. und 3. Peraeopoden, welche von Alcock abgebildet, aber nicht im Text erwähnt werden. Diese Bemerkungen stimmen auch mit den vorliegenden Exemplaren überein.

De Man (1890) glaubt an eine mögliche Identität von *P. hirtimanus* mit *P. sinuatus* (Stimpson, 1858: 250). Der Vergleich der vorliegenden Exemplare von *P. hirtimanus* mit einem Exemplar von *P. sinuatus* aus Sydney (RMNH Crust. D. No. 10856) (entspricht der Typuslokalität) ergab, dass die Arten tatsächlich sehr ähnlich sind. Trotzdem lassen sie sich durch folgende Merkmale relativ leicht unterscheiden:

1. Die Cornea ist bei *P. sinuatus* gegenüber den Augenstielen nicht verbreitert.

2. Das Rostrum ist bei *P. sinuatus* abgerundet und trägt, im Gegensatz zu *P. hirtimanus*, keine deutliche Spitze.

3. Das Aciculum von *P. sinuatus* ist länger.

4. Auf dem 2. und 3. Peraeopoden von *P. sinuatus* befinden sich gefiederte, kurze Borsten, welche bei *P. hirtimanus* fehlen.

5. Auf der rechten Schere von *P. sinuatus* ist nur ein dichter Filz von kurzen Borsten vorhanden, während bei *P. hirtimanus* ausserdem vereinzelte längere Borsten vorkommen.

6. Der distale, aufsteigende Vorderrand des Merus (rechter Scherenfuss) trägt bei *P. sinuatus* deutliche Zähne. Bei *P. hirtimanus* ist er meist vollkommen glatt oder nur leicht gekerbt.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Sharam Sheikh, Sinai Halbinsel oder Aegypten (Balss, 1915).

Aldabra Insel, nördlich der Komoren (Lenz, 1905). Coetivy und Chagos Inseln (Laurie, 1926). Maldiven (Alcock, 1905b). Celebes; Flores; Timor; Amboina; Talaud Inseln; Misool; Tenimber Inseln, Malayischer Archipel (Buitendijk, 1937). Amboina, Molukken (De Man, 1888). Philippinen (Estampador, 1937; Yap-Chiongco, 1938). Japan (Terao, 1913). Ponapé Insel, Karolinen (De Man, 1890). Fiji Inseln (Miers, 1880, Typusregion).

Ökologische Bemerkungen. — Wie aus dem vorliegenden Material und den verschiedenen Angaben in der Literatur hervorgeht, bewohnt *P. hirtimanus* sehr flaches Wasser und wird meist in Gebieten von Korallenriffen gefunden.

Zwei der untersuchten Tiere hatten einen bisher unbestimmten Bopyriden im Branchialraum.

Pagurus boninensis (Melin, 1939) (Fig. 11)

Eupagurus (Pagurixus) boninensis Melin, 1939: 38-40, Text Fig. 14-18.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sand zwischen Korallen, Arbeit mit Fischgift, 1-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4452; 4 ♂♂, 1 eiertragendes ♀ (Alle Exemplare beschädigt).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der 4 Männchen beträgt 2 bis 4,5 mm und die des eiertragenden Weibchens 3 mm.

Der verkalkte, mittlere Teil des Carapax (Fig. 11a) ist etwas länger als breit. Bis auf drei oder vier feine Borstenbüschel auf jeder Seite ist er nackt und glänzend.

Das Rostrum ist gut entwickelt, dreieckig, spitz und etwas nach unten gebogen. Es ragt deutlich über die wenig entwickelten, seitlichen Vorderrand-

zähne hervor, die in einem kleinen Stachel enden. Von ihnen aus verläuft der Vorderrand schräg nach aussen und hinten und geht ohne Grenze in den Seitenrand über.

Die Augenstiele sind deutlich kürzer als der Vorderrand des Carapax. Bei den kleineren Exemplaren (Fig. 11a) erscheint die Basis der Augenstiele in distaler Richtung etwas verbreitert. Bei dem grössten Exemplar (Cl. : 4,5 mm)

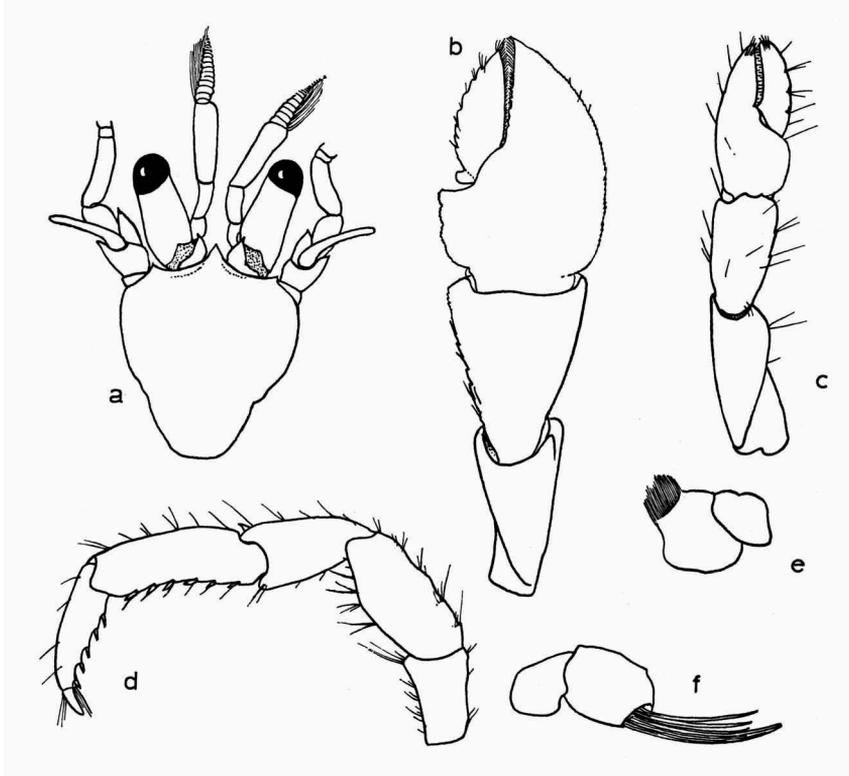


Fig. 11. *Pagurus boninensis* (Melin), Exemplar von 2,5 mm Carapaxlänge. a, Vorderkörper (ohne Borsten); b, rechter Scherenfuss (Borsten nur teilweise eingezeichnet); c, linker Scherenfuss; d, linker 3. Peraeopod; e, Coxa des linken 5. Peraeopoden, Männchen; f, Coxa des rechten 5. Peraeopoden, Männchen. a-d, $\times 20$; e, f, $\times 30$.

sind sie der Länge nach von gleichem Durchmesser. In beiden Fällen sind die Augen (Cornea) etwas verbreitert. Die Augenschuppen enden mit einer Spitze, welche etwas nach aussen gerichtet ist. Auf ihrem Innenrand stehen einige Borsten.

Die Stiele der Antennulae überragen die Augenstiele um etwa die Hälfte ihres distalen Gliedes (Fig. 11a). Das distale Stielglied ist relativ breit und kurz. Auf dem distalen Rand dieses Gliedes steht eine Reihe langer Borsten,

welche auch von Melin (1939) beschrieben werden, dagegen sind die vom gleichen Autor erwähnten Borstenkissen längs der Kante dieses Gliedes bei den vorliegenden Exemplaren nicht vorhanden.

Die Stiele der Antennae überragen die Augenstiele um die Hälfte ihres distalen Gliedes und sind nur eine Spur kürzer als die der Antennulae. Das Flagellum der Antennae ist etwa dreimal so lang wie die Länge des Carapax. Es trägt nur vereinzelte, kurze Borsten an den Grenzen zwischen den einzelnen Gliedern. Der äussere, distale Vorsprung des 2. Stielgliedes endet in einem oder zwei Stacheln. Ein weiterer, ebenfalls distaler Stachel auf diesem Glied ist an der Ansatzstelle des Aciculum zu sehen. Das gebogene Aciculum ist distal zugespitzt, trägt aber sonst keine Stacheln. Der konvexe Innenrand trägt längere Borsten, während der konkave Aussenrand glatt ist. Das Aciculum reicht bis zu der Grenze des basalen Drittels des letzten Stielgliedes (bei den kleineren Exemplaren (Fig. 11a) ist es etwas kürzer).

Die Scherenfüsse sind ungleich (Fig. 11b, 11c). Der rechte ist stärker entwickelt, doch sind die Proportionen zwischen den einzelnen Gliedern bei beiden Scherenfüssen gleich. Beide Scherenfüsse haben noch folgende gemeinsame Merkmale: Das Fehlen von Stacheln auf den verschiedenen Gliedern; die wenigen Borsten, welche nur an den Unterrändern des Merus etwas stärker entwickelt sind und schliesslich das Fehlen von grösseren Zähnen an den Fingerscheiden der Scheren.

Die Palma der rechten Schere ist etwa so breit wie lang. Die Finger entsprechen in ihrer Länge der der Palma (auf der Abbildung erscheinen sie kürzer, weil sie etwas abwärts gebogen sind). Der Carpus ist kürzer als die Schere (Palma und Finger) und ist distal relativ sehr breit. Der Merus ist etwa gleich so lang wie der Carpus. Der Aussenrand des beweglichen Fingers, der Innenrand der Palma und der des Carpus sind fein gezähnt, während der Aussenrand des unbeweglichen Fingers, der Palma und der des Carpus fast glatt sind. Auch die Ränder des Merus sind höchstens schwach gekerbt. Die Oberfläche der verschiedenen Glieder ist glatt, bis fein granuliert. Im Alkohol ist folgendes Farbmuster erhalten geblieben: Nahe der Palma-Basis ein kleiner, roter Fleck auf jeder Seite der Oberfläche. Auf der Mitte des Carpus und auch proximal je ein rotes, querverlaufendes Band. Ein weiteres, ähnliches Band ist auf dem Merus vorhanden.

Der linke Scherenfuss ähnelt, wie schon gesagt, dem rechten, nur dass die einzelnen Glieder, vor allem die Palma, schlanker und auch etwas kürzer sind.

Der Dactylus des 3. Peraeopoden (Fig. 11d) ist kurz und breit. Er ist etwas kürzer als der Propodus und trägt eine gebogene, hornige Klaue. Auf

seinem Unterrand ist eine Reihe von fünf bis acht Stacheln vorhanden. Eine weitere Reihe solcher Stacheln befindet sich auf dem Unterrand des Propodus. Bei diesem fehlt jedoch manchmal ein Teil der proximalen Stacheln, sodass nur drei bis vier auf der distalen Hälfte erhalten bleiben. Ein weiterer Stachel befindet sich distal auf dem Oberrand des Carpus. Ausser den erwähnten Stacheln sind die Ränder der verschiedenen Glieder glatt und mit nur wenigen Borsten besetzt. Ebenso wie die Scherenfüsse trägt der linke 3. Peraeopod ein Farbmuster. Ein rotes Querband verläuft an der Basis des Dactylus. Auf dem Propodus sind zwei solcher Bänder vorhanden (in der Mitte und proximal). Diese beiden Bänder sind auf der Oberfläche durch ein Längsband verbunden. Auf der Oberfläche des Carpus ist ein rötlicher Fleck zu erkennen und auf dem Merus ein weiteres Querband.

Ähnliche Verhältnisse, wie sie für den linken 3. Peraeopoden beschrieben wurden, sind auch bei den anderen 2. und 3. Peraeopoden zu finden.

Bei den Männchen sind die Coxae der 5. Peraeopoden nicht symmetrisch (Fig. 11e, 11f). Die Coxa des rechten Peraeopoden ist grösser und neben der Geschlechtsöffnung ragt ein Büschel langer Borsten bis zu der Coxa des linken Peraeopoden. Die Coxa des linken 5. Peraeopoden trägt an derselben Stelle einen Kranz kürzerer Borsten. Die Anordnung zeigt grosse Ähnlichkeit mit der von Forest (1961) für *Paguridium* beschriebenen, doch sind dort die Verhältnisse genau umgekehrt, d.h. die vergrösserte linke Coxa des 5. Peraeopoden trägt ein sehr langes Borstenbüschel und die rechte nur kurze Borsten.

Das Männchen trägt ausser den Uropoden drei unpaare Pleopoden auf der linken Seite des Abdomen. Die Äste derselben sind sehr verschieden gross. Bei dem Weibchen sind vier unpaare Pleopoden vorhanden.

Bemerkungen. — Die Art war bisher nur durch ein einziges Männchen von den Bonin Inseln, Japan, bekannt. Diesem Männchen fehlten die Scherenfüsse. Die Beschreibung und die Abbildung von diesem Exemplar, welches von Melin (1939) beschrieben wurde, passen sehr gut zu den vorliegenden Tieren, bis auf die kleinen Borstenkissen auf den Rändern des distalen Stielgliedes der Antennulae. Bei dem Vergleich der Abbildungen von Melin mit den vorliegenden fällt der Unterschied in der Form der Augensteriele auf. Dieser Unterschied ist, wie schon bei der Beschreibung erwähnt, wahrscheinlich auf Grössenunterschiede der abgebildeten Exemplare zurückzuführen. Bei dem vorliegenden grössten Exemplar (Cl.: 4,5 mm) entspricht die Form der Augensteriele genau den von Melin (1939: Text Fig. 15) abgebildeten.

Trotz der geographisch weit entfernten Fundorte und der nicht vollstän-

digen Beschreibung von Melin (fehlende Scherenfüsse) können die vorliegenden Exemplare einstweilen mit *P. boninensis* vereinigt werden.

Es ist natürlich klar, dass, bis nicht mehr und vollständige Exemplare aus Japan vorliegen, wir nicht mit hundertprozentiger Sicherheit wissen können, ob es sich hier tatsächlich nur um eine Art handelt.

Melin (1939) hat für einige Arten der Gattung einige Untergattungen aufgestellt, so auch *Pagurixus* für die vorliegende Art und *Pagurillus* für die Art *P. exiguus* (Melin, 1939: 34). Dem Schlüssel von Melin (1939) nach unterscheiden sich diese beiden Untergattungen von einander durch 3 unpaare Pleopoden und symmetrische Coxae der 5. Peraeopoden bei den Männchen von *Pagurillus* und 4 unpaare Pleopoden und asymmetrische Coxae der 5. Peraeopoden bei den Männchen von *Pagurixus*. Bezüglich der 4 unpaaren Pleopoden bei *Pagurixus* muss Melin ein Fehler unterlaufen sein, denn in der Beschreibung der Untergattung sind nur 3 unpaare Pleopoden erwähnt, wie dies auch für die vorliegenden Männchen richtig ist. Demnach bleibt als Unterschied nur die Form der Coxae.

Obwohl eine Aufteilung der Gattung in Zukunft wahrscheinlich unumgänglich sein wird und dann *Pagurixus* wahrscheinlich den Status einer Gattung erhalten soll, habe ich hier diesen Namen nicht als Untergattung benutzt.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Bonin Inseln, Japan (Melin, 1939, Typuslokalität).

Ökologische Bemerkungen. — Die beiden bisherigen Fundorte geben einen Hinweis darauf, dass es sich eventuell um eine Flachwasserart handelt.

Das einzige eiertragende Weibchen wurde im März gesammelt.

Pagurus cf. prideauxi Leach, 1815

Pagurus prideauxi Leach, 1815: Taf. 26 Fig. 5, 6.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 35-50 Faden tief; 5. September 1966; Ch.L., N.S. 1155; 1 ♂ (Gehäuse mit Seerose). Elath: 34-44 Faden tief; 7. September 1966; Ch.L., N.S. 1193, N.S. 1197; 2 ♂ ♂ (ein Gehäuse mit Seerose).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,5 bis 5,0 mm.

Bis jetzt konnten keine Unterschiede zwischen den Beschreibungen von *P. prideauxi* und den hier untersuchten Tieren gefunden werden (siehe Bemerkungen). Aus diesem Grunde sei auf die Beschreibungen von *P. prideauxi* verwiesen, wie sie u.a. von Pesta (1918: 239) und Bouvier (1940: 137) gegeben werden.

Bemerkungen. — Die drei in Elath gefundenen Männchen tragen ausser den Uropoden keine Pleopoden. Sie stimmen in diesem Merkmal nicht mit der heute gebräuchlichen Gattungsdiagnose von *Pagurus* Fabricius überein, bei welcher drei bis vier unpaare Pleopoden bei den Männchen vorhanden sein sollen. Wir kennen bei den Paguridae einige Gattungen, bei welchen den Männchen die Pleopoden fehlen, nämlich: *Ostraconotus* A. Milne Edwards (1880), *Paguritta* Melin (1939), *Orthopaguroopsis* Serène (1957) und *Paguridium* Forest (1961). Die ersten drei kommen für die vorliegenden Tiere nicht in Frage, da sie unter anderen Merkmalen einen symmetrischen Schwanzfächer besitzen, welcher hier nicht vorhanden ist. Die Gattung *Paguridium* Forest wurde für die Art *Eupagurus? minimus* Chevreux & Bouvier, 1892, aufgestellt und dies hauptsächlich wegen der fehlenden Pleopoden bei den Männchen. Auch diese Gattung kam für die vorliegenden Tiere aus Elath nicht in Frage, da die Coxae der 5. Peraeopoden bei *Paguridium* asymmetrisch sind. Forest (1961: 238) erwähnt sehr richtig, dass bei der Gattung *Pagurus* noch eine Art vorhanden ist, bei welcher die Pleopoden der Männchen fehlen. Dabei handelt es sich um *Pagurus prideauxi* aus dem Mittelmeer und dem östlichen Atlantik. Wegen der symmetrischen Coxae der 5. Peraeopoden konnte diese Art nicht in die Gattung *Paguridium* aufgenommen werden.

Der vorliegenden Exemplare aus Elath wurden mit *P. prideauxi* von der Mittelmeerküste Israels verglichen (Haifa Bai; zwischen 30 bis 60 m tief; April 1967, 6 ♂♂. Überraschender Weise konnten dabei keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Ein weiterer Vergleich mit Material von *P. prideauxi* aus N.W. Spanien (Ria de Arosa, N.W. Spanien; Juli 1963; RMNH Crust. D. No. 19579; 4 ♂♂, 3 ♀♀) zeigte dasselbe Resultat. Interessant ist auch die Tatsache, dass zwei der Männchen aus Elath mit Seerosen vergesellschaftet waren, wie dies auch für *P. prideauxi* bekannt ist. Dazu kommt noch, dass in beiden Fällen die Seerosen auf dem unteren Teil der Öffnung des Schneckengehäuses sitzen. Trotz grosser Bemühungen seitens Dr. C. E. Cutress, Universität von Puerto Rico, konnten die Seerosen nicht endgültig bestimmt werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es sich um junge Exemplare der Gattung *Adamsia* handelt (bei *P. prideauxi* ist es *Adamsia palliata* (Bohadsch)), doch war das Material nicht genügend, um zu einem endgültigen Resultat zu kommen.

Um den systematischen Status der vorliegenden Männchen endgültig zu klären, muss mehr Material gesammelt werden, vor allem auch Weibchen. Ein Auftreten von *P. prideauxi* im Roten Meer wäre höchst interessant, weil eine Einwanderung von Dekapoden Krebsen aus dem Mittelmeer in das Rote Meer noch nicht einwandfrei bewiesen wurde. Es sollen hier aber

keine voreiligen Schlüsse gezogen werden. Schon öfters wurden für das Rote Meer und Mittelmeer gemeinsame Arten beschrieben, bei denen es sich später herausstellte, dass sie zwar ähnlich, aber nicht identisch waren.

Nematopagurus squamichelis Alcock, 1905 (Fig. 12)

Nematopagurus squamichelis Alcock, 1905b: 113, 114, Taf. 12 Fig. 1, 1a; Balss, 1912: 110.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 22-27 Faden tief; 5. September 1966; Ch.L., NS. 1141; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der beiden Exemplare beträgt 5,5 mm.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die beiden vorliegenden Exemplare.

Auf dem mittleren, verkalkten Teil des Carapax stehen einige, leicht zu übersehende, Borstenbüschel. Die Anordnung derselben geht aus der Abbildung (Fig. 12a) hervor. Einige Borsten entspringen auch hinter dem Rande des Rostrum. Sonst ist der genannte Teil des Carapax glatt und glänzend.

Das Rostrum ist abgerundet und überragt nicht die seitlichen Frontalzähne. Von den letzteren fällt der Carapaxvorderrand schräg nach hinten ab und geht abgerundet in den Seitenrand über.

Die Augenschuppen sind deutlich. Sie sind distal abgerundet, tragen aber an ihrem Innenrand einen Stachel. Die Augenstiele sind im Bereich der Cornea verbreitert. Sie sind ca. dreiviertel so lang wie der Vorderrand des Carapax und fast gleich so lang wie der Stiel der Antenne. Im Vergleich zu der Länge der Antennula erreichen die Augenstiele ungefähr die Mitte des distalen Stielgliedes derselben.

Das Aciculum der Antenne reicht bei dem vorliegenden Weibchen bis über die Hälfte des distalen Stielgliedes der Antenne und bei dem Männchen bis zum Ende desselben Gliedes. Bei stärkeren Vergrößerungen ($\times 30$) erscheint der Innenrand des Aciculum gesägt. Auf ihm sitzt eine Anzahl längerer Borsten. Der Aussenrand des zweiten Basalgliedes läuft neben dem Aciculum in einen deutlichen Stachel aus. Ein weiterer, distaler Stachel befindet sich auf dem dritten Basalglied. Das Flagellum der Antenne trägt auf jedem Glied Büschel von kleinen Borsten.

Der Stiel der Antennula ist deutlich länger als der der Antenne (Fig. 12a).

Die Scherenfüsse ähneln einander in ihrer Skulptur, doch ist der rechte (Fig. 12b) grösser. Auf den Scherenfüssen, besonders an den Innen- und Aussenrändern derselben, stehen viele lange Borsten, jedoch fehlen solche der Oberfläche der Palma und des Merus fast vollständig. Der Merus trägt auf seinem äusseren Unterrand zwei distale Stacheln. Der Carpus ist kürzer als die Schere (Palma und Finger). Auf der Oberfläche des Carpus ver-

läuft eine mediane Längsreihe von sechs bis sieben kleinen Stacheln. Eine weitere Längsreihe von grösseren Stacheln verläuft entlang des Innenrandes. Von der medianen Stachelreihe nach aussen sieht man schuppenartige Erhebungen, welche an ihren Vorderrändern lange Borsten tragen. Aussen- und Innenrand der Palma tragen je eine Längsreihe von nach vorn gebogenen Stacheln. Diese setzen sich auch auf den Aussenrändern der Finger fort. Die

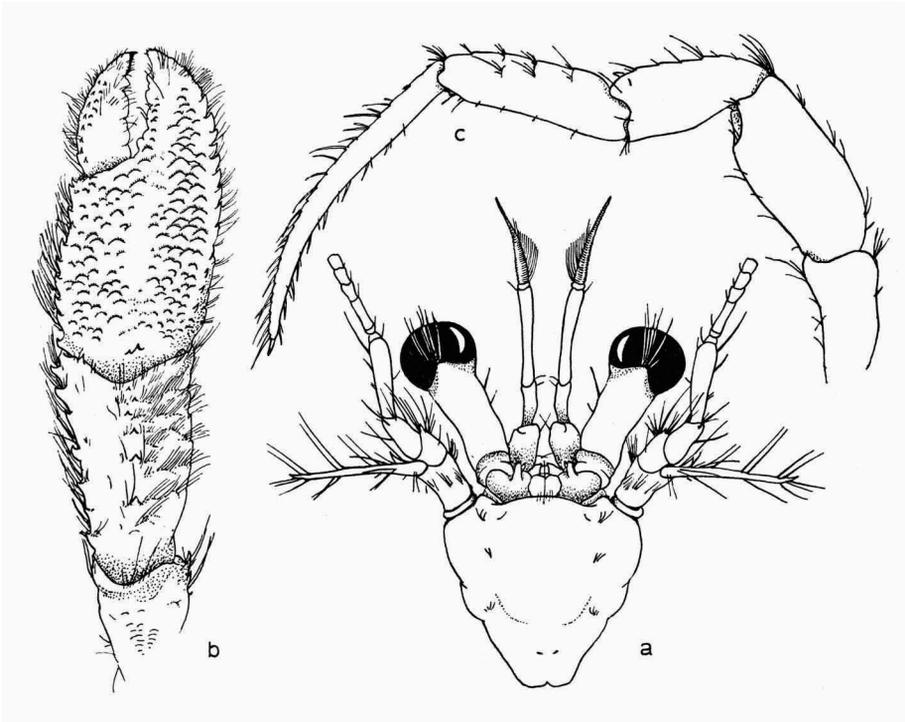


Fig. 12. *Nematopagurus squamichelis* Alcock. a, Vorderkörper; b, rechter Scherenfuss; c, linker 3. Peraeopod. a, $\times 7\frac{1}{2}$; b, c, $\times 7$.

Oberfläche der Palma und, etwas weniger, die der Finger, ist von unregelmässigen Längsreihen von Schuppen besetzt. Teilweise laufen diese in winzige Stacheln aus (besonders in Richtung des Aussenrandes der Palma). Der Vorderrand jeder Schuppe ist mit einer Reihe sehr feiner und kurzer Borsten besetzt (Fig. 12b). Auf den Fingern stehen auch einige lange Borsten. Die Finger der rechten Schere sind kürzer als die Palma, die der linken Schere etwa gleich so lang wie diese.

Die 2. und 3. Peraeopoden (Fig. 12c) ähneln in ihrem Bau denselben der anderen im folgenden erwähnten Arten von *Nematopagurus*. Die Länge des Dactylus entspricht der des Propodus und Carpus zusammen. Der Dactylus

trägt auf seinem Oberrand eine Reihe feiner Borsten. Der Innenseite des Unterrandes entspringen neun bis zehn kurze, steife Borsten. Der Oberrand des Propodus trägt Borstenbüschel, welche sich auch teilweise auf der Oberfläche fortsetzen. Vereinzelt Borsten sind auch auf seinem Unterrand vorhanden. Der Oberrand des Carpus trägt neben vereinzelt Borsten einen distalen Stachel. Bei dem untersuchten Weibchen war ein weiterer, vor der Mitte liegender, Stachel auf dem Oberrand vorhanden. Der Merus des 2. Peraeopoden trägt auf seinem Unterrand ein bis drei kleine Stacheln, welche von Borstenbüscheln begleitet sind.

Die Anzahl und Form der Pleopoden bei beiden Geschlechtern entspricht der Gattungsdiagnose. Bei dem Weibchen sind, ausser den Uropoden, ein Paar und vier unpaare Pleopoden vorhanden und bei dem Männchen drei unpaare.

Bei dem Männchen ist an der Coxa des 5. rechten Peraeopoden ein langer, spiralig eingerollter Sexualtubus vorhanden und an der Coxa des 5. linken Peraeopoden ein kurzer. Dies entspricht ebenfalls den Merkmalen der Gattung. Die Eier sind bei dem Weibchen an die ersten drei unpaaren Pleopoden angeheftet. Ihr Durchmesser beträgt 0,5 mm.

Bemerkungen. — Die Art ist bisher nur sehr wenig bekannt. Meines Wissens nach gibt es nur zwei Angaben über sie. Eine ist die Originalbeschreibung und Abbildung von Alcock (1905b) und die andere stammt von Balss (1912). Alcock gibt nicht an, ob er mehr als ein Weibchen der Art vorliegen hatte, während Balss drei Weibchen erwähnt. Leider gibt Balss ausser dem Fundort keine weiteren Einzelheiten an, so dass über die Morphologie der Art nur die Beschreibung von Alcock vorliegt.

Ich habe etwas gezögert, bevor ich das hier untersuchte Paar als zu *N. squamichelis* gehörend anerkannt habe. Es bestehen einige Differenzen zwischen der Beschreibung von Alcock (1905b) und den vorliegenden Exemplaren. Alles in allem ist jedoch vorläufig zu wenig Material bekannt um zu entscheiden, ob hier eventuell eine neue Art vorliegt. Die hier gegebene Beschreibung und Abbildung der Exemplare aus Elath werden hoffentlich weiteren Forschern dienlich sein, dieses Problem zu lösen.

Bevor hier kurz auf die bestehenden Differenzen hingewiesen wird, soll die Tatsache erwähnt werden, dass Alcock eine Carapaxlänge von 14 mm angibt, d.h. etwa doppelt soviel wie die der hier untersuchten Exemplare.

Eine Differenz besteht in den relativen Längenverhältnissen der Augen. Alcock schreibt über diese folgendes: "Eyestalks depressed, very broadly piriform; about two thirds the length of the anterior border of the carapax, considerably shorter than the antennal peduncle. Eyes very large reniform". Die relative Länge der Augenstiele zu dem Carapaxvorderrand stimmt

mehr oder weniger, obwohl sie hier etwa dreiviertel der Länge des Vorderendes entsprechen. Dagegen sind sie keinesfalls bedeutend kürzer als der Antennenstiel, sondern erreichen beinahe dessen Länge, wie allerdings auch aus der Abbildung Alcock's zu entnehmen ist.

Weitere Unterschiede ergeben sich im Vergleich der Länge des Antennenstiels zu dem Antennulastiel. Alcock schreibt: "The peduncle of the antenna is quite, or nearly as long as that of the antennule". Bei beiden untersuchten Exemplaren ist der Antennulastiel deutlich länger (Fig. 12a). Ausserdem ist das distale Stielglied der Antennula bedeutend länger als dasselbe in Alcock's (1905b: Taf. 12 Fig. 1) Abbildung.

Auch das Aciculum der Antenne ist länger als bei Alcock angegeben und das Flagellum derselben trägt auf jedem Glied Borsten.

Kleinere Differenzen beziehen sich auf die Skulptur der 2. und 3. Peraeopoden, auf die Augenschuppen und die relative Länge der Scherenfüsse. Es ist jedoch möglich, dass sich wenigstens ein Teil von diesen auf die Grössenunterschiede der untersuchten Tiere zurückführen lässt, oder dass individuelle Unterschiede bestehen.

Dagegen stimmt die Beschreibung der Scherenfüsse durch Alcock sehr gut mit den vorliegenden Tieren überein. Die eigenartigen, schuppenartigen Gebilde auf der Oberfläche der Schere, deren Anordnung, und auch die Stacheln und Borsten, geben ein gutes Merkmal für die Art. Alcock erwähnt zwar nicht die kleinen Stacheln auf der Oberfläche des Carpus, doch besteht durchaus die Möglichkeit, dass diese bei älteren Tieren undeutlich werden. Auch die allgemeine Beschreibung der 2. und 3. Peraeopoden stimmt mit den hier gemachten Untersuchungen überein (bis auf die fehlenden Schuppen). Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass diese allgemeine Beschreibung auch auf die Peraeopoden anderer Arten von *Nematopagurus* passt.

Geographische Verbreitung. — Wenn, wie ich annehme, die vorliegenden Tiere zu *Nematopagurus squamichelis* gehören, ist diese Art neu für das Rote Meer und sie stellen überhaupt die erste Angabe für den westlichen Indischen Ozean dar. Die bisherigen Angaben über die Art sind: Andaman See (Alcock, 1905b, Typuslokalität) und südwestlich von Gross Nikobar (Balss, 1912).

Ökologische Bemerkungen. — Das geringe Material lässt kaum ökologische Bemerkungen zu. Die bisherigen Angaben weisen auf eine in grösserer Tiefe lebende Art hin. Alcock erwähnt 185 Faden und Balss 296 m und 392 m. Entgegen diesen Angaben wurden die Tiere aus Elath in einer Tiefe von nur 22 bis 27 Faden gefangen.

Nematopagurus muricatus (Henderson, 1896)

Catapagurus muricatus Henderson, 1896: 524-526; Alcock & Anderson, 1897: Taf. 31 Fig. 3.

Nematopagurus muricatus - Alcock, 1905a: 834; Alcock, 1905b: 111-113, Taf. 12 Fig. 5, 5a; Southwell, 1906: 217; *Balss, 1924: 769 (Symbiose); Laurie, 1926: 161; Thompson, 1943: 424; Gordan, 1956: 320 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 250-300 m tief; 21. August 1965; F. D. Por, NS 1038, NS. 1039; 2 ♂♂.

Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sta. 6, zwischen Museri Insel und Dahlak Kebir Insel, 15-20 Faden tief; 19. Oktober 1965; L.F.; 1390; 1 ♂, 1 ♀ (beide Exemplare stark beschädigt).

Südliches Rotes Meer: 8. Februar 1958; O. H. Oren, E58/280.1; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 4 bis 6 mm.

Bezüglich der Beschreibungen der Art sei auf die Originalbeschreibung von Henderson (1896) und die von Alcock (1905b) hingewiesen.

Bemerkungen. — Die vorliegenden Exemplare stimmen bis auf die nachfolgend angegebenen Unterschiede gut mit den Beschreibungen von Henderson (1896) und Alcock (1905b) überein. Henderson schreibt, dass der Dactylus der Schreitbeine etwas länger als der Propodus ist. Bei den untersuchten Tieren ist der Dactylus viel länger und seine Länge entspricht, wie dies auch von Alcock (1905b) erwähnt wird, der des Propodus und des Carpus zusammen. Alcock erwähnt, dass der Vorderrand des Propodus und des Dactylus der Schreitbeine gesägt ist. Bei den untersuchten Tieren ist dieser fast glatt. Nur an Stellen, an denen die wenigen Borstenbündel ansetzen, sind kleine Kerben vorhanden.

Keiner der beiden genannten Autoren erwähnt einen kleinen Stachel, welcher fast distal dem Oberrand des Carpus beider Schreitbeine aufsitzt.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel; Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien und südliches Rotes Meer (vorliegendes Material).

Seychellen und Cargados Carajos (Laurie, 1926). Maldiven (Alcock, 1905a; Thompson, 1943). Golf von Mannar (Southwell, 1906). Ceylon (Henderson, 1896, Typuslokalität; Alcock, 1905b).

Ökologische Bemerkungen. — Alle Angaben über Funde dieser Art weisen auf eine vertikale Verbreitung zwischen 15 bis ca. 150 Faden hin. Es ist daher wahrscheinlich, dass die Art nicht in sehr flachem Wasser auftritt (von 0 bis 10 Faden). Eiertragende Weibchen waren nicht in dem untersuchten Material vorhanden.

Nematopagurus diadema sp. nov. (Fig. 13)

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Sta. 8, 34-44 Faden; 7. September 1966; Ch.L., 1 ♂ (Holotypus, RMNH Crust. D. No. 24747); 6 ♂♂, 2 eiertragende ♀♀ (Paratypen, Zool. Inst. Universität Tel-Aviv No. NS. 1195).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der Männchen beträgt 2,8 bis 4,0 mm und die der Weibchen 3,0 bis 4,5 mm.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den Holotypus der Art. Beobachtete Unterschiede zu anderen Exemplaren sind erwähnt.

Die Carapaxlänge beträgt 4,0 mm. Der verkalkte Teil des Carapax ist glatt und glänzend. Drei sehr kleine und leicht zu übersehende Borstenbüschel stehen in einer Längsreihe hinter jedem der seitlichen Frontalzähne. Einige Borsten entspringen auch hinter dem Rand des Rostrum (Fig. 13a). Das Rostrum ist abgerundet und nur wenig vorgewölbt. Es überragt nicht die seitlichen Frontalzähne. Die seitlichen Frontalzähne tragen nach aussen zu einen winzigen Stachel. Von innen nach aussen fällt der Carapaxvorderrand schräg nach hinten ab und geht abgerundet in den Seitenrand über.

Die Augenschuppen sind relativ klein, aber deutlich. Ihr distales Ende ist abgerundet. Nach innen zu entspringt von ihrer Unterseite ein kleiner Stachel. Die Augenstiele sind, im Gegensatz zu den der meisten *Nematopagurus*-Arten, relativ lang. Die Augen selbst sind im Vergleich zu ihren Stielen etwas verbreitert. Die Länge der Augenstiele (ohne Basalglied) entspricht etwa dreiviertel der Länge des Carapaxvorderrandes. Der letztere ist hier nicht leicht zu ermitteln, da er, wie schon erwähnt, abgerundet in den Seitenrand übergeht. Die Augen überragen etwas den Antennenstiel und erreichen etwa die Hälfte des distalen Gliedes der Antennula (in der Abbildung sind die Antennulae nicht ganz ausgestreckt, wodurch die Augen relativ länger erscheinen). An der nierenförmigen Einbuchtung der Cornea steht ein Borstenbüschel und weitere Borsten sind etwa in der Mitte des Augenstieles zu finden.

Das stachellose Aciculum der Antenne reicht bis zu dem Ende des distalen Stielgliedes. Es trägt einen Besatz von längeren Borsten. Das 2. Stielglied trägt aussen und distal einen Stachel. Der Innenrand des 3. Stielgliedes trägt einen, wenn auch sehr kleinen, distalen Stachel. Die Stielglieder sind ausserdem mit langen Borsten besetzt. Die Glieder des Flagellum tragen neben sehr vereinzelt längeren auch wenige kurze Borsten.

Die beiden Scherenfüsse sind einander ähnlich, doch ist der rechte deutlich stärker entwickelt (Fig. 13b). Der rechte Scherenfuss ist beinahe dreimal so lang (11,5 mm) wie der Carapax. Der Carpus ist etwa so lang wie die Palma. Die Finger des rechten Scherenfusses sind deutlich kürzer als die Palma, während sie bei dem linken Scherenfuss etwa gleich lang wie diese sind. Der untere Aussenrand des Merus trägt nahe dem distalen Ende zwei Stacheln, der untere Innenrand einen solchen. Die Oberfläche des Merus ist, bis auf vereinzelte Borsten, glatt. Der Carpus trägt auf der Innenkante eine Längsreihe von sechs Stacheln. Eine weitere Längsreihe

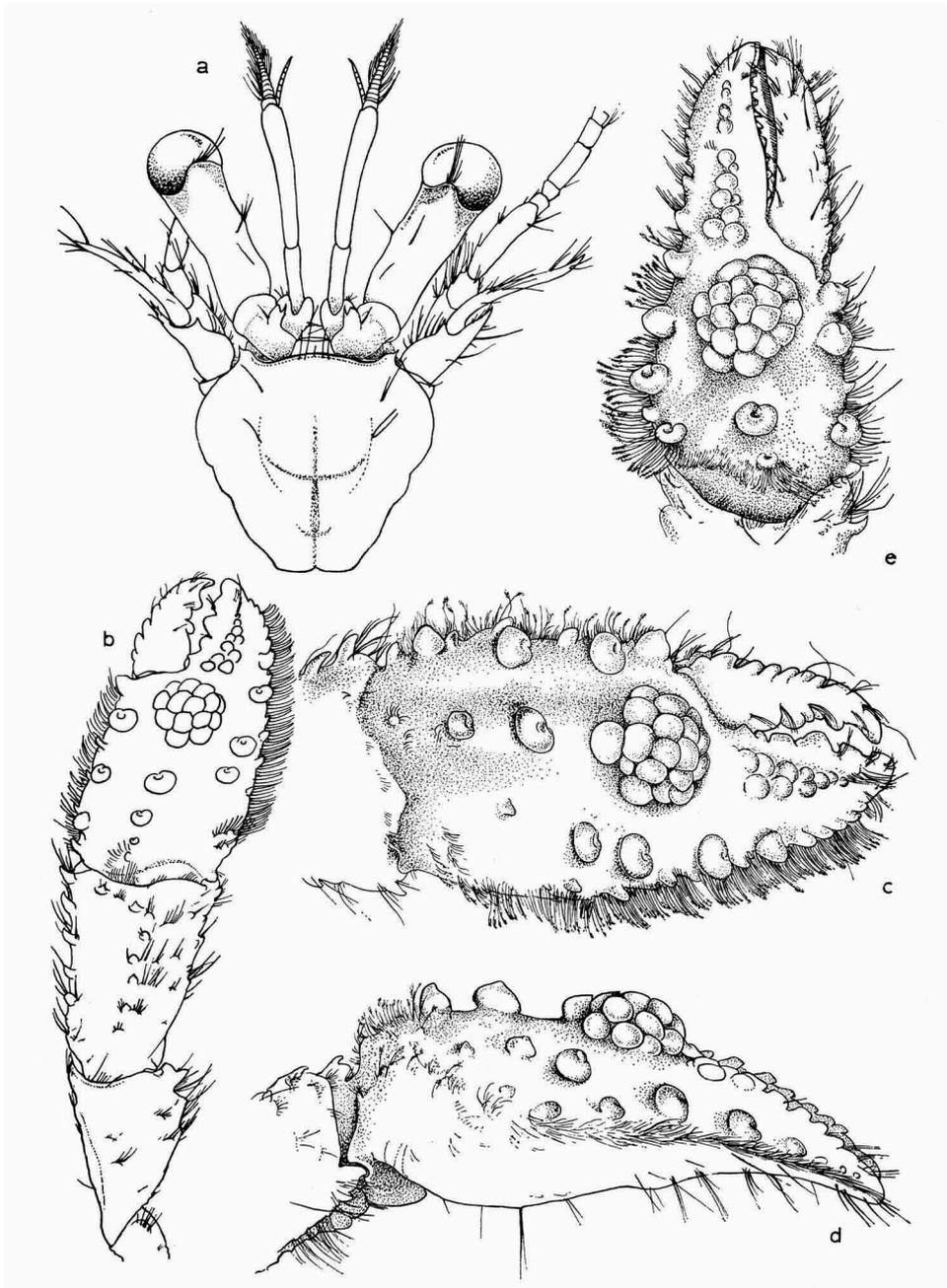


Fig. 13. *Nematopagurus diadema* sp. nov., Paratypus, Männchen. a, Vorderkörper; b, rechter Scherenfuß; c, rechte Schere; d, rechte Schere von der Seite gesehen; e, linke Schere; f, linker 3. Pereopod; g, Coxae der 5. Pereopoden. Fig. f, g, auf Seite 77.
 a, $\times 12$; b, $\times 8\frac{1}{2}$; c-e, $\times 13\frac{1}{2}$; f, $\times 10$; g, $\times 13$.

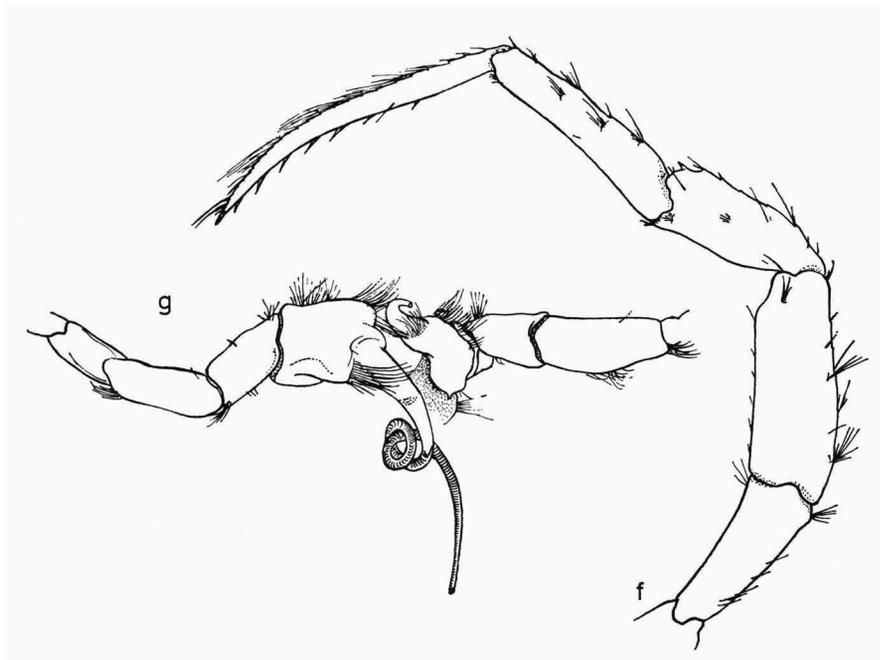


Fig. 13. Erklärung, siehe Seite 76.

von etwas kleineren Stacheln bildet eine Aussenkante. Distal sind zwei dieser Stacheln nach innen verschoben. Von beiden Stachelreihen nach aussen sind lange Borsten vorhanden, während der mittlere Teil der Oberfläche glatt ist. Auf dem vorderen Teil der Palma befindet sich in der Mitte eine Erhebung, welche aus ca. achtzehn bis zwanzig rundlichen Plättchen besteht (Fig. 13c, d). Hinter dieser Erhebung und in der Nähe der Seitenränder der Palma befinden sich Längsreihen perlformiger Gebilde, deren Oberfläche nach vorne zu eine kleine Einsenkung aufweist. Die Anordnung derselben lässt sich leicht aus den Abbildungen ersehen. Diese Gebilde setzen sich auch entlang der Aussenkante des unbeweglichen Fingers fort und nehmen distal einen zahnförmigen Charakter an. Auch der Aussenrand des beweglichen Fingers trägt solche Zähne. Auf der Mitte des unbeweglichen Fingers liegt eine anfangs doppelte, distal aber einreihig werdende Reihe dieser Gebilde. Der Innen- und Aussenrand der Palma und der Aussenrand des unbeweglichen Fingers wird von einem dichten Saum gefiederter Borsten umgeben. Proximal setzt sich dieser Saum auf der Oberfläche der Palma fort. Der Aussenrand des beweglichen Fingers trägt nur proximal einige gefiederte Borsten, im übrigen aber eine Anzahl von ungefiederten. Die Fingerschneiden der rechten Schere tragen einige unregelmässig angeordnete stumpfe Zähne. Die Schneide des unbeweglichen Fingers der linken

Schere (Fig. 13e) trägt einige kleine Zähne und die des beweglichen Fingers neben winzigen Zähnchen eine Reihe von kurzen, steifen Borsten. Nur ein sehr kleines Endstück der Scherenfinger ist verhornt.

Die 2. und 3. Peraeopoden ähneln einander. Sie unterscheiden sich nur wenig von denselben Peraeopoden der anderen, in dieser Arbeit erwähnten, Arten der Gattung. Der 3. linke Peraeopod (Fig. 13f) ist folgendermassen gebaut: Der Dactylus ist lang. Seine Länge entspricht der des Propodus und des Carpus zusammen. Der Oberrand ist gesägt und mit einer Reihe von feinen, langen Borsten besetzt. Der Unterrand ist glatt. Von seiner Innenseite entspringen sieben bis acht stachelähnliche, kurze Borsten. Der Oberrand des Carpus weist vier bis fünf leichte Einkerbungen auf, an welchen einige Borsten sitzen. Der Unterrand, wie auch der des Carpus, ist glatt und trägt fast keine Borsten. Auf dem Oberrand des Carpus sitzt ein distaler, kleiner Stachel. Der Merus ist bis auf wenige Borstenbüschel glatt. Der ganze Peraeopod macht einen glatten und glänzenden Eindruck und die relativ wenigen Borsten geben ihn kein haariges Aussehen.

Von der Coxa des rechten 5. Peraeopoden entspringt ein langer Sexualtubus (Fig. 13g). Dieser verläuft nach links und hinter der Coxa des linken 5. Peraeopoden dorsalwärts. Er weist bei allen Männchen eine doppelte Spirale auf. Die Coxa des linken 5. Peraeopoden weist einen nur sehr kurzen, gebogenen Sexualtubus auf (Fig. 13g).

Ausser den Uropoden trägt das Männchen drei unpaare Pleopoden mit sehr ungleichen Ästen. Das Weibchen trägt ausser den Uropoden ein Paar kleine Pleopoden am 1. Abdominalsegment und vier weitere unpaare auf den Segmenten 2 bis 5. Auch bei dem Weibchen haben die vier unpaaren Pleopoden sehr ungleiche Äste. Die Eier sind an den zweiten bis vierten Pleopoden befestigt. Der Durchmesser der Eier beträgt 0,5 mm.

Bemerkungen. — Wie aus der Beschreibung hervorgeht, entspricht die Art in allen Merkmalen genau der Gattungsdiagnose von *Nematopagurus* A. Milne Edwards & Bouvier, 1892. Meines Wissens nach ist dies die siebente Art der Gattung. Von den bisher bekannten Arten sind fünf Indo-West-Pazifisch, während eine Art, *N. longicornis*, aus dem östlichen Atlantik und dem westlichen Mittelmeer bekannt ist. Von allen Indo-West-Pazifischen Arten ist bisher nur sehr wenig Material bekannt.

Die vorliegende Art lässt sich sehr leicht und eindeutig von den bekannten Arten unterscheiden. Keine dieser Arten zeigt eine so ungewöhnliche Skulptur der Scherenfüsse. Alle anderen Merkmale lassen sich bei der einen oder anderen Art der Gattung wiederfinden, so dass Exemplare ohne Scherenfüsse sich nur schwer bestimmen lassen. Diese Bemerkung gilt auch für

andere Arten der Gattung, wenn sie nicht deutlich durch die besondere Form der Augen gekennzeichnet sind.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer. Vorläufig nur aus Elath, Golf von Aqaba, Israel, bekannt.

Ökologische Bemerkungen. — Der einzige Fundort der Art weist darauf hin, dass diese wahrscheinlich an tieferes Wasser gebunden ist. Indirekt wird dies dadurch bestätigt, dass im Laufe von ca. 15 Jahren, trotz recht intensiver Sammeltätigkeit, kein Exemplar in sehr flachem Wasser (0-5 m) gefunden wurde. Dies würde auch der vertikalen Verbreitung der anderen Arten der Gattung entsprechen, welche sich, bis vielleicht auf *N. gardineri*, in grösserer Tiefe aufhalten. Die vorliegenden Tiere bewohnten Gehäuse folgender Gastropoda: *Nassa* sp., *Tritonalia* sp., *Fusus polygonoides* Lamarck und *Phos senticosus* (L.).

Catapagurus ensifer Henderson, 1893

Catapagurus ensifer Henderson, 1893: 424, 425, Taf. 38 Fig. 16-19; Alcock, 1905b: 115, Taf. 13 Fig. 3; Southwell, 1906: 216; Laurie, 1926: 161, 162; Gordan, 1956: 306 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 36-44 Faden tief; 7. September 1966; Ch.L., NS. 1194; 1 eiertragendes ♀.

Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sta. 10, 15°37' N 40°43' E, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1930; 3 ♂♂, 1 ♀ (alle Exemplare stark beschädigt).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der Exemplare dieses Materials beträgt 2,5 bis 3,5 mm.

Von dieser Art ist ausser der Originalbeschreibung von Henderson (1893) eine weitere von Alcock (1905b) bekannt. Die Abbildung bei Alcock ist bedeutend besser als die von Henderson gegebenen. Die nachfolgenden Bemerkungen sollen unter anderem die genannten Beschreibungen ergänzen.

Bemerkungen. — Das sehr schlecht erhaltene Typenmaterial der Art befindet sich im British Museum (Nat. Hist.), London. Teile von einigen der Syntypen konnten nachuntersucht werden. In dem überwiesenen Material befanden sich: Die Körper eines Männchens und eines Weibchens (ohne Peraeopoden, bis auf eine, sich in Regeneration befindliche rechte Schere, bei dem Männchen), beide von 4 mm Carapaxlänge; der rechte Scherenfuss eines Männchens; ein weiterer rechter und linker Scherenfuss und schliesslich zwei einzelne Schreitbeine. Bei dem einzelnen rechten Scherenfuss des Männchens muss es sich um den von Henderson (1893: Taf. 38 Fig. 18) abgebildeten handeln. Dies ergibt sich aus folgender Überlegung: Henderson hatte in seinem Material nur zwei Männchen. Der Körper eines dieser Männchen war hier vorliegend und besitzt einen nur teilweise regenerierten rechten Scherenfuss. Es bleibt also nur die Möglichkeit, dass der

andere rechte Scherenfuss zu dem zweiten Männchen gehört hat und nur dieser von Henderson abgebildet werden konnte.

Ergänzend zu Henderson's Beschreibung ist an Hand der vorliegenden Teile folgendes zu bemerken:

1. Auf den äusseren Rand des 1. (basalen) Stielgliedes der Antenne befindet sich ein deutlicher, nach vorn gebogener, Stachel. Dieser ist, von oben gesehen, meist durch den Carapax verdeckt, in Seitenansicht aber gut zu erkennen.

2. Der entgegen dem linken viel stärker entwickelte rechte Scherenfuss, wie er von Henderson abgebildet wurde, scheint nur bei den Männchen (erwachsenen?) vorhanden zu sein. Der zweite vorliegende rechte Scherenfuss, welcher zu einem Weibchen gehören muss, ist bedeutend schlanker (auch die vorliegenden Weibchen aus Elath, haben schlanke rechte Scherenfüsse).

3. Die rechten, weniger deutlich auch die linken Scherenfüsse tragen auf der Oberfläche des Carpus zwei Längsreihen von sehr kleinen Stacheln (ca. 20), welche weder von Henderson noch von Alcock erwähnt werden. Bei der Abbildung von Alcock (1905b) sind sie auf dem linken Carpus angedeutet.

4. Der obere Rand und die unteren Ränder beider Scherenfüsse sind gekerbt und distal enden diese Ränder in je einen kleinen Stachel. Die beiden Unterränder des rechten Scherenfusses des Männchens enden mit je zwei Stacheln.

5. Die Oberfläche und die Unterseite der Scherenfüsse sind etwas granuliert.

6. Bei dem rechten Scherenfuss des Männchens entspricht, wie dies auch Henderson beschreibt, die Länge des Carpus der Länge der Palma. Bei dem rechten Scherenfuss des Weibchens ist der Carpus länger als die Palma, wenn auch nicht ganz so lang wie die ganze Schere.

7. Es stimmt nicht, dass der Carpus des linken Scherenfusses bedeutend kürzer als die Palma ist. Er ist länger als die Palma und nur etwas kürzer als die ganze Schere (Palma und Finger). Die Finger der linken Schere klaffen nicht, wie dies irrtümlich von Henderson abgebildet wird.

8. Es stimmt nicht, dass die Glieder der 2. und 3. Peraeopoden glatt sind. Die beiden vorliegenden Peraeopoden, wie auch die der Tiere aus Elath, sind an dem Oberrand des Propodus, Carpus and manchmal auch dem Unterrand des Merus fein gekerbt. Bei dem Oberrand des Carpus nehmen die Kerben distal einen stachelförmigen Charakter an. Auf dem Oberrand des Merus befinden sich 1 bis 3 Stacheln auf dem distalen Drittel, die auch von Alcock erwähnt werden.

Die Tiere aus dem Roten Meer unterscheiden sich von den Syntypen Henderson's durch zwei Merkmale:

1. Das Aciculum der Antenne erreicht bei den Syntypen etwa die Hälfte der Länge des vorletzten Stielgliedes, während es bei den Tieren aus dem Roten Meer die obere Grenze des genannten Gliedes überragt.

2. Die 2. und 3. Peraeopoden der Tiere aus dem Roten Meer sind relativ schlanker. Dies ist besonders deutlich an den Dactyli zu sehen.

Man muss hier in Betracht ziehen, dass das Material aus dem Roten Meer kleinere Längenmasse aufweist als die untersuchten Syntypen. Ich hielt es jedenfalls nicht für richtig, einzig auf Grund der erwähnten Unterschiede eine neue Art aufzustellen. Nur grösseres und besser erhaltenes Material kann über eventuelle Artunterschiede Aufschluss geben.

Hier sind noch einige Bemerkungen zu den anderen Indo-West-Pazifischen Arten der Gattung gegeben: Die beiden von Melin (1939) beschriebenen Arten, nämlich *Eupagurus (Catapagurus) vallatus* und *Eupagurus (Catapagurus) fragilis* gehören zweifellos zu der Gattung *Cestopagurus*, wie aus dem von Melin (1939) gegebenen Schlüssel der Gattung hervorgeht. Auch *Catapagurus doederleini* Doflein (1902: 624) gehört vielleicht nicht zu dieser Gattung, da diese Art einen sehr kurzen Sexualtubus besitzt. Ausserdem unterscheidet sich diese Art in ihrem ganzen Habitus von *C. ensifer*. *C. australis* Henderson (1888: 76), unterscheidet sich von *C. ensifer* durch die andersartigen Scherenfüsse und Schreitbeine, wie dies auch von Henderson (1893: 424) selbst hervorgehoben wird. *C. japonicus* Yokoya (1933: 91), scheint sich durch das zugespitzte Rostrum und die sehr schlanken Dactyli der Schreitbeine von anderen Arten gut unterscheiden zu lassen.

Nicht ganz klar scheint mir der Status von *C. granulatus* Edmondson (1951: 198), zu sein. Die Beschreibung von Edmondson weist auf eine eventuelle Identität mit *C. ensifer* hin, wenn auch die in der Abbildung gegebene Form der Augentiele anders aussieht. Jedoch stimmt bei Edmondson die Beschreibung der Augen nicht mit der Abbildung überein. Der Beschreibung nach müssten auch die Augen denen von *C. ensifer* ähnlich sein.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel und Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Providence Insel, nördlich von Madagaskar und Cargados Carajos Bänke, nordöstlich von Mauritius (Laurie, 1926). Maldiven (Alcock, 1905b). Golf von Mannar (Southwell, 1906). Golf von Martaban, Burma (Henderson, 1893, Typuslokalität).

Ökologische Bemerkungen. — Über die vertikale Verbreitung der Art ist nur wenig bekannt. Henderson (1893) und Alcock (1905b) geben keine Tiefe

an. Für das Material von Southwell (1906) sind 8 bis 10 Faden angegeben. Laurie (1926) erwähnt 30 bis 39 Faden und das vorliegende Material stammt aus Tiefen zwischen 15 und 44 Faden. Aus diesen Angaben lässt sich vorläufig ersehen, dass die Art wahrscheinlich nicht in ganz flachem Wasser auftritt, aber auch keine Tiefsee-Form ist.

Cestopagurus coutieri Bouvier, 1897

Cestopagurus coutieri Bouvier, 1897: 230, 231, Text Fig. 1-5; Alcock, 1905b: 185 (nur Liste); Nobili, 1906b: 124; Riddell, 1911: 261; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Jordan, 1956: 307 (Literatur).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: April 1951; H.St., E51/141, E51/142; 1 eiertragendes ♀, 1 Exemplar. Elath: 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/64c; 1 ♂.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Unter Felsen, im Ebbe und Flutgebiet; 12. März 1962; L.B.H., E62/4470; 1 ♂. Entedebir Insel: Arbeit mit Fischgift, 0-5 m tief; 7. April 1962; L.B.H., E62/4449; 1 eiertragendes ♀.

Cundabiltu Insel, Dahlak Archipel: Sand und Korallen, 0-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4452; 1 Exemplar.

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen der Gattung *Galaxea*, 0-2 m tief; 23. März 1962; L.B.H., E62/1382; 1 ♂. Umm Aabak Insel: Zwischen Korallen, 0-1 m tief; 6. April 1962; L.B.H., E62/4467; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3 bis 5 mm.

Bezüglich der Beschreibung sei auf die Originalbeschreibung und Abbildungen durch Bouvier (1897) hingewiesen.

Bemerkungen. — Die vorliegende Serie dieser Art stimmt sehr gut mit der Originalbeschreibung durch Bouvier (1897) überein. Nur die Stiele der Antennulae sind, wenn sie ganz ausgezogen werden, etwas länger als die von Bouvier gezeichneten; während sie dort eine Spur kürzer als die Augensterne sind, überragen sie in dem vorliegenden Material gerade die Cornea. Ausserdem ist die Gastrikalregion des Carapax relativ zu der Länge etwas zu schmal gezeichnet. Die Gastrikalregion ist nur sehr wenig länger als breit. Die von Bouvier erwähnten Farbstreifen auf den Schreitbeinen sind auch bei den vorliegenden Exemplaren meist gut zu sehen.

Die hier gefundenen acht Exemplare ergänzen sehr schön das bisher bekannte Material der Art, nämlich zwei Männchen aus Djibouti und ein Weibchen aus dem Sudan.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Tella Tella Kebira, Sudan (Riddell, 1911). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Djibouti, Golf von Aden (Bouvier, 1897; Nobili, 1906b, Typuslokalität).

Ökologische Bemerkungen. — Alle bisher gefundenen Exemplare wurden in flachem Wasser auf Korallenriffen gesammelt. Dies weist auf eine Bindung zu diesen hin, wobei aber keine Verbindung zu lebenden Korallen bestehen braucht. Das Wohngebiet der Art, zusammen mit der Tatsache,

dass sie sehr klein ist, erklären vielleicht, dass diese Art bis jetzt nur so wenig bekannt ist.

***Cestopagurus pectinipes* sp. nov. (Fig. 14)**

Zwischen Museri Insel und Dahlak Kebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Station 7, 15°32' N 40°23' E, 60 Faden tief; 19. Oktober 1965; L. F., 1 ♂ (Holotypus, RMNH Crust. D. No. 24748), 1 ♂ (Paratypus, Zool. Inst. Universität Tel-Aviv No. 1329).

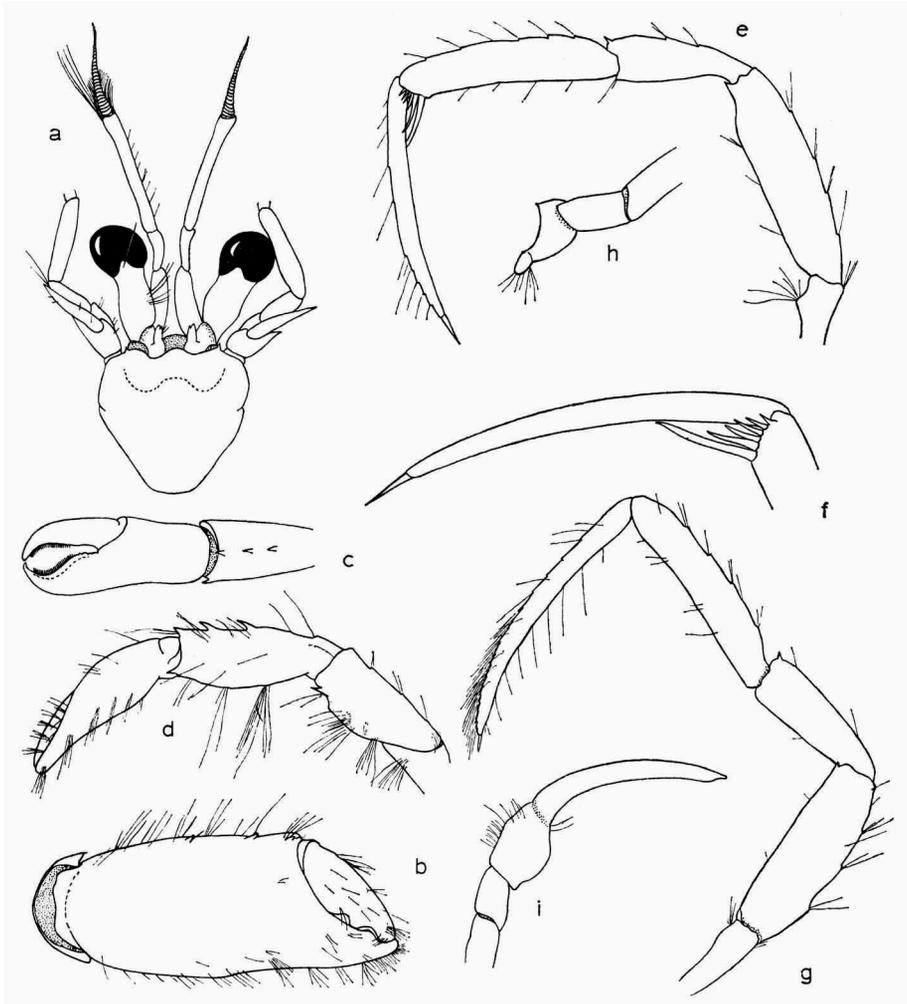


Fig. 14. *Cestopagurus pectinipes* sp. nov., Paratypus, Männchen. a, Vorderkörper (Borsten nur links eingezeichnet); b, rechte Schere; c, linke Schere; d, linker Scherenfuß von der Aussenseite gesehen; e, linker 2. Peraeopod; f, Dactylus und distaler Teil des Propodus des linken 2. Peraeopoden; g, linker 3. Peraeopod; h, Coxa des linken 5. Peraeopoden; i, Coxa des rechten 5. Peraeopoden. a-e, g, $\times 15$; f, h, i, $\times 22\frac{1}{2}$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge beider Exemplare beträgt 2,5 mm.

Um den Holotypus nicht zu beschädigen, wurden die Zeichnungen nach dem Paratypus angefertigt. Der Paratypus ist mit dem Holotypus in seinen äusseren Merkmalen identisch.

Der verkalkte, mittlere Teil des Carapax (Fig. 14a) ist so lang wie breit. Die Oberfläche desselben ist glatt und glänzend. Das Rostrum ist breit und abgerundet. Es überragt nicht die seitlichen Zähne des Vorderrandes. Diese enden mit einem kleinen Stachel. Von den seitlichen Zähnen biegt der Vorderrand schräg nach hinten ab und geht dann abgerundet, ohne deutlichen Winkel, in den Seitenrand über.

Die Augensteriele sind kürzer als der Vorderrand des Carapax. Bei den vorliegenden Exemplaren sind sie distal deutlich abgeplattet. Die Region der Cornea ist stark verbreitert. Diese Verbreiterung liegt nicht horizontal, sondern etwas schräg nach innen und unten. Aus diesem Grund erscheint sie auf der Abbildung (Fig. 14a) weniger deutlich als in Wirklichkeit. Hinter der Cornea sind die Stiele etwas eingebuchtet und dann proximal nochmals verbreitert. Die Augenschuppen enden schmal und abgerundet. Nach innen sitzt distal ein kleiner Stachel.

Die Antennensteriele überragen die Augensteriele um ca. die Hälfte ihres distalen Gliedes. Das Aciculum ist relativ kurz und reicht nur bis zu der Grenze zwischen dem vorletzten und letzten Stielglied. Es ist am Ende zugespitzt und trägt keine Stacheln. Die Antennulae sind lang und schlank. Sie überragen die Augensteriele mit der ganzen Länge ihres letzten Stielgliedes.

Alle Kopfanhänge sind mit nur sehr wenigen Borsten besetzt (auf der Abbildung links eingezeichnet).

Die Scherenfüsse sind ungleich ausgebildet, der rechte ist bedeutend stärker entwickelt.

Die Palma der rechten Schere (Fig. 14b) ist beinahe doppelt so lang wie der Dactylus derselben. Bis auf ein oder zwei winzige Stacheln nahe dem Innenrand der Palma ist die Scherenoberfläche glatt und glänzend. Wenige, feine Borstenbüschel sind auf den Fingern und auf den Rändern der Palma vorhanden. Die Finger schliessen der Länge nach. Die Schneidfläche des Dactylus trägt einen stumpfen Zahn und die des unbeweglichen Fingers zwei Zähne. Der Carpus des Scherenfusses ist etwa so lang wie die Palma und trägt auf seiner Oberfläche eine Längsreihe von vier kleinen, leicht zu übersehenden Stacheln. Der distale Rand des Carpus trägt auf seiner Innenseite einen kleinen Stachel. Der sonst stachellose Merus trägt zwei solche distal auf seinem äusseren Unterrand. Bei dem linken Scherenfuss (Fig. 14c, d) ist der Dactylus gleich so lang wie die Palma. Die Finger

der Schere klaffen. Auf ihren Schneideflächen befinden sich keine Zähne, sondern nur ein kurzer Borstensaum.

Der Carpus und der Merus entsprechen in ihrer Bewaffnung denen des rechten Scherenfusses, nur dass die Längsreihe der Stacheln auf der Oberfläche des Carpus aus drei relativ grösseren Stacheln besteht. Borstenbüschel sind vor allem auf den Fingern und den Unterrändern der einzelnen Glieder vorhanden.

Der 2. linke Peraeopod (Fig. 14e) trägt einen eigenartigen Kamm von stachelartigen Borsten am distalen Rand des Propodus (Fig. 14f). Ausser der grössten ventralen Borste, deren Länge einem Viertel der Länge des Dactylus entspricht, sind die Borsten in einer Doppelreihe angeordnet. Es handelt sich also eigentlich um zwei Kämmen, von denen sich je einer auf der Aussen- und einer auf der Innenseite befindet. Die Borsten nehmen von unten nach oben an Grösse ab. Auch der 2. Peraeopod der rechten Seite trägt einen ähnlichen Kamm. Ausser dem Kamm weist der Peraeopod nur wenige Borsten auf den verschiedenen Gliedern auf. Entlang den Oberändern der Glieder entspringen die Borsten meist leichten Einkerbungen. Der einzige Stachel dieses Peraeopoden befindet sich distal auf dem Oberrand des Carpus. Der Dactylus ist lang und schlank und seine Länge entspricht der des Propodus und halben Carpus zusammen. Der Propodus ist so lang wie der Merus und etwas weniger als doppelt so lang wie der Carpus.

Der dritte linke Peraeopod (Fig. 14g) ähnelt dem zweiten, doch fehlt hier der Kamm des Propodus. Ausserdem sind Borsten auf dem Unterrand des Dactylus vorhanden, welche bei dem 2. Peraeopoden fehlen.

Von der Coxa des rechten 5. Peraeopoden entspringt ein längerer Sexualtubus (Fig. 14i) welcher ventral von rechts nach links verläuft und dann auf der linken Seite nach oben gebogen ist. Er endet etwas zugespitzt, ohne in einem Filament auszulaufen. Auf der Coxa des linken Peraeopoden (Fig. 14h) sitzt ein kleiner Vorsprung. Dieser ist meiner Meinung nach nicht als Sexualtubus zu werten. Jedenfalls entspricht er nicht dem Tubus welchen wir von der Coxa des linken Peraeopoden von der Gattung *Catapaguroides* kennen.

Auf dem schlecht konservierten Abdomen beider Männchen lassen sich ausser den Uropoden drei unpaare Pleopoden erkennen. Die beiden Äste derselben sind sehr ungleich ausgebildet.

Bemerkungen. — Zu der Gattung *Cestopagurus* Bouvier, 1897, dürften heute ausser *C. pectinipes* folgende Arten gehören: *C. coutieri* Bouvier (1897: 231); *C. olfaciens* Alcock (1905a: 835); *C. helleri* Balss (1915: 10); *C. vallatus* (Melin, 1939: 41); *C. fragilis* (Melin, 1939: 45) und *C. setosus* Edmondson (1951: 200). Von *C. vallatus* wissen wir allerdings nur indirekt, dass diese Art zu der Gattung *Cestopagurus* gehört, denn dies lässt sich nur

aus dem Gattungsschlüssel von Melin (1939) ersehen. In der Beschreibung der Art erwähnt Melin nicht den für die Gattung charakteristischen Sexualtubus auf der Coxa des rechten 5. Peraeopoden.

C. pectinipes lässt sich von den anderen bekannten Arten der Gattung gut unterscheiden. Die beiden besten Merkmale sind:

1. Der Kamm von stachelartigen Borsten auf dem Propodus des 2. Peraeopoden, auf welchen durch den gegebenen Artnamen hingewiesen wird. Ein vielleicht ähnlicher Kamm wird nur von Melin (1939) für *C. fragilis* erwähnt. Melin schreibt dort bezüglich des 2. Peraeopoden: „An der unteren Kante des Propodus sitzen distal nicht weniger als 6 borstenähnliche Stacheln“. Bei Edmondson (1951: 201, Text Fig. 9g) sind auf dem Propodus des 2. Peraeopoden von *C. setosus* einige ziemlich distal gelegene Borsten angedeutet. Im Text sind diese jedoch nicht erwähnt. Falls jedoch *C. fragilis* und *C. setosus* ähnliche Kämmen aufweisen sollten, lassen die beiden Arten sich von *C. pectinipes* leicht durch das zweite Merkmal unterscheiden.

2. Die distal abgeflachten Augenstiele mit den stark verbreiterten Augen sind bei keiner der anderen bekannten Arten vorhanden. Die Augenstiele von *C. coutieri*, *C. olfaciens*, *C. fragilis* und *C. setosus* sind relativ lang und bedeutend schlanker. Die von *C. helleri* sind sehr kurz und verzüngen sich distal. Bei allen diesen Arten ist die Augenregion relativ klein. Nur für *C. vallatus* gibt Melin (1939) an, dass die Augenstiele distal allmählich an Dicke zunehmen. Selbst wenn *C. vallatus* ähnliche Augen wie *C. pectinipes* haben sollte, so fehlen dieser Art jedoch die Kämmen auf dem Propodus des 2. Peraeopoden und ausserdem weisen die fast gleich grossen Scherenfüsse eine ganz andere Bewaffnung und Skulptur auf.

Auffallend bei den Arten der Gattung ist, dass gerade *C. coutieri*, für welche Bouvier (1897) die Gattung erstellte, einen anderen Habitus als die übrigen Arten aufweist. Dieser entsteht durch die Kombination folgender Merkmale: (1) Das prominente, spitze Rostrum; (2) die relativ sehr kurzen Stiele der Antennulae und (3) die sehr kurzen und relativ breiten Dactyli der 2. und 3. Peraeopoden. Die anderen Arten besitzen ein breit abgerundetes Rostrum (ausser vielleicht *C. olfaciens*), lange Antennulae und lange, schlanke Dactyli an den 2. und 3. Peraeopoden (ausser vielleicht *C. fragilis*).

Von den Merkmalen, welche Alcock (1905b: 116) zur Unterscheidung zwischen *Cestopagurus* und der nahe verwandten Gattung *Catapagurus* gibt, dürfte nur noch der Verlauf des Sexualtubus, welcher bei beiden Gattungen der Coxa des rechten Peraeopoden entspringt, gültig sein. Dieser verläuft bei *Cestopagurus* von rechts nach links, dagegen wendet er sich bei *Catapagurus* nach rechts und dann über die rechte Flanke nach oben. Ausserdem soll sich nach Alcock *Cestopagurus* von *Catapagurus* durch weitere Merk-

male unterscheiden. Er schreibt darüber: "the rostrum is more prominent: the eyestalks are long and not remarkably stout, and the eyes are of moderate size". Dies stimmte für die damals bekannten Arten *C. coutieri* und *C. olfaciens*, doch nun hat *C. helleri* sehr kurze Augenstiele und *C. pectinipes* sehr breite Augen. Das Rostrum der meisten heute bekannten Arten ist abgerundet und tritt kaum über den Vorderrand hinaus.

Es wäre wünschenswert, wenn zukünftige Bearbeiter der Gattungen den Vorschlägen, welche Melin (1939) diesbezüglich gemacht hat, einige Aufmerksamkeit widmen würden. Leider war es Melin nicht vergönnt, seine Systematik auszuarbeiten.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur Rotes Meer: Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien.

Ökologische Bemerkungen. — Die beiden vorliegenden Männchen wurden in einer Tiefe von 60 Faden gefangen. Diese Tiefe ist wahrscheinlich die grösste, welche in der Region des Dahlak Archipel vorhanden ist.

***Cestopagurus helleri* Balss, 1915**

Cestopagurus helleri Balss, 1915: 10, 11, Text Fig. 6; Balss, 1929: 28; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Meines Wissens nach ist die Art bis heute nur durch das Typusexemplar aus dem Roten Meer bekannt. Es handelt sich dabei um ein Männchen aus 890 m Tiefe, welches von der „Pola“-Expedition gesammelt wurde (Station 109, 28°51' N 32°45' E, Golf von Aqaba). Weitere Bemerkungen siehe bei *Cestopagurus pectinipes* sp. nov.

***Anapagurus bonnierii* Nobili, 1905 (Fig. 15)**

Anapagurus bonnierii Nobili, 1905b: 239; Nobili, 1906a: 89-91, Taf. 5 Fig. 19, 19a, 19b; Gordan, 1956: 302 (Literatur).

Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 15°37' N 40°43' E, Sta. 10, 15 Faden tief; 23. Oktober 1965, L.F., 1931; 3 ♂♂, 1 eiertragendes ♀ (alle Exemplare etwas beschädigt).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der Exemplare dieses Materials beträgt 2 bis 3 mm.

Der mittlere, verkalkte Teil des Carapax (Fig. 15a) ist so lang wie breit und mit Ausnahme einiger Borsten in der Nähe der Seitenränder, glatt. Das Rostrum ist sehr breit und abgerundet. Es ragt nur sehr wenig über die seitlichen Zähne des Vorderrandes hinaus; letztere enden in einen winzigen Stachel. Von diesen nach aussen verläuft der Vorderrand stark nach hinten gebogen und geht abgerundet in den Seitenrand über.

Die Augenstiele sind relativ breit (Fig. 15a) und die Region der Augen (Cornea) ist gegenüber den Stielen etwas verbreitert. Die Augenschuppen

stehen weit auseinander, ihr distaler Vorsprung ist schmal und endet mit einem kleinen Stachel.

Der Stiel der Antennula ist deutlich länger als der Augienstiel. Wenn die Antennula ganz ausgezogen wird, überragt der Stiel das Auge um ca. zwei

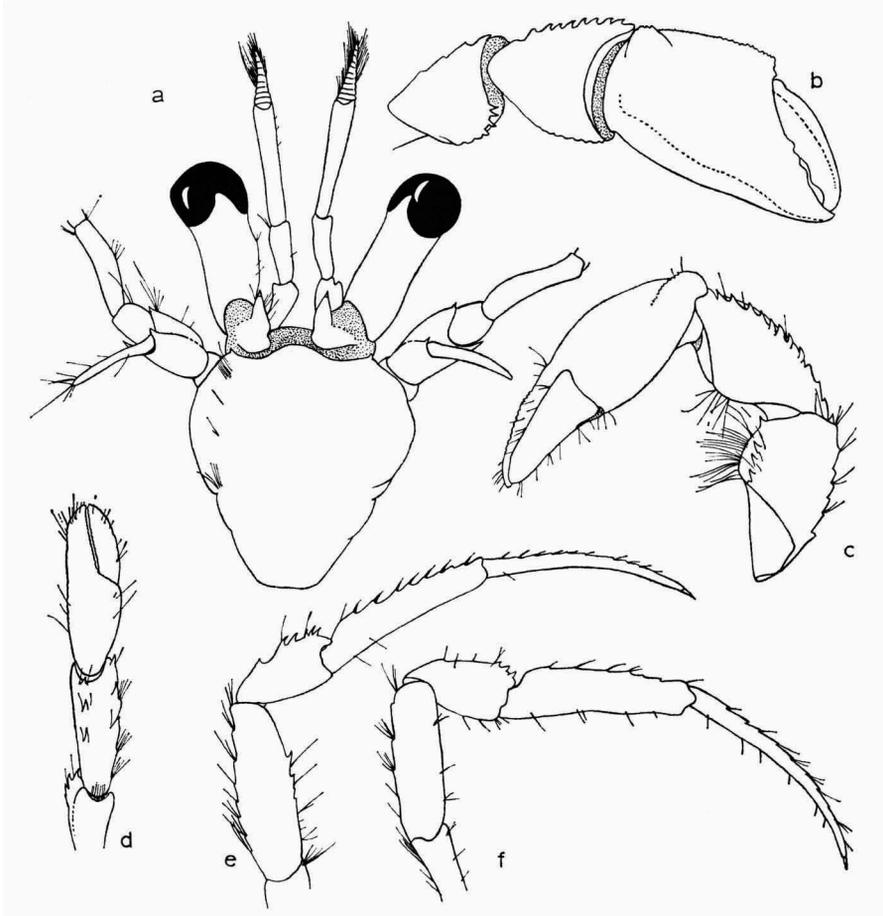


Fig. 15. *Anapagurus bonnieri* Nobili. a, Vorderkörper (Borsten nur links eingezeichnet); b, rechter Scherenfuß (ohne Borsten); c, rechter Scherenfuß von der Innenseite gesehen; d, linker Scherenfuß; e, rechter 2. Pereopod; f, rechter 3. Pereopod. Bemerkung: Die Zeichnungen stammen von verschiedenen Exemplaren. a, $\times 19$; b-f, $\times 9$.

Drittel seines letzten Gliedes (in der Abbildung etwas weniger, da die Antennula dort nicht ganz ausgezogen ist).

Der Stiel der Antenne ist kürzer als der der Antennula. Das letzte Stielglied überragt nur wenig den Augienstiel. Das Aciculum erreicht etwa die Hälfte des letzten Stielgliedes. Es endet spitz, trägt keine Stacheln und

ist nur von wenigen Borsten besetzt. Das 2. Stielglied der Antenne trägt aussen einen schmalen distalen Fortsatz, welcher in einem oder zwei Stacheln ausläuft. Ein weiterer Stachel befindet sich an der Ansatzstelle des Aciculum.

Die Scherenfüsse (Fig. 15b-d) sind sehr verschieden (bei dem vorliegenden Material nur bei den Männchen vorhanden, sodass über die des Weibchens nichts gesagt werden kann). Alle Glieder des rechten Scherenfusses sind bedeutend stärker als die des linken entwickelt.

Bei dem rechten Scherenfuss sind die Finger deutlich kürzer als die Palma. Die Länge der Palma und des Carpus ist ungefähr gleich (da nach unten gebogen, erscheint der Carpus in der Abbildung kürzer zu sein). Der Innenrand der Palma und der Aussenrand des Dactylus sind meist sehr fein gezähnt. Nahe dem Aussenrand der Palma verläuft eine undeutliche Leiste, welche sich auf dem unbeweglichen Finger meist mit seinem Aussenrand vereint. Auch auf dem Dactylus ist eine, nicht sehr deutliche, Leiste ausgebildet. Eine weitere, leistenförmige Erhebung ist auf dem proximalen Teil der Palma-Oberfläche, in der Nähe des Innenrandes, vorhanden (Fig. 15b). Die Fingerschneiden tragen einige unreguläre, stumpfe Zähne. Bis auf vereinzelte Borsten und abgesehen von den erwähnten Leisten, ist die Oberfläche der Palma fein granuliert. Der Carpus trägt auf seinem Innenrand eine deutliche Reihe von Stacheln. Der Aussenrand ist nur leicht gewellt. Auch auf dem Carpus stehen vereinzelte Borsten. Der Merus ist auf seinem Oberrand leicht gekerbt (Borstenansätze). Auf seinen Unterrändern sind einige Stacheln vorhanden, welche spitz (Fig. 15b) oder stumpf sein können.

Der linke Scherenfuss ist sehr schlank. Hier sind die Scherenfinger etwa so lang wie die Palma, die wiederum kürzer als der Carpus ist. Die Schere trägt keine Stacheln oder Leisten und auch hier, wie bei der rechten Schere, sind relativ wenig Borsten vorhanden. Auf den Fingerschneiden sieht man bei starker Vergrößerung sehr kleine Zähnchen. Der Carpus trägt zwei Längsreihen von drei bis vier kleinen Stacheln, welche, von oben gesehen, leicht übersehen werden können. Der Merus trägt an seinem äusseren Unterrand einige kleine Stacheln, während der innere Unterrand nur leicht gekerbt ist.

Die schlanken 2. und 3. Peraeopoden (Fig. 15e, 15f) besitzen lange, schlanke Dactyli, welche in allen Fällen deutlich länger als die Propodi sind.

Der Merus des rechten 2. Peraeopoden trägt auf seinem Unterrand zwei bis drei kleine Stacheln, doch können diese auch fehlen. Der Oberrand des Carpus trägt eine bei verschiedenen Exemplaren verschieden grosse Anzahl von deutlichen Stacheln. Von dem gekerbten Oberrand des Propodus ent-

springen kurze, etwas stachelförmige Borsten. Meist weniger deutlich kommen solche auch auf dem Oberrand des Dactylus vor.

Der rechte 3. Peraeopod ähnelt dem 2., doch sind hier die Stacheln auf dem Oberrand des Carpus weniger deutlich ausgebildet und meist nur distal vorhanden.

Bei dem Männchen entspringt, der Gattungsdiagnose entsprechend, ein langer Sexualtubus der Coxa des linken 5. Peraeopoden. Dieser wendet sich über die linke Flanke dem Rücken zu. Er endet stumpf und ist nicht spiralig eingerollt. Ausser dem Uropoden sind bei den Männchen drei unpaare, einästige Pleopoden vorhanden. Bei den Weibchen gibt es vier unpaare Pleopoden, von denen die drei ersten zweiästig und der vierte einästig ist.

Bemerkungen. — Von dieser Art waren bis jetzt nur die sechs von Nobili (1905b, 1906a) beschriebenen Exemplare bekannt. Die Beschreibung der Art durch Nobili (1906a) ist recht ausführlich, die Abbildungen sind allerdings teilweise ziemlich stark schematisiert. Die vorliegenden Tiere stimmen mit der Originalbeschreibung bis auf ganz unwesentliche Unterschiede gut überein. Durch die hier gemachte, nochmalige Beschreibung und vor allem durch die gegebenen Abbildungen soll diese bisher fast unbekannte Art besser gekennzeichnet werden. Hier sei noch erwähnt, dass der Dactylus des von Nobili (1906a) abgebildeten 2. Peraeopoden eine Längsfurche oder Leiste aufweist. Diese wird von Nobili nicht im Text erwähnt und ist auch bei den hier untersuchten Tieren nicht zu sehen.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Persischer Golf (Nobili, 1905b, 1906a).

Ökologische Bemerkungen. — Das bis jetzt bekannte Material wurde in den gleichen Tiefen gefunden, nämlich 10 bis 15 Faden.

COENOBITIDAE

Coenobita scaevola (Forskål, 1775) (Fig. 16)

Cancer scaevola Forskål, 1775: 93; Herbst, 1796: 29.

Coenobita rugosa - Heller, 1861a: 254; Heller, 1861b: 24; Paulson, 1875: 92 (1961: 98); Kossmann, 1880: 79 (nicht *C. rugosa* H. Milne Edwards, 1837).

Coenobita rugosa - De Man, 1880: 185.

Coenobita rugosus - Krukenberg, 1887: 154, Taf. 2 Fig. 3-5; Riddell, 1911: 262.

Coenobita rugosa var. *jousseau mei* Bouvier, 1890: 146, 147; Balss, 1915: 12; Fize & Serène, 1955: 22.

Coenobita compressa var. *jousseau mei* - Bouvier, 1892: 55.

Coenobita rugosus var. *jousseau mei* - Alcock, 1905: 192; Nobili, 1906a: 91; Nobili, 1906b: 124; Ramadan, 1936: 25; Gordan, 1956: 313 (Literatur).

Cenobita Olivieri - Stella, 1953: 57.

Coenobita jousseau mei - Magnus, 1960: 316, 320-328, Fig. 6-12 (Ökologie).

Coenobita scaevola - Costa, 1965: 6 (Vergesellschaftung mit Milben); Voelker, 1965: 1-4 (Ökologie); Voelker, 1967: 168-190 (Gehäusewahl).

Die Schreibweise von *jousseauimei* entweder mit grossem oder kleinem Anfangsbuchstaben wurde hier nicht berücksichtigt.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: September 1952; Ch.L., NS. 27, NS. 28, NS. 29; 1 ♂, 2 ♀♀. Elath: 17. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/530; 1 ♂. Elath: 8. Juni 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/157; 1 eiertragendes ♀.

Dahab, Golf von Aqaba, Sinai Halbinsel: Dezember 1956; H. Mendelssohn, NS. 881; 1 ♂.

Ras Nazrani, Eingang zum Golf von Aqaba, Sinai Halbinsel: 29. Dezember 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/245; 1 ♀.

Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel: 27. Dezember 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/197, E56/202; 21 Exemplare.

Ras Muhammad, Sinai Halbinsel: 3. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/225; 7 ♂♂, 10 ♀♀.

Golf von Aqaba: Dezember 1956; O. H. Oren; 1 Exemplar.

Massaua Kanal, Eritrea, Aethiopien: November 1957; A. Ben Tuvia, E57/408; 1 ♂, 1 ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 11. März 1962; ISRSE, E62/1520; 5 Exemplare. Entedebir Insel: 30. März 1962; ISRSE, E62/3649; 3 ♀♀. Entedebir Insel: 20. Oktober 1965; Y. Neumann, 1736; 64 Exemplare.

Dahlak Kebir Insel, Dahlak Archipel: 11. März 1962; ISRSE, E62/1886, E62/1888, E62/1889, E62/1890, E62/1905, E62/1910, E62/1911, E62/1912; 23 ♂♂, 8 ♀♀. Dahlak Kebir Insel: 8. April 1962; ISRSE, E62/1463; 18 Exemplare.

Harmil Insel, Dahlak Archipel: 28. März 1962; ISRSE, E62/1409; 7 Exemplare (2 eiertragende ♀♀).

Museri Insel, Dahlak Archipel: 12. und 13. Oktober 1965; L.B.H., 0294; 45 Exemplare. Museri Insel: 13. Oktober 1965; Ch.L., 0723; 7 ♂♂, 2 ♀♀ (1 eiertragend).

Museri Insel: 22. Oktober 1965; Ch.L., 1480, 1481, 1482, 1483; 83 Exemplare.

Rotes Meer: (Ohne Datum und Lokalität); E?/170; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 5,5 bis 40 mm, die der eiertragenden Weibchen 17 bis 23 mm.

Bezüglich der Beschreibung von *C. scaevola* sei auf Bouvier (1890) und die im Folgenden gemachten Bemerkungen und Abbildungen verwiesen. Die Arbeit von Bouvier (1890) enthält auch eine Beschreibung von *C. rugosus*.

Bemerkungen. — Bouvier (1890) hat als erster Unterschiede zwischen *Coenobita rugosus* H. Milne Edwards, 1837, aus Aden und derselben Art aus anderen Regionen gefunden. Er beschrieb die Tiere aus Aden als *C. rugosus* var. *jousseauimei*. Die gefundenen Unterschiede bezogen sich hauptsächlich auf ein Borstenbüschel auf der Innenseite des Merus des kleinen (rechten) Scherenfusses, welches bei *C. rugosus* fehlt, und dem gezähnten Oberrand der Palma des grossen (linken) Scherenfusses bei der var. *jousseauimei*. Kurz danach erwähnt Bouvier (1892) Exemplare von den Küsten des Roten Meeres als *C. compressa* var. *jousseauimei*. Er meint damit dieselbe Variation wie vorher, hat aber den Artnamen gewechselt. Dies geschah in der Annahme, dass *C. compressus* und *C. rugosus* identisch sind und *C.*

compressus die Priorität gebührt. Holthuis (1954) weist darauf hin, dass *C. compressus* eine westamerikanische Art ist, welche wahrscheinlich nicht im Indo-West-Pazifischen Gebiet vorkommt.

Die Untersuchung des vorliegenden Materials aus dem Roten Meer zeigte völlige Übereinstimmung mit *C. rugosus* var. *jousseaumei*. Trotzdem

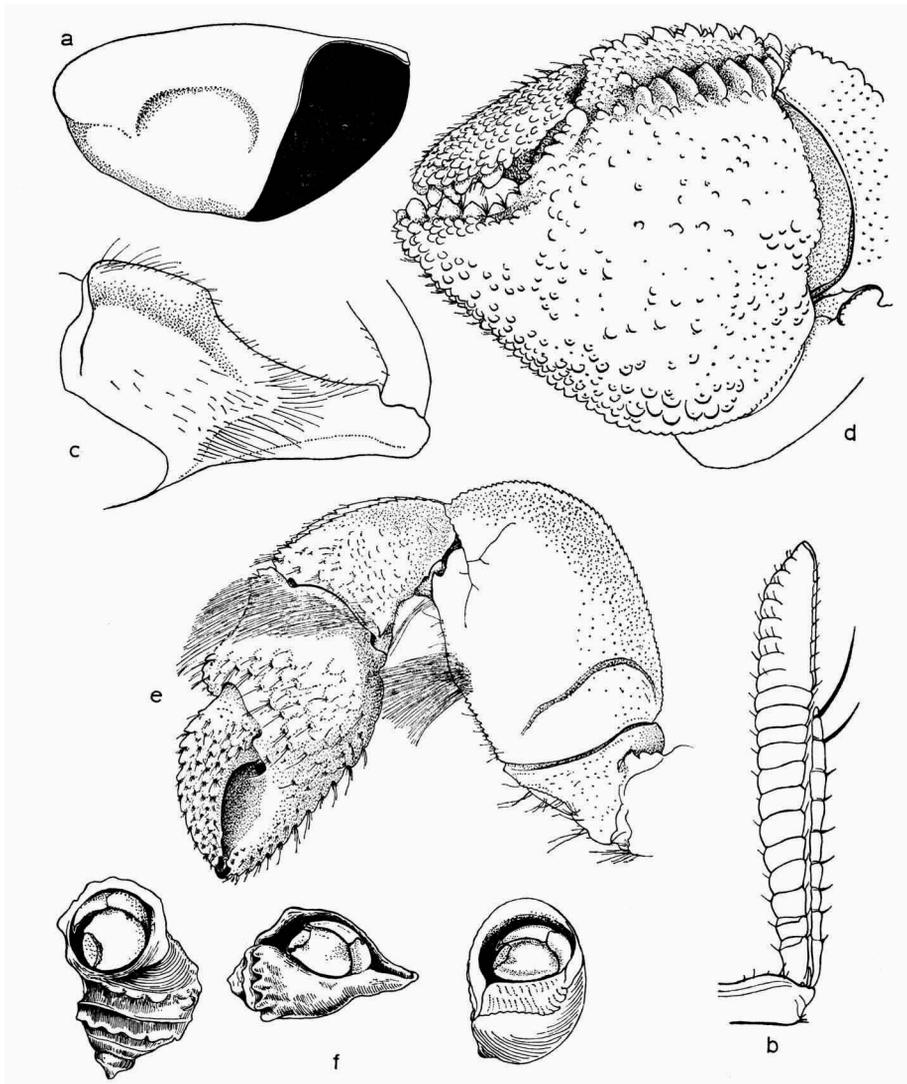


Fig. 16. *Coenobita scaevola* (Forskål). a, Auge von der Seite gesehen; b, Flagellen der Antennula; c, Basalglied der Antennula; d, linke Schere, Aussenseite; e, rechter Scherenfuss, Innenseite; f, Anpassung der linken Schere an verschiedene Gehäuseöffnungen. a, c, $\times 9$; b, $\times 12\frac{1}{2}$; d, e, $\times 3\frac{1}{2}$.

wurde das Material mit *C. rugosus* verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass weitere konstante Unterscheidungsmerkmale bestehen und var. *jousseaumei* durchaus eine gut Art ist, welche sich einwandfrei von *C. rugosus* unterscheiden lässt. Für diese Art gilt ohne Zweifel der Name *Coenobita scaevola* (Forskål, 1775). Die Anregung dazu gab Prof. Dr. L. B. Holthuis während der ersten Israel South Red Sea Expedition, 1962, und diese Anregung führte auch indirekt zu dem Namen in den 1965 publizierten Arbeiten von

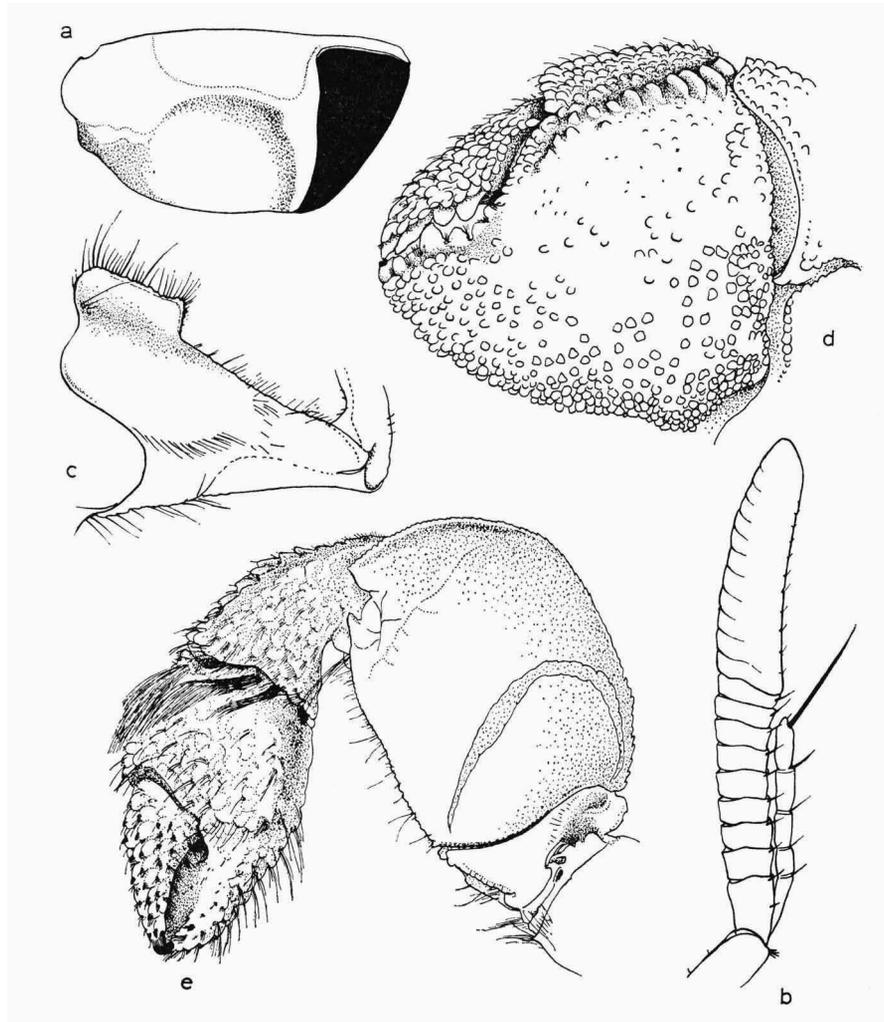


Fig. 17. *Coenobita rugosus* H. Milne Edw., Exemplar vom Malayischen Archipel. a, Auge von der Seite gesehen; b, Flagellen der Antennula; c, Basalglied der Antennula; d, linke Schere, Aussenseite; e, rechter Scherenfuss, Innenseite. a, c, $\times 9$; b, $\times 12\frac{1}{2}$; d, e, $\times 3\frac{1}{2}$.

Costa und Voelker. Wie aus der folgenden Beschreibung durch Forskål (1775: 93) hervorgeht, ist mit *Cancer scaevola* aus Jidda, Saudi Arabien, *Coenobita* gemeint.

„50. CANCER SCÆVOLA; *macrourus*; *parasiticus*; *chelis muricatis*, *sinistra majore*, *albida latere interiore barbata*; *oculis oblique cuneatis*, *pedicellis compressis*. *Djiddae* inter corallia.“

Die Bezeichnung „parasiticus“ findet sich bei drei, von Forskål beschriebenen Einsiedlerkrebsen vor. Er bezeichnet damit die in fremden Gehäusen lebenden Tiere. Im übrigen ist die Beschreibung äusserst treffend. Die grosse, linke, weisse Schere und deren Borsten auf der Innenseite; die keilförmigen Augen und auch die kompressen Augentiele lassen keinen Zweifel an der Identität mit *Coenobita* aufkommen. Da vom Roten Meer bis jetzt nur eine Art von *Coenobita* bekannt ist, nämlich die bisherige *C. rugosus* var. *jous-seaumei*, muss diese den Namen *C. scaevola* erhalten. Aus Vorsicht wurden die ebenfalls aus Jidda stammenden sechs Männchen und elf Weibchen, welche von J. A. Kruyt, 1880, gesammelt (RMNH Crust. D. No. 878) und von De Man (1880) als *C. rugosa* veröffentlicht wurden, nachuntersucht. Wie zu erwarten, stimmte dieses Material mit allen anderen untersuchten Exemplaren aus dem Roten Meer überein. Dasselbe gilt auch für Material von Kossmann (1880) aus dem Roten Meer (RMNH Crust. D. No. 879), und nicht publizierten Material aus Aden, welches 1930 von H. Strengers gesammelt wurde (RMNH Crust. D. No. 2989, 3020). Unverständlich bleibt nur die Angabe von Stella (1953), die vom Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien, *C. olivieri* erwähnt. Viel von dem vorliegenden Material stammt genau aus derselben Region und nichts weist auf ein Vorkommen dieser Art hin. Es ist überhaupt sehr fraglich, ob *C. olivieri* im westlichen Indischen Ozean vorkommt. Leider war es unmöglich, das Material von Stella zur Nachuntersuchung zu bekommen.

Durch folgende Merkmale lässt sich *C. scaevola* von *C. rugosus* unterscheiden:

1. Der rechte (kleine) Scherenfuss trägt ein Büschel von langen Borsten auf der Innenseite des Merus, nahe dem Unterrand desselben (Fig. 16e). Dieses Büschel fehlt bei *C. rugosus* (Fig. 17e).

2. Die Palma des linken (grossen) Scherenfusses ist auf ihrem Oberrand mit einer Reihe von acht bis neun Zähnen bzw. spitzen Tuberkeln bewaffnet (Fig. 16d). Bei *C. rugosus* sind dort nur abgerundete Tuberkel vorhanden (Fig. 17d).

3. Das kürzere der beiden Flagellen der Antennula ist bei *C. scaevola* bedeutend länger als bei *C. rugosus*. Bei *C. scaevola* entspricht die Länge ca. zwei Drittel der Länge des grösseren Flagellums (Fig. 16b), während es

bei *C. rugosus* nur etwa halb so lang ist (Fig. 17b). Die Anzahl der Glieder des kürzeren Flagellums beträgt bei *C. scaevola* neun bis zehn und bei den untersuchten Exemplaren von *C. rugosus* nur fünf bis sechs.

4. Der Oberrand des Basalgliedes der Antennula trägt bei beiden Arten proximal einen Vorsprung. Bei *C. scaevola* ist der freie Rand desselben glatt und geht allmählich in den Oberrand des Gliedes über (Fig. 16c). Bei *C. rugosus* ist der freie Rand fein gezähnt und bildet einen fast rechten Winkel zu dem übrigen Oberrand des Basalgliedes (Fig. 17c).

5. Die Augen (Cornea) sind, bei Tieren von derselben Carapaxlänge, bei *C. scaevola* deutlich grösser als die von *C. rugosus* (Fig. 16a, 17a). Der Hinterrand der Cornea verläuft bei *C. rugosus* senkrecht zum Oberrand des Augenstieles (Fig. 17a), bei *C. scaevola* dagegen schräg nach hinten (Fig. 16a). Auch die Form der Augenstiele zeigt Unterschiede zwischen den Arten.

Die beiden Arten unterscheiden sich auch durch die Form der Coxae der 5. Peraeopoden des Männchens, der Anordnung der Borsten auf den verschiedenen Körperteilen und der Granulierung auf der Innenseite der Palma der linken Schere. Da jedoch keine genügend grosse Serie von *C. rugosus* vorliegt und daher die mögliche Variationsbreite dieser Merkmale noch nicht festgelegt werden kann, sind hier keine Einzelheiten erwähnt.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt ist die Art mit Sicherheit nur aus dem Roten Meer und dem angrenzenden Golf von Aden bekannt.

Rotes Meer: Suez (Balss, 1915). Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Tor, Sinai Halbinsel (Balss, 1915). Ras Muhammad; Sharam a Sheikh; Ras Nazrani; Dahab, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Sharam a Sheikh und Dahab (Balss, 1915). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Bir el Mashiya, Golf von Aqaba, Saudi Arabien (Balss, 1915). Senafir Insel, Eingang zum Golf von Aqaba (Balss, 1915). Golf von Aqaba (Nobili, 1906b). Dhaba; Habban; Hasani Insel; Na'man Insel, Saudi Arabien (Balss, 1915). Jidda (Forskål, 1775, Typuslokalität; De Man, 1880). Kamaran Insel, Yemen (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Quseir (= Koseir); Berenice; Ras Abu Somer und St. John's Insel, Aegypten (Balss, 1915). Tella Tella Kebira, Sudan (Riddell, 1911). Aqiq (= Akik Seghir), Sudan (Balss, 1915). Massaua, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906a). Sheikh Sa'id Insel bei Massaua (Krukenberg, 1887). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (Stella, 1953; vorliegendes Material). Assab, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906b; Balss, 1915). Abail Insel, Eritrea, Aethiopien (Balss, 1915). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Nobili, 1906b; Balss, 1915). Rotes Meer (Heller, 1861a, b; Kossmann, 1880).

Aden (Bouvier, 1890). Aden, Obock und Djibouti (Nobili 1906b). Makalla, Südküste von Arabien (Nobili, 1906a).

Ökologische Bemerkungen. — *Coenobita scaevola* bewohnt, wie wohl alle Arten der Gattung, das Supralittoral. Die Art ist im Roten Meer ungemein häufig und an jedem passenden Strand in grossen Mengen zu finden. Im Gebiet der Küste von Israel tritt sie allerdings nur sporadisch auf; aber schon etwas weiter südlich, entlang der Küste der Sinai-Halbinsel sind sie ständige Bewohner des Strand.

Magnus (1960) behandelt die Ökologie der Art. Die meisten dort beschriebenen Erscheinungen konnten durch eigene Beobachtungen bestätigt werden, welche während der zwei Israel-Expeditionen zum südlichen Roten Meer (1962 und 1965) gemacht wurden. Hier soll nur auf einige Unstimmigkeiten zwischen diesen und denen von Magnus hingewiesen und einige Ergänzungen gegeben werden. Nicht übereinstimmend mit der Arbeit von Magnus sind unsere Beobachtungen bezüglich der Aktivität und der Vermehrungszeit.

Magnus weist auf eine erst nach Sonnenuntergang einsetzende Aktivität hin, mit Ausnahme von einigen kleinen Exemplaren, welche auch im Laufe des Tages beobachtet wurden. Dagegen zeigten die eigenen Beobachtungen eine starke Aktivität von Tieren aller Grössen während des Tages (ausser den Mittagstunden). Die Untersuchungen wurden im März (1962) bei Temperaturen von ca. 26°C (nachts) bis 31°C (mittags) und im Oktober 1965 bei Temperaturen von 27°C (nachts) und 33° (mittags) ausgeführt. Die relative Luftfeuchtigkeit in den genannten Monaten lag zwischen ca. 80-90% (nachts) und ca. 70-85% (mittags). Landeinwärts-Wanderungen grösserer Exemplare setzen kurz vor Sonnenuntergang oder nur nachts ein, wie dies auch von Magnus festgestellt wurde. Bei Temperaturen von 12°C bis 15°C (Sinai-Halbinsel, Dezember 1956) waren die Tiere nicht mehr aktiv. Es scheint, dass, wenn nicht extrem hohe oder niedrige Temperaturen auftreten, die Aktivität viel mehr an Ebbe und Flut als an bestimmte Tageszeiten gebunden ist. Zu allen Tageszeiten konnte beobachtet werden, dass die mit dem Einsetzen der Ebbe verbundene Freilegung von Algen-Ansammlungen und Bodenflächen zu sofortiger Aktivität führt (Nahrungssuche). Im Gegensatz dazu graben sich die Tiere bei Hochwasser über der Flutgrenze in den Sand ein, oder suchen an passenden Stellen Felsenhöhlen auf.

Bezüglich der Vermehrung gibt Magnus an, dass Paarung und Ei-Ablage im Frühjahr stattfinden. Die Funde von eiertragenden Weibchen auch im Juni und Oktober zeigen, dass die Eiablage auch in anderen Jahreszeiten stattfindet.

Ein interessantes Problem, eine Wachstumsbegrenzung der Art betreffend, ergibt sich aus folgenden Beobachtungen: Es konnte festgestellt werden, dass auf gewissen Inseln bzw. Küstenstreifen in den Populationen keine grossen Exemplare (Carapaxlänge ca. 30 bis 40 mm) vorhanden waren. Diese Tatsache liess sich klar mit dem Fehlen von grossen Schneckengehäusen in diesen Gebieten in Verbindung bringen. Hier ist zu erwähnen, dass als Wohnungen für grosse Exemplare von *Coenobita* im Roten Meer fast nur grosse Muriciden, hauptsächlich *Chicoreus ramosus* (L.), in Frage kommen. Damit dürfte es sehr wahrscheinlich sein, dass an einer Küste, an welcher leere Schneckengehäuse passender Grösse nicht angespült werden und die Krebse nicht mehr ihre Wohnung wechseln können, dem Grössenwachstum dieser Krebse damit eine Grenze gesetzt ist. Daraus geht auch hervor, dass die Anzahl der vorhandenen grossen Gehäuse den Prozentsatz der in einer bestimmten Population vorhandenen grossen *Coenobita* mitbestimmt. Bemerkenswert ist auch, dass alle vorliegenden sehr grossen Tiere Männchen sind. Damit ergibt sich dann die Frage, ob die Maximalgrösse der Männchen über jener der Weibchen liegt, oder eventuell die Männchen den Weibchen in Erlangung grosser Schneckengehäuse in irgend einer Weise überlegen sind. Dieser Fragenkomplex soll in Zukunft näher erforscht werden.

Während der ISRSE (1962) wurde auch eine damals unbeschriebene Art von Milben, in den hinteren Windungen der *C. scaevola* bewohnten Schneckengehäuse gefunden. Es handelt sich um *Andregamasus steinitzii* Costa, 1965. Eine andere Art - *Andregamasus conchylicola* (André, 1937) — wurde ebenfalls von *Coenobita* sp. von den Neuen Hebriden beschrieben. Ausserdem finden sich in den hinteren Windungen der Gehäuse oft Enchytraeiden (Annelida, Oligochaeta) und auf den inneren Wänden der Gehäuse noch nicht näher bestimmte Grünalgen.

Zuletzt sei hier noch einmal auf die von Magnus (1960) beschriebene Anpassung der linken (grossen) Schere an die Gehäuseöffnung hingewiesen. Dies geschieht stets nach der Häutung, wenn die Glieder noch weich sind und daher verschiedene Formen annehmen können (Fig. 16f). Damit ist klar, dass der Form der linken Schere kein systematischer Wert beizumessen ist.

Coenobita olivieri Owen, 1839

Coenobita Olivieri Owen, 1839: 84.

Cenobita Olivieri - Stella, 1953: 57.

Bemerkungen. — Siehe Bemerkungen bei *Coenobita scaevola*. Ein Vorkommen dieser Art im Roten Meer ist höchst unwahrscheinlich.

GALATHEIDEA

GALATHEIDAE

Galathea aegyptiaca Paulson, 1875 (Fig. 18a-e)

Galathea aegyptiaca Paulson, 1875: 94, 95 (1961: 100, 101), Taf. 12 Fig. 1, 1a, 1b; Benedict, 1902: 300 (Artenliste); Nobili, 1906b: 126-128, Text Fig. 8, Taf. 7 Fig. 3; Riddell, 1911: 262; Doflein & Balss, 1913: 169 (Verbreitung); Gurney, 1938: 82; Lewinsohn, 1967: 175.

Galathea australiensis - Ortmann, 1892: 251, 252, Taf. 11 Fig. 8, 8i; Borradaile, 1899: 421; Balss, 1915: 2, 3 (teilweise); Melin, 1939: 56-63, Text Fig. 32-35; Miyake & Baba, 1966: 60-65, Text Fig. 3-5. (Nicht *Galathea australiensis* Stimpson, 1858).

? *Galathea australiensis* - De Man, 1902: 710, 711; Balss, 1927: 224; Ramadan, 1936: 3, 24.

Galathea strigosa - Heller, 1861a: 260 (teilweise).

non *Galathea aegyptiaca* - Pesta, 1927: 72 (= *Galathea affinis* Ortmann).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Korallenriff, 0-3 m tief; September 1952; L.F., Ch.L., NS. 115; 2 eiertragende ♀♀. Elath: Korallenriff, 0-2 m tief; 2. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/9 c; 1 ♂. Elath: Korallenriff, 0-2 m tief; 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/580b; 2 eiertragende ♀♀.

Beschreibung. — Trotzdem mehrere Beschreibungen dieser Art vorliegen und vor allem die Abbildungen von Miyake & Baba (1966: *G. australiensis*) ein recht gutes Bild der Art vermitteln, ist eine Wiederholung derselben wünschenswert. Dafür sprechen u.a. folgende zwei Gründe: Erstens liegt der Fundort des Materials relativ nahe der Typenlokalität und zweitens dürfte das Hervorheben einiger wichtiger Merkmale helfen, den systematischen Status der Art endgültig zu klären. Dies ist vor allem wichtig, weil während vieler Jahre *G. aegyptiaca* immer wieder mit *G. australiensis* verwechselt worden ist.

Das Rostrum (Fig. 18a, b) gehört zu dem breiten Typ, welchen wir auch bei verschiedenen anderen *Galathea*-Arten, so auch *G. australiensis*, finden. Es ist nur etwas länger als breit, wenn die Breite zwischen den Aussenkanten des vierten Paares der Rostrumzähne gemessen wird. Bei den vorliegenden Exemplaren ist das Verhältnis von Länge zu Breite etwa 1,5 : 1,4 mm. Dieses Merkmal wird schon durch Paulson hervorgehoben. Die Seitenränder des Rostrum tragen vier Paar Zähne. Die Aussenkanten der ersten zwei Paare, von vorn gerechnet, sind etwa gleich lang. Die des dritten Paares sind meist etwas länger. Das vierte Paar ist bedeutend kleiner. Auf der Oberfläche des Rostrum findet man gefiederte Borsten, welche aber leicht abbrechen und daher manchmal zu fehlen scheinen. Diese Borsten sind von mehreren Autoren, welche *G. aegyptiaca* mit *G. australiensis* verwechselt haben, beschrieben und abgebildet worden (Ortmann, 1892; Melin, 1939; Miyake & Baba, 1966).

Die Länge des Carapax (Fig. 18a, b) beträgt bei den vorliegenden Exemplaren (inclusive Rostrum) 4,4 bis 5,3 mm und die grösste Breite 3,0 bis 4,0 mm. Wie wenig die Art variabel ist, lässt sich aus den Abbildungen von

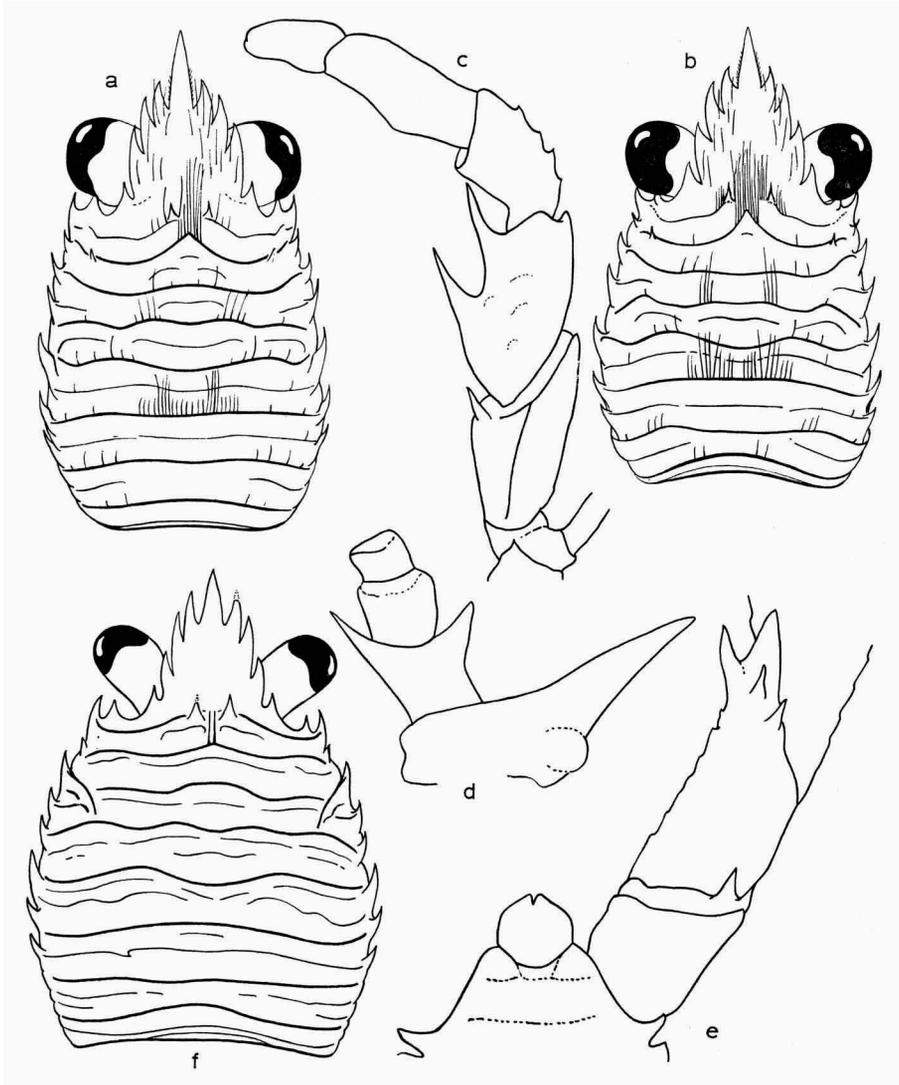


Fig. 18. *Galathea aegyptiaca* Paulson. a, Carapax und Augen eines Männchen aus dem Roten Meer; b, Carapax und Augen eines Männchen von den Bonin Inseln, Japan (Material von Melin, 1939); c, 3. Maxilliped (ohne Borsten); d, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); e, Vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses von unten gesehen (ohne Borsten). *Galathea australiensis* Stimpson. f, Carapax und Augen des Neotypus aus Sydney, Australien. a, $\times 11$; b, f, $\times 9$; c, $\times 22\frac{1}{2}$; d, $\times 25$; e, $\times 15$.

zwei Exemplaren ersehen. Fig. 18a wurde nach einem Exemplar aus dem Roten Meer gezeichnet, während Fig. 18b nach einem Exemplar von den Bonin-Inseln, Japan, gemacht wurde (Melin's 1939, Material von Port Lloyd, welches im Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm (No. 9691) deponiert ist). Der Seitenrand des Carapax trägt sieben Stacheln, von welchen der zweite von vorn am kleinsten ist und etwas mehr auf die Oberfläche gerückt. Diese besondere Lage veranlasste Miyake & Baba (1966), den Stachel als zur Oberfläche des Carapax gehörend zu bezeichnen. Der 5. Stachel, welcher in der Höhe des Cervikalkammes liegt, ist meist am stärksten ausgebildet. Der Orbita-Aussenrand läuft nicht in einen spitzen Stachel aus, sondern bildet eine dreieckige Pyramide. Auf der Oberfläche des Carapax befinden sich zwei Paar Stacheln, das erste Paar submedian auf dem ersten Transversalkamm, das andere nahe den zweiten Seitenrandstacheln auf dem zweiten Kamm. Die Gastrikalregion ist seitlich nicht begrenzt. Die Transversalkämme auf dem Carapax sind gut ausgebildet und man kann bei ihnen Haupt- und Nebenkämme unterschieden. Wie Miyake & Baba (1966) bemerken, stimmen Anzahl und Verlauf der Kämme nicht genau mit der Abbildung von Paulson (1875) überein. Diese Bemerkung stimmt, doch sind solche Fehler öfters bei älteren Abbildungen zu finden, da man früher dem genauen Verlauf der Kämme keine besondere Wichtigkeit beigemessen hat. Im folgenden werden hier nur einige Besonderheiten der Kämme, bezw. der dazu gehörenden Borsten erwähnt werden. Die Abbildungen sollen zur Orientierung dienen. Auf dem ersten Kamm, welcher, wie schon gesagt, ein Paar submediane Stacheln trägt, befinden sich in der Nähe derselben auch einige längere Borsten. Von der Innenseite jedes Stachels entspringt eine, auf der Abbildung verdeckte, lange Borste. Ein langes Borstenbüschel sitzt dem Mittelteil des zweiten Kammes auf. Diese Borsten ragen zwischen den Stacheln des ersten Kammes hervor. Dieses, für die Art charakteristische Borstenbüschel, ist von Paulson gut abgebildet. Bei Nobili (1906b), welcher die Abbildung von Paulson übernommen hat, wurden diese Borsten irrtümlich auf dem ersten Kamm eingezeichnet. Hinter dem zweiten Kamm sind im allgemeinen 1 bis 3 kleine Kammstücke in der Mitte zu sehen, doch manchmal fehlen dieselben ganz. Hinter dem dritten vollständigen Kamm sind meist nur zwei Seitenteile eines Nebenkammes vorhanden, doch gesellt sich zu diesen manchmal auch ein Mittelstück. Der folgende, durchgehende Kamm trägt zwei submediane kleinere Borstenbüschel. Eine weitere Reihe von langen Borsten, welche für die Art ebenfalls sehr typisch sind, trägt der Hauptkamm, welcher in der Höhe des vorletzten Seitenrandstachels verläuft. Der auf diesen folgende Nebenkamm kann vollständig sein, oder er ist durch sehr kleine Unterbrechungen in drei Teile aufgespalten. Die

letzten vier Kämme bzw. Kammteile sind sehr konstant, der letzte ist aber ziemlich leicht zu übersehen, da er sehr nahe dem Hinterrand des Carapax verläuft.

Auf den Abdominalsegmenten zwei, drei und vier verläuft je ein Transversalkamm.

Das zweite Basalglied der Antennen (Fig. 18d) trägt, wie bei den meisten *Galathea*-Arten, zwei distale Stacheln. Dagegen trägt, entgegen den meisten Arten, das dritte Basalglied keinen Stachel.

Die Augen sind relativ zu denen vieler anderer *Galathea*-Arten sehr kurz und breit. Dies lässt sich auch leicht im Vergleich mit den Abbildungen anderer, in dieser Arbeit erwähnten Arten feststellen.

Das Ischium des dritten Maxillipeden (Fig. 18c) hat einen akuten, distalen Stachel am Innenrand. Der Aussenrand ist distal ohne Stachel. Der Merus ist ungefähr ebenso lang wie das Ischium. Der Innenrand desselben hat zwei relativ grosse Stacheln, einer distal, der zweite ungefähr in der Mitte ansetzend. Der Aussenrand des Merus ist glatt. Der Aussenrand des Carpus ist leicht gesägt, mit längeren Borsten auf den Erhebungen. Der Propodus ist deutlich länger als der Carpus, wie dies auch sehr gut von Paulson abgebildet worden ist. Der Sternit der dritten Maxillipeden (Fig. 18e) ist rundlich und von etwa gleicher Länge und Breite.

Die Unterseite des Ischiums des Scherenfusses (Fig. 18e) trägt drei Stacheln nahe dem distalen Ende. Der nach innen gerichtete Stachel ist am stärksten ausgebildet.

Die Scherenfüsse und Schreitbeine werden hier nicht weiter beschrieben, da sie sich einerseits von denen vieler anderer *Galathea*-Arten kaum unterscheiden lassen und andererseits von Miyake & Baba (1966) beschrieben und abgebildet worden sind. Es sei nur erwähnt, dass die Scherenfüsse der älteren Männchen, im Vergleich zu Weibchen derselben Carapaxlänge, bedeutend stärker entwickelt sind und dass die Finger derselben deutlich klaffen. Dagegen schliessen die Scherenfinger der Weibchen der ganzen Länge nach.

Bemerkungen. — *Galathea aegyptiaca* wurde von Paulson (1875) an Hand von 2 ♂ ♂, welche von Professor Kovalevskii im Roten Meer gesammelt wurden, beschrieben. Wie aus dem Vorwort Paulson's zu entnehmen ist, stammt das von Professor Kovalevskii gesammelte Material aus Tor (= El Tur) und Ras Muhammad, d.h. von der Küste der Sinai-Halbinsel. Danach erwähnt Nobili (1906b) drei Exemplare aus dem Museum von Turin, welche die Bezeichnung „Mer Rouge“ tragen und mit der genannten Beschreibung von Paulson übereinstimmen. Ein drittes Mal wird die Art von Riddell (1911) genannt. Es handelt sich hier um 13 Exemplare aus

Khor Dongola (Sudan). Riddell macht keinerlei Bemerkungen zu diesem Material und es ist daher nicht ganz sicher, ob es sich wirklich um *G. aegyptiaca* handelt. Benedict (1902) und Doflein & Balss (1913) erwähnen die Art in ihren allgemeinen Listen der damals bekannten Arten von *Galathea*.

Überraschend stellt Balss (1915), welcher das Material der „Pola“-Expedition bearbeitete, fest, dass *G. aegyptiaca* Paulson, 1875, mit *G. australiensis* Stimpson (1858: 251) identisch ist. Zusätzlich behauptet Balss in derselben Publikation, dass auch die Arten *G. longimana* Paulson, 1875 und *G. brevimana* Paulson, 1875, in die Variationsbreite von *G. australiensis* fallen und daher Synonyme dieser Art sind. Damit hat Balss alle von Paulson beschriebenen *Galathea*-Arten mit *G. australiensis* synonymisiert. Demnach gab es im Roten Meer nur diese Art und *G. humilis* Nobili, 1905. Da Balss sein grosses Material aus dem Roten Meer mit solchem aus Japan verglichen hatte, schien seine Annahme gut basiert zu sein, aber eigentlich wurde dadurch für viele Jahre die nähere Kenntnis der *Galathea*-Arten vom Roten Meer blockiert. Nur Melin (1939) zweifelt an der Richtigkeit einer Einbeziehung von *G. brevimana* und *G. longimana* in die Variationsbreite von *G. australiensis*. Nach Balss (1915) wird *Galathea* vom Roten Meer nur dreimal erwähnt, nämlich noch einmal von Balss (1927), von Pesta (1927) und Ramadan (1936). Pesta schrieb eine kurze Notiz über die Dekapoden von Port Sudan und erwähnt dabei auch „*G. aegyptiaca* = *G. australiensis*“ ohne weitere Einzelheiten. Während einer Nachuntersuchung von als *G. australiensis* determinierten Material des Naturhistorischen Museums, Wien, fand sich auch ein Exemplar mit folgendem Etikett: „*G. aegyptiaca*, Port Sudan, 29.4.1914, Werner coll.“ Da es sich bei der Publikation von Pesta ebenfalls um von Werner gesammeltes Material aus Port Sudan, 1914, handelte, ist durchaus anzunehmen, dass hier dasselbe Exemplar vorlag. Die Nachbestimmung ergab, dass es sich um ein Männchen von *G. affinis* Ortmann, 1892, handelt. Ramadan (1936) folgt Balss und erwähnt aus Ghardaqa nur: „*Galathea australiensis* - many specimens“. Ohne Nachprüfung des Materials lässt sich daher nichts über die Art bzw. Arten dieser Sammlung aussagen. Wie sich aber aus dem Folgenden ergibt, hatte Ramadan höchstwahrscheinlich nicht *G. australiensis* vor sich.

In dem hier zur Publikation kommenden Material aus dem Roten Meer liessen sich u.a. die drei von Paulson beschriebenen *Galathea* - Arten gut unterscheiden. Demnach war es unumgänglich zu prüfen, ob eine von diesen wirklich mit *G. australiensis* identisch ist. In einer gesonderten Publikation (Lewinsohn, 1967) ist das ganze Problem, den systematischen Status von *G. australiensis* betreffend, ausführlich behandelt worden. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Verbreitung von *G. australiensis* wahrschein-

lich auf die kälteren Gewässer Australiens beschränkt ist. Nachprüfung von Material und Literatur ergeben, dass bis jetzt nicht erwiesen ist, dass *G. australiensis* im tropischen oder subtropischen Indo-West-Pazifischen Gebiet vorkommt. Von verschiedenen Autoren wurde *G. australiensis* mit anderen Arten der Gattung verwechselt, unter anderem häufig mit *G. aegyptiaca*. Zu letzterer gehört teilweise das Material von Balss (1915) aus dem Roten Meer, das von Ortmann (1892), Melin (1939) und Miyake & Baba (1966) aus Japan und schliesslich ein Exemplar von Borradaile (1899) von den Loyalty Inseln. Der Beschreibung nach gehört auch das Material von De Man (1902) aus Ternate hierher. Damit ist für *G. aegyptiaca* nicht aber für *G. australiensis* ein grosses Verbreitungsgebiet im Indo-West-Pazifischen Gebiet gegeben.

Die Nachuntersuchung des von Balss (1915) als *G. australiensis* determinierten Materials der „Pola“-Expedition (Rotes Meer, 1895/96 und 1897/98) ergab vier verschiedene Arten von *Galathea*, nämlich: *G. aegyptiaca*, *G. longimana* und *G. brevimana*, alle Paulson, 1875, und ausserdem *G. affinis* Ortmann, 1892. Hier folgt die Liste der Stationen, welche u.a. auch Material von *G. aegyptiaca* enthielten: Berenice, 26.11.1895, 4 ♂♂, 6 ♀♀ (3 eiertragend). Koseir Riffe, Januar 1896, 1 eiertragendes ♀. Suez, 10.3.1896, 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Nawibi, 9.4.1896, 1 eiertragendes ♀. Nawibi, 10.4.1896, 1 eiertragendes ♀. Senafir Insel, 24.4.1896, 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Tor, 10.?. 1896, 3 ♂♂, 8 eiertragende ♀♀. Lidth, 8.10.1897, 1 ♂, 1 ♀. Das Material ist im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert.

Bezüglich des Materials von Heller (1861a), welches von ihm als *G. strigosa* bestimmt wurde, tatsächlich aber, wenigstens teilweise, zu *G. aegyptiaca* gehört, siehe die Bemerkungen bei *G. strigosa*.

Abschliessend seien hier die wichtigsten Unterschiede zwischen *G. aegyptiaca* und *G. australiensis* gegeben. Zum Vergleich diene auch der hier abgebildete Carapax des Neotypus von *G. australiensis* (Fig. 18f).

G. aegyptiaca

Drittes Paar der Rostrumzähne gleich gross oder grösser als die zwei ersten Paare.
Rostrumoberfläche mit gefiederten Haaren.

Seitenrand des Carapax mit 7 Stacheln.
1 Paar Stacheln auf den Seiten des 2. Transversalkammes.
Lange Borsten auf dem 2., 4., und 8. Kamm.

Gastrikalregion seitlich nicht begrenzt.

G. australiensis

Drittes Paar der Rostrumzähne kleiner als die beiden ersten Paare.
Rostrumoberfläche ohne gefiederte Haare, aber mit kleinen Schuppen.

Seitenrand des Carapax mit 8 Stacheln.
Keine Stacheln auf dem 2. Transversalkamm.
Keine langen Borsten auf den Kämmen.
2 mediane Borsten auf dem 2. Hauptkamm.

Gastrikalregion seitlich deutlich begrenzt.

Aussenrand der Orbita pyramidenförmig.	Aussenrand der Orbita mit spitzem Stachel.
Augen relativ kurz und breit.	Augen relativ schlank und lang.
Drittes Basalglied der Antenne ohne Stachel.	Drittes Basalglied der Antenne mit einem distalen Stachel.
Oberfläche der Abdominalsegmente 2, 3 und 4 mit je einem Kamm.	Oberfläche der Abdominalsegmente 2, 3 und 4 mit je drei Kämmen.

Ausserdem ist vor allem der Verlauf und die Anzahl der Nebenkämme auf dem Carapax verschieden.

Zusammenfassung. — *G. aegyptiaca* Paulson, 1875, ist nicht wie Balss (1915) irrtümlich annahm, mit *G. australiensis* Stimpson, 1858, identisch. Dasselbe gilt auch für *G. longimana* Paulson, 1875, und *G. brevimana* Paulson, 1875. *G. aegyptiaca* wurde von Ortmann (1892), Borradaile (1899), Melin (1939) und Miyake & Baba (1966) mit *G. australiensis* verwechselt. Wahrscheinlich wurde dies auch von De Man (1902) getan. *G. aegyptiaca* ist im Indo-West-Pazifischen Gebiet weit verbreitet, während *G. australiensis* wahrscheinlich eine Kaltwasserform Australiens ist (Lewinsohn, 1967). Daher sind auch die Angaben für *G. australiensis* von Balss (1927) und Ramadan (1936) für das Rote Meer höchst unwahrscheinlich. Das Material von Pesta (1927), welches als *G. aegyptiaca* beschrieben wurde, ist *G. affinis* und die von Heller (1861) erwähnten Exemplare von *G. strigosa* aus dem Roten Meer gehören zu *G. affinis*, *G. aegyptiaca* und *G. humilis*.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Tor oder Ras Muhammad (Paulson, 1875, Typuslokalität). Tor; Senafir Insel, Eingang zum Golf von Aqaba und Nawibi, Golf von Aqaba (Balss, 1915). Elath, Israel (vorliegendes Material). ? Suez, Aegypten (Balss, 1927). Suez, Koseir Riffe, Berenice, Aegypten (Balss, 1915). ?Ghardaqa (= Hurgadha), Aegypten (Ramadan, 1936; Gurney, 1938). Khor Dongola, Sudan (Riddell, 1911). Lidth (= Al Lith), Saudi Arabien (Balss, 1915). Rotes Meer (Heller, 1861; Nobili, 1906b).

?Ternate, Molukken (De Man, 1902). Ryukyu Inseln, Japan (Ortmann, 1892; Miyake & Baba, 1966). Bonin Inseln, Japan (Melin, 1939). Lifu, Loyalty Inseln (Borradaile, 1899).

Ökologische Bemerkungen. — Allen Anzeichen nach ist *G. aegyptiaca* eine Flachwasserart, welche hauptsächlich an Korallenriffe gebunden ist. Miyake & Baba (1966) behandeln unter dem Namen *G. australiensis* ausführlich die verschiedenen Farbvariationen der Art. Eiertragende Weibchen wurden im Roten Meer bisher in den Monaten Januar, März, April, Juli, September und November gesammelt.

Galathea brevimana Paulson, 1875 (Fig. 19)

Galathea brevimana Paulson, 1875: 95 (1961: 101); Benedict, 1902: 301 (Artenliste); Nobili, 1906b: 128; Doflein & Balss, 1915: 169 (Verbreitung); Lewinsohn, 1967: 175. *Galathea australiensis* - Balss, 1915: 2, 3 (teilweise) (nicht *Galathea australiensis* Stimpson, 1858).

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 0-3 m tief; 3. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/892 cz; 1 ♀. Elath: 0-3 m tief; 5. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/899d; 1 ♂. Elath: 0-3 m tief; 6. Mai 1956; H.St., L.F., Ch.L., E56/18c; 1 juv. Elath: 0-3 m tief; 15. Mai 1962; L.B.H., E62/4517; 1 eiertragendes ♀. Elath: 0-3 m tief; 28. Mai 1966; L.F., NS. 1920; 6 ♂♂, 8 ♀♀ (5 eiertragend).

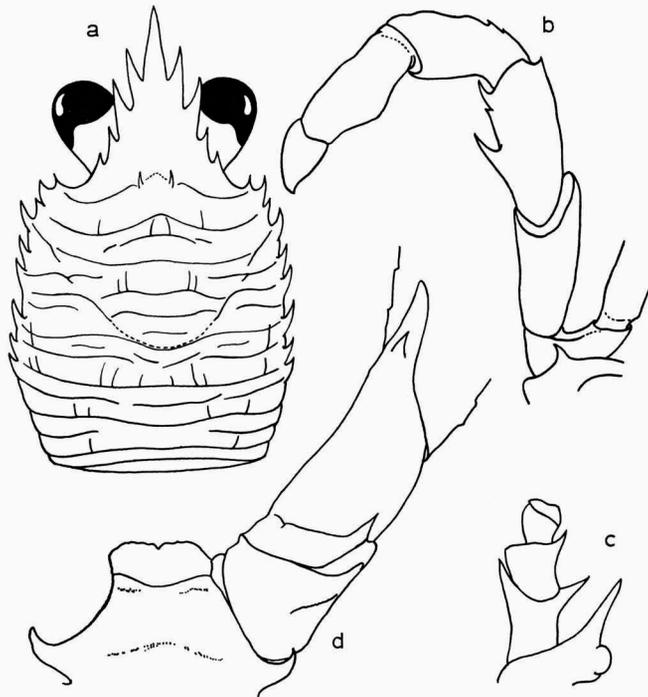


Fig. 19. *Galathea brevimana* Paulson. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, 3. Maxilliped (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); d, Vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses von unten gesehen (ohne Borsten). a, $\times 8$; b-d, $\times 20$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,0 bis 6,8 mm.

Das Rostrum (Fig. 19a) trägt vier Paar Seitenzähne. Die ersten beiden Paare von vorn gerechnet, haben eine etwa gleich lange Aussenkante. Diese Zahnpaare sind im Gegensatz zu denen von *G. aegyptiaca* oder *G. longimana* etwas nach aussen gerichtet (Fig. 19a). Das dritte Zahnpaar ist deutlich kleiner als die ersten beiden und nur etwas grösser als das vierte Paar.

Der Carapax (Fig. 19a) trägt auf seiner Oberfläche nur ein Paar submediane Gastralstacheln auf dem ersten Kamm. Die Seitenränder des Carapax tragen je acht Stacheln, von welchen der zweite von vorn am kleinsten ist. Die Gastrikalregion ist seitlich gut begrenzt. Die transversalen Kämme sind gut ausgebildet, doch relativ schwach skulpturiert. Eine Unterscheidung zwischen Haupt- und Nebenkämmen ist bei dieser Art nicht möglich. Die beiden vordersten Kämme sind durchgehend in der Mitte konvex nach vorn gebogen. Der dritte Kamm besteht nur aus einem grösseren Mittelstück, welches manchmal in drei Teile aufgelöst ist. Der folgende, vierte Kamm ist bis zu einem seitlichen Schrägkamm, der die Gastrikalregion begrenzt, durchgehend. Dem fünften Kamm fehlt das Mittelstück. Die Kämme sechs und sieben sind durch die Cervikalfurche unterbrochen. Darauf folgt der durchgehende Cervikalkamm, vor welchem manchmal noch ein kleines Mittelstück vorhanden ist. Hinter dem Cervikalkamm folgen zwei unvollständige Kämme, welche ähnlich wie bei *G. aegyptiaca* (siehe dort) variieren können. Nach hinten folgen fünf durchgehende Kämme. Der zweite davon ist manchmal unterbrochen. Zwischen dem dritten und vierten Kamm sieht man regelmässig zwei Seitenteile eines weiteren Kammes.

Der Aussenrand der Orbita endet in einem spitzen Stachel und die Augen selbst sind relativ kurz und breit.

Das Ischium des 3. Maxillipeden (Fig. 19b) ist von ungefähr gleicher Länge wie der Merus. Es trägt distal keine Stacheln am Aussen- oder Innenrand. Der Innenrand des Merus trägt zwei Stacheln, von welchen der distale deutlich kleiner ist. An der Basis des distalen Stachels ist manchmal noch eine kleine, stachelförmige Erhebung zu erkennen. Der Aussenrand des Merus ist glatt und endet distal spitz.

Die Sterniten der 3. Maxillipeden (Fig. 19d) sind relativ breit und kurz. Der Vorderrand derselben ist abgeflacht und in der Mitte leicht gekerbt.

Das zweite Basalglied der Antenne (Fig. 19c) trägt zwei distale Stacheln und das dritte einen Stachel.

Die Scherenfüsse der Männchen und Weibchen sind relativ kürzer im Vergleich zu denen von *G. aegyptiaca* und *G. longimana*, wie dies auch von Paulson (1875) beschrieben wird. Die Unterseite der Ischiums der Scherenfüsse (Fig. 19d) trägt einen einzigen Stachel nahe dem distalen Ende desselben.

Bemerkungen. — Die Beschreibung von *G. brevimana* durch Paulson (1875) ist ungenügend und ausserdem existieren bis heute keinerlei Abbildungen der Art. Paulson vergleicht das einzige Exemplar, ein Weibchen, mit *G. aegyptiaca*. Trotz der mangelhaften Beschreibung konnte das vorliegende Material im Vergleich mit den anderen Paulson'schen Arten, ein-

wandfrei identifiziert werden. Die kurzen Scherenfüsse des Weibchens, die Anordnung der Stacheln auf dem Carapax und dem 3. Maxillipeden charakterisieren diese Art genügend um eine Verwechslung mit anderen Arten des Roten Meeres zu vermeiden.

Während der Nachuntersuchung des von Balss (1915) als *G. australiensis* determinierten Materials (siehe *G. aegyptiaca*) wurden auch Exemplare von *G. brevimana* gefunden. Es handelt sich hierbei um folgendes Material: 1 ♂, Dahab, 6. April 1896; 2 ♂♂, 2 ♀♀, Berenice, 26. November 1895 und 1 ♂, 3 eiertragende ♀♀, Tor, 10. ? 1896. Wie wir aus dem Vorwort von Paulson wissen, ist Tor oder Ras Muhammad die Typuslokalität der Art.

Eine Identität von *G. brevimana* mit *G. australiensis* wie Balss (1915) annahm, dürfte ausgeschlossen sein (siehe bei *G. aegyptiaca*).

Ausser dem erwähnten und dem vorliegenden Material wurde *G. brevimana* bisher nicht gefunden. Da die Art, wie schon gesagt, nicht genügend beschrieben war und so von Autoren, welche Material ausserhalb des Roten Meeres bearbeiteten, nicht erkannt werden konnte, besteht durchaus die Möglichkeit, dass *G. brevimana* eventuell mit einer anderen bekannten Art identisch ist.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur vom nördlichen Roten Meer bekannt: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875, Typuslokalität). Tor, Dahab, Sinai-Halbinsel und Berenice, Aegypten (Balss, 1915). Elath, Israel (vorliegendes Material).

Ökologische Bemerkungen. — Das untersuchte Material aus Elath wurde in einer Tiefe zwischen 0 und 3 m gesammelt. Die Tiere stammen ausschliesslich aus dem Gebiet der Korallenriffe, wo sie meist in toten Korallen gefunden wurden.

Galathea longimana Paulson, 1875 (Fig. 20)

Galathea longimana Paulson, 1875: 94 (1961: 100), Taf. 12 Fig. 2, 2a; Benedict, 1902: 302 (Artenliste); Nobili, 1906b: 128, 129; Doflein & Balss, 1913: 169 (Verbreitung); Gurney, 1938: 82, Taf. 6 Fig. 58-68 (Larvenentwicklung); Lewinsohn, 1967: 175. *Galathea australiensis* - Balss, 1915: 2, 3 (teilweise) (nicht *Galathea australiensis* Simpson, 1858).

Elath, Golf von Aqaba: 0-3 m tief; 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/580b; 1 ♂. Elath: 0-3 m tief; 28. Mai 1966; L.F., NS. 1192; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der vorliegenden Männchen beträgt 4,0 und 5,0 mm.

Das Rostrum (Fig. 20a) ist im Vergleich zu dem von *G. aegyptiaca* schlanker. Es trägt vier Paar Seitenzähne, von denen die vorderen zwei Paare deutlich grösser als das dritte Paar sind.

Auf der Carapaxoberfläche (Fig. 20a) befinden sich drei Paar Stacheln,

nämlich: Ein Paar submediale Gastralstacheln auf dem ersten Kamm; zu diesem Kamm gehört lateral ein zweites Paar, hinter dem Orbitaaussenrand; das dritte Paar, ebenfalls lateral, sitzt auf dem zweiten Kamm, welcher aber fast nicht zu erkennen ist. Wenn man den zweiten Seitenrandstachel

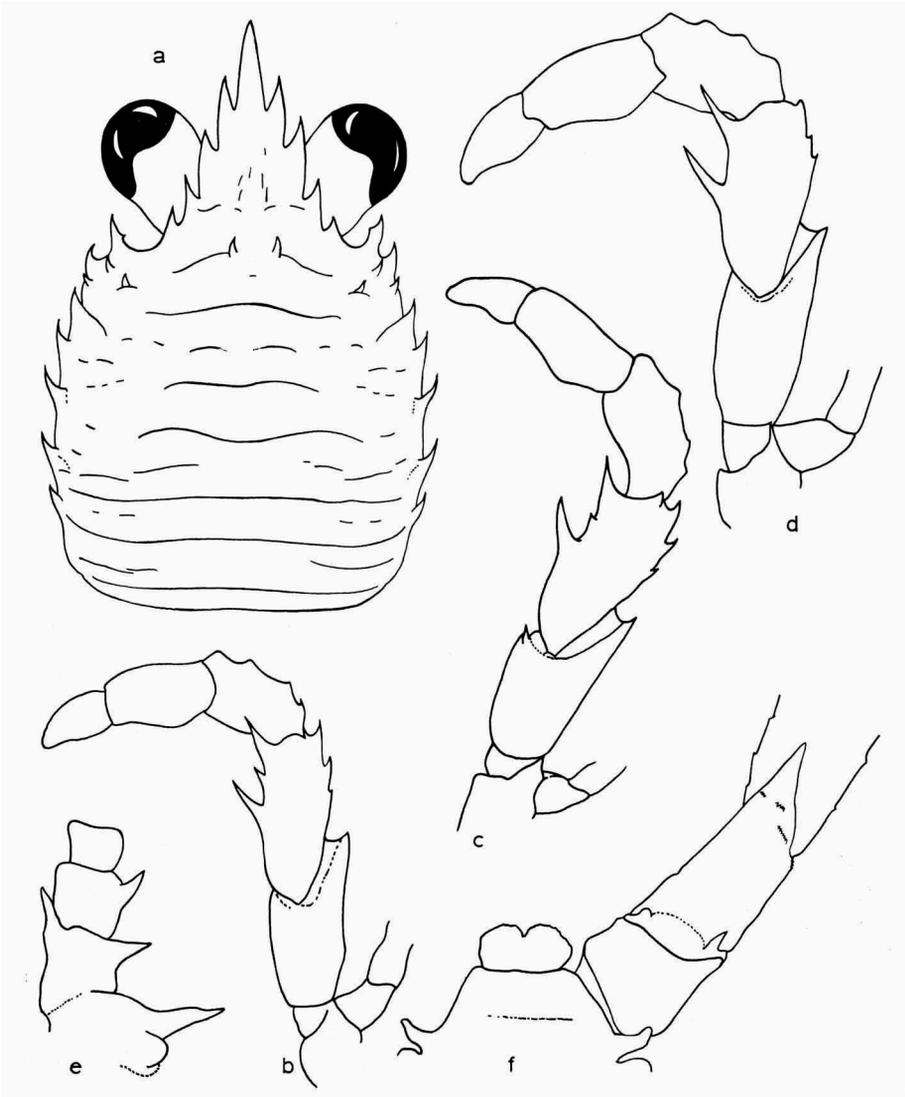


Fig. 20. *Galathea longimana* Paulson. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, c, d, 3. Maxilliped (ohne Borsten) (b, Exemplar von Elath, c, d, Exemplare von Koseir); e, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); f, vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses von unten gesehen (ohne Borsten). a, $\times 10$; b-d, $\times 22\frac{1}{2}$; e, $\times 25$; f, $\times 16$.

des Carapax, welcher etwas höher als die andern liegt, zu den Stacheln der Oberfläche rechnet, ergibt sich für jede Seite eine Gruppe von drei Stacheln. Dies entspricht dann der Beschreibung durch Paulson (1875).

Der Seitenrand des Carapax trägt sieben Stacheln, den zweiten eingerechnet. Die transversalen Kämme sind nur sehr schwach entwickelt (Fig. 20a). Dies gilt besonders für die vordere Hälfte. Dort lassen sich nur Teile von drei besser entwickelten Kämmen erkennen, während im übrigen nur schuppenähnliche Stücke vorhanden sind. Hinter dem Cervikalkamm lassen sich drei durchgehende Kämme und dazwischen Teilstücke von drei weiteren erkennen. Die Gastrikalregion ist seitlich nur sehr undeutlich begrenzt.

Der Orbitaaussenrand endet in einen deutlichen Stachel. Die Augen sind etwas länger und schmaler im Vergleich zu denen von *G. aegyptiaca*.

Das Ischium des 3. Maxillipeden (Fig. 20b, c, d) scheint etwas kürzer als der Merus zu sein. Dies hängt allerdings davon ab, wo die Länge gemessen wird. Der Innenrand des Ischiums endet distal in einen kleinen Stachel und der Aussenrand endet ebenfalls spitz. Der Innenrand des Merus trägt zwei kräftige Stacheln. Zwischen diesen befindet sich oft ein weiterer, kleinerer Stachel (Fig. 20b, c). Damit kommen bei dieser Art zwei bis drei Stacheln auf dem Innenrand des Merus vor. Die Fig. 20c und 20d stammen von Exemplaren desselben Fundortes. Der Aussenrand des Merus trägt meist drei Stacheln, doch ist der proximale davon oft nur sehr klein und daher leicht zu übersehen.

Die Sterniten des 3. Maxillipeden (Fig. 20f) bilden eine Zwischenstufe zwischen denen von *G. aegyptiaca* und *G. brevimana*, d.h. sie sind weniger abgerundet als bei der ersten, aber nicht so flach wie bei der zweiten.

Die Scherenfüsse sind sehr lang, obwohl die Proportionen der einzelnen Glieder zueinander gleich denen von *G. aegyptiaca* und *G. brevimana* sind. Bei den Männchen beträgt die Länge ungefähr das zweieinhalbfache der Länge des Carapax inclusive des Rostrum. Wie auch bei den anderen *Galathea*-Arten sind die Scheren der Männchen, besonders der älteren, stärker entwickelt als die der Weibchen. Der Unterseite des Ischium fehlen bei allen untersuchten Exemplaren Stacheln (Fig. 20f).

Bemerkungen. — Es besteht kein Zweifel, dass die vorliegenden Exemplare und einige weitere aus dem Material der „Pola“-Expedition zu der von Paulson (1875) beschriebenen Art *G. longimana* gehören. Es gibt zwar einige Differenzen zwischen der Beschreibung und Abbildungen von Paulson und dem vorliegenden Material, doch überwiegen die übereinstimmenden Merkmale. Von diesen seien folgende genannt: (1) die im Vergleich mit *G. aegyptiaca* und besonders *G. brevimana* sehr langen Scherenfüsse; (2) die, wie aus Paulson's Beschreibung hervorgeht, schwach entwickelten trans-

versalen Kämme; (3) die, im Vergleich mit den anderen von Paulson beschriebenen Arten, grössere Anzahl von Stacheln auf der Carapaxoberfläche und schliesslich die Stacheln auf dem Aussenrand des Merus des 3. Maxillipeden. Bezüglich dieser erwähnt Paulson nur einen Stachel; aber dafür lässt sich folgende Erklärung finden: Der proximale Stachel ist sehr klein und leicht zu übersehen, und wenn man ausserdem den distalen Stachel nur als eine spitze Endung des Aussenrandes betrachtet, bleibt nur der mittlere zu erwähnen. Auch bezüglich der drei von Paulson erwähnten Stacheln hinter der Orbita ist bereits eine Erklärung in der Beschreibung gegeben (siehe dort).

In dem Material der „Pola“ Expedition, welches von Balss als *G. australiensis* determiniert wurde, befanden sich folgende Exemplare von *G. longimana*: 1 ♂, Haleib, 18. November 1895; 4 ♂♂, 1 eiertragendes ♀, Koseir Riffe, Januar 1896.

Eine Identität von *G. longimana* mit *G. australiensis* ist ausgeschlossen. Auch das Material, welches Balss (1913: 13) als *G. australiensis* beschrieben hat und von dem Melin (1939: 62) annahm dass es vielleicht zu *G. longimana* gehört, wurde inzwischen von Miyake & Baba (1964: 205) als *Galathea balsi* beschrieben.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur vom Roten Meer bekannt: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875, Typuslokalität). Elath, Israel (vorliegendes Material). Ghardaqa, Aegypten (Gurney, 1938). Koseir, Aegypten und Haleib, Sudan (Balss, 1915).

Ökologische Bemerkungen. — Beide vorliegende Männchen wurden in toten Korallen gefunden.

***Galathea spinosorostris* Dana, 1852**

Galathea spinoso-rostris Dana, 1852: 480, 481; Dana, 1855: Taf. 30 Fig. 9.

Galathea spinosorostris - Nobili, 1901: 6; Nobili, 1906b: 127.

Bemerkungen. — Nobili (1901) gibt ein eiertragendes Weibchen dieser Art aus Eritrea an. Nobili (1906b) erwähnt dieses Exemplar noch einmal, glaubt aber, dass es sich eventuell um *G. aegyptiaca* Paulson handelt. Nobili schreibt dabei, dass nur der Carapax des Tieres vorhanden ist und sich das Exemplar daher nicht mehr mit Sicherheit bestimmen lässt. Hierzu ist zu bemerken, dass sich auch an Hand des Carapax, falls dieser noch aufzufinden ist, bestimmen liesse, ob es sich um *G. spinosorostris*, *G. aegyptiaca* oder eine andere, vom Roten Meer bekannte, Art handelt. Vorläufig muss das Vorkommen von *G. spinosorostris* im Roten Meer als sehr fraglich bezeichnet werden.

***Galathea orientalis* Stimpson, 1858**

Galathea orientalis Stimpson, 1858: 252; Tirmizi, 1966: 182-185, Text Fig. 6 a-c, 7 a-d, 8 a-c.

Bemerkungen. — Tirmizi (1966) gibt die Art aus dem Roten Meer an. Es handelt sich dabei um drei Exemplare der „John Murray“-Expedition,

Station B, rectangular dredge, 16 fathoms. Am Anfang der Arbeit weist Tirmizi darauf hin, dass die Bezeichnung der Station ungenügend ist, d.h. der Fundort nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann. Tirmizi meint, dass es sich eventuell um die Station M.B. I (b) im Roten Meer handeln könnte, doch wurde von ihr die Station weder in der Stationsliste noch bei anderen Arten als zum Roten Meer gehörend genannt. Aus diesem Grund ist es klar, dass *G. orientalis* vorläufig nicht als im Roten Meer vorkommend bezeichnet werden kann.

Galathea aculeata Haswell, 1882

Galathea aculeata Haswell, 1882a: 761; Tirmizi, 1966: 178-180, Text Fig. 3a, b, 4a.

Bemerkungen. — Tirmizi (1966) berichtet über zwei Weibchen dieser Art, welche von der "John Murray"-Expedition, Station 9 (13°35' N 42°35' E, 30 Faden tief), gesammelt wurden. Die Bemerkungen von Tirmizi lassen nicht mit Sicherheit erkennen, ob es sich tatsächlich um *G. aculeata* Haswell handelt. Tirmizi selbst scheint diesbezüglich nicht ganz sicher zu sein, denn sie schreibt u.a. "... the "John Murray" specimens listed above do seem to be referable to *G. aculeata*". In den Bemerkungen beruft sich Tirmizi hauptsächlich auf die Ähnlichkeit in der Bewaffnung des Merus der 3. Maxillipeden, nämlich zwei Stacheln am Aussenrand derselben. Ähnliche Anordnung der Stacheln finden wir aber auch bei anderen Arten wie z.B. bei *Galathea longimana* Paulson. Dies gilt auch für die schuppenförmig aufgelösten Kämme auf dem vorderen Teil des Carapax. Meiner Meinung nach ist es unbedingt notwendig das Typusmaterial mit den Exemplaren aus dem Roten Meer zu vergleichen, um zu einem endgültigen Resultat zu gelangen. Vorläufig sollte das Vorkommen der Art im Roten Meer nur mit Vorbehalt aufgenommen werden.

Galathea strigosa (Linnaeus, 1761)

Cancer strigosus Linnaeus, 1761: 495.

Galathea strigosa - Heller, 1861a: 260.

Bemerkungen. — Heller (1861a) erwähnt diese Art vom Roten Meer wie folgend: „Wurde in mehreren Exemplaren vorgefunden, die sämtlich etwas kleiner sind, jedoch in ihren wesentlichen Merkmalen mit der im Mittelmeer vorkommenden Art übereinstimmen.“ Pesta (1918: 261) hat die genannten Exemplare nachuntersucht und dabei gefunden, dass die Bestimmung von Heller falsch war und dass es sich bei dem Material um *G. aegyptiaca* Paulson und nicht um *G. strigosa* handelt. Aus diesem Grund betont Pesta, dass der Fundort Rotes Meer, welcher in der Literatur für *G. strigosa* unter Berufung auf Hellers Bestimmung angegeben wird, zu streichen ist.

Für die vorliegende Arbeit wurde u.a. auch Material der Gattung *Galathea* aus dem Roten Meer, welches im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert ist, untersucht. Dabei wurde ein Röhrchen mit folgendem Etikett gefunden: „*G. australiensis* (= *G. aegyptiaca*), Rotes Meer, Frauenfeld? (Alte Sammlung). Die Exemplare waren als *G. stri-*

gosa M. Edw. etikettiert, Pesta corr. det. 1916". Es ist kaum zu bezweifeln, dass es sich bei diesem Material um die von Heller erwähnten Exemplare handelt, deren Bestimmung später von Pesta berichtet wurde. Das Röhrchen enthielt ein Männchen und drei eiertragende Weibchen von *G. aegyptiaca*. Ausserdem waren dort je ein eiertragendes Weibchen von *G. affinis* und *G. humilis* vorhanden. Es lässt sich natürlich jetzt nicht mehr feststellen ob die zuletzt genannten Arten ursprünglich zu dem Material gehörten oder sie erst später hinzugefügt worden sind, da weder Heller noch Pesta die Anzahl der vorhandenen Exemplare angegeben haben. Auf alle Fälle ist *G. strigosa* nicht im Material enthalten. Da auch seit der Bemerkung von Pesta (1918), *G. strigosa* nicht im Roten Meer gefunden worden ist, muss ein Vorkommen dieser Art im Roten Meer vorläufig verneint werden.

G. strigosa ist bis jetzt vom östlichen Atlantik (zwischen Norwegen und den Kanarischen Inseln) und dem Mittelmeer bekannt.

***Galathea gardineri* Laurie, 1926**

Galathea gardineri Laurie, 1926: 131-133, Taf. 9 Fig. 1-5; Tirmizi, 1966: 177, 178, Text Fig. 2a-c.

Bemerkungen. — Diese Art wurde von Tirmizi (1966) nach Material der "John Murray"-Expedition (1933/34), aus dem Roten Meer genannt. Dabei handelt es sich um Exemplare von den Stationen 9 ($13^{\circ}35' N$ $42^{\circ}35' E$, 30 Faden tief) und 10 ($13^{\circ}31' N$ $42^{\circ} 31' E$, 30 Faden tief). Beide Stationen liegen nahe dem Eingang zum Roten Meer. Das Typusmaterial der Art, welches aus dem Gebiet der Seychellen stammt, wurde ebenfalls in ähnlichen Tiefen, nämlich 34 und 58 Faden gefangen.

Tirmizi (1966) hält es für höchstwahrscheinlich, dass *G. gardineri* mit *G. biunguiculata* Miyake (1953: 199) von den Palau Inseln, identisch ist. Gegenüber den übereinstimmenden Merkmalen beider Arten, wie z.B. die charakteristische Doppelklaue der Schreitbeine, scheinen die von Miyake (1953) gegebenen Unterschiede nicht signifikant zu sein. Diese beruhen auf dem Vorkommen von Stacheln auf dem Unterrand des Merus der 2. Schreitbeine bei *G. biunguiculata* und der Bewaffnung des Carapax und der Scheren. Wie Tirmizi (1966) richtig bemerkt, beschreibt auch Laurie (1926) Stacheln auf dem Unterrand des Merus der 2. Schreitbeine. Bezüglich der Bewaffnung des Carapax weist das Material von Tirmizi auf eine ziemlich grosse Variationsbreite hin. Ein Vergleich des Materials beider Arten dürfte zu einer klaren Lösung der Probleme führen. Wenn es sich um eine Art handeln sollte, würde sie ein grosses Verbreitungsgebiet in der Indo-West-Pazifischen Region haben.

***Galathea affinis* Ortmann, 1892 (Fig. 21)**

Galathea affinis Ortmann, 1892: 252, Taf. 11 Fig. 9, 9i; Borradaile, 1898: 463; Borradaile, 1899: 421; De Man, 1902: 711-714; Nobili, 1905c: 3; Nobili, 1907: 375, 376, Taf. 1 Fig. 11, 11a; Doflein & Balss, 1913: 169 (Verbreitung); Miyake & Baba, 1966: 57-60, Text Fig. 1, 2; Lewinsohn, 1967: 176.

Galathea mauritiana Bouvier, 1915: 23-26, Text Fig. 10, 11; Laurie, 1926: 125.

Galathea aegyptiaca - Pesta, 1927: 72.

? *Galathea affinis* - Gordon, 1935a: 4, 5, Text Fig. 1, 3c.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 25. April 1950; H.St., E50/4; 2 ♂♂, 3 ♀♀ (2 eiertragend). Elath: 5. April 1951; H.St., E51/146; 1 Exemplar. Elath: 2. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/53b; 1 ♂. Elath: 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/55c, E55/56a, E55/59a, E55/60b, E55/62l, E55/63c, E55/67a, E55/68d, E55/69c, E55/80g; 5 ♂♂, 9 ♀♀

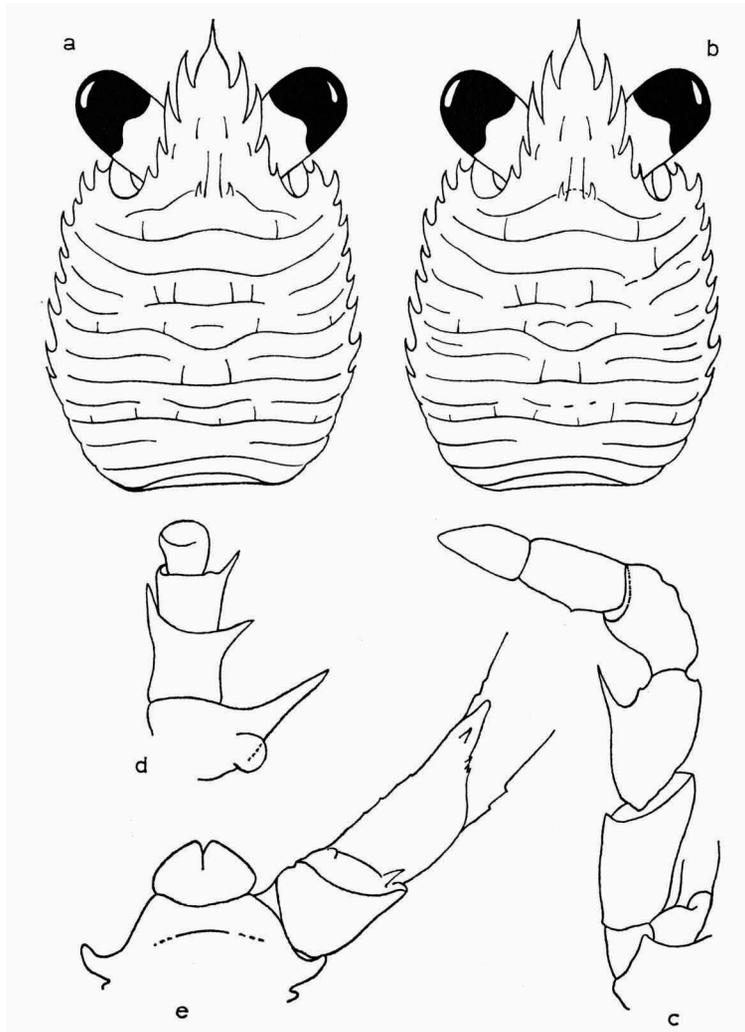


Fig. 21. *Galathea affinis* Ortmann. a, b, Carapax und Augen (ohne Borsten) von verschiedenen Exemplaren aus Elath (Erklärung im Text); c, 3. Maxilliped (ohne Borsten); d, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); e, vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses von unten gesehen (ohne Borsten). a, b, $\times 11$; c, $\times 22$; d, $\times 26$; e, $\times 20$.

(5 eiertragend), 4 Exemplare. Elath: 4. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/130e, E55/146a, 2 ♂♂. Elath: 6. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/254e, E55/278m; 3 ♂♂. Elath: 30. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/680, E55/735c; 1 eiertragendes ♀, 1 Exemplar. Elath: 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/825c, E55/854, 1 ♂, 1 Exemplar. Elath: 3. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/892c; 1 ♂. Elath: 5. Mai 1960; 1 Exemplar. Elath: 0-2 m tief; 15.-17. Mai 1962; L.B.H., E62/4514, 5 ♂♂, 4 eiertragende ♀♀. Elath: 0-2 m tief; 15.-17. Mai 1962; L.B.H.; 4 eiertragende ♀♀. Elath: 0,5-1 m tief; 10. Juni 1965; Ch.L., NS. 1045; 1 ♂, 4 ♀♀ (1 eiertragendes). Elath: 28. Mai 1966; L.F., NS. 1289; 2 ♂♂, 5 eiertragende ♀♀, 1 Exemplar mit Rhizocephalen.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,7-5,0 mm.

Das Rostrum (Fig. 21a, b) trägt vier Paar Seitenzähne. Die ersten beiden Paare, von vorn gerechnet, sind relativ gross und ihre Aussenkanten etwa gleich lang. Das dritte Paar ist deutlich kleiner und das vierte am kleinsten. Auffallend ist die verbreitete Basis der Rostrumspitze, welche in derselben Form auch von Miyake & Baba (1966) abgebildet wird. Auf der Oberfläche des Rostrum sind einige kleine Borsten vorhanden.

Der Carapax (Fig. 21a, b) trägt auf seiner Oberfläche nur ein Paar submediane Gastrikalstacheln auf dem ersten transversalen Kamm. Zwischen diesen befinden sich, nahe der Stachelbasis entspringend, zwei längere Borsten. Der Seitenrand des Carapax trägt acht Stacheln, wenn man den vordersten, welcher etwas ausserhalb des Orbitalandes liegt, nicht mitrechnet. Die Gastrikalregion ist seitlich nicht begrenzt. Die transversalen Kämmen sind gut ausgebildet, doch relativ schwach skulpturiert. Eine Einteilung in Haupt- und Nebenkämme lässt sich hier nicht durchführen. Die ersten drei Kämmen sind durchgehend und in der Mitte nach vorn gebogen. Das Mittelstück des ersten Kammes, d.h. zwischen den Gastrikalstacheln, ist oft nur schwer zu erkennen. Der dritte Kamm zeigt manchmal eine kurze Unterbrechung auf der rechten Seite (Fig. 21b). Der vierte und der fünfte Kamm bestehen je aus zwei Seitenstücken und einem Mittelstück. Das letztere ist bei manchen Exemplaren in der Mitte unterbrochen (Fig. 21b). Der folgende, sechste, Kamm (Cervikalkamm) ist durchgehend und in der Mitte nach hinten gebogen. Der siebente Kamm besteht aus zwei längeren Seitenstücken. Zwischen diesen und dem vorhergehenden Kamm sind manchmal noch zwei kleine Seitenstücke eingeschaltet (Fig. 21b). Der achte Kamm ist durchgehend. Der neunte ist in zwei Seitenstücke und ein Mittelstück aufgeteilt. Das letztere ist manchmal in weitere kleine Stücke aufgespalten (Fig. 21b). Der zehnte Kamm ist durchgehend, während der elfte nur aus zwei Seitenstücken besteht. Die letzten beiden Kämmen, zwölf und dreizehn, sind durchgehend. Der Aussenrand der Orbita trägt einen Stachel. Es ist allerdings kaum zu entscheiden, ob man diesen tatsächlich als zur Orbita gehörend rechnen darf, da er etwas ausserhalb des Randes ansetzt. Da bei

den meisten vorliegenden Arten der zweite Seitenrandstachel des Carapax kleiner ist als der erste und dritte, scheint es berechtigt zu sein, den vordersten Stachel als zur Orbita gehörend zu betrachten.

Das Ischium des 3. Maxillipeden (Fig. 21c) ist ungefähr gleich so lang wie der Merus desselben. Der Innenrand trägt distal einen Stachel, während der Aussenrand zwar etwas zugespitzt ist, aber nicht in einen Stachel endet. Anstatt eines Stachels befindet sich dort eine längere Borste. Ungefähr in der Mitte des Innenrandes des Merus befindet sich ein relativ grosser Stachel und etwas distal von ihm ein kleiner Höcker, welchem eine lange Borste aufsitzt. Bei zwei älteren Exemplaren (von sechzig untersuchten) war ein weiterer, sehr kleiner, Stachel nahe der Carpusgrenze vorhanden (!). Der Aussenrand des Merus ist glatt und distal etwas zugespitzt.

Der vordere Sternit (Fig. 21e) hat ziemlich gerade, schräg nach hinten verlaufende Vorderränder und ist in der Mitte deutlich eingekerbt.

Das zweite Basalglied der Antenne (Fig. 21d) trägt zwei Stacheln; das dritte Glied einen distalen Stachel.

Die Scherenfüsse ähneln denen von *G. brevimana* und *G. aegyptiaca* in den Proportionen der einzelnen Glieder und der allgemeinen Anordnung der Stacheln. Die Unterseite des Ischiums der Scherenfüsse (Fig. 21e) trägt einen Stachel nahe dem distalen Ende des Gliedes und manchmal ein bis zwei weitere auf dem Vorderrand.

Bemerkungen. — Die Beschreibung von *Galathea affinis* durch Ortmann (1892) lässt viel zu wünschen übrig. Fast der einzige Anhaltspunkt in der Beschreibung, welcher zur Bestimmung der Art dienen kann, ist der einzelne Stachel am Innenrand des Merus des 3. Maxillipeden. Alle anderen beschriebenen Merkmale und so auch die sehr schematisierte Abbildung des Rostrum könnten auch zu anderen Arten gehören. Das Typenmaterial (1 ♂, 6 ♀♀, Fiji Inseln) ist leider nicht mehr vorhanden. Eine bessere Kenntnis der Art verdanken wir hauptsächlich De Man (1902), welcher sie ausführlich beschreibt. Trotzdem wäre es wünschenswert in Zukunft einen Neotypus zu beschreiben, falls weiteres Material von der Typuslokalität aufgefunden wird. Vom westlichen Indischen Ozean wird die Art nur einmal erwähnt (Nobili, 1905c). Dagegen beschreibt Bouvier (1915) eine neue Art aus dieser Region, nämlich *Galathca mauritiana*. Ohne Zweifel hatte Bouvier ein Exemplar von *G. affinis* vor sich, wie aus der Beschreibung und vor allem auch aus den Abbildungen hervorgeht. Nur die Gastrikalstacheln fehlen bei der Abbildung von Bouvier. Hier besteht u.a. die Möglichkeit, dass diese bei dem Exemplar von Bouvier fehlten, wie dies auch bei dem vorliegenden Material in zwei Fällen festgestellt wurde. Laurie (1926), welcher ebenfalls *G. mauritiana* nennt, weist ausdrücklich auf das

Vorhandensein von einem Paar Gastrikalstacheln hin und bemerkt ausserdem: "This species appears to be very closely related to *G. affinis*, Ortmann 1892...".

Wenn man vielleicht auch trotzdem noch Zweifel haben konnte, ob die West-Pazifische Art *G. affinis* mit *G. mauritiana* und dem vorliegenden Material identisch ist, so sind diese durch Miyake & Baba (1966) beseitigt worden. Die von diesen Autoren gegebene Beschreibung und Abbildungen von *G. affinis* weisen auf eine vollkommene Identität des Materials aus Japan und dem Roten Meer hin.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Israel (vorliegendes Material).

Zanzibar Insel, Ostküste von Afrika (Nobili, 1905c). Mauritius Insel (Bouvier, 1915). Farquhar Gruppe; Coetivy Insel; Saya de Malha Bank und Chagos Archipel (Laurie, 1926). ? Bandaneira, Malayischer Archipel (Gordon, 1935). Ryukyu Inseln (Miyake & Baba, 1966). Lifu, Loyalty Inseln (Borradaile, 1899). Fiji Inseln (Ortmann, 1892, Typuslokalität). Funafuti, Ellice Inseln (Borradaile, 1898). Tuamotu Archipel (Nobili, 1907).

Ökologische Bemerkungen. — In dem vorliegenden Material ist *G. affinis* die bei weitem häufigste der im Roten Meer gefundenen *Galathea*-Arten (60 Exemplare).

Die Tiere leben im Gebiet der Korallenriffe und sind dort in Spalten von Korallenskeletten oder auch unter Steinen zu finden. Alle Exemplare wurden im Flachwasser, zwischen 0 und 3 m tief, gefangen. Bis jetzt konnte keinerlei Bindung an lebende Korallen nachgewiesen werden. Eiertragende Weibchen wurden bisher in den Monaten März, April, Mai, Juni und November gefunden.

***Galathea pusilla* Henderson, 1885**

Galathea pusilla *Henderson, 1885: 407; Tirmizi, 1966: 175, 176, Text Fig. 1a-c.

Bemerkungen. — Das Material von Tirmizi, ein Männchen und vier Weibchen, stammt von der Station 10 (13°31' N 42°31' E, 30 Faden tief) der "John Murray"-Expedition. Auf Grund der Bemerkungen und Abbildungen von Tirmizi (1966), halte ich die Bestimmung der Exemplare als *G. pusilla* Henderson für sehr fraglich. Meiner Meinung nach kann es sich sehr gut um eine neue Art handeln. Dafür sprechen vor allem die folgenden Merkmale:

1. Die verschiedene Form des Rostrum, welches bei *G. pusilla* konvexe Ränder hat, während diese bei den Tieren aus dem Roten Meer gerade sind und zusammen ein Dreieck bilden.

2. Die grossen Basalstacheln des Rostrum bei dem Material von Tirmizi verglichen mit den sehr kleinen bei *G. pusilla*.

3. Für *G. pusilla* sind zwei Paar Gastrikalstacheln auf dem Carapax beschrieben. Bei den Tieren aus dem Roten Meer ist ein grösserer medianer fünfter Stachel auf der Gastrikalregion vorhanden.

Tirmizi (1966) hat das Typusexemplar von *G. pusilla* untersucht und selbst die Unterschiede bezüglich des Rostrum erwähnt. Der Carapax des Typusexemplares ist beschädigt, so dass die Stachelanordnung auf dem Carapax nicht zu erkennen war. Der mediane Stachel auf der Gastrikalregion wird jedoch weder in der Originalbeschreibung noch von einem der späteren Autoren erwähnt. Wie Tirmizi bemerkt, ist dieser Stachel bei allen fünf Exemplaren vorhanden. Damit dürfte die Möglichkeit, dass es sich um eine abnormale Ausbildung eines solchen handelt, ausgeschlossen sein. Den Tieren aus dem Roten Meer fehlen die Schreitbeine, so dass über den Bau derselben nichts bekannt ist.

Tirmizi (1966) hält es für möglich, das *G. serrirostris* Melin (1939: 72, Bonin Inseln) mit *G. pusilla* identisch ist. Tatsache ist, dass die Form des Rostrum beider Arten sehr ähnlich, jedoch die Anordnung der Gastrikalstacheln, nur ein submedianes Paar bei *G. serrirostris*, verschieden ist. Miyake & Baba (1965, 1967) halten *G. pusilla* und *G. serrirostris* für nahe verwandte, aber nicht identische Arten. Dagegen synonymisieren Miyake & Baba (1967) *G. pusilla* mit *G. integra* Benedict (1902: 248, Honshu Insel, Japan).

***Galathea humilis* Nobili, 1905 (Fig. 22)**

Galathea humilis Nobili, 1905a: 396; Nobili, 1906b: 124-126, Taf. 8 Fig. 8, 8a; Riddell, 1911: 262; Doflein & Balss, 1913: 169 (Verbreitung); Ramadan, 1936: 3 (nur Liste). *Galathea megalochira* Nobili, 1907: 376, 377, Taf. 1 Fig. 12, 12a, 12b; Doflein & Balss, 1913: 169 (Verbreitung).

Galathea tridentirostris Miyake, 1953: 202-205, Text Fig. 3, 4.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Korallenriff, 0-3 m tief; 15. Mai 1962; L.B.H., E62/4515, E62/4516; 5 ♂♂, 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 2,5 bis 3,2 mm.

Die Beschreibung der Art durch Nobili (1906b) ist recht gut, aber die durch Miyake (1953) unter dem Namen *G. tridentirostris* veröffentlichte ist besser. Die Abbildungen von Miyake sind genauer als die von Nobili. Daher erübrigt sich hier eine sehr ausführliche Beschreibung. Nur die wichtigen, der Bestimmung der Art dienenden, Einzelheiten seien hier noch einmal hervorgehoben. Wie aus der geringen Carapaxlänge (siehe oben) hervorgeht, handelt es sich hier um eine sehr kleine Art, wie dies auch von den anderen Autoren bestätigt wird.

Das Rostrum (Fig. 22a) trägt nur drei Paar anstatt der für die Gattung meist üblichen vier Paar Seitenzähne. Das erste Paar hat etwas konkave

Aussenkanten, wie dies auch von Nobili (1906b, 1907), und von Miyake (1953) abgebildet wird.

Der Aussenrand der Orbita fällt mit dem distalen Ende des Seitenrandes zusammen. Daher kann man den dort befindlichen Stachel als Orbitastachel oder als Seitenrandstachel des Carapax bezeichnen.

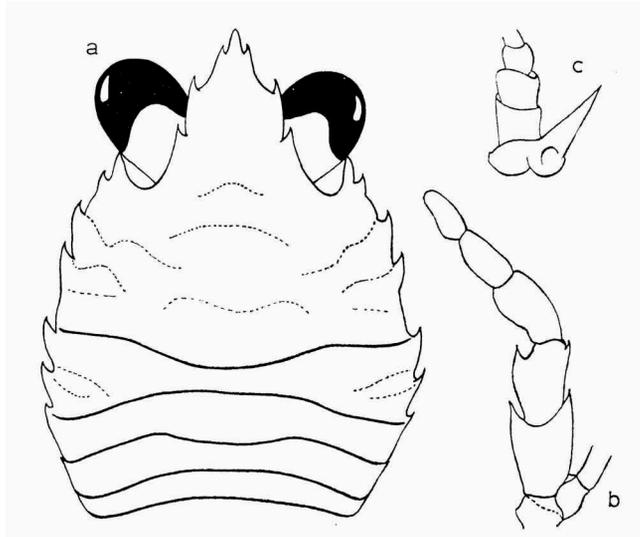


Fig. 22. *Galathea humilis* Nobili. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, 3. Maxilliped (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten). a, $\times 18$; b, $\times 28$; c, $\times 25$.

Die Carapaxoberfläche (Fig. 22a) ist stachellos. Die Seitenränder des Carapax tragen sieben Stacheln, den vorher erwähnten eingerechnet. Die Gastrikalregion ist seitlich nicht begrenzt. Die Querkämme sind auf der vorderen Hälfte des Carapax nur sehr schwach ausgebildet. Es lassen sich dort nur Teilstücke von ca. fünf Kämmen erkennen. Der Cervikalkamm und drei weitere, durchgehende Kämmen auf der hinteren Hälfte sind gut sichtbar. Hinter dem Cervikalkamm sind im allgemeinen Seitenstücke von zwei weiteren Kämmen zu sehen.

Die Augen sind relativ kurz und breit, wie wir dies auch bei *G. aegyptiaca* finden.

Die 2. und 3. Basalglieder der Antennen tragen keine Stacheln.

Der Merus des 3. Maxillipeden (Fig. 22b) trägt nur einen Stachel an seinem Innenrand und auch der Aussenrand endet distal in einem sehr kleinen Stachel. Das Ischium ist ungefähr gleich so lang wie der Merus. Der Innenrand desselben trägt einen deutlichen distalen Stachel und der Aussenrand ist distal ebenfalls zugespitzt.

Die Scherenfüsse der älteren Männchen sind stärker entwickelt als die der Weibchen. Die Scherenfinger der Männchen klaffen deutlich.

Bei den Schreitbeinen fällt das Fehlen der Stacheln auf dem Oberrand des Propodus auf. Der Carpus ist, bis auf einen kleinen distalen Stachel am Oberrand, ebenfalls stachellos.

Bemerkungen. — *G. humilis* wurde von Nobili (1905a, 1906b) an Hand von sieben Exemplaren aus Djibouti, Golf von Aden, beschrieben. Material aus dem Roten Meer wurde nur von Riddell (1911), welcher die Anomuren aus den Sammlungen von Cyril Crossland bearbeitete, erwähnt. Während der Durchsicht des Materials aus dem Naturhistorischen Museum, Wien, wurde ein eiertragendes Weibchen von *G. humilis* aus dem Roten Meer gefunden. Es handelt sich hierbei um Material, welches bei *G. strigosa* erwähnt wird (siehe dort). Weiterhin wird *G. humilis* noch zweimal genannt, nämlich von Doflein & Balss (1913) in der Liste der Arten von *Galathea* und von Ramadan (1936). Diese beiden Publikationen betreffen kein neues Material.

Während der Prüfung von Literatur bezüglich verschiedener Arten von *Galathea* können nun zweifellos zwei Arten mit *G. humilis* synonymisiert werden. Es handelt sich um die Arten *G. megalochira* Nobili, 1907, aus Polynesien und um *G. tridentirostris* Miyake, 1953, von den Ryukyu Inseln. Nobili, welcher nur ein Jahr zuvor *G. humilis* beschrieben hatte, wurde wahrscheinlich durch den stark ausgebildeten rechten Scherenfuss eines älteren Männchens irreführt, als er dieses als *G. megalochira* beschrieb (seiner Abbildung nach dürfte die linke Schere regeneriert sein). Im übrigen ist die Beschreibung der beiden Arten identisch. *G. megalochira* wird noch einmal von Doflein & Balss (1913) in ihrer Artenliste erwähnt, welche sich aber nur auf die Angabe von Nobili stützt.

Die ausführliche Beschreibung und die Abbildungen von *G. tridentirostris* durch Miyake (1953) lassen keinen Zweifel an den Identität dieser Art mit Nobili's *G. humilis*. Sie stimmen auch vollkommen mit dem vorliegenden Material überein.

Weiterhin befinden sich im unpublizierten Material des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, mehrere Exemplare von *G. humilis* aus Neu-Guinea. Es handelt sich dabei um zehn Exemplare, welche zwischen Januar und Mai 1955 auf einem Korallenriff bei Biak gesammelt wurden.

Durch die genannte Synonymie und das vorliegende Material ist nun für *G. humilis* ein grosses Verbreitungsgebiet im Indo-West-Pazifischen Gebiet gegeben, wenn auch das inzwischen gesammelte Material zu gering ist, um die Verbreitungsgrenzen festzulegen.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Israel (vorliegendes Material), Khor Dongola (= Dongonab?), Sudan (Riddell, 1911).

Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1905a, 1906b, Typuslokalität). Biak, Neu Guinea (Material des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden). Ishigaki, Ryukyu Inseln, Japan (Miyake, 1953). Polynesien (Nobili, 1907).

Ökologische Bemerkungen. — Es scheint sich um eine an Korallenriffe gebundene Flachwasserart zu handeln, welche vielleicht an lebende Korallen gebunden ist. So wird u.a. auf den Etiketten des Materials aus Neu-Guinea erwähnt, dass einige Exemplare von den Korallen *Seriatopora* sp. und *Pocillopora* sp. stammen.

***Galathea genkai* Miyake & Baba, 1964 (Fig. 23)**

Galathea genkai Miyake & Baba, 1964: 208-211, Text Fig. 3, 4.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Auf einer Crinoide; 21. Mai 1965; J. Dafni, NS. 1044; 1 ♂. Elath: Auf *Decametra chadwicki* (A. H. Clark), 35 m tief; 26. August 1965; L.F., NS. 930; 1 ♂. Elath: Auf *Heterometra savignii* (J. Müller), ca. 20 m tief; 20. Februar 1966; L.F., NS. 1098; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 6,0 bis 10,5 mm.

Von der Gesamtlänge des grössten Exemplares (10,5 mm) entfällt auf das Rostrum (Fig. 23a) allein ca. 4,7 mm, es ist also relativ sehr lang. Es trägt vier Paar Seitenzähne von ungefähr gleicher Grösse. Die Innenkante derselben ist kurz, die Aussenkante der vorderen drei Paare dagegen sehr lang. Auf der Oberfläche des Rostrum verlaufen zwei ziemlich unregelmässige, submedianen Längsreihen von längeren Borsten. Ausser diesen finden sich weitere Borsten auf der Oberfläche verstreut.

Die Seitenränder des Carapax (Fig. 23a) tragen zehn Stacheln, welche unregelmässig in verschiedener Höhe ansetzen. Auf der Oberfläche des Carapax sind mehrere Stacheln vorhanden, es fehlen aber die, für so viele Arten von *Galathea* typischen, submedianen Gastrikalstacheln. Die Stacheln sind lateral in zwei Gruppen angeordnet. Eine Gruppe von vier bis fünf Stacheln je Seite befindet sich hinter dem Orbitarand und in der Nähe des ersten bis vierten Seitenrandstachels (Hepatialregion). Manchmal fehlt der hinterste Stachel dieser Gruppe. Die zweite Gruppe, welche ebenfalls lateral sitzt, befindet sich etwa in der Mitte des Carapax. Auf jeder Seite besteht sie aus zwei bis vier Stacheln. Von diesen ist der hintere relativ gross und konstant. Bei Exemplaren, welche einen Cervikalkamm zeigen, sitzt der Stachel auf diesem, d.h. in der Höhe des achten Seitenrandstachels. Die transversalen Kämme auf dem Carapax sind, besonders auf dem vorderen Teil, in Borsten tragende Schuppen aufgelöst. Hier und da sind manchmal kleinere Kammstücke vorhanden. Auf dem hinteren Teil sind nur die beiden

letzten Kämme vollständig. Davor befinden sich meist vier bis fünf aufgelöste Kämme. Bei manchen Exemplaren ist auch der Cervikalkamm mehr oder weniger erkennbar.

Der Aussenrand der Orbita trägt einen sehr kleinen, leicht zu übersehenden Stachel.

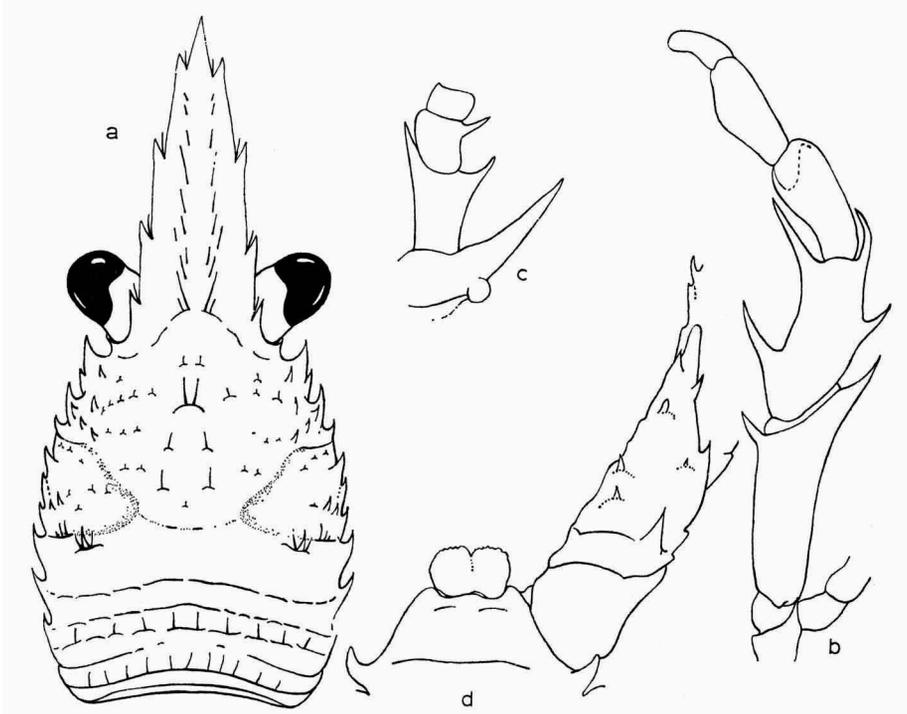


Fig. 23. *Galathea genkai* Miyake & Baba. a, Carapax und Augen; b, 3. Maxilliped (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); d, vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses (ohne Borsten). a, $\times 9$; b, $\times 22\frac{1}{2}$; c, $\times 25$; d, $\times 16$.

Das Ischium des 3. Maxillipeden (Fig. 23b) ist ungefähr gleich lang wie der Merus wenn man nicht den lang ausgezogenen äusseren Teil mitrechnet. Der Innenrand des Ischiums endet distal in einem deutlichen Stachel und auch der äussere Rand ist distal lang zugespitzt. Der Merus trägt am Innenrand zwei grosse Stacheln, von welchen einer proximal, der andere distal ansetzt, der Aussenrand trägt ebenfalls zwei grosse Stacheln.

Das zweite und dritte Basalglied der Antenne (Fig. 23c) weist die für viele Arten der Gattung typische Bewaffnung auf, nämlich zwei distale Stacheln auf dem zweiten Glied und einen, ebenfalls distalen, auf dem dritten Glied.

Die Bewaffnung der Scherenfüsse entspricht der des von Miyake & Baba (1964) abgebildeten Weibchens. Die Scherenfüsse der vorliegenden Männchen sind relativ länger und schlanker als die der Weibchen. Vor allem fällt hierbei die relativ grosse Länge der Palma des Männchens auf. Bei allen drei Männchen, von welchen wenigstens zwei erwachsen sind, schliessen die Scherenfinger der Länge nach. Bei beiden Geschlechtern sind die Scherenfinger breit und abgeplattet und dürften damit eines der charakteristischen Merkmale der Art bilden. Die Unterseite des Ischium der Scherenfüsse (Fig. 23d) trägt mehrere Stacheln.

Der Sternit der 3. Maxillipeden (Fig. 23d) hat einen abgeflachten Vorder- und ist in der Mitte gekerbt. Die Form und Bewaffnung der Scherenfüsse entspricht der von Miyake & Baba abgebildeten.

Bemerkungen. — Es besteht kein Zweifel, dass es sich bei den vorliegenden Exemplaren um *Galathea genkai* handelt. Dies geht nicht nur aus der Beschreibung durch Miyake & Baba (1964) hervor, sondern auch aus dem Vergleich mit dem Paratypus (Cat. No. 8041, Zoological Laboratory, Kyushu University) welcher mir von Dr. S. Miyake freundlichst zur Verfügung gestellt wurde. Die Unterschiede zwischen den drei Männchen aus Elath sind grösser als die, welche zwischen diesen und dem Weibchen des Paratypus bestehen. Wie auch von Miyake & Baba erwähnt wird, lässt sich diese Art durch folgende Merkmale von anderen Arten der Gattung gut unterscheiden:

1. Die Form des Rostrums und der Seitenzähne desselben.
2. Die unregelmässige Anordnung der Seitenrandstachel des Carapax.
3. Die Anordnung der Stacheln auf der Carapaxoberfläche, deren Anzahl allerdings etwas variabel ist. Hier ist besonders das hinterste Stachelpaar in der Höhe des Cervikalkammes zu erwähnen, welches bei allen untersuchten Exemplaren vorhanden ist.
4. Die Bewaffnung des Ischium und des Merus der 3. Maxillipeden.
5. Die breiten und abgeflachten Finger der Scheren bei beiden Geschlechtern.

Entgegen diesen konstanten Merkmalen dürfte die Ausbildung der Kämme auf dem Carapax ziemlich variabel sein. Zwar sind diese bei allen gefundenen Exemplaren stark aufgelöst (siehe Beschreibung), aber zusammenhängende Kammstücke sind bei einzelnen Tieren verschieden ausgebildet. So fehlt bei dem hier abgebildeten Tier der Cervikalkamm vollständig, während bei einem anderen Exemplar aus Elath, sowie auch bei dem Material aus Japan, derselbe gut zu erkennen ist.

Der in der obigen Beschreibung erwähnte sehr kleine Stachel am Aussenrand der Orbita, findet sich auch bei dem Paratypus. Dieser Stachel wird von Miyake & Baba (1964) nicht erwähnt.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Israel (vorliegendes Material).

Vor Oshima, 33°45' N 130°25' E, Japan (Miyake & Baba, 1964, Typuslokalität). Die beiden Fundorte weisen auf ein sehr ausgedehntes Verbreitungsgebiet hin.

Ökologische Bemerkungen. — Bezüglich der vertikalen Verbreitung lässt sich inzwischen nur sagen, dass die fünf bisher gefundenen Exemplare in einer Tiefe von 10 m (Japan) bis 35 m (Rotes Meer) gesammelt wurden. Alle drei Exemplare von Elath wurden auf Crinoiden gefunden, welche von Tauchern gesammelt wurden. Eines auf *Decamettra chadwicki* (A. H. Clark) und eines auf *Heterometra savignii* (J. Müller). Die Arten der Crinoiden sind von Dr. Ailsa M. Clark vom British Museum (Natural History) bestimmt worden. Beide Crinoiden-Arten treten in der genannten Tiefe auf, während sie nicht in sehr flachem Wasser (1-5 m) zu finden sind. Aus diesem wurden bereits andere Crinoiden erwähnt, welche mit *Galathea elegans* vergesellschaftet sind. Leider ist uns nichts über eine Vergesellschaftung der Exemplare von *G. genkai* aus Japan bekannt. Falls dort das Material mit einem Netz gefangen wurde, besteht die Möglichkeit, dass sie von Crinoiden abgefallen sind. Über weitere biologische Einzelheiten wird in der bei *G. elegans* erwähnten Arbeit von Dr. Fishelson berichtet werden.

Galathea elegans Adams & White, 1848 (Fig. 24)

- Galathea elegans* Adams & White, 1848: i, ii, Taf. 12 Fig. 7; Haswell, 1882b: 163; Miers, 1884: 278, 279; Walker, 1887: 112; Henderson, 1888: 117, 118; De Man, 1888: 455, 456; Ortmann, 1894: 23; Zehntner, 1894: 184; Borradaile, 1895: 421; Benedict, 1902: 301; De Man, 1902: 709, 710; Grant & McCulloch, 1906: 50-52, Taf. 4 Fig. 6, 6a; Southwell, 1906: 220; Lenz, 1910: 566, 567; Balss, 1913: 4, 5, Text Fig. 2, 3; Doflein & Balss, 1913: 169; Potts, 1915: 83-85, Text Fig. 4, Taf. 1 Fig. 5; Balss, 1921: 22; Laurie, 1926: 133, 134; Miyake, 1938: 37-39, Text Fig. 1, Taf. 2; Melin, 1939: 77-84, Text Fig. 48-53; Barnard, 1947: 379; Barnard, 1950: 487, 488, Text Fig. 91 i-k; Holthuis, 1953: 49; Tirmizi, 1966: 189, 190, Text Fig. 11; Miyake & Baba, 1967: 228-230, Text Fig. 3.
- Galathea longirostris* Dana, 1852: 482, Taf. 30 Fig. 11; Müller, 1887: 472; Southwell, 1906: 220.
- Galathea grandirostris* Stimpson, 1858: 252; Henderson, 1888: 119, Taf. 12 Fig. 3; Southwell, 1906: 221; Stimpson, 1907: 234.
- Galathea deflexifrons* Haswell, 1882b: 163.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 1964; NS. 578; 1 eiertragendes ♀. Elath: Auf einer Crinoide; 21. Mai 1965; J. Dafni, NS. 1043; 1 ♂. Elath: 25 m tief; 26. August 1965; Y. Neumann, NS. 916; 1 ♂. Elath: 26. August 1965; Y. Neumann, NS. 917; 1 ♂. Elath: Auf *Lamprometra klunzingeri* (Hartlaub); Oktober 1965; L.F., NS. 1097; 2 ♂♂, 3 ♀♀ (1 eiertragend).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 8,5 bis 11,0 mm. *Galathea elegans* ist oft beschrieben worden und es sei diesbezüglich auf

die Arbeiten von Miyake (1938), Barnard (1950) und besonders auf die von Melin (1939) hingewiesen. Da immer noch Zweifel an der Variationsbreite der Art besteht (siehe Bemerkungen), wird sie hier noch einmal beschrieben, um damit Exemplare aus dem Roten Meer zu kennzeichnen.

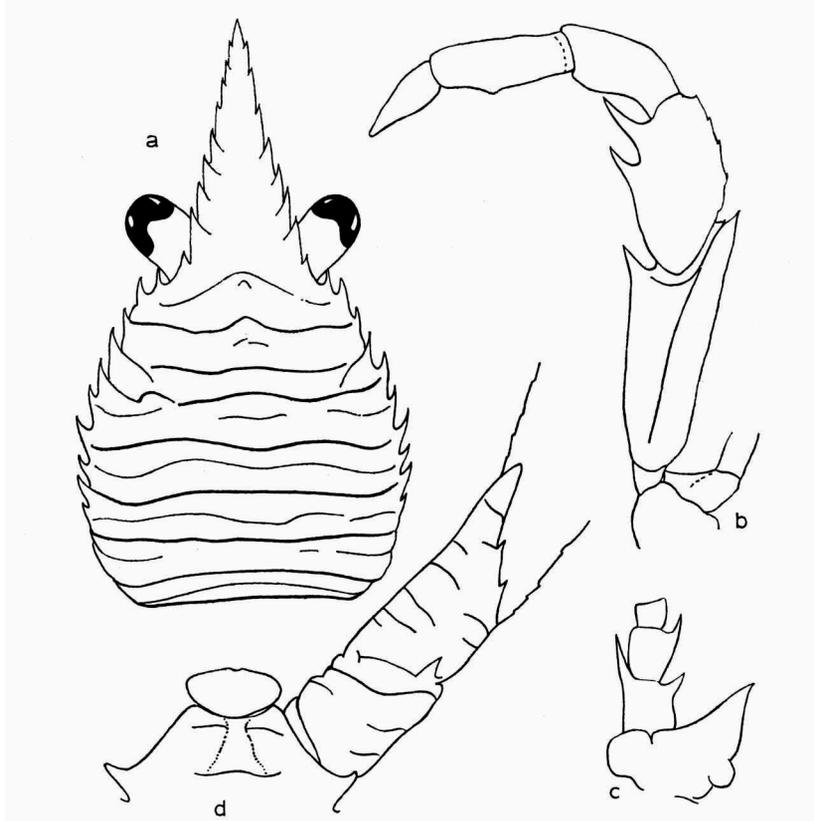


Fig. 24. *Galathea elegans* Adams & White. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, 3. Maxilliped (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); d, vorderer Teil der Sternalplatte und proximale Glieder des linken Scherenfusses von unten gesehen (ohne Borsten). a, $\times 9$; b, c $\times 24$; d, $\times 15$.

Das sehr lange und schmale Rostrum (Fig. 24a) trägt bei den vorliegenden Exemplaren, die alle vom gleichen Fundort stammen, sieben bis zehn Paar kleine Seitenzähne. Selbst bei ein- und demselben Tier kann diese Zahl von Seite zu Seite variieren.

Die Oberfläche des Carapax (Fig. 24a) trägt keine Stacheln. Die Anzahl der Seitenrandstacheln beträgt im allgemeinen neun, doch ist der hinterste manchmal kaum zu erkennen. Die seitliche Begrenzung der Gastrikalregion ist nur schwach durch einen vom dritten Seitenstachel ausgehenden Schräg-

kamm gekennzeichnet. Auffallend ist die relativ grosse Anzahl von durchgehenden, transversalen Kämmen im Verhältnis zu den unterbrochenen. Es lassen sich sieben durchgehende Hauptkämme und vier durchgehende Nebenkämme unterscheiden (Fig. 24a). Kleine mittlere Kammstücke sind oft hinter dem ersten und zweiten Kamm vorhanden. Ein in drei Teile aufgelöster Kamm liegt vor dem Cervikalkamm und zusätzlich lassen sich zwei Seitenstücke vor dem vorletzten Kamm erkennen. Der Aussenrand der Orbita trägt einen spitzen Stachel.

Das Ischium des 3. Maxillipeden (Fig. 24b) ist deutlich länger als der Merus. Der Innenrand endet in einem gut sichtbaren Stachel und der Aussenrand ist distal ebenfalls zugespitzt. Der Innenrand des Merus trägt zwei kräftige Stacheln, von denen der proximale etwas kleiner ist und etwas über der Mitte des Gliedes ansetzt. Der Aussenrand ist leicht gesägt, aber ohne Stacheln. Die zwei Stacheln auf dem Innenrand und die Form des Merus sind bei allen vorliegenden Exemplaren konstant. Damit stimmen diese Merkmale mit den Angaben von Melin (1939) und Barnard (1950) überein, weisen aber Differenzen gegenüber den Abbildungen von Miyake (1938) auf. Der Sternit der 3. Maxillipeden (Fig. 24d) ist an seinem Vorderrand ziemlich stark abgeflacht.

Die Basalglieder der Antenne (Fig. 24c) zeigen keine besonderen Merkmale. Die Stacheln auf dem zweiten und dritten Glied entsprechen denen von vielen anderen Arten der Gattung.

Die Finger der Scheren schliessen bei beiden Geschlechtern der Länge nach. Die Unterseite des Ischium der Scherenfüsse (Fig. 24d) weist nur zwei kleine Stacheln am Vorderrand auf. Ausserdem sind kurze, quer verlaufende Kammstücke vorhanden.

Bemerkungen. — *Galathea elegans* ist eine oft gefundene und weit verbreitete Art des Indo-West-Pazifischen Gebietes. Trotzdem die Art scheinbar gut bekannt ist, bestehen verschiedene Ansichten über die Variationsbreite derselben. Es ist bis heute fraglich, ob die Arten *G. longirostris* Dana, 1852, *G. grandirostris* Stimpson, 1858, und *G. deflexifrons* Haswell, 1882, welche mit *G. elegans* synonymisiert worden sind, wirklich alle in der Variationsbreite der letzteren fallen. Das Material aus Elath ist, bis auf die verschiedene Anzahl der Seitenzähne des Rostrum, in seinen Merkmalen sehr konstant. Es wird in Zukunft notwendig sein Material aus den verschiedenen Regionen des Verbreitungsgebietes zu untersuchen, um die wirkliche Variationsbreite der Art festzustellen. Auch eine Nachuntersuchung des noch vorhandenen älteren Materials ist sehr wünschenswert.

Der Name *Galathea elegans*, welcher von White (1847) benutzt wird, ist

als nomen nudum aufzufassen, sodass als erste anerkannte Publikation dieser Art die von Adams & White (1848) gültig ist.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). "John Murray"-Expedition, Station 9, 13°35' N 42°35' E (Tirmizi, 1966).

Durban, Südafrika und Delagoa Bai, Mozambique (Barnard, 1950). Bucht von Tulear, Madagaskar (Lenz, 1910). Seychellen und Cargados Carajos (Laurie, 1926). Chilew Paar (Southwell, 1906). Nördlich von Cheval und Golf von Mannar, Ceylon (Southwell, 1906, als *G. longirostris*). Dutch Madragan Paar (Southwell, 1906, als *G. grandirostris*). Trincomalee, Ceylon (Müller, 1887, als *G. longirostris*). Sundastrasse (Adams & White, 1848, Typusregion). Celebes See (Henderson, 1888). Singapur (Walker, 1887). Amboina, Molukken (De Man, 1888; Ortmann, 1894; Zehntner, 1894). Wahrscheinlich Ternate, Molukken (De Man, 1902). Vor Zebu, Philippinen (Henderson, 1888, als *G. grandirostris*). Kagoshima Bai, Japan (Stimpson, 1858, 1907, als *G. grandirostris*). Sagami Bai, Japan (Balss, 1913). Oshima und Kii, Wakayama Ken, Japan (Miyake, 1938). Bonin Inseln, Japan (Melin, 1939). W. S. W. Kap Jaubert, Australien (Balss, 1921). Port Curtis, Australien (Grant & McCulloch, 1906). Albany Insel; Port Molle, Australien (Miers, 1884). Holborn Insel, Australien (Haswell, 1882). Albany Passage, Australien (Haswell, 1882, als *G. deflexifrons*). Murray Insel, Torres Strasse (Potts, 1915). Kwadak Insel, Kwajalein Atoll, Marshall Inseln (Holthuis, 1953). Fiji Inseln (Dana, 1852, als *G. longirostris*).

Ökologische Bemerkungen. — Aus den Literatur-Angaben ist zu entnehmen, dass die vertikale Verbreitung der Art zwischen 0 und 200 m liegt. Doch gerade bei den Angaben über Material aus den grösseren Tiefen, 120 m (Balss, 1913) und 95 bis 100 Faden (Henderson, 1888, als *G. grandirostris*), steht noch nicht fest, ob es sich tatsächlich um *G. elegans* handelt. Das vorliegende Material aus Elath wurde in Tiefen von 1 bis 25 m gesammelt. Die Tiere sind dort mit den Crinoiden *Lamprometra klunzingeri* (Hartlaub), *Heterometra savignii* (J. Müller) und *Capillaster multiradiatus* (L.) vergesellschaftet. Die Crinoiden wurden von Dr. Ailsa M. Clark vom British Museum (Natural History) determiniert. Die Vergesellschaftung von *G. elegans* mit Crinoiden wird in der Literatur öfters erwähnt, doch gibt es nur wenige konkrete Angaben über die Arten derselben. Bisher wurden meines Wissens nur *Comanthus annulatum* H. L. Clark durch Potts (1915), *Tropiometra carinata* (Lamarck) durch Barnard (1950) und *Comanthus bennetti* (J. Müller) durch Holthuis (1953) genannt. Damit ist klar, dass *G. elegans* nicht an eine bestimmte Art oder Gattung von Crinoiden gebunden ist und selbst an einem Fundort (Elath) auf verschiedenen Crino-

iden-Arten vorkommt. Allerdings wird in Elath die Art *Lamprometra klunzingeri*, welche in einer Tiefe von ca. 1 bis 3 m auf Korallenriffen lebt, bevorzugt.

Das auffallende Farbmuster von *G. elegans*, welches meist aus abwechselnd schwarzvioletten und gelblichen Längsstreifen besteht, ist öfters in der Literatur beschrieben und abgebildet worden, so auch von Potts (1915), und von Miyake (1938). Ähnliche Farbmuster wurden auch bei anderen Dekapoden und weiteren Tierformen, die auf Crinoiden leben, gefunden. Ohne Zweifel dürfen wir in diesem Farbmuster und der Färbung eine kryptophylaktische Tracht sehen. Ausführlich wird in einer zukünftigen Publikation meines Kollegen Dr. Fishelson darüber und über weitere biologische Einzelheiten der mit Crinoiden vergesellschafteten Fauna berichtet werden.

Munida roshanei Tirmizi, 1966 (Fig. 25)

Munida roshanei Tirmizi, 1966: 192-194, Text Fig. 13 a-e.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: Vor der nördlichen Küste, grobes Sediment, hauptsächlich Molluskenschalen, 36-42 Faden tief; 7. September 1966; Ch.L., NS. 1177; 9 ♂♂, 6 ♀♀ (4 eiertragend).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 6,6 bis 10,2 mm und die Breite desselben 3,4 bis 5,6 mm. Die ausführliche Beschreibung durch Tirmizi (1966) und die folgenden Bemerkungen machen hier eine weitere Beschreibung der Art überflüssig.

Bemerkungen. — Diese Art ist erst vor kurzer Zeit durch Tirmizi (1966), an Hand von zwei Männchen aus dem Material der "John Murray"-Expedition (1933-1934), aufgestellt worden. Die folgenden Bemerkungen und Abbildungen sollen zu einer besseren Kenntnis der Art führen; aber gleichzeitig auf eine mögliche Identität von *M. roshanei* mit *M. kuboï* Yanagita, 1942, hinweisen.

Auf Grund folgender, identischer Merkmale wird die hier untersuchte Serie zu *M. roshanei* gestellt:

1. Die Form und Bewaffnung von Ischium und Merus des 3. Maxillipeden (Fig. 25c).
2. Die Form, Anordnung und relative Länge der Stacheln an den Basalgliedern der Antenne (Fig. 25d).
3. Die stachellosen Vorderränder der Abdominalsegmente (Fig. 25e).
4. Die Anordnung der Stacheln auf dem Carapax und an dessen Seitenrändern (Fig. 25a, 25b). Hier ist zu bemerken, dass die Anzahl der hintereinander liegenden Medianstacheln auf dem Carapax nur zwei beträgt. Der vorderste, dritte, ist jedoch bei einigen Exemplaren durch eine kleine Schuppe angedeutet.

5. Das relativ kurze Rostrum und die sehr schräg nach hinten verlaufenden Vorderränder des Carapax (letztere sind gut auf der Figur 13a von Tirmizi zu sehen, werden aber nicht im Text erwähnt).

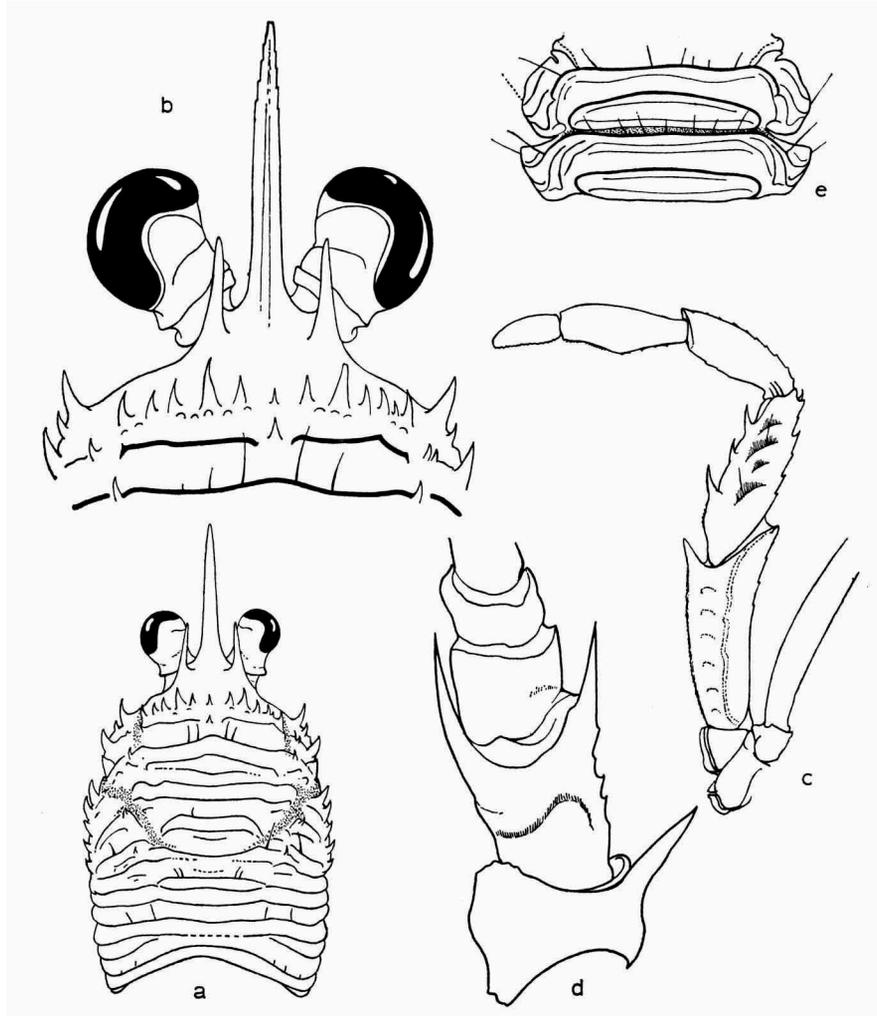


Fig. 25. *Munida roshanei* Tirmizi. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, vorderer Teil des Carapax und Augen (ohne Borsten); c, 3. Maxilliped (ohne Borsten); d, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); e, 2. und 3. Abdominalsegment. a, $\times 6$; b, $\times 13$; c, $\times 16$; d, $\times 23$; e, $\times 8$.

6. Die relativ schlanken Augen, welche Tirmizi im Text erwähnt, während sie auf der diesbezüglichen Abbildung nicht gut zu erkennen sind.

7. Die Länge der Scherenfüsse, relativ zu der Länge des Carapax in-

clusive Rostrum. Allerdings sind die Scherenfüsse der untersuchten Exemplare, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, kürzer als bei dem Material von Tirmizi. Sie sind bei allen Exemplaren weniger als dreimal so lang wie der Carapax.

Unklar bleiben die Verhältnisse zwischen Scheren- und Scherenfusslänge und Fingerlänge im Vergleich zu der Palmalänge. Nach Tirmizi ist die Schere (Palma + Finger) länger als die übrigen Fussglieder zusammen. Bei den untersuchten Tieren (siehe Tabelle) ist die Schere stets etwas kürzer. Bezüglich der Länge der Finger im Vergleich zu der der Palma muss Tirmizi ein Fehler unterlaufen sein. Sie schreibt, dass die Finger nicht halb so lang wie die Palma sind und gibt dies u.a. als Unterscheidungsmerkmal zwischen *M. roshanei* und *M. kuboï* an. Die von Tirmizi angegebenen Masse, nämlich Länge der Schere (11 mm) und Länge der Finger (5 mm) lassen sich nicht mit der obigen Bemerkung vereinen. Wenn die Finger 5 mm lang sind, muss bei einer Gesamtlänge von 11 mm, die Palma 6 mm lang sein. Dies bedeutet, dass die Finger nur wenig kürzer als die Palma sind und so die für *M. kuboï* angegebenen Verhältnisse noch übertreffen. Bei *M. kuboï* entspricht die Fingerlänge $\frac{2}{3}$ der Palmalänge. Bei den untersuchten Tieren sind die Finger, ausser bei einer Schere, länger als die Palma (siehe Tabelle). Bezüglich der Scheren sei hier noch bemerkt, dass die Basis des unbeweglichen Fingers, besonders bei Männchen, eine Einbuchtung aufweist, d.h. proximal klafft, wie dies auch von Tirmizi abgebildet wurde.

Länge von Carapax und Scherenfüssen (in mm)

Geschlecht	Carapax und		Palma und		Finger
	Rostrum	Scherenfuss	Finger	Palma	
♂	6,6	15,6	7,5	3,6	3,9
♂	7,7	18,2	8,6	3,9	4,7
♂	10,2	28,2	13,7	7,5	6,2
♀	9,0	25,0	11,8	5,3	6,5
♀	9,6	19,2	8,4	3,6	4,8

Nach alldem bleibt die Frage offen, ob *M. roshanei* nicht mit *M. kuboï* identisch ist. Tirmizi schreibt, dass *M. roshanei* sich von *M. kuboï* leicht durch die kürzeren Scherenfüsse, Scherenfinger und die unbewaffneten Abdominalsegmente unterscheiden lässt. Dazu kommt, dass *M. kuboï* nur zwei Stacheln am Innenrand des Merus des 3. Maxillipeden trägt.

Alle diese Unterschiede sind nicht ganz eindeutig. Bezüglich der Längenverhältnisse von Scherenfuss zu Carapax, Schere zu Scherenfuss und Finger zu Palma muss mit einer gewissen Variabilität gerechnet werden. Dabei spielen ohne Zweifel u.a. Alter und Geschlecht eine gewisse Rolle. Hier

darf nicht vergessen werden, dass Yanagita (1943) ein über doppelt so grosses Männchen beschrieben hat, als es das von Tirmizi ist. Yanagita erwähnt auch die kürzeren Scherenfüsse eines Weibchens und junger Männ-

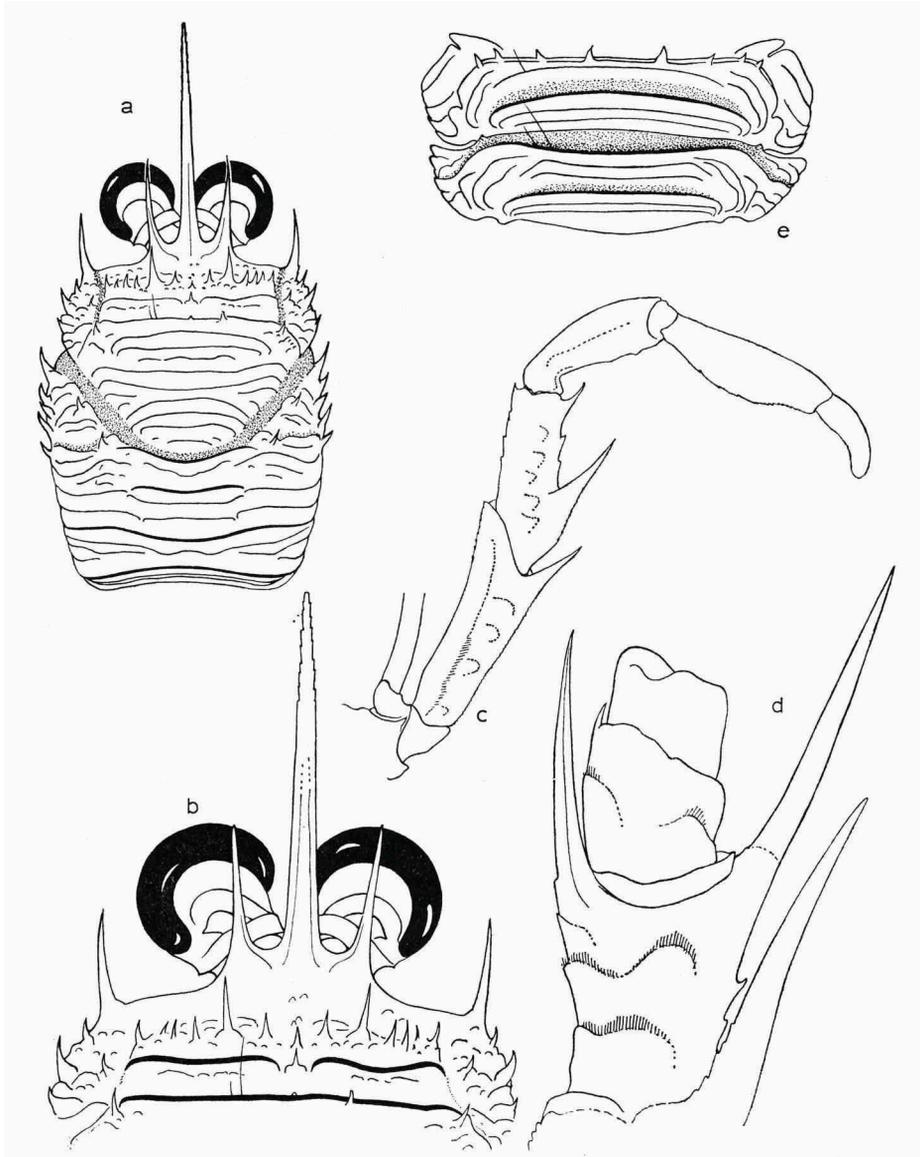


Fig. 26. *Munida japonica* Stimpson, Exemplar der „Pola“-Expedition (Station 175, 690 m tief). a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, vorderer Teil des Carapax und Augen (ohne Borsten); c, 3. Maxilliped (ohne Borsten); d, Basalglieder der Antenne (ohne Borsten); e, 2. und 3. Abdominalsegment. a, $\times 6$; b, $\times 9$; c, $\times 13$; d, $\times 23$; e, $\times 10$.

chen. Die anderen Unterscheidungsmerkmale, d.h. die Stacheln am Innenrand des Merus vom 3. Maxillipeden und die Bewaffnung der Abdominalsegmente, sind auch nicht ganz sicher. So wissen wir von der nahe verwandten *M. japonica*, dass beide Merkmale bei dieser Art variabel sind. Alles in allem sprechen also genügend Gründe für wie auch gegen eine Identität mit *M. kuboi*, als dass sich diese Frage bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse lösen liesse.

Während der Untersuchung dieser Art wurde auch das Material von *M. japonica* Stimpson, der „Pola“-Expedition (Balss, 1915) nachuntersucht, um sicher zu gehen, dass es nicht mit dem vorliegenden Material identisch ist. Die Untersuchung ergab, dass im Augenblick an einer richtigen Bestimmung des Materials nicht zu zweifeln ist. Damit spätere Bearbeiter sich ein besseres Bild von *M. japonica* aus dem Roten Meer machen können, werden hier einige Abbildungen von einem der bei Balss (1915) erwähnten Weibchen („Pola“-Expedition, Sta. 175, 690 m tief) gegeben. Diese Abbildungen ermöglichen auch den Vergleich mit der hier bearbeiteten Art. Die abgebildeten Teile sind: Carapax und Augen (Fig. 26a, b), Abdominalsegmente zwei und drei (Fig. 26e), 3. Maxillipéd (Fig. 26c) und Basalglieder der Antenne (Fig. 26d).

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Israel (vorliegendes Material).

Golf von Aden und Golf von Oman (Tirmizi, 1966).

Ökologische Bemerkungen. — Die bisherigen drei Funde zeigen eine vertikale Verbreitung zwischen ca. 40 und ca. 300 Faden.

Eiertragende Weibchen nur bei vorliegendem Fund von Anfang September.

Munida japonica Stimpson, 1858 (Fig. 26)

Munida japonica Stimpson, 1858: 252; Balss, 1915: 3; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste); Tirmizi, 1966: 195-197, Text Fig. 15a-e, 16a-d.

Bemerkungen. — *Munida japonica* wurde in dieser Arbeit bereits erwähnt und ein Exemplar der „Pola“-Expedition abgebildet (siehe unter *Munida roshanei*). Ausser von der „Pola“-Expedition, wurde die Art im Roten Meer nur von der „John Murray“-Expedition gefangen (Station 9, 13°35' N 42°35' E, 30 Faden tief).

Hier sei noch die Bemerkung von Balss (1915) erwähnt, in welcher er das hellbraune Pigment der Augen bei manchen Exemplaren mit den Belichtungsverhältnissen in grosser Tiefe in Verbindung bringt. Wenn man die Materialliste bei Balss durchsieht, bei welcher die Pigmentierung der Augen

notiert ist, lässt sich folgendes feststellen: Hellbraunes Pigment bei Exemplaren aus 562 m Tiefe. Braunes bis dunkelbraunes Pigment in Tiefen zwischen 212 und 900 m und schwarzes Pigment in Tiefen zwischen 640 und 690 m. Aus diesen Angaben lässt sich leicht ersehen, dass wenigstens in diesem Falle keine Regel für die Pigmentierung der Augen bezüglich der Tiefe (= Belichtungsverhältnisse) aufzustellen ist.

Munida gracilis Henderson, 1888

Munida gracilis Henderson, 1888: 143, Taf. 14 Fig. 4.

? *Munida gracilis* - Balss, 1915: 4, Text Fig. 1.

Bemerkungen. — Balss (1915) nennt mehrere Exemplare, welche von der „Pola“-Expedition gesammelt wurden (Station 127, 17°42' N 39°42' E, 341 m tief, und Station 143, 17°07' N 39°55' E, 212 m tief). Er gibt keine Beschreibung der gefundenen Tiere und auch die Abbildung genügt nicht für eine Bestimmung. Balss selbst ist nicht überzeugt, ob es sich tatsächlich um diese Art handelt. Die Tatsache, dass die Typusregion von *Munida gracilis* Henderson Neu-Seeland ist, macht vom zoogeographischen Standpunkt aus die Identität mit den Exemplaren aus dem Roten Meer fraglich.

Bathymunida polae Balss, 1914

Bathymunida polae Balss, 1914: 138; Balss, 1915: 5-7, Text Fig. 2-5; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste).

Bemerkungen. — Meines Wissens nach ist diese Art bis heute nur von dem Typenmaterial des Roten Meeres bekannt. Es handelt sich dabei um vier Männchen und drei Weibchen, welche von der „Pola“-Expedition (Station 143, 17°07' N 39°55' E, 212 m tief) gesammelt wurden.

PORCELLANIDAE

Petrolisthes boscii (Audouin, 1826) (Fig. 27)

Ohne Namen - Savigny, 1817: Taf. 7 Fig. 2.

Porcellana boscii - Audouin, 1826: 89; Heller, 1861a: 256, 257; Heller, 1861b: 24; De Man, 1881a: 104; De Man, 1888a: 217, 218.

Petrolisthes boscii - Stimpson, 1858: 227; Paulson, 1875: 87, 88 (1961: 93, 94); Kossmann, 1880: 74, 75; Henderson, 1893: 427; Nobili, 1901: 7; Lanchester, 1902: 364; Schenkel, 1902: 569, 570; Nobili, 1906a: 66 (teilweise); Nobili 1906b: 130 (teilweise); Nobili, 1907: 377; Riddell, 1911: 262; McCulloch, 1913: 353, Text Fig. 53; Balss, 1913: 29, 30, Taf. 1 Fig. 4; Balss, 1915: 7; Hale, 1929: 68; Ramadan, 1936: 24; Miyake, 1937: 211-213, Text Fig. 1, Taf. 12 Fig. 1; Miyake, 1943: 90-93, Text Fig. 23, 24; Vatova, 1943: 15; Haig, 1964: 360; Haig, 1965: 99, 100; Haig, 1966c: 51.

Petrolisthes rugosus - Miers, 1884: 270.

Der besseren Übersicht halber wurden die verschiedenen Schreibweisen der Art, *Bosci* oder *bosci*, hier nicht berücksichtigt.

Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel: 3. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/161 fz; 1 ♂.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sand und Korallen, Arbeit mit Fischgift, 1-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4472; 31 ♂♂, 27 ♀♀ (18 eiertragende).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel: Unter Stein, 1-3 m tief; 21. März 1962; Ch.L., E62/2095; 1 juv.

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: In Korallen der Gattung *Galaxea*: 23. März 1962; L.B.H., E62/4495; 2 ♂♂, 1 ♀.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 2-3 m tief; 11. Oktober 1965; Ch.L., 0114; 1 ♀. Museri Insel: 1-3 m tief; 14. Oktober 1965; Ch.L., 0123; 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Zwischen Felsen und Korallen, 0-1,5 m tief; 15. Oktober 1965; L.B.H., 1091; 2 ♂♂, 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Zwischen *Lithothamnion*, 0-1 m tief; 26. Oktober 1965; L.B.H., 2040; 1 ♂.

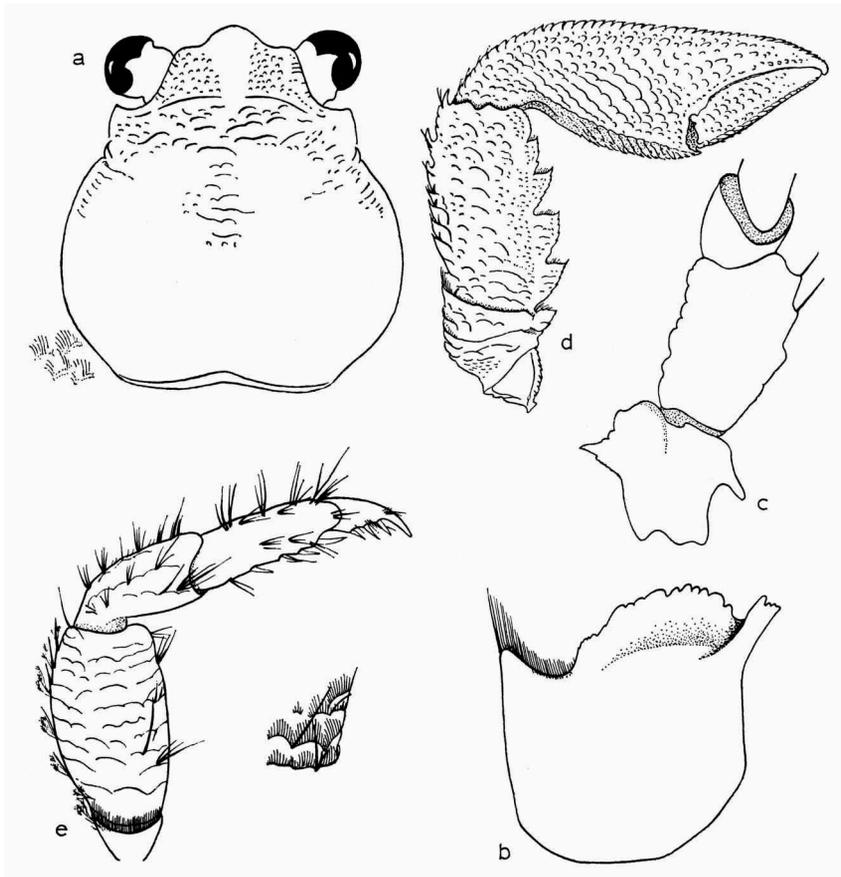


Fig. 27. *Petrolisthes boscii* (Audouin). a, Carapax und Augen, daneben einige der Schuppenartigen Borstenkämme vergrößert; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, linker Scherenfuß; e, rechtes 3. Schreitbein, daneben einige Borstenkämme des Merus vergrößert. a, d, $\times 6$; b, c, $\times 23$; e, $\times 7\frac{1}{2}$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 5,5 bis 17,0 mm und die Breite 5,4 bis 16,0 mm.

Der Carapax (Fig. 27a) ist ungefähr ebenso lang wie breit. Die Stirn ist relativ breit und ihre Seiten abgerundet, sodass keine spitze, innere Orbitalecke vorhanden ist. Die äussere Orbitalecke ist spitz. Ein deutlicher Epibranchialstachel ist bei allen Exemplaren vorhanden. Auf dem vorderen Drittel der Carapax-Oberfläche verlaufen mehr oder weniger deutliche Kammstücke. Die übrige Oberfläche wird von winzigen, schuppenförmigen Borstenkämmen bedeckt, welche dem Carapax ein rauhes Aussehen geben. Diese Borstenkämme sind sehr durchsichtig und nur schwer zu erkennen.

Die Oberfläche aller Glieder der Scherenfüsse (Fig. 27d) sind meist mit schuppenförmigen, querverlaufenden Erhebungen bedeckt. Diese können hier und da das Aussehen von kleinen Tuberkeln annehmen, oder sich zu längeren Linien vereinigen. Die Skulptur ist jedoch bei dieser Art ziemlich variabel. Die Abbildung zeigt einen stark skulpturierten Scherenfuss, während andere Exemplare, besonders ältere, fast glatte Scherenfüsse besitzen. Im letzteren Falle ähneln sie denjenigen von *P. rufescens* (siehe dort). Der Innenrand des Carpus trägt vier grosse, gesägte Zähne, welche in distaler Richtung an Grösse abnehmen. Manchmal findet man distal einen kleinen, fünften, Zahn. Der Aussenrand des Carpus hat die Form einer undeutlichen Leiste, an welcher distal meist drei Stacheln ausgebildet sind. Manchmal sieht man proximal von diesen noch ein bis zwei kleinere Stacheln. Der Innenrand des Merus springt distal in Form eines zugespitzten Lappens vor.

Der Dactylus der Schreitbeine (Fig. 27e) ist zusätzlich zur Endklaue mit drei Stacheln bewaffnet. Der Propodus trägt an seinem Unterrand meist vier bewegliche Stacheln. Der Merus ist relativ breit. Auf seiner Oberfläche verlaufen zahlreiche, mit sehr feinen Borsten versehene Querlinien (Fig. 27e). Am Oberrand des Merus befinden sich, neben einigen steifen Borsten, auch Büschel gefiederter Borsten. Alle Glieder der Füsse sind mit Gruppen von langen Borsten besetzt.

Der Oberrand des Basalgliedes der Antennula (Fig. 27b) ist unregelmässig gewellt und nahe dem Aussenrand des Gliedes entspringt ein stumpfer Vorsprung.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 27c) trägt, wie bei den meisten Arten der Gattung, einen gezähnten Vorsprung, welcher an seinem proximalen Teil einen deutlichen und spitzen Stachel trägt.

Bemerkungen. — Die Typuslokalität der Art ist das Rote Meer, wahrscheinlich Suez. Sie wurde von Savigny (1817) ganz hervorragend abgebildet; aber erst von Audouin (1826) beschrieben. Seither ist sie oft im Roten Meer und anderen Regionen des Indo-West-Pazifischen Gebietes ge-

funden worden. Gewisse Anzeichen weisen jedoch darauf hin, dass *P. boscii* auch mit anderen Arten verwechselt worden ist. Vor allem kommt dafür die ähnliche Art *P. moluccensis* (De Man, 1888b: 411) in Frage. Ein diesbezüglicher Beweis wurde durch Haig (1965: 99) gegeben. Haig stellte durch Nachuntersuchung des Materials von Nobili (1906a; 1906b) fest, dass dies teilweise zu *P. moluccensis* gehört. Es ist daher klar, dass Nobili die beiden Arten nicht unterschieden hat. Auch Heller (1861a) hatte vielleicht *P. moluccensis* vor sich. Für diese Annahme spricht folgender Satz bei der Beschreibung von *P. boscii*: „Die Farbe ist rötlich und in dem die feinen Härchen an den Schuppenlinien weiss sind, erhält die Oberfläche, namentlich der Vorderfüsse, ein schön gestreiftes Aussehen“. Diese Farbbeschreibung passt sehr gut zu lebenden oder frisch konservierten Exemplaren von *P. moluccensis*, nicht aber zu solchen von *P. boscii*.

Im folgenden sei noch darauf hingewiesen, dass hier und da gewisse Unstimmigkeiten zwischen dem Material aus dem Roten Meer und solchem aus Australien und Japan bestehen. Balss (1913: 29) erwähnt bei *P. boscii* starke Haarbüschel am Innenrand der Scherenfinger bei japanischen Exemplaren. Auch Haig (1965: 99) beschreibt kurze, dichte Borsten an derselben Stelle, bei Material aus Westaustralien. Bei den hier untersuchten Tieren sind keinerlei Borsten an den Innenrändern der Scheren festzustellen.

Wenn man die Abbildungen von *P. boscii* bei Miyake (1943: 90) mit den hier gegebenen vergleicht, wird man ebenfalls einige Unterschiede bemerken. Diese beziehen sich auf den Aussenrand der Palma, den Vorderrand des Basalgliedes der Antennula und die Stirn. Solche Unterschiede sind allerdings in gewissem Masse auch von dem Winkel, aus welchem die Zeichnungen angefertigt worden sind, abhängig, d.h. technisch bedingt.

Alles in allem wäre es erwünscht, Exemplare von *P. boscii* aus verschiedenen geographischen Regionen noch einmal genau zu vergleichen.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Wahrscheinlich Suez, Aegypten (Savigny, 1817, Typuslokalität). Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875; vorliegendes Material). Tor und Ras Millan, Sinai Halbinsel (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Tella Tella Kebira, Suakin Archipel, Sudan (Riddell, 1911). Massaua und Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906b; Balss, 1915; vorliegendes Material). Rabigh, Lith, Al Qunfudhah, Saudi Arabien (Balss, 1915). Jidda, Saudi Arabien (De Man, 1881a). Kamaran Insel und Zubair Insel, Yemen (Balss, 1915).

Djibouti und Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Obbia und Allula, Somali (Vatova, 1943). Persischer Golf (Nobili, 1906a; Haig, 1966c). Karachi, Pakistan (Haig, 1964). Golf von Mannar, Indien (Henderson,

1893). Mergui Archipel, Burma (De Man, 1888a). Malesien (Lanchester, 1902). Golf von Siam, Thailand (Haig, 1964). Celebes, Indonesien (Schenkel, 1902). Japan (Balss, 1913; Miyake 1937, 1943). Westaustralien (McCulloch, 1913; Hale, 1929; Haig, 1965). Nordaustralien (Miers, 1884; Henderson, 1893). Polynesien (Nobili, 1907).

Ökologische Bemerkungen. — *P. boscü* gehört zu den Arten, welche flaches Wasser bewohnen, von der Ebbe- und Flutgrenze bis wahrscheinlich zu ca. 10 Faden. Die Tiere leben dort unter Felsen, Steinen und Korallen. Für engere Beziehungen zu Korallen, Schwämmen oder dergleichen liegen keine Anhaltspunkte vor, wenn auch eine Probe des vorliegenden Materials aus Korallen der Gattung *Galaxea* stammt.

Eiertragende Weibchen liegen aus West-Australien von den Monaten Juni, Juli, August und Dezember (Haig, 1965) und aus dem Roten Meer von den Monaten März und Oktober vor.

***Petrolisthes moluccensis* (De Man, 1888) (Fig. 28)**

Porcellana (Petrolisthes) moluccensis De Man, 1888b: 411-413, Taf. 12 Fig. 5.

Petrolisthes moluccensis - Ortmann, 1894: 26 (Schlüssel); De Man, 1896: 378; Miyake, 1942: 337-339, Text Fig. 3, 4; Miyake, 1943: 97, 98, Text Fig. 28; Haig 1965: 99; Haig, 1966c: 51.

Petrolisthes boscü - Nobili, 1906a: 66 (teilweise); Nobili, 1906b: 129 (teilweise).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Arbeit mit Fischgift, 0-5 m tief; 7. April 1962; L.B.H., E62/4507; 1 eiertragendes ♀.

Museri Insel, Dahlak Archipel: Aus toten Korallenblock, 0-3 m tief; 11. Oktober 1965; Ch.L., 0116; 2 ♀ ♀. Museri Insel: 0-3 m tief; 14. Oktober 1965; Ch.L., 0122; 1 ♂. Museri Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 1-2 m tief; 17. Oktober 1965; L.B.H., 1243; 1 ♂. Museri Insel: Zwischen *Lithothamnion*, 0-1 m tief; 26. Oktober 1965; L.B.H., 2019; 2 ♂ ♂, 1 ♀. Museri Insel: Oktober 1965; 2 juv.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 3,1 bis 5,7 mm und die Breite 3,0 bis 5,7 mm. Der Carapax (Fig. 28a) ist etwa gleich so lang wie breit. Die Stirn ist relativ breit und an ihrem Vorderrand sehr fein gezähnt. Die inneren und äusseren Orbitalecken sind spitz. Ein deutlicher Epibranchialstachel ist vorhanden. Die Stirnregion hat kleine, schuppenförmige Erhebungen. Dahinter, im Gebiet der Gastrikal- und Hepatikalregion, finden sich ca. fünf querverlaufende, lange Kämme, welche mit feinen Borsten besetzt sind. Weitere Kämme bzw. Kammstücke befinden sich auf der hinteren Hälfte des Carapax und besonders nahe der Seitenränder desselben.

Alle Glieder der Scherenfüsse (Fig. 28d) sind mit langen, querverlaufenden Borstenkämmen besetzt, welche auf der Palma teilweise schräg nach vorn verlaufen. Der Innenrand des Carpus hat meist fünf grosse Sägezähne, von denen im allgemeinen nur der proximale zugespitzt ist. Am

Aussenrand des Carpus sitzen drei bis fünf Stacheln. Der Merus hat einen Vorsprung am distalen Innenrand. Im Gegensatz zu *P. boscii* zeigen die untersuchten Exemplare von *P. moluccensis* kaum Variationen in der Skulptur der Scherenfüsse.

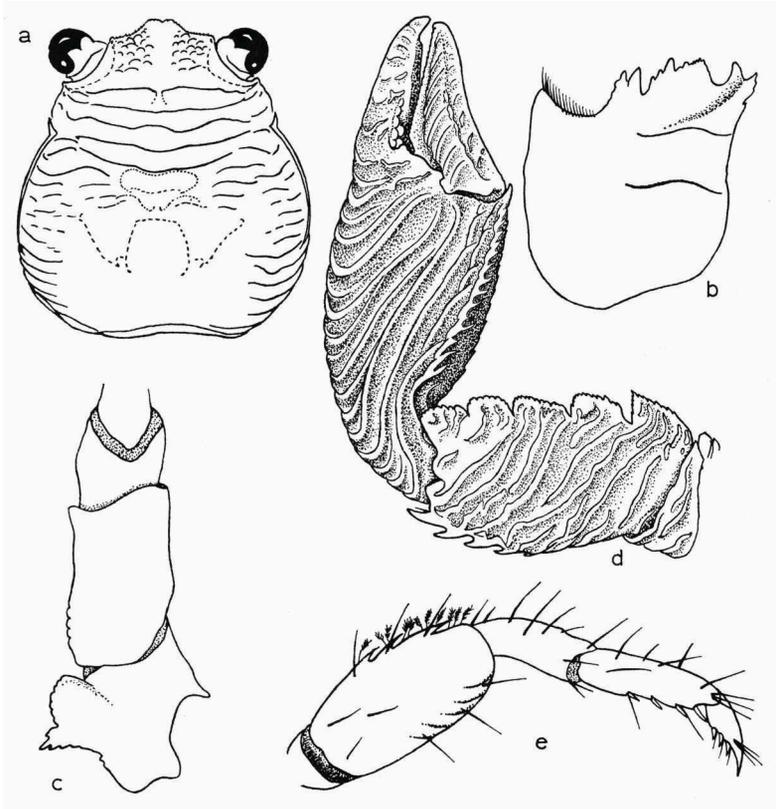


Fig. 28. *Petrolisthes moluccensis* (De Man). a, Carapax und Augen; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, linker Scherenfuss; e, rechtes 3. Schreitbein. a, d, $\times 6$; b, c, $\times 24$; e, $\times 7\frac{1}{2}$.

Die Schreitbeine (Fig. 28e) ähneln in der Bewaffnung des Dactylus und Propodus denen von *P. boscii* und *P. rufescens*. Der Merus des 3. Schreitbeines ist deutlich schlanker als der von *P. boscii* und *P. rufescens*. Der Oberrand des Merus trägt drei nach vorn gerichtete Stacheln. Zwischen diesen befinden sich einige steife und vereinzelte gefiederte Borsten. Die Oberfläche des Merus ist ohne Schuppenlinien. Auf den übrigen Gliedern stehen vereinzelte längere Borsten.

Das Basalglied der Antennula (Fig. 28b) hat einen unregelmässig gezackten Vorderrand. Nach innen zu sind meist ein bis zwei spitze Stacheln

von den übrigen durch einen tieferen Einschnitt getrennt. Auch zum Aussenrand hin befindet sich ein Vorsprung mit ein bis zwei Stacheln.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 28c) trägt einen Vorsprung mit gewelltem Vorderrand, der proximal in einen deutlichen Stachel ausläuft.

Bemerkungen. — Diese bisher nur wenig bekannte Art wurde von Haig (1965) zum ersten Mal vom Roten Meer erwähnt. Haig hatte das von Nobili (1906b) als *P. boscii* bestimmte Material nachuntersucht und dabei festgestellt, dass ein Teil desselben zu *P. moluccensis* gehört.

Wie bei *P. boscii* erwähnt wurde, besteht die Möglichkeit von Verwechslungen, sodass eventuell ein Teil der Angaben über *P. boscii* eigentlich *P. moluccensis* betrifft. Auf jeden Fall zeigen auch die wenigen Angaben, dass *P. moluccensis* ein grosses Verbreitungsgebiet besitzt.

Von *P. boscii* lässt sich die Art durch die Skulptur der Scherenfüsse, die Form und Bewaffnung des Merus, der Schreitbeine und den Vorderrand des Basalgliedes der Antennula unterscheiden.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Rotes Meer (Nobili, 1906b, teilweise).

Persischer Golf (Nobili, 1906a, teilweise). Amboina, Molukken (De Man, 1888b, Typuslokalität). Westaustralien (Haig, 1965). Ryukyu Inseln und Palau Inseln (Miyake, 1942, 1943).

***Petrolisthes rufescens* (Heller, 1861) (Fig. 29)**

Porcellana rufescens Heller, 1861a: 255, Taf. 2 Fig. 4; Heller, 1861b: 24.

Petrolisthes rufescens - Paulson, 1875: 88 (1961: 94), Taf. 11 Fig. 3; Kossmann, 1880: 73, 74; Nobili, 1901: 7; Lenz, 1905: 374; Nobili, 1906a: 66, 67; Nobili, 1906b: 130, 131; Balss, 1915: 7; Bouvier, 1915: 28; Balss, 1927: 224; Pesta, 1927: 72; Ramadan, 1936: 24; Maccagno, 1936: 173; Gohar & Al-Kholy, 1957: 185-189, Taf. 5, 6 (Larven); Haig, 1964: 363, 364; Haig, 1966a: 40, 41; Haig, 1966c: 52, 53.

Porcellana (Petrolisthes) rufescens-Hilgendorf, 1879: 825, Taf. 2 Fig. 7.

Petrolisthes lamarcki - Riddell, 1911: 262, 263.

In die Liste wurden nur solche Angaben aufgenommen, bei denen die Bestimmung wahrscheinlich ist.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 4. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/152; 1 ♂. Elath: 30. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/756.1; 7 ♂ ♂, 2 ♀ ♀.

Massaua, Eritrea, Aethiopien: 0-2 m tief; 6.-8. März 1962; L.B.H., E62/4499; 1 eiertragendes ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea: Unter Felsen an der Küste; 14. März 1962; L.B.H., E62/4478; 3 ♂ ♂, 2 eiertragende ♀ ♀. Entedebir Insel: Zwischen *Ostrea* auf Felsen in der Ebbe- und Flut-Zone; 20. Oktober 1965; L.B.H., 1503; 1 ♂, 5 ♀ ♀ (2 eiertragend), 6 Exemplare mit Rhizocephalen.

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 18. März 1962; Ch.L., 62/2026; 1 eiertragendes ♀. Nocra Insel: Sandboden und zwischen Korallen, 1-3 m tief; 18 März 1962; L.B.H., E62/4476; 3 ♂ ♂.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: Östliche Felsküste, Sand und Korallen, 1-3 m tief;

20. März 1962; L.B.H., E62/4471; 21 ♂♂, 20 ♀♀ (9 eiertragend), 9 Exemplare mit Rhizocephalen.

Dissei Insel, Dahlak Archipel: 16. April 1962; L.F., Ch.L., E62/2948; 4 ♂♂, 2 ♀♀ (1 eiertragend).

Museri Insel, Dahlak Archipel: 0-3 m tief; 9. Oktober 1965; Ch.L., 0100; 1 ♂, 1 ♀, 1 Exemplar mit Rhizocephalen. Museri Insel: Unter Felsen, während Ebbe; 10. Oktober 1965; L.B.H., 0247; 3 ♂♂, 2 eiertragende ♀♀. Museri Insel: Zwischen Felsen, während Ebbe; 14. Oktober 1965; L.B.H., 1030; 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Zwischen Korallen und Felsen, 1 m tief; 16. Oktober 1965; L.B.H., 1211; 2 ♂♂.

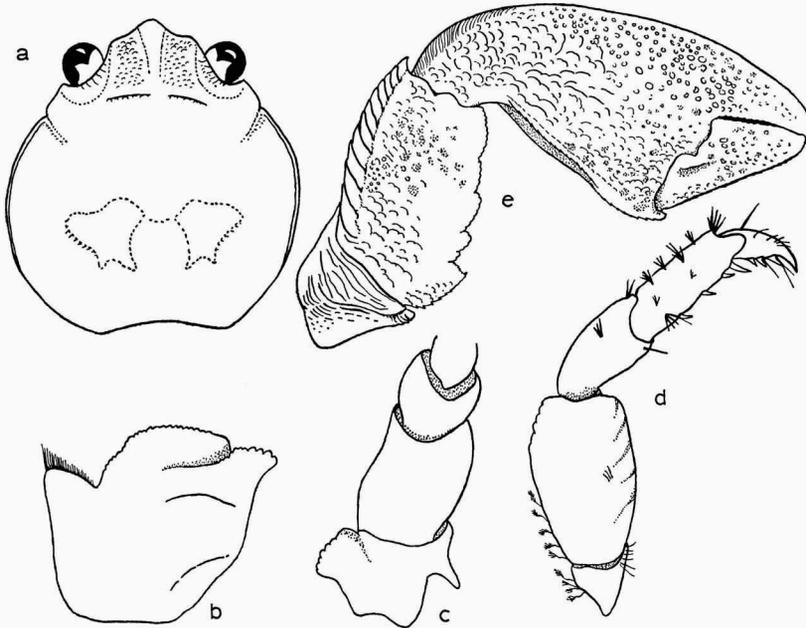


Fig. 29. *Petrolisthes rufescens* (Heller). a, Carapax und Augen; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, rechtes 3. Schreitbein; d, linker Scherenfuss. a, e, $\times 6$; b, c, $\times 24$; d, $\times 7\frac{1}{2}$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 3,7 bis 10,3 mm, die Breite 3,6 bis 9,6 mm. Der Carapax (Fig. 29a) ist meist ungefähr gleich breit wie lang. Die Stirn ist relativ schmal und der Übergang zu dem Orbitalrand abgerundet, die Aussenecke des Orbitalrandes ist eckig. Epibranchialstacheln waren bei keinem der untersuchten Exemplare vorhanden. Die Seitenränder des Carapax sind sehr konvex. Die Oberfläche ist, bis auf kleine Schuppen auf der Stirnregion, glatt.

Die Oberfläche der Glieder der Scherenfüsse (Fig. 29d) weist keine besondere Skulptur auf, nur bei stärkerer Vergrößerung sieht man feine Granulae und schuppenförmige Linien, hauptsächlich auf der Palma. Im allgemeinen machen die Scherenfüsse einen glatten Eindruck. Der Innenrand

des Carpus weist vier bis fünf Zähne auf, von welchen aber meist nur der proximale deutlich ist. Die anderen Zähne fließen zu einer Art Wellenlinie zusammen. Diese Zahnstruktur unterscheidet diese Art deutlich von *P. boscii* und *P. moluccensis*, bei denen die Zähne viel deutlicher ausgebildet sind. Entlang dem Aussenrand des Carpus ist eine deutliche, gerippte Leiste zu erkennen, welche distal zugespitzt ist. Der Merus trägt an dem distalen Ende seines Innenrandes einen Vorsprung.

Der Dactylus der Schreitbeine (Fig. 29e) trägt ausser der Endklaue meist drei durchsichtige Nebenchel. Auch am Unterrand des Propodus sind meist vier bewegliche Stacheln zu finden. Der relativ breite Merus ist unbewaffnet und seine Oberfläche glatt. Einige gefiederte Borsten stehen auf seinem Oberrand. Auf den verschiedenen Gliedern der Schreitbeine sieht man kleine Büschel von kurzen, steifen Borsten.

Das Basalglied der Antennula (Fig. 29b) hat einen nur fein gesägten Vorderrand und auch der Vorsprung nahe dem Aussenrand weist einen solchen auf.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 29c) trägt, wie bei anderen Arten, einen Vorsprung. Auch hier ist der Rand desselben nur schwach gesägt, ohne spitze Stacheln.

Bemerkungen. — Haig (1964) erkennt *P. rufescens* als gute Art, welche sich von der nahe verwandten Art *P. lamarckii* (Leach) unterscheiden lässt. Ein Lektotypus wurde von Haig ausgewählt und ist im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert. Ich schliesse mich inzwischen der Auffassung von Haig an. Die Frage, ob *P. rufescens* tatsächlich eine endemische Art des Indischen Ozeans ist und alle Angaben aus dem westlichen Pazifik mit *P. lamarckii* zu identifizieren sind, muss vorläufig offen bleiben. Es wäre sehr wünschenswert, dass Haig in Zukunft die Beziehungen zwischen den beiden Arten klären würde.

In die Synonymieliste wurde mit Vorbehalt Riddell (1911) aufgenommen, welcher bisher als einziger Autor *P. lamarckii* aus dem Roten Meer erwähnt hat.

Geographische Verbreitung. — Aus dem vorher gesagten lässt sich ersehen, dass wir vorläufig nicht beurteilen können, wie weit Angaben von *P. rufescens* nicht *P. lamarckii* betreffen. Hier seien nur die Fundorte der in der Synonymieliste aufgenommenen Angaben erwähnt.

Rotes Meer: Suez (Nobili, 1906b; Riddell, 1911; Balss, 1915, 1927). Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Habban, Saudi Arabien (Balss, 1915). Shadwan Insel, Aegypten (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Port Sudan (Pesta, 1927). ?Tella Tella Kebira, Suakin

Archipel, Sudan (Riddell, 1911). Massaua und Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1901, 1906b; vorliegendes Material). Assab, Eritrea, Aethiopien (Maccagno, 1936). Rotes Meer (Heller, 1816a, b; Kossmann, 1880).

Aden und Obock (Nobili, 1906b). Zanzibar (Lenz, 1905). Mozambique (Hilgendorf, 1879). Komoren und Madagaskar (Haig, 1964, 1966a). Mauritius (Bouvier, 1915). Persischer Golf (Nobili, 1906a; Haig, 1966c), Nikobaren (Haig, 1964).

Ökologische Bemerkungen. — *P. rufescens* ist eine Flachwasserart, die meist von der Ebbe- und Flutgrenze bis wenige Meter tief gefunden wird. Dort leben die Tiere auf Korallenriffen und unter Felsen bzw. Steinen. Relativ viele Exemplare (16) des untersuchten Materials waren von Rhizocephalen befallen, welche freundlichst von Professor Dr. H. Boschma, Leiden, als *Septodiscus flabellum* Van Baal (1937) bestimmt wurden. Eiertragende Weibchen stammen von den Monaten: März und Mai (Haig, 1964), Mai (Haig, 1966a) und März, April, Oktober (vorliegendes Material).

Petrolisthes leptocheles (Heller, 1861) (Fig. 30)

Porcellana leptocheles Heller, 1861a: 258, 259, Taf. 2 Fig. 6; Heller, 1861b: 24.

Petrolisthes leptocheles - Ortmann, 1894: 25 (nur Schlüssel); Nobili, 1906b: 131-133, Taf. 8 Fig. 2; Riddell, 1911: 263; Balss, 1915: 7; Balss, 1927: 224; Ramadan, 1936: 24; Fishelson, 1966a: 21, 25 (Ökologie); Haig, 1966c: 52.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 10.-12. Mai 1949; G. Haas, E 49/87; 1 ♀. Elath: 25. April 1950, H. St.; E 50/11; E 50/12; 4 ♂♂, 1 eiertragendes ♀. Elath: Oktober 1951; E. Theodor, E 51/114; 2 ♂♂, 2 ♀♀ (1 eiertragend). Elath: 5. April 1951; H. St., E 51/131; 1 ♀. Elath: September 1952; L.F., Ch.L., NS. 112; 1 ♂. Elath: 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E 55/78 c, E 55/86 a, E 55/80 f; 3 ♂♂, 2 eiertragende ♀♀. Elath: 4. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E 55/177; 2 juv. Elath: 16. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E 55/434 a; 2 ♂♂, 3 eiertragende ♀♀. Elath: 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E 55/805 a; 1 ♀, 1 juv. Elath: 7. Juni 1956; H.St., L.F., Ch.L., E 55/68 b; 1 ♂. Elath: 21. September 1959; H.St., E 59/37.2; 1 ♂. Elath: 26. Oktober 1959; H.St., E 59/129; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀.

Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel: 29. Dezember 1956; H.St., L.F., Ch.L., E 56/236 e; 1 ♂.

Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel: 3. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E 57/153 g, E 57/158 k, E 57/161 f; 6 ♂♂, 7 ♀♀ (1 eiertragend).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: In Schwamm; 30. März 1962; L.F., E 62/3095; 11 Exemplare. Entedebir Insel: Unter Felsen, Ebbe- und Flutgrenze; 12. März 1962; L.B.H., E 62/4480; 2 ♂♂, 2 ♀♀ (1 eiertragend). Entedebir Insel: Zwischen Felsen; 11. März 1962; L.B.H., E 62/4510; 2 ♂♂, 7 ♀♀ (2 eiertragend).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: 24. März 1962; Ch.L., E 62/3602; 1 ♂.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: Sand und Korallen, 1-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4475; 1 ♂, 4 ♀♀ (1 eiertragend). Cundabilu Insel: In Korallen der Gattung *Stylophora*, 1-2 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4485; 2 ♂♂, 6 ♀♀ (4 eiertragend).

Enteria Insel, Dahlak Archipel: 24. März 1962 L.B.H., E62/4502; 1 ♂.

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 22. März 1962; L.B.H., E62/4489; 3 ♂♂, 4 eiertragende ♀♀.

Dissei Insel, Dahlak Archipel: 16. April 1962; Ch.L., E62/2947; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 9. Oktober 1965; L.F., 0071; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Aus Schwamm No. 83; 10. Oktober 1965; L.F., 0086; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Aus Schwamm No. 83; 10. Oktober 1965; L.F., 0097; 5 ♂♂, 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Aus schwarzem Schwamm No. 204; 8. Oktober 1965; L.B.H., 0203; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Felsenplateau, 0-0,5 m tief; 12. Ok-

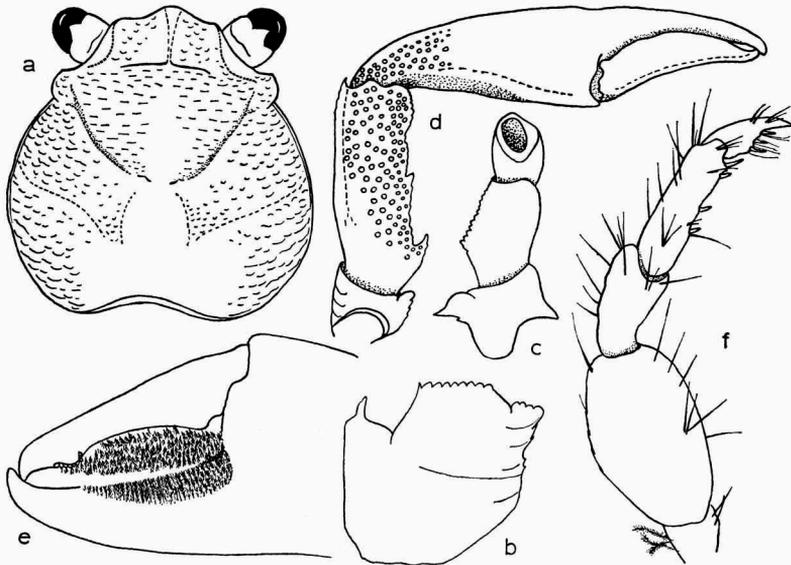


Fig. 30. *Petrolisthes leptocheles* (Heller). a, Carapax und Augen; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, linker Scherenfuss; e, Scherenfinger von der Innenseite gesehen; f, rechtes 3. Schreitbein. a, $\times 7\frac{1}{2}$; b, c, $\times 24$; d, $\times 6$; e, f, $\times 9\frac{1}{2}$.

tober 1965; L.B.H., 0280; 1 eiertragendes ♀. Museri Insel: Mit Schlamm bedecktes Felsenplateau, unter Felsen; 12. Oktober 1965; L.B.H., 0284; 2 ♂♂. Museri Insel: Zwischen Felsen, Schwämmen, Algen u.s.w., 0,5-1,5 m tief; 13. Oktober 1965; L.B.H., 1017; 3 ♀♀. Museri Insel: Zwischen Felsen, 0-0,5 m tief; 17. Oktober 1965; L.B.H., 1259; 1 ♂. Museri Insel: Zwischen *Lithothamnion*, 0-1 m tief; 26. Oktober 1965; L.B.H., 2019; 9 Exemplare.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 2,9 bis 5,6 mm und die Breite 2,9 bis 5,6 mm.

Der Carapax (Fig. 30a) ist meist gleich so lang wie breit. Die Stirn ist in der Mitte konvex nach unten gebogen und, von oben gesehen, nur wenig vorgewölbt. Die innere und die äussere Orbitalecke sind abgerundet. Ein Epibranchialstachel fehlt. Die Oberfläche des Carapax zeigt bei stärkerer Vergrösserung kleine Granulae oder kurze, schuppenförmige Linien, welche in der Nähe der hinteren Seitenränder zu längeren Streifen verschmelzen. Die Cardialregion ist meist glatt. Hinter der Stirn verläuft, wie bei den

meisten Arten der Gattung, eine deutliche Querleiste. Die Cervicalfurche ist relativ gut ausgebildet. Während die Oberfläche des Carapax ohne Borsten ist, stehen viele gefiederte Borsten auf den Epimeren.

Der Carpus und die Palma der Scherenfüsse (Fig. 30d) sind relativ schmal und lang. Die Oberfläche aller Glieder trägt praktisch keine Borsten, nur am proximalen Aussenrand der Palma sind manchmal einige vorhanden. Die Skulptur der Glieder ist etwas variabel. Manchmal sind die Scherenfüsse fast glatt oder etwas granuliert (Fig. 30d), während bei anderen die Granulation stärker hervortritt und besonders auf dem Carpus einen schuppenartigen Charakter annimmt. Der Innenrand des Merus ist gesägt und mit einem kleinen distalen Vorsprung versehen. Der Innenrand des Carpus trägt zwei Zähne, einen deutlichen am proximalen Ende des Randes und einen weniger deutlichen etwa in der Mitte. Bei Jungtieren sind diese Zähne stärker ausgebildet als bei älteren. Distal endet der Innenrand in einem nur schwach ausgebildeten Vorsprung. Der Aussenrand des Carpus ist leistenförmig und endet distal in einem Stachel.

Die Finger sind relativ lang, aber kürzer als die Palma. Die Innenseite der Finger trägt entlang der Schneiden einen breiten Filz von gefiederten Borsten (Fig. 30e), der nur an den Fingerspitzen fehlt.

Die Oberfläche der Schreitbeine (Fig. 30f) ist glatt und nur mit einigen längeren Borsten besetzt. Der Oberrand des Merus trägt keine Stacheln, ist aber ein wenig gekerbt. Der Propodus trägt an seinem Unterrand vier bis fünf bewegliche Stacheln und auch der Unterrand des Dactylus weist ausser der Endklaue, drei weitere Stacheln auf.

Der Oberrand des Basalgliedes der Antennula (Fig. 30b) trägt abgerundete, kleine Zähnchen und nur nahe dem Innenrand befindet sich ein Stachel.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 30c) trägt einen Fortsatz, der in einem spitzen Stachel ausläuft.

Bemerkungen. — Die Art steht wahrscheinlich *P. inermis* Haswell (1882: 146) nahe. Darauf weisen die langen Scherenfüsse, die Borsten an den Epimeren und andere Merkmale hin. Doch besteht kein Zweifel, dass es sich um verschiedene Arten handelt. Dies geht unter anderem aus der Bewaffnung des Carpus der Scherenfüsse und der Form des Vorderrandes des Basalgliedes der Antennula hervor.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur aus dem Roten Meer, Golf von Aden und Persischen Golf bekannt.

Rotes Meer: Port Taufiq, Suez, Aegypten (Balss, 1927). Suez (Riddell, 1911; Balss, 1915). Ras Gharib, Aegypten (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Tor und Scharam a Sheikh, Sinai Halbinsel (vorliegendes Material). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material).

Tella Tella Kebira, Khor Dongola und Suakin, Sudan (Riddell, 1911). Massaua, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906b; Balss, 1915). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Rotes Meer (Heller, 1861a, b).

Obock und Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Persischer Golf (Heller 1861a).

Ökologische Bemerkungen. — *P. leptocheles* ist die weitaus am häufigsten gefundene Art der Gattung im Roten Meer. Auch hier, wie bei den anderen Arten der Gattung, scheint die vertikale Verbreitung nur die ersten Meter, von der Ebbe- und Flutgrenze gerechnet, zu betreffen. Die Art ist keineswegs nur an Korallenriffe gebunden, sondern wird überall auch unter Steinen und Felsen gefunden. Fishelson (1966a) fand die Art in dem Schwamm *Spirastrella inconstans* Dendy, wo 60 Exemplare in einem einzigen Schwamm vorhanden waren.

Eiertragende Weibchen wurden bis jetzt in den Monaten Januar, März, April, Juli und Oktober gesammelt. Demnach scheint es wahrscheinlich, dass sich diese Art das ganze Jahr über vermehrt.

Petrolisthes carinipes (Heller, 1861) (Fig. 31)

Porcellana carinipes Heller, 1861a: 257, 258, Taf. 2 Fig. 5; De Man, 1881a: 104, 105. *Petrolisthes carinipes* - Nobili, 1906b: 135; Balss, 1915: 8; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste).

non *Petrolisthes carinipes* - Melin, 1939: 97-104, Text Fig. 62-64.

Südliches Rotes Meer: 26 Faden tief; 29. Dezember 1957; A. Ben Tuvia, E57/533; 2 ♂♂, 1 Exemplar mit Rhizocephala.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge der vorliegenden drei Exemplare beträgt 4,7 bis 6,3 mm und die Breite 4,4 bis 6,3 mm.

Der Carapax (Fig. 31a) ist etwa gleich lang wie breit. Die Stirn ist ziemlich stark nach vorn gewölbt. Die innere Orbitalecke ist abgerundet, während die äussere spitz ist. Ein deutlicher Supraorbitalstachel und zwei Epibranchialstacheln sind vorhanden. Der zweite, hintere Epibranchialstachel liegt auf der Oberfläche des Carapax und ist leicht zu übersehen. Auf den hinteren Seitenrändern stehen drei etwa gleich grosse Stacheln. Die Cervicalfurche ist gut ausgebildet. Der Carapax ist auf seiner Oberfläche mit querlaufenden Kämmen bedeckt, die kurze Borsten tragen. Besonders gilt dies für die Gastrikal- und Branchialregionen, während die Cardialregion fast glatt erscheint.

Die Scherenfüsse (Fig. 31d) weisen eine ziemlich stark ausgebildete Skulptur von in Reihen angeordneten, schuppenartigen Kämmen auf. Borsten stehen nur auf dem Aussenrand der Palma. Der Innenrand des Merus trägt einen distal zugespitzten Vorsprung. Der Innenrand des Carpus weist vier grosse Sägezähne auf. Auf dem Aussenrand desselben stehen distal

drei deutliche Stacheln. Auf der Palma verläuft eine deutliche Längsleiste. Der Aussenrand ist mit sieben bis acht deutlichen Stacheln bewehrt, die von steifen Borsten begleitet sind.

Da den vorliegenden Tieren die Schreitbeine fehlen, werden diese hier nicht beschrieben.

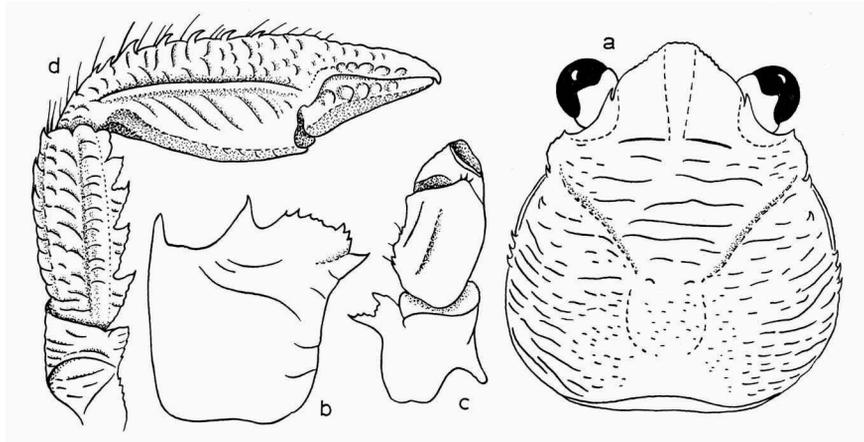


Fig. 31. *Petrolisthes carinipes* (Heller). a, Carapax und Augen; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, linker Scherenfuss. a, $\times 9\frac{1}{2}$; b, c, $\times 24$; d, $\times 7$.

Der Vorderrand des Basalgliedes der Antennula (Fig. 31b) ist unregelmässig stachelig. Auf jeder Seite ist ein grösserer Stachel vorhanden.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 31c) zeigt den für die Arten von *Petrolisthes* typischen Vorsprung, der hier einen proximalen und einen distalen Stachel trägt.

Bemerkungen. — Der systematische Status der Art ist unklar. Abgesehen von Melin (1939), der sie von den Bonin Inseln erwähnt, wurde die Art bis jetzt nur von dem Roten Meer und Golf von Aden genannt. Da Melin ausdrücklich schreibt, dass ausser einem Supraorbitalstachel keine weiteren Stacheln am Carapax vorhanden sind, ist mit Sicherheit anzunehmen, dass er eine andere Art vor sich hatte. Miyake (1943) hat die von Melin beschriebenen Exemplare als mit *P. tomentosus* (Dana) identisch erwähnt, wogegen der von Melin beschriebene Supraorbitalstachel spricht. *P. carinipes* stimmt auffallend mit *P. militaris* (Heller, 1862: 523) von den Nikobaren überein; jedenfalls so wie die Art von Miyake (1943) und Haig (1964, 1965b) gedeutet wird (Heller gibt weder eine Abbildung der Art, noch erwähnt er positiv einen Supraorbitalstachel oder einen zweiten Epibranchialstachel). Aus folgenden Gründen wird hier inzwischen der Name *P. carinipes* beibehalten:

1. Die Form der Stirn ähnelt bedeutend mehr derjenigen welche von Heller (1861a: Taf. 2 Fig. 5) abgebildet wurde als derselben auf den Abbildungen von *P. militaris* bei Miyake (1943: Text Fig. 1) und Haig (1964: Text Fig. 1).

2. Das vorliegende Material stammt aus der Region, in der das Typus-exemplar gefunden wurde.

3. Das vorliegende Material ist zu gering, um endgültige Schlüsse zu ermöglichen.

Geographische Verbreitung. — Sollte sich herausstellen, dass *P. carinipes* und *P. militaris* identisch sind, wird damit gleichzeitig ein grosses Verbreitungsgebiet gegeben. Inzwischen können aber nur die Angaben von *P. carinipes* gelten.

Rotes Meer: Quseir (= Koseir), Aegypten und Lith, Saudi Arabien (Balss, 1915), Jidda (De Man, 1881a). Rotes Meer (Heller, 1861a; Nobili, 1906b; vorliegendes Material).

Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b).

Petrolisthes pubescens Stimpson, 1858

Petrolisthes pubescens Stimpson, 1858: 241; Stimpson, 1907: 183, Taf. 22 Fig. 3.

Petrolisthes tomentosus - Nobili, 1906b: 135; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste); Miyake, 1943: 85-88, Text Fig. 19-21; Miyake, 1956: 310; ? Haig, 1964: 367. (Nicht *Porcellana tomentosa* Dana, 1852).

non *Petrolisthes pubescens* - Balss, 1913: 30, 31, Taf. 1 Fig. 2.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 1-3 m tief; November 1952; Ch.L., NS. 113; 1 eiertragendes ♀. Elath: 0-3 m tief; 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/66a, E55/69b, E55/78b; 2 ♂♂, 4 ♀♀ (2 eiertragend). Elath: 0-3 m tief; Mai 1962; L.B.H., E62/4487; 1 ♂. Elath: 0-3 m tief; 10. Juni 1965; Ch.L., NS. 1046; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,2 bis 7,1 mm und die Breite 3,2 bis 7,4 mm.

Bezüglich der Beschreibung sei auf die von Stimpson (1907), und die von Miyake (1943, als *P. tomentosus*) verwiesen.

Bemerkungen. — Die untersuchten Exemplare stimmen mit der Beschreibung und der Abbildung von *P. pubescens* durch Stimpson (1907) überein. Der einzige Unterschied ist in der Bewaffnung des Carpus-Innenrandes der Scherenfüsse vorhanden. Stimpson gibt für diesen fünf bis sechs Zähne an, welche abwechselnd gross und klein sind. Bei den untersuchten Exemplaren sind meist drei oder vier Zähne vorhanden, welche distal an Grösse abnehmen. Bei einem Exemplar sind allerdings zwei dieser Zähne aufgespalten, sodass tatsächlich der Eindruck von alternierend grossen und kleinen Zähnen entsteht. Miyake (1943), dessen *P. tomentosus* ich zu *P. pubescens* rechne, gibt für den Carpus-Innenrand drei bis acht Zähne an. Eine seiner Abbildungen (Fig. 19) zeigt einen Innenrand mit drei Zähnen,

also dem vorliegenden Material entsprechend und eine andere (Fig. 21) die Form, welche von Stimpson beschrieben wird.

Aus folgenden Gründen folge ich hier nicht Miyake (1943), welcher *P. pubescens* Stimpson, mit *P. tomentosus* (Dana) synonymisiert: Stimpson, der *P. pubescens* mit *P. tomentosus* vergleicht, macht unter anderem folgende Bemerkung: "Very near to *P. tomentosus* Dana (loc. cit., I, 420, pl. XXVI, fig. 10), but the carapax is broader, with a more depressed and even surface..."

Bei Vergleich der vorliegenden Exemplare mit der Abbildung von Dana ist dieser Unterschied deutlich zu sehen. Zusätzlich konnten zwei als *P. tomentosus* bestimmte Exemplare der Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, untersucht werden. Die Bezeichnung der Exemplare lautete „Zuid Zee, Mus. Godeffroy" (RMNH Crust. D. No. 1592). Es handelt sich also um Tiere, welche aus derselben Sammlung und vom selben Fundort stammen, die auch Ortmann (1892: 264, 265) als *P. tomentosus* bestimmt hat. Die Oberfläche des Carapax dieser Exemplare zeigt eine deutliche Übereinstimmung mit der auf der Abbildung von Dana gegebenen Skulptur.

Auffallend ist die Ähnlichkeit der Abbildung von Dana und der untersuchten Exemplare aus der Südsee mit den Abbildungen von *P. penicillatus* (Heller) durch Miyake (1942, 1943). Auch die Beschreibung Heller's kann zu *P. tomentosus* passen. Heller erwähnt zwar, dass kein Epibranchialstachel vorhanden ist, doch wird dieser von Miyake angegeben.

Zusammenfassend möchte ich folgende Auffassung vertreten:

1. *P. pubescens* Stimpson und *P. tomentosus* (Dana) sind wahrscheinlich zwei verschiedene Arten. Das Material von Miyake (1943) gehört zu *P. pubescens*.

2. Es ist durchaus möglich, dass *P. tomentosus* (Dana) mit *P. penicillatus* (Heller) identisch ist.

In diesem Falle müsste die Art *P. tomentosus* heißen und *P. penicillatus* (Heller) und *P. villosus* (Richter) würden dann Synonyme derselben sein.

Geographische Verbreitung. — Neu für das Rote Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material).

Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Japan und Ryukyu Inseln, Japan (Stimpson, 1858, 1907, Typuslokalität; Miyake 1943, 1956). ?Neu-Caledonien (Haig, 1964).

Ökologische Bemerkungen. — *P. pubescens* ist eine in Nähe der Ebbe- und Flutgrenze lebende Art, deren vertikale Verbreitung noch ungeklärt ist. Die Tiere leben unter Steinen und Korallen.

Petrolisthes ornatus Paulson, 1875

Petrolisthes ornatus Paulson, 1875: 86, 87 (1961: 92, 93), Taf. 11, Fig. 3; Nobili, 1906b: 133; Balss, 1915: 7; Stebbing, 1920: 262; Ramadan, 1936: 24; Barnard, 1950: 479, 480, Text Fig. 89 e-h; Haig, 1964: 367; Haig, 1966a: 41, 42.

Porcellana (Petrolisthes) mossambica Hilgendorf, 1879: 825, Taf. 2 Fig. 6, 6a.

Petrolisthes mossambicus - Ortmann, 1894: 25 (Schlüssel); Lenz, 1905: 374, 375.

Porcellana tuberculosa - *Southwell, 1909: 144, Text Fig. 4.

Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel: 3. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/158 m, E57/161 h; 1 ♂, 6 ♀ ♀.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Zwischen und unter Felsen, 0-1 m tief; 11. März 1962; L.B.H., E62/4511; 2 eiertragende ♀ ♀. Entedebir Insel: Ebbe- und Flutgrenze, unter Felsblöcken; 12. März 1962; L.B.H., E62/4479; 2 ♀ ♀.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel: 1-3 m tief; 20. März 1962; L.B.H., E62/4473, E62/4474; 1 ♂, 2 ♀ ♀. Cundabilu Insel: 4. April, 1962; L.F., E62/3898; 1 ♂.

Dissei Insel, Dahlak Archipel: Unter Steinen, 0-2 m tief; 16. April 1962; Ch.L., E62/4512, E62/4513; 2 ♂ ♂, 6 ♀ ♀.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 11. Oktober 1965; Ch.L., 0120; 1 ♂, 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 4,0 bis 8,6 mm und die Breite 3,5 bis 8,0 mm.

Die gute Originalbeschreibung und Abbildung von *P. ornatus* durch Paulson (1875) machen eine weitere Beschreibung überflüssig. Leider lässt die Wiedergabe der Tafeln von Paulson's Arbeit in der Übersetzung (1961) viel zu wünschen übrig. Zusätzliche Beschreibungen bzw. Abbildungen sind bei Hilgendorf (1879, als *Porcellana (Petrolisthes) mossambica*) und Barnard (1950) zu finden.

Bemerkungen. — Barnard (1950) nimmt an, dass *P. indicus* De Man, 1893, mit *P. ornatus* identisch ist. Eine Nachuntersuchung des Typusexemplares von *P. indicus*, welches im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (Crust. D. No. 1651), deponiert ist, ergab, dass dies nicht der Fall ist. Es besteht kein Zweifel, dass es sich um verschiedene Arten handelt, welche sich gut von einander unterscheiden lassen. Deutliche Unterschiede finden sich in der Skulptur des Carapax, der Form der Stirn und der Anordnung der Borsten auf den Scherenfüßen.

Es scheint, dass *P. ornatus* eine Art des westlichen Indischen Ozean ist, während *P. indicus* bisher vom Malayischen Archipel, den Philippinen, Formosa und von den Bonin (= Ogasawara) Inseln bekannt ist.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Tor, Golf von Suez, Sinai-Halbinsel (Paulson, 1875, Typuslokalität; vorliegendes Material). Shadwan Insel, Aegypten (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Perim Insel, Eingang zum Roten Meer (Nobili, 1906b).

Djibouti und Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Zanzibar (Lenz, 1905). Mozambique (Hilgendorf, 1879; Stebbing, 1920; Barnard, 1950).

Madagaskar (Haig, 1964). Komoren und Madagaskar (Haig, 1966a). Golf von Kutch, Indien (Southwell, 1909).

Ökologische Bemerkungen. — *P. ornatus* ist eine Art, welche im Ebbe- und Flutgebiet bis wenige Meter tief vorkommt. Die Art ist nicht an Korall-

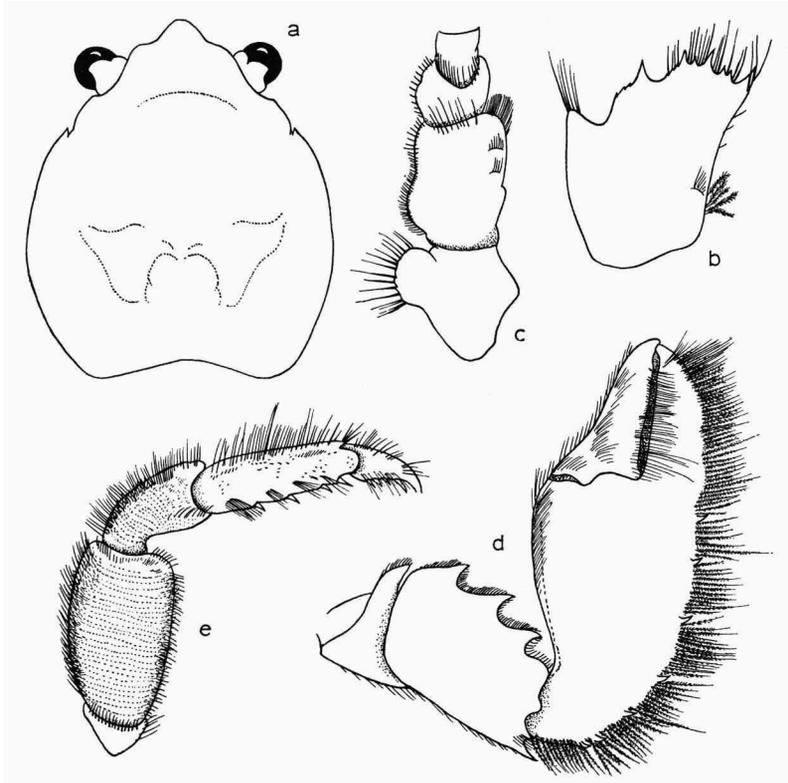


Fig. 32. *Petrolisthes virgatus* Paulson. a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, rechter Scherenfuss (Borsten nur an den Gliedrandern eingezeichnet); e, rechtes 3. Schreitbein a, d, $\times 7\frac{1}{2}$; b, c, $\times 24$; e, $\times 9$.

lenriffe gebunden, sondern wird meist unter Steinen und Felsen gefunden.

Eiertragende Weibchen wurden bisher in den Monaten Februar, März, Mai und Oktober in Madagaskar (Haig, 1964, 1966a) und im März im Roten Meer gefunden.

***Petrolisthes virgatus* Paulson, 1875 (Fig. 32)**

Petrolisthes virgatus Paulson, 1875: 87 (1961: 93), Taf. 11 Fig. 4; Nobili, 1906b: 134, 135; Balss, 1915: 7; Ramadan, 1936: 25; Barnard, 1955: 41, 42, Text Fig. 21a-d. *Petrolisthes trivirgatus* Ortmann, 1894: 28, Taf. 2 Fig. 5; *Ortmann, 1897: 288; Lenz, 1905: 375.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 1-3 m tief; 30. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/689, E55/724; 2 ♂♂. Elath: 1-3 m tief; 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/774a; 1 ♂.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,7 bis 6,1 mm und die Breite 3,3 bis 5,6 mm.

Petrolisthes virgatus ist durch die Originalbeschreibung von Paulson (1875, 1961) und die zusätzlichen Bemerkungen von Nobili (1906b) gut charakterisiert.

Bemerkungen. — Diese Art ist lebend leicht an den violetten Längsstreifen zu erkennen. Die Farbe bleibt auch für einige Zeit in Alkohol erhalten. Die von Nobili (1906b) durchgeführte Synonymie von *P. virgatus* mit *P. trivirgatus* ist durchaus berechtigt. Die wenigen vorliegenden Tiere bestätigen die Beschreibung von Paulson bezüglich des Vorkommens eines Epibranchialstachels und eines deutlichen Stachels am distalen Ende des Carpus-Außenrandes der Scherenfüsse (Fig. 32d). Dagegen ist die Beschreibung eines „antero-external“ Stachels am Basalglied der Antenne (Fig. 32c) unklar. Vielleicht ist hier das Basalglied der Antennula gemeint, wo ein solcher Stachel tatsächlich vorkommt (Fig. 32b).

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875, Typuslokalität). Shadwan Insel, Eingang zum Golf von Suez, Aegypten (Balss, 1915). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material).

Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Zanzibar (Lenz, 1905). Dar-es-Salaam (Ortmann, 1894). Delagoa Bai, Mozambique (Barnard, 1955).

Ökologische Bemerkungen. — Das wenige bis heute vorliegende Material weist auf eine etwas unterhalb der Ebbe- und Flutzone lebende Art hin.

***Petrolisthes digitalis* (Heller, 1865)**

Porcellana digitalis Heller, 1865: 77, 78, Taf. 6 Fig. 6; Stella, 1953: 57.

Bemerkungen. — Stella (1953) berichtet über einige Exemplare dieser Art von den Inseln des Dahlak Archipels, Eritrea. Heller (1865) gibt als Typuslokalität der Art „Gibraltar“ an. Meines Wissens nach ist der systematische Status der Art vollkommen unklar und es ist daher nicht verständlich worauf sich Stella, bei der Bestimmung des Materials aus dem Roten Meer, stützt. Stella zitiert zwar Nobili (1906b) als Literatur, doch Nobili erwähnt diese Art nicht. Leider war es unmöglich das noch vorhandene Material von Stella zur Nachuntersuchung zu bekommen. Bezüglich der Art ist noch zu erwähnen, dass bis heute weder diese noch eine ähnliche im östlichen Atlantik beziehungsweise Mittelmeer wiedergefunden wurde. Es handelt sich hier meiner Meinung nach um eine Fundortverwechslung und es dürfte sich wahrscheinlich bei *Porcellana digitalis* um eine Indo-Pazifische *Petrolisthes*-Art handeln.

Pachycheles natalensis (Krauss, 1843) (Fig. 33)

Porcellana natalensis Krauss, 1843: 58, 59, Taf. 4 Fig. 1, 1a-c.

Pachycheles natalensis - Stimpson, 1858: 228; Stimpson, 1907: 186; Barnard, 1950: 472, 473, Text Fig. 87a-f; Barnard, 1955: 4; Haig, 1964: 371; Haig, 1966a: 43; Haig, 1966b: 289, 290; Haig, 1966c: 53.

Pisosoma natalensis - Paulson, 1875: 88 (1961: 94), Taf. 11 Fig. 5.

Pachycheles sculptus - Ortmann, 1894: 29; Nobili, 1906a: 69; Nobili, 1906b: 136; Riddell, 1911: 263; Balss, 1915: 8; Ramadan, 1936: 25. (Nicht *Pachycheles sculptus* (H. Milne Edwards)).

Pisosoma sculpta - Gravely, 1927: 140, Taf. 20 Fig. 8. (Nicht *Pachycheles sculptus* (H.M.E.)).

Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel: 1-3 m tief; 3. Januar 1957; H.St., L.F., Ch.L., E57/158e, n, ez, E57/193b; 3 ♂♂, 3 ♀♀ (2 eiertragend).

Museri Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 1-3 m tief; 11. Oktober 1965; Ch.L., 0115, 0117; 1 ♂, 3 eiertragende ♀♀.

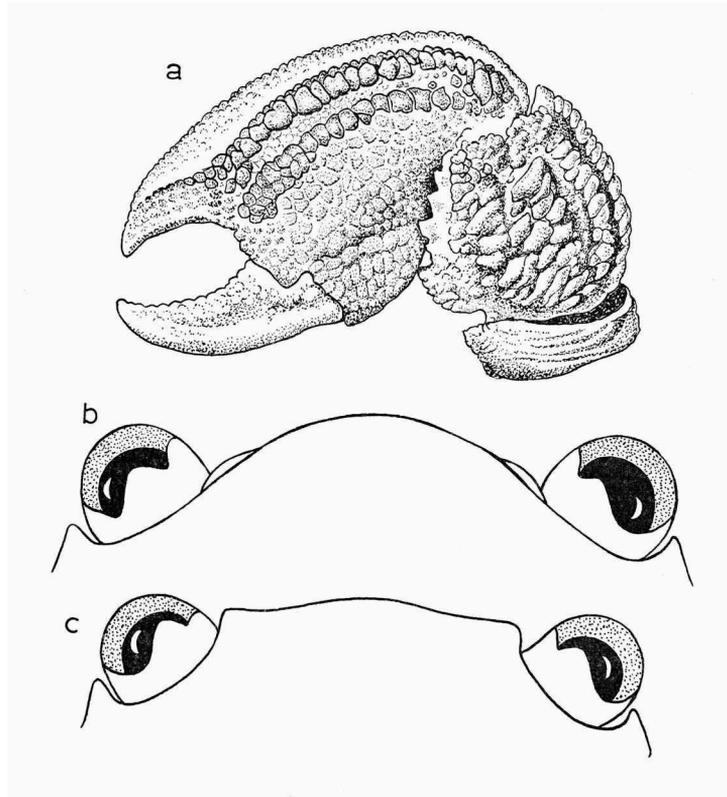


Fig. 33. *Pachycheles natalensis* (Krauss). a, rechter Scherenfuß (Exemplar mit stark ausgeprägter Skulptur); b, c, Stirnrand und Augen (Erklärung im Text). a, $\times 8$; b, c, $\times 30$.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des vorliegenden Materials beträgt 2,9 bis 5 mm und die Breite 3 bis 5,7 mm.

Bezüglich der Beschreibung und der Synonymie der Art sei auf Haig (1964, 1966b) verwiesen. Haig (1966b) gibt auch einen Schlüssel der Indo-West-Pazifischen Arten der Gattung *Pachycheles*.

Bemerkungen. — Die hier untersuchte Serie stimmt mit den Beschreibungen und Abbildungen der Art von Krauss (1843), Paulson (1875), Barnard (1950) und Haig (1966b), überein. Trotzdem sei hier auf einige Eigentümlichkeiten des untersuchten Materials hingewiesen, welche vor allem die Unterscheidung zwischen *P. natalensis* und *P. garciaensis* (Ward, 1942: 64), erschwert. Die Arbeit von Ward liegt nicht vor, so dass ich mich hier nur auf die Angaben von Haig (1966b) stütze. Leider gibt es bis heute keine Abbildung von *P. garciaensis*. Die Unterschiede zwischen den beiden Arten beruhen der Beschreibung nach, hauptsächlich auf der Form der Stirn, und dem Vorkommen von gefiederten Borsten auf den Schreitbeinen. Man kann hier auch das gefiederte Borstenbüschel auf der Innenseite der Scherenfinger von *P. natalensis* hinzufügen; aber Haig (1964 und 1966b) betont, dass dieses Büschel auch fehlen kann. Bezüglich der beiden erst genannten Merkmale gibt es in der vorliegenden Serie Variationen. Ein Teil der Exemplare zeigt, von oben gesehen, die dreieckig abgerundete Stirn, wie sie für *P. natalensis* als typisch angegeben wird (Fig. 33b). Andere Tiere zeigen dagegen eine fast gerade verlaufende Stirn, bei welcher die ausseren Ecken betont sind und sogar etwas vorspringen (Fig. 33c). Dabei handelt es sich keinesfalls um Material von verschiedenen Fundorten, sondern um Exemplare, welche zusammen gefunden worden sind. Auch Alter und Geschlecht scheinen, bei diesen verschiedenen Formen der Stirn, keine Rolle zu spielen. Von vorn gesehen zeigt die Stirn dieselbe Form (!). Die Bezeichnung breite oder schmale Stirn besagt fast garnichts, wenn keine Abbildungen gegeben werden oder Vergleichsmaterial vorliegt. Gefiederte Borsten auf den Schreitbeinen, welche für *P. garciaensis* charakteristisch sein sollen, sind bei drei der untersuchten Tiere vorhanden, wenn auch die meisten Exemplare nur einfache Borsten tragen. Es liess sich keine Korrelation zwischen der Stirnform und dem Vorhandensein verschiedener Borsten auf den Schreitbeinen finden. Da bei beiden Arten die Scherenkulptur variiert (Fig. 33a zeigt eine Schere mit ausgeprägter Skulptur), gibt auch diese wahrscheinlich kein gutes Unterscheidungsmerkmal ab. Alles in allem lassen sich also aus der Arbeit von Haig (1966b) der Beschreibung nach keine deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Arten feststellen.

Gegenüber *P. sculptus* (H. Milne Edwards) scheint sich *P. natalensis* gut durch den Besitz von Pleopoden bei den Männchen unterscheiden zu

lassen, die bei allen der vorliegenden Männchen vorhanden sind. Schliesslich ist bei allen untersuchten Tieren das gefiederte Borstenbüschel an der Innenseite der Finger der grossen Schere vorhanden, welches mir, entgegen den Bemerkungen von Haig, ein recht konstantes Merkmal zu sein scheint.

Geographische Verbreitung. — Wenn, wie hier, der Revision von Haig (1966b) gefolgt wird, ergibt sich ein auf den westlichen Indischen Ozean beschränktes Verbreitungsgebiet.

Rotes Meer: Tor, Golf von Suez, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875; Balss, 1915; vorliegendes Material). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Suakin Archipel, Sudan (Riddell, 1911). Massaua, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906b; Balss, 1915). Dahlak Archipel, Eritrea (vorliegendes Material). Lith, Saudi Arabien (Balss, 1915).

Djibouti und Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Dar-es-Salaam (Ortmann, 1894). Natal (Krauss, 1943, Typuslokalität). Nördlich Durban, Südafrika und Delagoa Bai, Mozambique (Barnard, 1950, 1955). Madagaskar (Haig, 1966a). Persischer Golf (Nobili, 1906a; Haig, 1966c). Golf von Mannar (Gravely, 1927). Pamban, Indien (Haig, 1964).

Ökologische Bemerkungen. — Die Art ist wahrscheinlich an flaches Wasser gebunden und scheint Korallenriffe zu bevorzugen.

Eiertragende Weibchen sind bis jetzt aus den Monaten Januar und Oktober (vorliegendes Material), April (Haig, 1964, 1966c) und Oktober (Haig, 1966a) bekannt.

Pisidia inaequalis (Heller, 1861) (Fig. 34)

Porcellana inaequalis Heller, 1861a: 259, 260, Taf. 2 Fig. 7; Heller, 1861b: 24, 25; Nobili, 1906a: 74, 75, Taf. 5 Fig. 18; Nobili, 1906b: 141, 142; Riddell, 1911: 263; Balss, 1915: 8; Ramadan, 1936: 25.

Pisidia inaequalis - Haig, 1966c: 54, 55.

Elath, Golf von Aqaba, Israel: 25. April 1950; H.St., E50/9; 1 Exemplar. Elath: 3. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/55b, E55/55e, E55/66f, E55/67d, E55/78a; 1 ♂, 1 ♀, 6 Exemplare. Elath: 4. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/130b, E55/134c, E55/146b; 2 eiertragende ♀♀, 2 Exemplare. Elath: 6. Mai 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/240b, E55/241a, E55/248c, E55/253c, E55/266, E55/278d, E55/278g; 7 ♀♀ (5 eiertragend), 2 Exemplare. Elath: 18. Juli 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/580c, E55/583, E55/590a, E55/607c; 4 ♀♀ (2 eiertragend), 4 Exemplare. Elath: 30. November 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/685; 1 Exemplar. Elath: 1. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/789a; 1 eiertragendes ♀. Elath: 3. Dezember 1955; H.St., L.F., Ch.L., E55/892a, E55/899e; 2 ♂♂, 1 ♀, 2 Exemplare.

Darom Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 27. Dezember 1957; A. Ben Tuvia, E57/545; 2 Exemplare.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel: 16. März 1962; Ch.L., E62/187, E62/188; 3 ♂♂, 5 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: 21. März 1962; Ch.L., E62/198; 5 Exemplare. Entedebir Insel: 12. März 1962; L.B.H., E62/1318; 8 ♂♂, 7 eiertragende ♀♀, 4 Exemplare. Entedebir Insel: Zwischen Korallen der Gattung *Pavonia*, 2-3 m tief; 30. März 1962; L.B.H., E62/1416; 5 ♂♂, 2 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: Zwischen Korallen

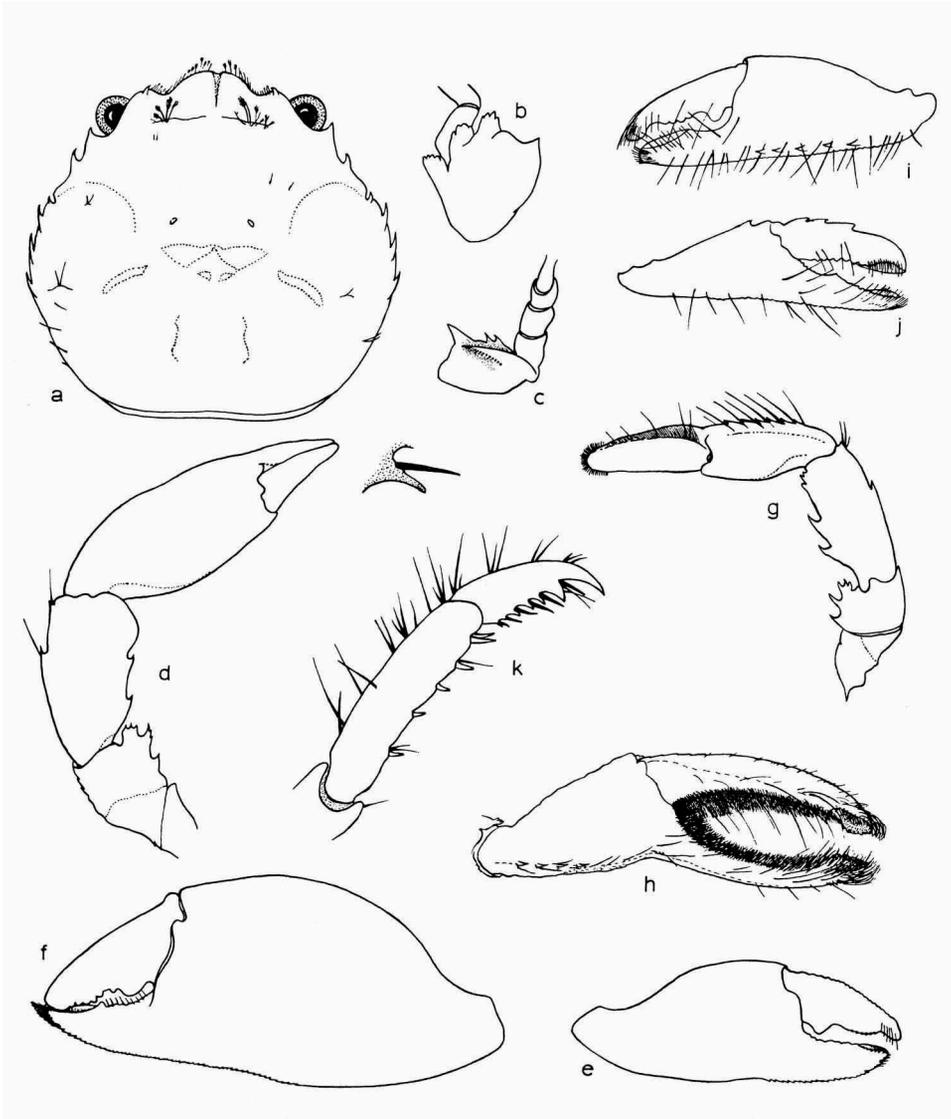


Fig. 34. *Pisidia inaequalis* (Heller). a, Carapax und Augen; b, Basalglied der Antennula; c, Basalglieder der Antenne; d, grosser Scherenfuss eines Männchens; e, Aussenseite der grossen Schere eines Männchens von 2,3 mm Carapaxlänge; f, Aussenseite der grossen Schere eines Männchens von 3,3 mm Carapaxlänge; g, kleiner Scherenfuss eines erwachsenen Männchens; h, Aussenseite der kleinen Schere eines erwachsenen Männchens; i, Aussenseite der grossen Schere eines eiertragenden Weibchens; j, Aussenseite der kleinen Schere eines eiertragenden Weibchens; k, Dactylus und Propodus des rechten ersten Schreitbeines, daneben eine Nebenklau des Dactylus, vergrössert (Erklärung im Text). a, e, f, h-j, $\times 15$; b, c, k, $\times 22$; d, g, $\times 9\frac{1}{2}$.

len der Gattung *Stylophora*, 0-2 m tief; 21. März 1962; L.B.H., E62/4483; 5 ♂♂, 15 ♀♀ (11 eiertragend). Entedebir Insel: Auf *Stylophora* Koralle, 2-3 m tief; 13. März 1962; L.B.H., E62/4500; 3 ♂♂, 4 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: Von *Echinopora* Koralle, 1-3 m tief; 30. März 1962; L.B.H., E62/4505; 1 eiertragendes ♀. Entedebir Insel: 0-5 m tief; 7. April 1962; L.B.H., E 62/4508; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Entedebir Insel: Zwischen Kalkalgen; 19. Oktober 1965; L.B.H., 4 ♂♂, 4 ♀♀ (3 eiertragend).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen, 0-3 m tief; 22. März 1962; L.B.H., E62/4491; 1 ♂, 3 ♀♀ (2 eiertragend). Umm Aabak Insel: In Korallen der Gattung *Galaxea*, 0-3 m tief; 23. März 1962; L.B.H., E62/4493; 3 ♂♂, 3 eiertragende ♀♀.

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 22. März 1962; L.B.H., E62/4488; 2 ♂♂, 2 eiertragende ♀♀. Nocra Insel: Auf Koralle der Gattung *Acropora*, 2-4 m tief; 17. März 1962; L.B.H., E62/4496; 1 ♂. Nocra Insel: 22. März 1962; L.B.H., E62/4504; 1 ♂.

Enteria Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Algen, 0-2 m tief; 24. März 1962; L.B.H., E62/4502; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 11. Oktober 1965; Ch.L., 0119; 1 ♂, 5 ♀♀ (1 eiertragend). Museri Insel: Zwischen Algen, 0-1 m tief; L.B.H., 0225; 1 ♂. Museri Insel: 11. Oktober 1965; L.F.; 1 ♂.

Melita Bai, Golf von Zula, Eritrea, Aethiopien: Zwischen Korallen, 0-3 m tief; 2. April 1962; L.B.H., E62/4492; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 1,7 bis 3,2 mm und die Breite 1,7 bis 3,2 mm.

Die Originalbeschreibung der Art durch Heller (1861a) ist für heutige Verhältnisse ungenügend und die dort gegebene Abbildung ungenau. Die zusätzliche Beschreibung durch Nobili (1906a) ist gut; aber die Abbildung ist auch hier ungenügend.

Der Carapax (Fig. 34a) ist bei älteren Tieren etwas breiter als lang, doch bei den meisten Exemplaren von etwa gleicher Länge und Breite. Die Oberfläche des Carapax ist gewölbt und bis auf einige kleine Borsten glatt. Nur hinter der Stirn sieht man meist zwei kleine Gruppen von gefiederten Borsten. Ein leicht zu übersehender Epibranchialstachel ist vorhanden. Die Seitenränder tragen Stacheln. Hinter der spitzen äusseren Orbitalecke sitzt ein deutlicher Stachel und auf den hinteren Seitenrändern drei bis vier weitere. Die Stirn ist breit, dreilappig und etwas nach unten gebogen. Von vorn gesehen bildet der mittlere Stirnlappen ein breites Dreieck, während er von oben gesehen abgerundet erscheint. Die abgerundeten Seitenlappen der Stirn bedecken einen Teil der Augen. Am Rand derselben, nahe der inneren Orbitalecke, sitzt ein kleiner Stachel. Entlang dem Stirnrand sieht man kleine, gefiederte Borsten.

Die Scherenfüsse der Männchen sind von denen der Weibchen verschieden und jedes der Geschlechter besitzt wiederum zwei ungleiche Scheren. Die Unterschiede basieren hauptsächlich auf der Form und Bewaffnung der Schere, d.h. Finger und Palma, während sich die übrigen Glieder mehr ähneln.

Bei den Männchen lassen sich deutlich ein grosser und ein kleiner Scherenfuss unterscheiden. Der grosse Scherenfuss (Fig. 34d, e, f) ist folgendermassen gebaut: der Innenrand des Merus ist unregelmässig gezähnt. Dies gilt auch für den distalen Vorsprung desselben. Der Aussenrand erscheint meist leicht gekerbt. Der Innenrand des Carpus trägt zwei stachelförmige Zähne und distal einen abgerundeten Vorsprung. Der Aussenrand trägt ebenfalls zwei Stacheln, einen davon distal. Die Palma ist glatt und gewölbt, ohne Stacheln und Borsten. Nur der distale Unterrand und desgleichen der unbewegliche Finger sind leicht gesägt (starke Vergrösserung). Die Finger sind bedeutend kürzer als die Palma und an ihren Spitzen löffelförmig ausgehöhlt. Die Fingerschneiden, besonders die obere, sind unregelmässig gezähnt. Stets ist an der Schneide des Dactylus ein proximaler abgerundeter Zahn vorhanden.

Der kleine Scherenfuss des Männchens (Fig. 34g, h) ist deutlich schlanker als der grosse. Merus und Carpus ähneln denen der grossen Schere, doch sind die Zähne der Innenränder meist spitzer und der distale Vorsprung des Carpus ist klein und gezähnt. Die Palma ist relativ schmal und trägt auf der Aussenseite, nahe dem Unterrand, eine Reihe von vier bis sechs Stacheln, welche von steifen Borsten begleitet werden. Die Finger sind so lang wie die Palma, oder etwa länger. Sie klaffen stark und sind entlang der Schneiden von einem dichten Filz kurzer Borsten bedeckt. Die Fingerspitzen sind auch hier löffelförmig.

Die Scherenfüsse des Weibchens sind von beinahe gleicher Grösse und ähneln etwas dem kleinen Scherenfuss des Männchens. Die Finger sind aber bei beiden kürzer als die Palma.

Die „grosse“ Schere des Weibchens (Fig. 34i) trägt auf der Schneide des Dactylus den gleichen, abgerundeten Zahn wie die grosse des Männchens. Auf der Aussenseite der Palma sieht man eine Stachelreihe wie bei der kleinen Schere des Männchens. Auf den Fingern und nahe dem Unterrand der Palma sitzen lange Borsten.

Der „kleinen“ Schere des Weibchens (Fig. 34j) fehlt der abgerundete Zahn an der Schneide des Dactylus und die Stachelreihe auf der Aussenseite der Palma. Dagegen sind drei bis vier Stacheln auf dem Oberrand des Dactylus vorhanden. Im Gegensatz zu der kleinen Schere des Männchens fehlt hier auch der Filz von Borsten entlang der Fingerschneiden.

Die Schreitbeine sind folgendermassen gebaut: Alle Glieder sind relativ schlank und tragen vereinzelt Gruppen von längeren Borsten. Der Merus und der Carpus haben keine Stacheln. Der Oberrand des Merus trägt drei bis vier steife, nach vorn gerichtete Borsten, welche in deutlichen Einkerbungen entspringen. Der Propodus (Fig. 34k) weist an seinem Unterrand

fünf bis sechs bewegliche Stacheln auf, ein Paar davon am distalen Ende. Der Dactylus endet in einer gebogenen Klaue und am Unterrand sind sechs weitere Nebenklaue vorhanden, welche in proximaler Richtung an Grösse abnehmen. Bei den Nebenklaue handelt es sich hier nicht (!) um bewegliche Stacheln, wie mikroskopische Präparate dies eindeutig beweisen. An der Basis jeder Nebenklaue entspringt eine steife Borste, welche manchmal die Nebenklaue verdeckt und bei geringen Vergrösserungen den Eindruck eines beweglichen Stachels vermitteln kann.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 34c) trägt an seinem Vorderrand drei Stacheln, von denen der an der inneren Ecke am grössten ist. Die übrigen Basalglieder weisen keine Stacheln auf.

Das Basalglied der Antennula (Fig. 34b) hat drei gezähnte, abgerundete Vorsprünge an seinem Innenrand.

Bemerkungen. — Bezüglich des Gattungsnamen wurde hier Haig (1960) gefolgt, die den Namen *Pisidia* Leach (1820) für eine Anzahl Arten der Gattung *Porcellana* Lamarck (1801) neu eingeführt hat. Den von Haig aufgestellten Merkmalen nach gehört auch die hier behandelte Art zu der Gattung *Pisidia*. Es sei aber hier darauf hingewiesen, dass die Diagnose für *Pisidia* fast vollständig auch für einige Arten der „*denticulatus*“-Gruppe von *Polyonyx* passt. Wie leicht hier Verwechslungen möglich sind, wird durch Haig (1960) selbst gezeigt, die damals irrtümlich *Polyonyx suluensis* zu der Gattung *Pisidia* stellte.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur vom Roten Meer, vom Golf von Aden und vom Persischen Golf bekannt.

Rotes Meer: Tor, Sinai Halbinsel (Balss, 1915). Elath, Golf von Aqaba, Israel (vorliegendes Material). Ghardaqa, Aegypten (Ramadan, 1936). Ras Abu Somer, Aegypten (Balss, 1915). Tella Tella Kebira und Khor Dongola, Sudan (Riddell, 1911). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Rotes Meer (Heller, 1861a, b, Typusregion; Nobili, 1906b).

Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Persischer Golf (Nobili, 1906a).

Ökologische Bemerkungen. — Diese kleine Art ist vielleicht die häufigste Porcellanide auf den Korallenriffen des Roten Meeres. Sie kommt hier von der Ebbe- und Flutgrenze bis einige Meter tief vor. Oft wird sie auf lebenden Korallen angetroffen, aber nähere Beziehungen zu diesen sind inzwischen nicht festgestellt worden. Das vorliegende Material zeigt Funde auf folgenden Korallen: *Pavonia*, *Stylophora*, *Galaxea*, *Acropora* und *Echinopora*.

Zwei Exemplare waren von dem Rhizocephalen *Lernaeodiscus pusillus* Boschma, 1950, befallen, der häufig auf *Polyonyx pygmaeus* gefunden wurde

(siehe dort). Vielleicht dürfen wir darin einen Hinweis auf die Verwandtschaft der so ähnlichen Gattungen sehen.

Eiertragende Weibchen wurden bis jetzt in den Monaten März, April, Mai, Juli, Oktober und Dezember gefunden.

Pisidia serratifrons (Stimpson, 1858)

Porcellana serratifrons Stimpson, 1858: 242; Nobili, 1906b: 142; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Nobili (1906b) erwähnt bei dieser Art nur folgendes: „Mer Rouge et Djibouti (M. Jousseau), 6 femelles“. Es gibt also keinen Anhaltspunkt zu näherer Besprechung dieser Exemplare. Nobili (1906a) erwähnt auch Material dieser Art aus dem Persischen Golf. Haig (1966c: 54) stellt dieses Material zu *Pisidia* cf. *spinulifrons* (Miers). Es ist durchaus möglich, dass auch das Material aus dem Roten Meer nicht zu *P. serratifrons*, deren Typuslokalität der Hafen von Hongkong ist, gehört.

Polyonyx triunguiculatus Zehntner, 1894 (Fig. 35)

Polyonyx biunguiculatus - Miers, 1884: 559, 560; Nobili, 1901: 7, 8 (irrtümlich *Polynyx*); Southwell, 1906: 219, 220; Balss, 1915: 8; Laurie, 1926: 146-151; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Riddell, 1911: 263. (Nicht *Porcellana biunguiculata* Dana, 1852).

Porcellana (Polyonyx) biunguiculata - De Man, 1888b: 421-423.

Polyonyx triunguiculatus Zehntner, 1894: 185-187; Nobili, 1905c: 3; Nobili, 1906b: 136, 137; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Johnson, 1958: 110-112; Haig, 1964: 380; Haig, 1965: 113; Haig, 1966a: 44, 45.

Polyonyx acutifrons De Man, 1896: 384-386, Taf. 32 Fig. 49; De Man, 1902: 709.

Darom Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 27. Dezember 1957; A. Ben Tuvia, E57/701.7; 2 ♂♂, 1 eiertragendes ♀.

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: 25. März 1962; ISRSE, E62/2158; 1 beschädigtes Exemplar.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel: 1-3 m tief; 27. Februar 1962; L.B.H., E62/4486; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: Aus Schwamm Nr. 0859; 11. Oktober 1965; L.F., 0860; 1 ♂, 2 ♀♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 3,4 bis 4,0 mm und die Breite 3,7 bis 5,0 mm.

Das vorliegende Material stimmt mit den neueren Beschreibungen von Johnson (1958) und Haig (1965) überein, sodass eine Wiederholung derselben hier überflüssig erscheint. Die folgenden, für die Bestimmung der Art dienenden Merkmale seien hier noch einmal wiederholt:

1. Der Carapax (Fig. 35a) ist breiter als lang. Er trägt keinerlei Stacheln auf den Seitenrändern und die Oberfläche ist glatt.

2. Die Stirn (Fig. 35b) ist breit und der mittlere Stirnlappen relativ gross und dreieckig. Die lateralen Stirnlappen sind klein und abgerundet.

3. Auf der Innenseite der Palma beider Scheren (Fig. 35e und 35f) ist ein deutlicher, proximaler Kiel vorhanden.

4. Am distalen Innenrand des Merus der Scherenfüsse befindet sich ein grosser und breiter Vorsprung (Fig. 35c).

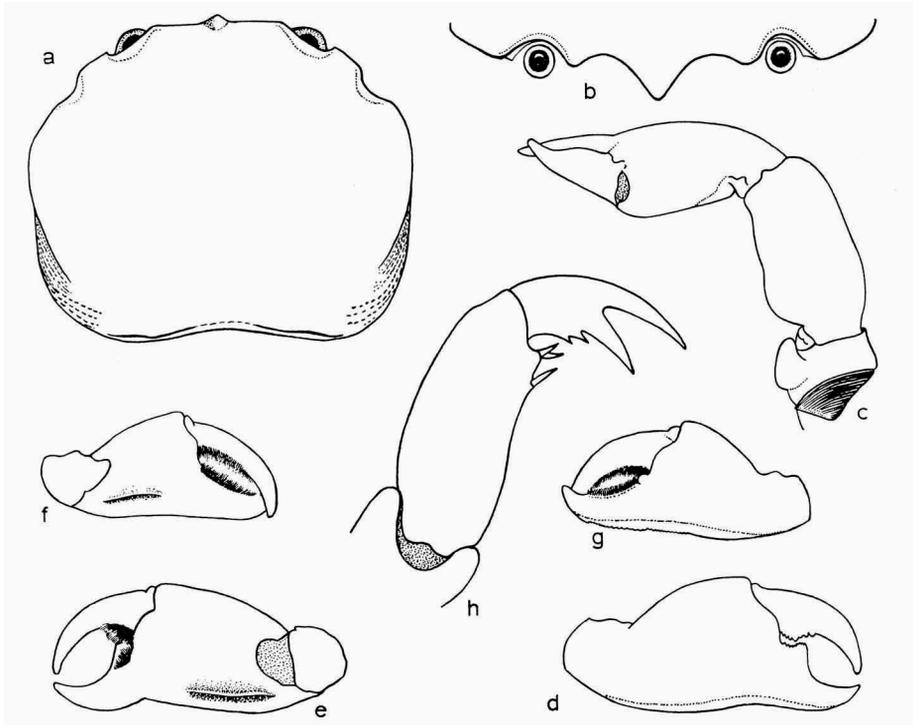


Fig. 35. *Polyonyx triungiculatus* Zehntner. a, Carapax und Augen; b, Stirnrand von vorn gesehen; c, grosser Scherenfuss; d, Aussenseite der grossen Schere; e, Innenseite der grossen Schere; f, Innenseite der kleinen Schere; g, Aussenseite der kleinen Schere; h, Dactylus und Propodus des rechten 1. Schreitbeines. a, $\times 10\frac{1}{2}$; b, $\times 14$; c-g, $\times 5\frac{1}{2}$; h, $\times 22$.

5. Der Dactylus (Fig. 35h) trägt zwei, fast gleich lange, Klauen. Zusätzlich sind am Ventralrand zwei kleine Stacheln vorhanden. Der Unterrand der Propodus trägt distal ein Stachelpaar und kurz dahinter einen weiteren Stachel.

Hier seien noch einige Bemerkungen bezüglich der Scheren hinzugefügt, denn die Variabilität derselben hat öfters zu Konfusionen geführt.

Alle untersuchten Exemplare tragen zwei etwas verschieden grosse Scheren, welche sich auch in der Form der Finger und der Anordnung der Borsten gut unterscheiden lassen. Bei der grösseren der beiden Scheren (Fig. 35d, e) klaffen die Finger stark. Am Innenrand der unbeweglichen Fingers

befindet sich ein grosser, dreieckiger Zahn. Die Innenseite beider Finger ist an der Basis mit kurzen, gelblichen Borsten bedeckt. Die Finger der kleineren Schere (Fig. 35f, g) klaffen nicht oder nur sehr wenig. Der dreieckige Zahn am Innenrand des unbeweglichen Fingers fehlt. Dagegen bedecken hier kurze Borsten fast die ganze Schneide der Finger. Diese Borsten, welche an der Innenseite der Finger entspringen, sind auch von deren Aussen-
seite zu sehen.

Die kleinere der beiden Scheren ist auf der Oberfläche etwas skulpturiert und bei dem kleinsten Exemplar (Cl. 3,4 mm) sogar mit deutlichen Tuberkeln auf dem unbeweglichen Finger und einem Teil der Palma bedeckt.

Bemerkungen. — Johnson (1958) behandelt im Rahmen seiner Arbeit über die Indo-West-Pazifischen Arten der Gattung *Polyonyx* auch ausführlich *P. triunguiculatus*. Vor allem weist er auf die häufigen Verwechslungen dieser Art mit *P. biunguiculatus* (Dana, 1852: 411) hin. Diese Verwechslungen beruhen, wenigstens teilweise, auf einer Fehlbestimmung von Miers (1884), welcher Material von *P. triunguiculatus* als *P. biunguiculatus* bestimmt hat. Johnson hat das Material nachuntersucht. Im allgemeinen schliesse ich mich hier der von Johnson aufgestellten Synonymie-Liste an, doch seien hierzu noch folgende Bemerkungen gemacht:

1. Es besteht kein Grund, in die Liste auch Balss (1913: 31) aufzunehmen. Balss erwähnt ein Weibchen aus Batavia ohne weitere Einzelheiten. Demnach kann über die Identität dieses Tieres ohne Nachuntersuchung nichts gesagt werden.

2. Ohne Zweifel gehört *P. biunguiculatus* von Nobili (1901: 7, 8) zu *P. triunguiculatus*. Dies geht aus den Bemerkungen Nobili's deutlich hervor.

Nachdem das Material von Balss (1915), Miers (1884) und Nobili (1901) aus dem Roten Meer zweifellos zu *P. triunguiculatus* gehört und auch bei den hier untersuchten Tieren nur *P. triunguiculatus* vorhanden ist, gibt es keinen positiven Beweis für ein Vorkommen von *P. biunguiculatus* im Roten Meer. Etwas fraglich bleibt nur die Angabe von *P. biunguiculatus* durch Riddell (1911). Ramadan (1936) hat kein Material der beiden Arten gehabt.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Golf von Suez (Miers, 1884). Berenice, Aegypten (Balss, 1915). Khor Dongola, Sudan (Riddell, 1911). Eritrea (Nobili, 1901, 1906b). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Obock und Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Zanzibar (Nobili, 1905c). Komoren und Madagaskar (Haig, 1966a). Amirante und Providence Insel (Laurie, 1926). Seychellen (Miers, 1884; Laurie, 1926). Mauritius (Haig, 1964). Chagos Inseln (Laurie, 1926). Golf von Mannar (Southwell, 1906). Atjeh, Sumatra (De Man, 1896). Amboina, Molukken (De Man,

1888b; Zehntner, 1894, Typuslokalität; De Man, 1902). West-Australien (Haig, 1965).

Ökologische Bemerkungen. — Die vertikale Verbreitung liegt, wie auch Johnson (1958) und Haig (1964, 1965) bemerken, zwischen 0 und 80 Faden. Die meisten Tiere dürften zwischen 10 und 30 Faden gefunden worden sein. Das vorliegende Material stammt, ausser der Probe E57/701.7, aus einer Tiefe von 1 bis 3 m. Drei Exemplare wurden an Steinkorallen gesammelt und drei weitere stammen aus einem Schwamm. Das Vorkommen der Art auf Korallenriffen wird in der Literatur öfters erwähnt, doch eine nähere Beziehung zu diesen ist nicht bekannt. Das Auftreten in Schwämmen wurde bisher nur einmal, nämlich bei dem Material von Haig (1965), erwähnt.

Ein eiertragendes Weibchen wurde im untersuchten Material im Dezember gefunden. Bei Haig (1965) sind die Monate Juni, Juli und Oktober genannt.

Polyonyx pedalis Nobili, 1905

Polyonyx pedalis Nobili, 1905a: 396, 397; Nobili 1906b; 137, 138, Taf. 8 Fig. 3; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste).

Bemerkungen. — Nobili (1905a) beschreibt die Art vom Roten Meer. Da der Fundort aber Djibouti, Golf von Aden ist und dies auch von Nobili (1906b) wiederholt wird, ist *Polyonyx pedalis* bis jetzt nicht vom Roten Meer bekannt. Aus demselben Grund ist die Angabe von Johnson (1958) in seiner Revision der Indo-West-Pazifischen Arten der Gattung *Polyonyx* zu berichtigen. Johnson schreibt dort bei *P. pedalis* u.a.: "The species is only known from Djibouti in the Red Sea". Statt dessen müsste es heissen "... Djibouti in the Gulf of Aden".

Polyonyx pygmaeus (De Man, 1902) (Fig. 36)

Porcellana pygmaea De Man, 1902: 698, Taf. 23 Fig. 38.

Polyonyx pugilator Nobili, 1905d: 161; Nobili, 1906a: 71-73, Taf. 5 Fig. 17, Taf. 6 Fig. 28; Nobili, 1906b: 141; Balss, 1915: 8; Ramadan, 1936: 4 (nur Liste); Johnson, 1958: 100; Haig, 1966c: 61.

Polyonyx pygmaeus - Nobili, 1906a: 74; Laurie, 1926: 153; Johnson, 1958: 100; Haig, 1964: 372, 373; Haig, 1966a: 44; Haig, 1966c: 61.

Südliches Rote Meer: Dredge; 9. Februar 1958; A. Ben Tuvia, E58/191.2 und E58/221; 2 ♂♂ (1 ♂ stark beschädigt).

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Auf *Tubipora*, 2-3 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/4506; 1 eiertragendes ♀, 2 Exemplare mit Rhizocephalen. Cundabilu Insel: Zwischen Korallen, 0-3 m tief; 25. März 1962; L.B.H., E62/4484; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀, 1 Exemplar mit Rhizocephalen. Cundabilu Insel: Zwischen Korallen der Gattung *Acropora*, 1-2 m tief; 4. April 1962; L.B.H., E62/4509; 1 ♂, 2 ♀♀ (1 eiertragendes ♀, 1 ♀ mit Rhizocephalen).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen der Gattung *Galaxea*, 0-2 m tief; 23. März 1962; L.B.H., E62/4494; 1 eiertragendes ♀. Umm Aabak Insel: 25. März 1962; Ch.L., E62/2160; 1 eiertragendes ♀. Umm Aabak Insel: In Koralle der Gattung *Acropora*, 0-2 m tief; 5. April 1962; L.B.H., E62/4501; 1 ♀ mit Rhizocephalen. Umm Aabak Insel: Zwischen Korallen, 1-2 m tief; 5. April 1962; L.B.H., E62/4481; 1 ♂.

Museri Insel, Dahlak Archipel: 0-3 m tief; 11. Oktober 1965; Ch.L., 0118; 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 2,2 bis 4,1 mm und die Breite 2,3 bis 5,0 mm.

Der Carapax (Fig. 36a) ist breiter als lang. Bei jungen Exemplaren ist dies jedoch nur undeutlich ausgeprägt. Ein Epibranchialstachel ist vorhanden.

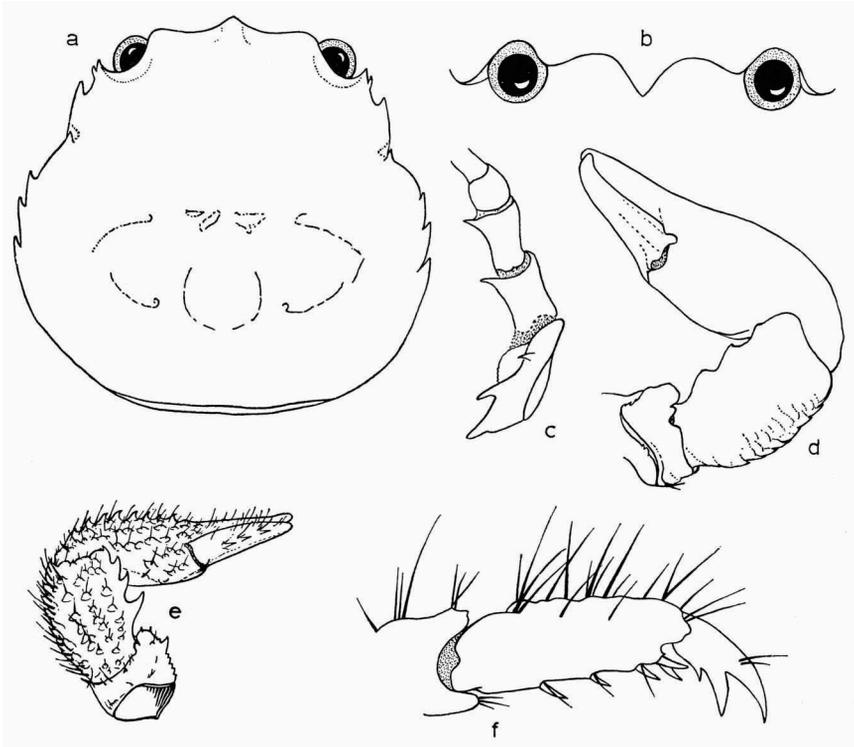


Fig. 36. *Polyonyx pygmaeus* (De Man). a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, Stirnrand von vorn gesehen (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne; d, grosser Scherenfuss des Männchens (ohne Borsten); e, kleiner Scherenfuss des Männchens; f, Dactylus und Propodus des rechten 1. Schreitbeines. a, $\times 10\frac{1}{2}$; b, $\times 17$; c, $\times 24$; d, e, $\times 7$; f, $\times 21$.

Auf den Seitenrändern des Carapax befinden sich Stacheln, welche wie folgt angeordnet sind: Ein kleiner Stachel hinter der spitzen Aussenecke des Orbitalrandes und hinter diesem ein weiterer, relativ grosser, Stachel. Die hinteren Seitenränder tragen drei, selten vier, Stacheln. Die genannte Stachelanordnung entspricht also der von *P. suluensis*.

Die Stirn (Fig. 36b) ist konvex nach unten gebogen. Der akute mittlere Stirnlappen ist dreieckig spitz. Die Seitenlappen sind sehr schwach ausgebildet und abgerundet. Der Stirnrand erscheint bei Vergrösserungen bis $\times 20$ glatt.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 36c) trägt an seinem Vorderrand zwei spitze Stacheln. Ein weiterer Stachel befindet sich auf der Oberfläche. Die Form und Bewaffnung dieses Gliedes ergeben ein gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen *P. pygmaeus* und *P. suluensis*. Dies ist besonders für Exemplare, denen eventuell die Peraeopoden fehlen, wichtig. Die folgenden beiden Basalglieder tragen je einen kleinen, distalen Stachel. Dem vierten Glied fehlt solch ein Stachel.

Die Scherenfüsse sind je nach Alter und Geschlecht verschieden ausgebildet (siehe Bemerkungen). Jungtiere und Weibchen besitzen zwei gleichartige Scheren von folgendem Aussehen (Fig. 36e). Palma und Carpus sind mit Reihen von teilweise spitzen Höckern bedeckt, auf welchen Büschel von steifen Borsten sitzen. Der Oberrand des Dactylus trägt drei bis vier Stacheln. Die Aussenränder der Palma und des Carpus tragen ebenfalls Stacheln. Der Innenrand des Carpus trägt drei deutliche, stachelförmige Zähne und endet auch distal spitz. Der Innenrand des Merus ist gesägt. Manchmal sind dort kleine Stacheln vorhanden. Distal springt am Innenrand ein kleiner Lappen vor.

Die zweite Scherenform (Fig. 36d) findet man auf einer Seite bei erwachsenen Männchen und bei alten Weibchen. Sie unterscheidet sich von der vorher besprochenen vor allem durch das Fehlen von Höckern, Stacheln und Borsten. Wir haben also hier eine Schere mit fast völlig glatter Oberfläche. Die Palma erscheint gegenüber der vorigen Form geschwollen. Der Innenrand des Carpus weist drei undeutliche breite Zähne auf, während der Aussenrand nur leicht gekerbt ist.

Bei beiden Scherenformen sind die Finger kürzer als die Palma.

Die Schreitbeine (Fig. 36f) tragen auf ihren Gliedern relativ lange und steife Borsten. Der Dactylus endet in einer Doppelklaue, von welcher die ventrale Spitze etwas kürzer ist. Ausser diesen Klauen ist ein weiterer kleiner Stachel am Unterrand des Dactylus vorhanden. Der Propodus trägt auf seinem Unterrand fünf Stacheln. Ein Paar davon sitzt distal.

Bemerkungen. — Diese Art wurde von De Man (1902) an Hand eines eiertragenden Weibchens aus Ternate beschrieben. Seitdem wurden nur wenige Exemplare dieser Art gefunden, nämlich: Nobili (1906a), 1 Exemplar; Laurie (1926), 1 Männchen; Haig (1964) 10 junge Tiere und 2 eiertragende Weibchen und Haig (1966a), 2 Weibchen.

Von der durch Nobili (1905d, 1906a), beschriebenen Art *Polyonyx pugillator* ist noch weniger Material bekannt und ausser einem Exemplar, welches Balss (1915) erwähnt, kennen wir nur die von Nobili (1906a, b) beschriebenen. Im Ganzen handelt es sich dabei um 6 Männchen und 6 Weibchen. Die vorliegende gute Serie von 16 Exemplaren, die beide Geschlechter in

verschiedenen Grössen enthält, weist überraschender Weise auf die Identität der beiden Arten hin. Nur eine Reihe von Zufällen, welche stets das Geschlecht und die Grösse des gefundenen Materials betrafen, hat ein Zusammenlegen der Arten verhindert. Folgende sei hierzu bemerkt. Die Unterscheidung der beiden Arten basierte hauptsächlich auf dem Bau der Scherenfüsse, während andere Unterschiede auf die Variationsbreite der Art zurückzuführen sind. Die Unterscheidung der Arten an Hand der Scherenfüsse findet sich auch in dem Schlüssel der Indo-West-Pazifischen Arten von *Polyonyx* von Johnson (1958), welcher allerdings kein Material dieser Arten untersucht hat.

Bezüglich des Baues der Scherenfüsse war in der Literatur folgendes gegeben: *Polyonyx pygmaeus* hat zwei fast gleich grosse Scherenfüsse, welche sich auch in der Form der Borsten und Stacheln sehr ähnlich sind. Demgegenüber besitzt *Polyonyx pugilator* zwei verschieden grosse Scherenfüsse, welche sich in Form, Stacheln und Borsten deutlich unterscheiden lassen.

Bei der vorliegenden Serie ergeben sich nun folgende Tatsachen: Jungtiere (Cb.: bis ca. 2,5 mm) beiderlei Geschlechts besitzen zwei fast identische Scherenfüsse. Bei weiterem Wachstum verhalten sich nun beide Geschlechter verschieden. Während die Weibchen bis zu einer Grösse von mindestens 4,2 mm weiterhin den Jungtieren ähnliche Scherenfüsse aufweisen, entwickeln sich diese bei den Männchen verschieden. Einer der Scherenfüsse (rechts oder links) wird bedeutend grösser als der andere. Vor allem die Palma verliert ihren stacheligen und haarigen Charakter. Der kleine Scherenfuss entspricht weiter dem der Jungtiere und Weibchen. Die Differenzierung tritt spätestens bei einer Grösse von 3,8 mm, wahrscheinlich aber früher, auf. Endlich wird das Bild noch mehr verwirrt, indem sehr grosse Weibchen (Cb.: ca. 5,0 mm) dieselbe Differenzierung der Scherenfüsse aufweisen, wie die erwachsenen Männchen. An der Tabelle auf S. 165 sind diese Befunde dargestellt (vier Exemplare, denen ein oder beide Scherenfüsse fehlen, sind nicht mit einbezogen).

Kehren wir nun zu den anfangs genannten Funden der beiden Arten zurück. De Man (1902) hatte ein 2,5 mm langes Weibchen vor sich, welches natürlich zwei ähnliche Scheren aufwies. Alle weiteren Funde, ausser Laurie (1926), betrafen Weibchen oder Jungtiere und waren mit De Man's Beschreibung identisch. Laurie (1926), der das einzige Männchen der Art fand, weist, obwohl es sich um ein junges Tier handelt (2,75 mm), bereits ausführlich auf die Unterschiede zwischen den beiden Scherenfüssen hin. Das Material von *P. pugilator* (Nobili, 1906a) bestand aus Männchen und Weibchen. Dass er bei den Männchen zwei ungleiche Scherenfüsse fand bedarf

Cb. in mm	zwei identische Scherenfüsse	zwei ungleiche Scherenfüsse
♂		
2,5	+	—
2,5	+	—
3,8	—	+
3,9	—	+
4,0	—	+
♀		
2,8	+	—
3,0	+	—
3,6	+	—
4,0	+	—
4,0	+	—
4,2	+	—
5,0	—	+

keiner weiteren Erklärung. Was die Weibchen betrifft, so scheint er grosse Exemplare gehabt zu haben, von welchen wir wissen, dass sie ebenfalls ungleiche Scheren haben. Klar ist dies jedenfalls für die von ihm angegebenen Masse des Weibchens (Sta. LIII), dessen Länge 5 mm und die Breite 6 mm betrug.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Arten, die Granulierung des Carapax betreffend, lässt sich ebenfalls durch die verschiedene Grösse der Tiere erklären: Junge Tiere, wie das von De Man beschriebene Weibchen, weisen mit Borsten besetzte Granulae auf, während diese bei älteren Tieren verwischt sind und auch nur wenig Borsten erhalten bleiben.

Nach Abschluss des Manuskripts erhielt ich von Dr. Haig die Arbeit über die Porcellaniden des Persischen Golfs und Golf von Oman (1966c). Auch dort wurde ein kleines Männchen zu *Polyonyx pygmaeus* gerechnet, während ein grösseres als *P. pugilator* bezeichnet wurde.

Nach alledem dürfte die Identität der Arten feststehen, wobei dem Namen *Polyonyx pygmaeus* De Man, 1902, die Priorität gebührt.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Lith, Saudi Arabien (Balss, 1915). Massaua, Eritrea, Aethiopien und Rotes Meer (Nobili, 1906b). Dahlak Archipel, Eritrea (vorliegendes Material).

Djibouti, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Persischer Golf (Nobili, 1906a; Haig, 1966c). Madagaskar (Haig, 1966a). Cargados Carajos (Laurie, 1926). Golf von Siam und Java See (Haig, 1964). Ternate, Molukken (De Man, 1902). Banda- und Kai Inseln (Haig, 1964).

Ökologische Bemerkungen. — Die vertikale Verbreitung der Art scheint im flachen Wasser bis zu einer Tiefe von ca. 30 Faden zu liegen.

Eine Beziehung der Art zu Anthozoen scheint zu bestehen, wenn auch

die bisherigen Funde sehr spärlich sind. Haig (1964) erwähnt drei Exemplare auf *Acanthogorgia*. Das vorliegende Material zeigt Funde auf Madreporarien der Gattungen *Galaxea* und *Acropora* und der Alcyonarie *Tubipora*.

Relativ viele der untersuchten Tiere (5 von 16) waren von Rhizocephalen befallen. In allen Fällen handelte es sich um *Lernaeodiscus pusillus* Boschma, 1950. Diese Art wurde nach Exemplaren, welche von R. Gurney in Ghardaqa auf *Porcellana ? serratifrons* gefunden wurden, beschrieben. Die Bestimmung der vorliegenden Parasiten wurde freundlichst von Professor Dr. H. Boschma, Leiden, ausgeführt.

Eiertragende Weibchen sind bisher von den Monaten März, April (vorliegendes Material) und Juni (Haig, 1964) bekannt.

Polyonyx suluensis (Dana, 1852) (Fig. 37)

Porcellana suluensis Dana, 1852: 414; Dana, 1855: Taf. 26 Fig. 4; Rathbun, 1924: 30, 31, Taf. 1 Fig. 15, 16; Gordon, 1935a: 9, 10, Text Fig. 4; Miyake, 1942: 354-356, Text Fig. 15, 16; Miyake, 1943: 128, 129, Text Fig. 49.

Polyonyx denticulatus Paulson, 1875: 89, 90 (1961: 95, 96) Taf. 11 Fig. 6; Nobili, 1906b: 138-140; Riddell, 1911: 263; Balss, 1915: 8; Laurie, 1926: 151-153; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste); Johnson, 1958: 100-103, Text Fig. 1.

Polyonyx hexagonalis Zehntner, 1894: 187, 188, Taf. 8 Fig. 18, 18a.

Pisidia suluensis - Haig, 1960: 209.

Polyonyx suluensis - Haig, 1964: 373, Text Fig. 3; Haig, 1965: 112.

Südliches Rotes Meer: 9. Februar 1958; O. H. Oren, E58/61; 8 ♂♂, 4 eiertragende ♀♀, 1 Exemplar mit Rhizocephala.

Darom Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: 27. Dezember 1957; A. Ben Tuvia, E57/701.2; 3 ♀♀ (1 eiertragend).

Umm Aabak Insel, Dahlak Archipel: Zwischen Korallen, 0-3 m tief; 22. März 1962; L.B.H., E62/4490; 1 ♂.

Hawakil Bai, Eritrea, Aethiopien: 15°17' N 40°10' E, Sta. 2, 10-12 Faden tief; 16. Oktober 1965; Ch.L., 0150 und 0165; 4 eiertragende ♀♀.

Dahlak Archipel: 15°35' N 40°40' E, Sta. 9, 11-13 Faden tief; 22. Oktober 1965; L.F., 1681; 2 ♂♂, 3 eiertragende ♀♀. Dahlak Archipel: 15°37' N 40°43' E, Sta. 10, 17 Faden tief; 23. Oktober 1965; L.F., 1874, 1915 und 1938; 7 ♂♂, 10 ♀♀ (8 eiertragend), 1 Exemplar mit Rhizocephalen. Dahlak Archipel: 15°35' N 40°40' E, Sta. 9, 11-13 Faden tief; aus einem Schwamm; 23. Oktober 1965; L.F.; 48 ♂♂, 95 ♀♀ (64 eiertragend).

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 2,5 bis 5,7 mm und die Breite 2,5 bis 6,0 mm.

Das hier untersuchte, relativ grosse Material stimmt mit den früheren Beschreibungen der Art überein. Von diesen seien folgende erwähnt: Paulson (1875), Nobili (1906b), Laurie (1926), Johnson (1958), alle als *Polyonyx denticulatus*, und die von Gordon (1935a), Miyake (1942, 1943) als *Porcellana suluensis* und schliesslich Haig (1964, 1965), welche die Kombination *Polyonyx suluensis* aufstellte.

Die folgende, zusätzliche Beschreibung und vor allem die Abbildungen sollen der besseren Kenntnis der Art im Roten Meer dienen.

Der Carapax (Fig. 37a) ist ebenso lang wie breit, ist aber bei grossen Exemplaren meist etwas breiter als lang. Auf der Oberfläche der hinteren

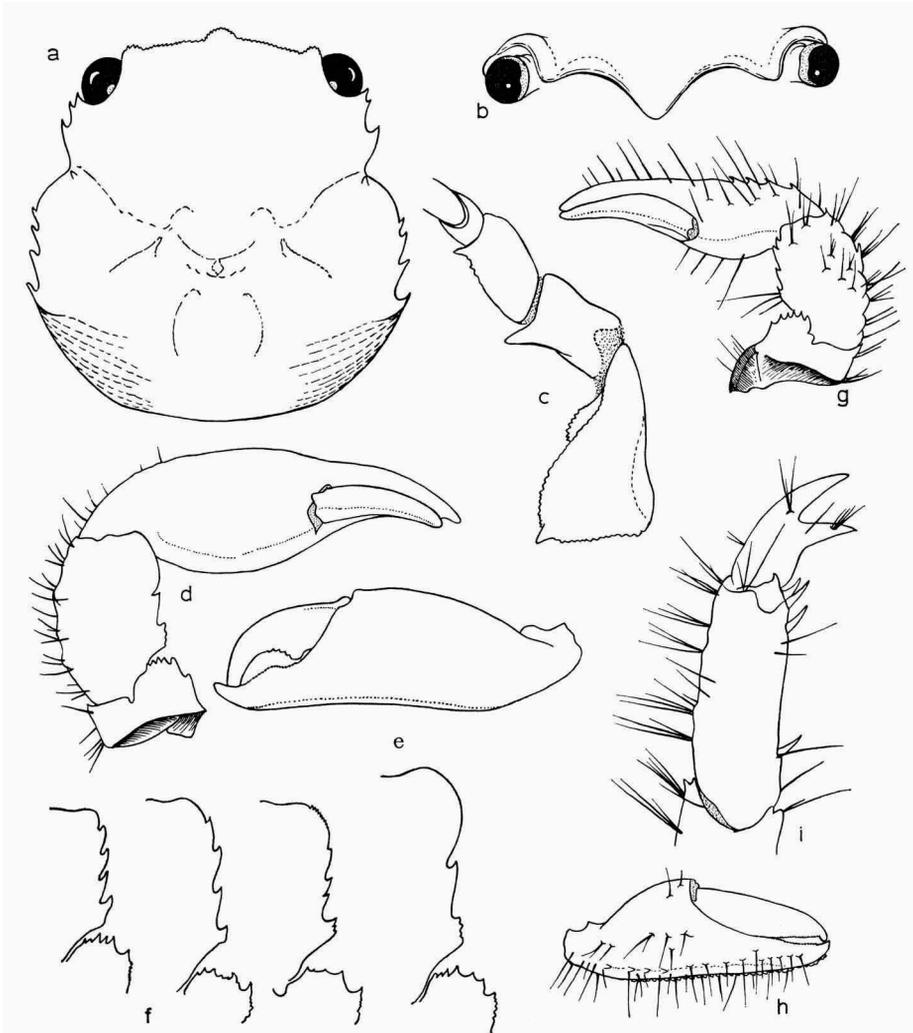


Fig. 37. *Polyonyx suluensis* (Dana). a, Carapax und Augen (ohne Borsten); b, Stirnrand von vorn gesehen (ohne Borsten); c, Basalglieder der Antenne; d, grosser Scherenfuss eines erwachsenen Männchens; e, Aussenseite der grossen Schere eines erwachsenen Männchens; f, Zahnvariationen am Innenrand des Carpus und des Merus des grossen Scherenfusses bei Exemplaren von verschiedener Grösse; g, kleiner Scherenfuss eines erwachsenen Männchens; h, Aussenseite der kleinen Schere eines erwachsenen Männchens; i, Dactylus und Propodus des rechten I. Schreitbeines. a, f, $\times 9$; b, $\times 11$; c $\times 24$; d, e, g, h, $\times 5\frac{1}{2}$; i, $\times 17$.

Hälfte ist er mit wenigen und verstreuten Borsten besetzt. Die Seitenränder des Carapax tragen Stacheln. Die Orbita-Aussenecke hat einen Stachel, dahinter stehen zwei weitere Stacheln, von welchen der vordere sehr klein ist. Epibranchialstacheln sind vorhanden. Die hinteren Seitenränder tragen meist vier spitze Stacheln, deren Grösse von vorn nach hinten zunimmt. Der vorderste, kleinste Stachel fehlt manchmal. Die hintere Oberfläche des Carapax hat querverlaufende Leisten, welche nur lateral gut zu sehen sind.

Die Stirn (Fig. 37b) ist breit und konvex nach unten gebogen. Der Mittellappen der Stirn läuft in einen abgerundeten Vorsprung aus. Die Seitenlappen treten nur schwach hervor. Der ganze Stirnrand ist sehr fein gezähnt.

Das Basalglied der Antenne (Fig. 37c) läuft an seiner oberen Innenrandecke in einen kleinen Stachel aus. Sonst sind keine weiteren Stacheln vorhanden. Die zwei folgenden Glieder tragen je einen Stachel an ihrem Vorder-(Innen)-rand. Das vierte Glied ist ohne Stachel.

Die Scherenfüsse sind asymmetrisch. Die grössere Schere (Fig. 37d, e) welche die rechte oder die linke sein kann, hat Finger, welche kürzer als die Palma sind. Der Dactylus-Oberrand hat einen Längskiel. Finger und Palma sind stachellos. Vereinzelte Borsten stehen auf dem proximalen Teil der Palma. Der Unterrand des unbeweglichen Fingers und der Palma verlaufen in fast gerader Linie (nicht konkav eingebuchtet). Die Finger schliessen fast ganz (in der Abbildung etwas aufgebogen, um die Innenränder zu zeigen). Der obere Innenrand des Carpus ist mit zwei bis vier Zähnen (Fig. 37d) bewaffnet. Bei jungen Exemplaren sind diese Zähne meist spitzer. Bei älteren Exemplaren besteht die Neigung zur Bildung eines distalen zahnlosen Vorsprunges. Der proximale Zahn hat meistens einen fein gezähnten Aussenrand. Die Abbildung (Fig. 37f) zeigt die Variabilität des Innenrandes des Carpus und des darauf folgenden Merus-Randes.

Der Innenrand des Merus bildet einen gezähnten Vorsprung. Wie aus der Abbildung hervorgeht (Fig. 37f) schwankt die Anzahl, Grösse und Form der Zähne beträchtlich.

Die kleinere Schere (Fig. 37g, h) hat Finger, welche länger als die Palma sind. Die Innenränder der Finger, welche der Länge nach schliessen, sind sehr fein gezähnt. Der Unter-(Aussen)rand des unbeweglichen Fingers ist ebenfalls fein gezähnt. Nahe dem Aussenrand der Palma befinden sich drei bis vier kleine Stacheln auf der Oberfläche. Carpus und Merus ähneln denen der grösseren Schere. Die Zähne der Innenränder sind aber meist spitzer und stachelförmig. Die Oberfläche des ganzen Scherenfusses ist, ausser dem Dactylus, mit nicht sehr dicht stehenden Borsten besetzt.

Die Schreitbeine tragen relativ lange Borsten. Der Dactylus (Fig. 37i)

trägt fast gleich lange Klauen. Zusätzliche Stacheln sind nicht vorhanden. Der Propodus (Fig. 37i) hat drei distale Stacheln am Unterrand. Ein weiterer Stachel sitzt am proximalen Drittel desselben.

Bemerkungen. — Trotzdem die Beschreibung der Art durch Dana (1852) zu wünschen übrig lässt, ist auf alle Fälle das von späteren Autoren als *Porcellana suluensis* beschriebene Material mit *Polyonyx denticulatus* Paulson (1875), identisch. Demnach ist die Kombination von Haig (1964), nämlich *Polyonyx suluensis* vollkommen gerechtfertigt.

Geographische Rassen auf Grund der Konvexität der Carapax-Seitenränder aufzustellen, wie Johnson (1958) dies für möglich hält, halte ich nicht für annehmbar. Ich neige der Annahme von Haig (1964) zu, dass diese Unterschiede mehr auf Alter und Geschlecht beruhen. Bei dem relativ grossen Material vom Roten Meer zeigt sich deutlich, dass die Seitenränder der erwachsenen Weibchen konvexer sind als die der Männchen derselben Grösse. Auch wenn man die Abbildung von Paulson (1875: Taf. 11 Fig. 6, als *P. denticulatus*) mit der von Miyake (1942: 354, Text Fig. 15, als *Porcellana suluensis*) vergleicht, lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen.

Durch die Synonymierung von *Porcellana suluensis* Dana mit *Polyonyx denticulatus* Paulson, und *Polyonyx hexagonalis* Zehntner, hat die Art jetzt ein grosses Verbreitungsgebiet im Indo-West-Pazifischen Gebiet (bis ca. 140° E). Damit ist die Annahme von Balss (1915), welcher *P. denticulatus* als für das Rote Meer endemisch bezeichnet, überholt.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Suez Kanal (Johnson, 1958). Suez (Balss, 1915). Suez Bai (Riddell, 1911). Hafen von Suakin; Khor Dongola, Sudan (Riddell, 1911). Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Massaua und Beccari Insel, Eritrea, Aethiopien (Nobili, 1906a). Dahlak Archipel und Hawakil Bai, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Seychellen, Saya de Malha, Cargados Carajos (Laurie, 1926). Singapur (Johnson, 1958; Haig, 1964). Golf von Siam; Philippinen; vor Honkong; Formosa-Strasse; Kyushu Insel, Japan (Haig, 1964). Sunda Strasse; Java See; Celebes; Amboina; Banda-Neira; Kai Inseln (Haig, 1964). Sulu See (Dana, 1852, Typuslokalität). Amboina, Molukken (Zehntner, 1894). Enoe Insel (Gordon, 1935a). Ngadrak Riff, Palau Inseln (Miyake, 1942). Kap Jaubert, W. Australien (Rathbun, 1924). Nahe Kap Jaubert (Haig, 1965).

Ökologische Bemerkungen. — Die vertikale Verbreitung der Art ist relativ gross und liegt nach den bisherigen Angaben zwischen 0 und 100 Faden.

Die vorliegenden Tiere wurden zwischen 0 und 20 Faden gesammelt. Weitere Tiefenangaben aus dem Roten Meer sind nicht genannt worden.

Eiertragende Weibchen sind im Roten Meer in den Monaten Februar, Oktober und Dezember gefangen worden (aus anderen Monaten liegt praktisch kein Material vor). Aus dem Material von Haig (1964) lassen sich die Monate Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August ermitteln.

Mit allen Vorbehalten lässt sich eventuell eine das ganze Jahr umfassende Vermehrungszeit feststellen. Hierbei muss man allerdings berücksichtigen, dass eventuell Vermehrungsperioden auch von lokalen Bedingungen abhängig sind, sodass man nicht einfach alle Monate, in denen eiertragende Weibchen gefunden worden sind, zusammenziehen darf.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die meisten hier untersuchten Tiere, nämlich 143 (!) Exemplare, alle aus den Hohlräumen eines einzigen Schwammes stammen. Anderes Material, welches wenigstens mit Schwämmen zusammen gefunden wurde, ist bei Haig (1964) erwähnt. Dort werden auch drei Exemplare als von Gorgoniden abgewaschen bezeichnet. Auf Vorkommen bei Steinkorallen weist das Männchen E62/4490 hin und auch die Angabe von Miyake (1942), welcher ein Exemplar von *Acropora* sp. vor sich hatte und einige Proben von Haig (1964). Allerdings betreffen die meisten Literaturangaben Funde, welche auf Sand, Sand mit Molluskenschalen oder Steinen, gemacht wurden.

HIPPIDEA

HIPPIDAE

Hippa picta (Heller, 1861)

Remipes pictus Heller, 1861a: 243, 244; Heller, 1861b: 19; Kossmann, 1880: 71; *Cano, 1889: 262; De Man, 1896: 479-483, Taf. 33 Fig. 54; Nobili, 1906b: 144; Lenz, 1912: 3; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste).

Remipes testudinarius var. *pictus* - Paulson, 1875: 84, 85 (1961: 90, 91) Taf. 11 Fig. 2a-g.

Remipes testudinarius - Balss, 1915: 2 (teilweise); Ramadan, 1936: 3 (nur Liste). (Nicht *Hippa testudinaria* Bosc, 1801-1802).

Hippa picta - Holthuis, 1958b: 41.

Cundabulu Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sandstrand, 0-1 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/387, E62/1326, E62/1327; 3 ♂♂, 3 eiertragende ♀♀. Cundabulu Insel: Sandstrand, 0-0,2 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/1328; 28 ♂♂, 44 ♀♀ (42 eiertragend).

Entedebir Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand, 0-1 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/1330; 3 eiertragende ♀♀. Entedebir Insel: Sandstrand, 0-1 m tief; 29. März 1962; F.L., Ch.L., E62/3479; 2 ♂♂, 4 ♀♀ (2 eiertragend). Entedebir Insel: Arbeit mit Fischgift, 0-5 m tief; 7. April 1962; L.B.H., E62/1458, E62/1459; 4 ♂♂, 27 ♀♀ (21 eiertragend).

Nocra Insel, Dahlak Archipel: Strand mit grobem Sand, an der Wassergrenze; 16. März 1962; L.B.H., E62/1344; 1 ♂, 1 eiertragendes ♀. Nocra Insel: 0-1 m tief; 22. März 1962; L.F., Ch.L., E62/3012; 5 eiertragende ♀♀.

Harmil Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand; L.B.H., E62/1422; 1 eiertragendes ♀. Harmil Insel: 28. März 1962; ISRSE., E62/2349; 2 ♀♀ (1 eiertragend).

Dahlak Archipel: Ohne Fundort und Datum; E62/3479; 103 Exemplare.

Seil Anbar Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand, an der Wassergrenze; 25. Oktober 1962; L.B.H., 1596; 1 ♂, 4 ♀♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 6 bis 17 mm.

Bezüglich einer ausführlichen Beschreibung der Art sei auf die von De Man (1896) verwiesen, welcher die Typenexemplare Heller's nachuntersucht hat. Die Originalbeschreibung durch Heller (1861a) ist ungenügend.

Bemerkungen. — Das vorliegende grosse Material stimmt sehr gut mit der von De Man (1896) gegebenen Beschreibung der Art überein. Auch der von De Man gegebene Vergleich mit *H. celaeno* (De Man, 1896) kann fast vollständig bestätigt werden. Folgendes ist noch zu der Beschreibung De Man's zu bemerken:

1. De Man erwähnt 10 bis 11 Glieder bei dem kürzeren Flagellum der Antennula der Weibchen und 9 Glieder bei dem der Männchen. Er glaubte, dass Paulson's (1875) und Kossmann's (1880) Angaben, dass die Anzahl der Glieder 10 bei den Männchen und 8 bei den Weibchen beträgt, falsch sind. Hierzu ist zu bemerken, dass Paulson falsch verstanden wurde, denn er gibt genau umgekehrte Verhältnisse an, nämlich 10 Glieder für die Weibchen und 8 Glieder für die Männchen. Den Fehler hat Kossmann gemacht, welcher Paulson falsch zitiert hat. Wie dem auch sei, im Grunde genommen haben alle Autoren recht. Das vorliegende Material der Art weist bei den Weibchen 8 bis 11 und bei den Männchen 7 bis 10 Glieder auf. De Man glaubte ferner, dass die Unterschiede in der Anzahl der Glieder auf Altersunterschieden beruhen, d.h. dass ältere Exemplare mehr Glieder haben. Dies kann nicht bestätigt werden. Es scheint sich vielmehr um individuelle Variationen zu handeln.

2. Wie schon Holthuis (1958b) erwähnt, schwankt die Anzahl der submarginalen Borstengruben des Carapax zwischen 26 und 33 und nicht, wie De Man angibt, zwischen 26 und 28. Somit ist dieses Merkmal, welches De Man in seinem Schlüssel als ein Unterscheidungsmerkmal von *H. pacifica* (Dana) angibt (dort 30 bis 40 Borstengruben) unsicher.

3. Die Vorderrandzähne des Carapax sind mehr abgerundet, als sie von De Man beschrieben wurden. Auch dies wurde schon von Holthuis (1958b) für Exemplare dieser Art aus Elath erwähnt. De Man (1896) gibt für die medianen Vorderrandzähne eine dreieckige Form mit stumpfer Spitze an und benutzt dies als eines der Unterscheidungsmerkmale von *H. celaeno*,

welche abgerundete Zähne hat. Der Unterschied zwischen den Zähnen der beiden Arten ist meist so gering, dass sich dieses Merkmal nicht verwenden lässt.

4. Die von Heller (1861a) und De Man (1896) gegebenen Farbbeschreibungen sind für systematische Zwecke in diesem Fall ziemlich nutzlos. Es besteht eine deutliche Farbanpassung der Tiere an den Untergrund. Exemplare, die zum Beispiel auf Granitsand leben, sind schön farbig marmoriert, während Tiere aus Korallensand meist fast einfarbig weiss sind.

Als gute Unterscheidungsmerkmale von der, ebenfalls im Roten Meer und zusammen mit *H. picta* lebenden *H. celaeno*, dürften die folgenden, teilweise schon von De Man angegebenen, gelten:

1. Der Carapax von *H. picta* ist breiter als der von *H. celaeno*. Besonders gilt dies für den hinteren Teil desselben. Holthuis (1958b) erwähnt diese Tatsache und gibt an, dass sich die beiden Arten schon auf dieses Merkmal hin gut aussortieren lassen.

2. Der hintere Seitenrand des Carapax ist bei *H. picta* deutlich weniger nach unten ausgebuchtet als bei *H. celaeno*.

3. Die submarginalen Borstengruben verlaufen bei *H. picta* bis zum hinteren Ende des Carapax parallel zum Seitenrand, während sie bei *H. celaeno* auf dem hinteren Teil des Carapax sich deutlich vom Seitenrand entfernen. Nur bei sehr jungen Exemplaren ist dieses sonst so deutliche Merkmal nicht immer gut zu erkennen.

4. Das distale Stielglied der Antenne ist bei *H. picta* bedeutend länger als breit, während es bei *H. celaeno* nur sehr wenig länger als breit ist.

5. Das einzige Glied des Flagellum der Antenne ist bei *H. picta* der Länge nach von ungefähr gleichem Durchmesser und distal abgestutzt. Bei *H. celaeno* ist es distal deutlich verschmälert und am Ende etwas abgerundet.

6. Die Augenstiele von *H. picta* sind schlanker als die von *H. celaeno*.

Balss (1915) bestimmte Material der „Pola“-Expedition als *Remipes testudinarius* Latr. (verschiedene Fundorte von der Küste der Sinai-Halbinsel und Aegypten). Eine dieser Proben, welche im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert sind, wurde nachuntersucht. Sie stammt von Sherm Sheikh, 27. April 1896, und enthält neun Exemplare. Von diesen gehören acht zu *H. celaeno* und ein Exemplar zu *H. picta*. Wir können fast mit Sicherheit annehmen, dass auch das weitere Material der „Pola“-Expedition zu den genannten Arten gehört und nicht zu *Hippa adactyla* Fabr. (Syn.: *Remipes testudinarius*). Ramadan (1936) erwähnt ebenfalls *R. testudinarius*, doch handelt es sich in diesem Fall nur um eine Zusammenstellung der in der Literatur erwähnten Arten. Es ist klar, dass Ramadan die Angabe von

Balss (1915) übernommen hat. Unserem heutigen Wissen nach erscheint es sehr fraglich, ob *H. adactyla* im Roten Meer vorkommt.

Geographische Verbreitung. — Bis jetzt nur vom Roten Meer bekannt: Tor oder Ras Muhammad, Sinai Halbinsel (Paulson, 1875). Tor (Kossmann, 1880). Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel, Aegypten (Balss, 1915). Elath, Golf von Aqaba, Israel (Holthuis, 1958b). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material). Beilul, Eritrea (Nobili, 1906b). Rotes Meer (Heller, 1861a, b).

Ökologische Bemerkungen. — *H. picta* ist eine sehr häufige Art an den Sandstränden des Roten Meeres. Sie scheint hier in grösseren Populationen vertreten zu sein als die in den gleichen Gebieten lebende *H. celaeno*. *H. picta* lebt, wie wohl alle Arten der Gattung an der Wassergrenze, im Sand eingegraben. Die verborgene Lebensweise führt dazu, dass die Tiere von Sammlern oft übersehen werden und die wenigen Fundortangaben in keinem Verhältnis zu der Häufigkeit der Art stehen. Das Auftreten der Art ist wahrscheinlich nicht von der Güte des Sandes abhängig. Sie lebt in sehr grobkörnigem Granitsand wie auch in sehr feinem Korallensand. Über die Farb Anpassung an den Untergrund wurde bereits berichtet (siehe Bemerkungen). Die Art scheint sich das ganze Jahr über zu vermehren, wie aus Kontrollsammlungen aus Elath hervorgeht. Über die Biologie der Art ist bis jetzt fast nichts bekannt, aber wir hoffen, in Zukunft diese näher bearbeiten zu können.

Hippa celaeno (De Man, 1896)

Remipes testudinarius De Man, 1888b: 425; De Man, 1892: 351; Balss, 1915: 2 (teilweise). (Nicht *R. testudinarius* Latr.).

Remipes celaeno De Man, 1896: 483-488, Taf. 33 Fig. 55; Borradaile, 1899: 426; Schenkel, 1902: 573.

Hippa celaeno - Holthuis, 1958b: 42.

Cundabilu Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: Sandstrand, 0-1 m tief; 14. März 1962; L.B.H., E62/1326; 6 eiertragende ♀♀.

Harmil Insel, Dahlak Archipel: 28. März 1962; ISRSE., E62/2349; 1 eiertragendes ♀.

Nocra Insel, Dahlak Archipel: 22. März 1962; ISRSE., E62/3012; 3 eiertragende ♀♀.

Seil Anbar Insel, Dahlak Archipel: Sandstrand an der Wassergrenze; 25. Oktober 1965; L.B.H., 1596; 1 Exemplar.

Dahlak Archipel; Ohne Fundort und Datum; ISRSE., E62/4203, 26 Exemplare.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Materials beträgt 6 bis 14 mm.

Die Art ist sehr ausführlich von De Man (1896) beschrieben und abgebildet worden.

Bemerkungen. — Die vorliegenden Tiere stimmen vollkommen mit der Originalbeschreibung der Art von De Man (1896) überein. Nur die Anzahl der Glieder des kürzeren Flagellum der Antenne weist dieselbe Variabilität

wie bei *H. picta* auf. De Man gibt 11 bis 14 Glieder an, während die untersuchten Exemplare 8 bis 12 Glieder haben. Auch hier, wie bei *H. picta*, hängt dies nicht ausschliesslich mit der Grösse und dem Geschlecht der Tiere zusammen, sondern scheint mehr individuell bedingt zu sein.

Die Unterschiede zwischen den beiden bis jetzt vom Roten Meer bekannten Arten *H. picta* und *H. celaeno* sind bei den Bemerkungen über *H. picta* zusammengefasst. Hier noch einmal die wichtigsten Merkmale der Art:

1. Der Carapax ist relativ schlank und der Länge nach von ungefähr gleichem Durchmesser.

2. Die hinteren Seitenränder des Carapax sind weit nach unten ausgebuchtet.

3. Die submarginale Reihe von Borstengruben des Carapax entfernt sich am Hinterende auffallend vom Seitenrand. Ihre Anzahl beträgt 23 bis 28.

4. Die vier Zähne des Carapaxvorderrandes sind von gleicher Länge und alle breit abgerundet.

5. Das Flagellum der Antenne ist eingliedrig. Das Glied ist distal verschmälert. Das distale Stielglied der Antenne ist nur sehr wenig länger als breit.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel und Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel (Holthuis, 1958b). Sharam a Sheikh, Sinai Halbinsel oder Aegypten (Balss, 1915). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Makassar, Celebes (De Man, 1892; Schenkel, 1902). Amboina, Molukken (De Man, 1888b). Wahrscheinlich Malayischer Archipel (De Man, 1896). Neu-Britannien, Bismarck Archipel und Neu-Kaledonien (Borradale, 1899).

Ökologische Bemerkungen. — Wie schon bei *H. picta* angegeben, lebt auch *H. celaeno* an der Wassergrenze im sandigen Untergrund eingegraben. Die beiden Arten werden zusammen gefunden, doch ist in den gemischten Populationen die Anzahl der Exemplare von *H. celaeno* stets kleiner als die von *H. picta*. Im Durchschnitt scheint auch die Grösse von *H. celaeno* geringer zu sein, wenn auch die absoluten Masse der beiden Arten dieselben sind.

***Emerita emeritus* (Linnaeus, 1767)**

Cancer emeritus *Linnaeus, 1767: 1055.

Hippa asiatica - Nobili, 1906b: 143; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste).

Bemerkungen. — Schmitt (1937) hat nachgewiesen, dass *Emerita asiatica* (H. Milne Edwards) ein Synonym von *Emerita emeritus* (L.) ist. Nobili (1906b) erwähnt ein eiertragendes Weibchen von der Perim Insel und drei

Exemplare aus dem Roten Meer (gesammelt von M. Jousseume). Seitdem ist die Art nicht mehr im Roten Meer gefunden worden. Dies ist natürlich kein Grund um an dem Vorkommen einer *Emerita* Art zu zweifeln. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass inzwischen zwei ähnliche Arten der Gattung beschrieben worden sind, nämlich: *Emerita austroafricana* Schmitt, 1937 und *E. holthuisi* Sankolli, 1965. Es ist daher klar, dass sich nicht mit Sicherheit sagen lässt, welche von den drei Arten Nobili vorlag.

ALBUNEIDAE

Albunea steinitzi Holthuis, 1958

Albunea symmysta - Nobili, 1906b: 142, 143 (teilweise) (Nicht *Cancer symmysta* L.).
Albunea steinitzi Holthuis, 1958b: 42-44, Text Fig. 1a-f; Serène & Umali, 1965: 97-102, Text Fig. 1B, C, 4B, 5C, 6C, C', 7A, 9B, C, Taf. 1 Fig. 2, Taf. 2 Fig. 2, Taf. 3 Fig. 2, 3a, 4, 4a, 5, 5a, Taf. 4 Fig. 2.

Entedebir Insel, Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien: In Korallensand, Ebbe- und Flutzone; 25. März, 1962; L.F., Ch.L., E62/3614; 1 ♂, 1 ♀.

Beschreibung. — Die Carapaxlänge des Männchens beträgt 10 mm und die des Weibchens 14 mm.

Die Originalbeschreibung der Art von Holthuis (1958) und der ausführliche Vergleich mit anderen Arten von Serène & Umali (1965) machen eine weitere Beschreibung und Abbildung der Art überflüssig.

Bemerkungen. — Das vorliegende Paar und vor allem das Weibchen ist bedeutend grösser als die von Holthuis (1958) beschriebenen beiden Exemplare (Cl.: 7 und 8 mm). Die Carapaxlänge des vorliegenden Weibchens (14 mm) entspricht der der grössten Exemplare aus dem Material von Serène & Umali (1965).

Die untersuchten Tiere stimmen, bis auf die nachfolgend gegebenen Ergänzungen, vollkommen mit der Originalbeschreibung überein. Ausserdem wurden sie mit dem Paratypus (No. NS. 116), welcher in der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität von Tel-Aviv deponiert ist, verglichen.

Die folgenden, geringen Unterschiede wurden gefunden:

1. Das vorliegende Männchen trägt auf der einen Seite des Carapaxvorderrandes zwölf und auf der anderen Seite elf Stacheln. In der Originalbeschreibung sind als Maximum elf Stacheln angegeben.
2. Von dem ersten submedianen Stachel jeder Seite des Carapaxvorderrandes nach innen anschliessend ist ein weiterer Stachel vorhanden. Dieser liegt also schon in der medianen Einbuchtung des Vorderrandes. Er ist bei beiden Exemplaren und auf beiden Seiten vorhanden. Dem Paratypus der Art fehlen diese Stacheln und sie sind auch nicht in der Originalbeschreibung

erwähnt. Es ist gut möglich, dass diese Stacheln sich erst bei älteren Exemplaren entwickeln.

3. Das Flagellum einer der Antennen des Weibchens weist sieben anstatt der beschriebenen sechs Glieder auf. Es muss also mit einer gewissen Variabilität der Gliederanzahl gerechnet werden.

Holthuis (1958b) nimmt an, dass das von Nobili (1906b) als *A. symmysta* beschriebene Material aus Aden und Obock zu *A. steinitzi* gehört. Serène & Umali (1965) bestätigen dies in der Synonymie teilweise. Serène hat die Exemplare von Nobili nachuntersucht. Leider sind die Resultate dieser Nachuntersuchung, bis auf den genannten Literatur-Hinweis, nicht gegeben. Es werden zwar Vergleiche der Augensterne von dem grössten Exemplar Nobili's und dem Material von den Philippinen gegeben, aus denen sich indirekt schliessen lässt, dass es sich, wenigstens bei diesem Exemplar, um *A. steinitzi* handelt, doch gibt es keine Erklärung, warum nur ein Teil von Nobili's Material zu *A. steinitzi* gehört, und ein Teil zu *A. symmysta* (L.).

Die Unterschiede zwischen *A. steinitzi* und den ähnlichen Arten *A. symmysta* (L.) und *A. thurstoni* Henderson werden von Holthuis (1958b) und Serène & Umali (1965) ausführlich besprochen. Hauptsächlich handelt es sich dabei um folgendes: *A. steinitzi* lässt sich von *A. symmysta* leicht durch die anders geformten Augensterne unterscheiden. Diese sind bei *A. steinitzi* mehr als doppelt so lang wie breit und haben einen in gerader Linie verlaufenden Aussenrand. Bei *A. symmysta* sind sie weniger als doppelt so lang wie breit und ihr Aussenrand ist konvex. *A. thurstoni* unterscheidet sich von *A. steinitzi* durch einen stumpfen Zahn auf dem proximalen Unter- rand des Dactylus des 2. Peraeopoden und einem spitzen Zahn an derselben Stelle auf dem 3. Peraeopoden. Diese Zähne fehlen bei *A. thurstoni*. Die Augensterne von *A. thurstoni* sind denen von *A. steinitzi* ähnlich.

Geographische Verbreitung. — Rotes Meer: Elath, Golf von Aqaba, Israel (Holthuis, 1958, Typuslokalität). Dahlak Archipel, Eritrea, Aethiopien (vorliegendes Material).

Aden und Obock, Golf von Aden (Nobili, 1906b). Philippinen (Serène & Umali, 1965).

Ökologische Bemerkungen. — Die vier aus dem Roten Meer bekannten Exemplare (Holthuis, 1958, und vorliegendes Material) wurden alle in Korallensand an der unteren Grenze der Ebbe- und Flutzzone gefunden. Dies geschah in beiden Fällen beim Aussieben von Sand in dem genannten Gebiet. Das Paar von der Entedebir Insel wurde zusammen gefunden und das gleiche gilt auch für die beiden Exemplare aus Elath, bei welchen es sich meines Wissens nach auch um ein Paar handelt. Es scheint also, dass die Tiere in Paaren zusammen leben. In beiden Fällen wurde das Aussieben

des Sandes über längere Zeit fortgeführt, ohne dass weitere Exemplare der Art gefunden wurden. Daraus ergibt sich, dass, wenigstens in den untersuchten Gebieten, keine grösseren Populationen der Art vorhanden sind. Leider liegen keine diesbezüglichen Angaben über das Material von den Philippinen vor.

Nobili (1906b) erwähnt, dass die Exemplare in Sand von „*Balanoglossus*“ gefunden wurden. Hier konnte ähnliches beobachtet werden. In Elath und auch im Dahlak Archipel wurde das Fundort-Gebiet von *Ptychodera flava* Eschscholtz, bewohnt; es besteht aber bis jetzt kein Grund anzunehmen, dass die Tiere in irgendwelchen Beziehungen zueinander stehen. Wahrscheinlich handelt es sich nur um Bewohner derselben ökologischen Nische (untere Grenze der Ebbe- und Flutzone).

***Albunea thurstoni* Henderson, 1893**

Albunea thurstoni Henderson, 1893: 409, 410, Taf. 38 Fig. 13-15; Nobili, 1906b: 143; Balss, 1915: 2; Ramadan, 1936: 3 (nur Liste).

Bemerkungen. — Nobili (1906b) nennt Material dieser Art aus Beilul, südliches Eritrea und Djibouti. Balss (1915) berichtet über ein Exemplar von der Perim Insel. Dieses Exemplar ist im Naturhistorischen Museum, Wien, deponiert und wurde von Prof. Dr. L. B. Holthuis für mich nachuntersucht. Die Bestimmung von Balss konnte dabei bestätigt werden. Damit ist zwar kein Beweis erbracht, dass auch das Material von Nobili zu dieser Art gehört; aber wir wissen wenigstens mit Sicherheit das *A. thurstoni* am Eingang zum Roten Meer gefunden wurde. Dies ist wichtig, denn es bestand die Möglichkeit das in der hier behandelten Region (Rotes Meer und Golf von Aden) nur die von Holthuis (1958b) beschriebene Art *A. steinitzi* vorkommt. Wenn wir also ein Vorkommen der Art im Roten Meer selbst vorläufig nur mit Vorbehalt annehmen können, liegt ein zukünftiges Auffinden derselben durchaus im Bereich der Möglichkeit.

UEBERBLICK ÜBER DIE IM ROTEN MEER VORKOMMENDEN ANOMUREN

Die folgende Liste gibt einen Überblick über die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der behandelten Anomurenarten im Roten Meer. Die Liste ist in drei Kategorien aufgeteilt. Die erste Kategorie nennt die Arten, deren Vorkommen im Roten Meer als gesichert betrachtet werden kann. Nur bei *Galathea pusilla* Henderson, *Pylopaguroopsis* cf. *magnimanus* (Henderson) und *Pagurus* cf. *prideauxi* Leach, besteht meiner Meinung nach die Möglichkeit, dass es sich um neue Arten handelt. Die zweite Kategorie befasst sich mit Arten, deren Vorkommen im Roten Meer nicht sicher ist, trotzdem sie

vom Roten Meer genannt worden sind. Hierher rechne ich auch Arten wie *Clibanarius virescens* (Krauss), welche zwar von der Perim Insel, aber bis jetzt nicht im Roten Meer selbst gefunden worden sind. Bei anderen Arten, wie z.B. *Emerita emerita* (L.) dürfte zwar sicher sein, dass die Gattung im Roten Meer vertreten, die Bestimmung der Art aber zweifelhaft ist. Die dritte Kategorie enthält Arten, deren Vorkommen im Roten Meer als sehr fraglich bezeichnet werden muss. In den meisten Fällen dürfte es sich dabei um Fehlbestimmungen handeln. Bei *Dardanus arrosor* (Herbst) ist eine falsche Fundortbezeichnung möglich und *Polyonyx pedalis* Nobili, wird nur irrtümlich vom Roten Meer genannt.

I. Im Roten Meer nachgewiesen :

Diogenidae

- | | |
|--|--|
| <i>Paguristes jousseaumei</i> Bouvier, 1892 | <i>Dardanus woodmasoni</i> (Alcock, 1905) |
| <i>Paguristes perspicax</i> Nobili, 1906 | <i>Diogenes avarus</i> Heller, 1865 |
| <i>Paguristes calvus</i> Alcock, 1905 | <i>Diogenes costatus</i> Henderson, 1893 |
| <i>Paguristes</i> sp. | <i>Calcinus latens</i> (Randall, 1839) |
| <i>Clibanarius longitarsus</i> (De Haan, 1849) | <i>Calcinus rosaceus</i> Heller, 1861 |
| <i>Clibanarius signatus</i> Heller, 1861 | <i>Troglopagurus jousseaumei</i> Bouvier, 1897 |
| <i>Clibanarius carnifex</i> Heller, 1861 | <i>Trizopagurus strigatus</i> (Herbst, 1804) |
| <i>Dardanus tinctor</i> (Forskål, 1775) | <i>Trizopagurus shebae</i> sp. nov. |
| <i>Dardanus lagopodes</i> (Forskål, 1775) | |

Paguridae

- | | |
|--|---|
| <i>Pylopaguropsis</i> cf. <i>magnimanus</i>
(Henderson, 1896) | <i>Nematopagurus muricatus</i>
(Henderson, 1896) |
| <i>Pagurus cavicarpus</i> (Paulson, 1875) | <i>Nematopagurus diadema</i> sp. nov. |
| <i>Pagurus hirtimanus</i> Miers, 1880 | <i>Catapagurus ensifer</i> Henderson, 1893 |
| <i>Pagurus boninensis</i> (Melin, 1939) | <i>Cestopagurus coutieri</i> Bouvier, 1897 |
| <i>Pagurus</i> cf. <i>prideauxi</i> Leach, 1815 | <i>Cestopagurus pectinipes</i> sp. nov. |
| <i>Nematopagurus squamichelis</i> Alcock,
1905 | <i>Cestopagurus helleri</i> Balss, 1915 |
| | <i>Anapagurus bonnierii</i> Nobili, 1905 |

Coenobitidae

- Coenobita scaevola* (Forskål, 1775)

Galatheididae

- | | |
|--|---|
| <i>Galathea aegyptiaca</i> Paulson, 1875 | <i>Galathea humilis</i> Nobili, 1905 |
| <i>Galathea brevimana</i> Paulson, 1875 | <i>Galathea genkai</i> Miyake & Baba, 1964 |
| <i>Galathea longimana</i> Paulson, 1875 | <i>Galathea elegans</i> Adams & White, 1848 |
| <i>Galathea gardineri</i> Laurie, 1926 | <i>Munida roshaneii</i> Tirmizi, 1966 |
| <i>Galathea affinis</i> Ortmann, 1892 | <i>Munida japonica</i> Stimpson, 1858 |
| <i>Galathea pusilla</i> Henderson, 1885 | <i>Bathymunida polae</i> Balss, 1914 |

Porcellanidae

- | | |
|--|--|
| <i>Petrolisthes boscii</i> (Audouin, 1826) | <i>Petrolisthes rufescens</i> (Heller, 1861) |
| <i>Petrolisthes moluccensis</i> (De Man, 1888) | <i>Petrolisthes leptocheles</i> (Heller, 1861) |

- Petrolisthes carinipes* (Heller, 1861) *Pisidia inaequalis* (Heller, 1861)
Petrolisthes pubescens Stimpson, 1858 *Polyonyx triunguiculatus* Zehntner, 1894
Petrolisthes ornatus Paulson, 1875 *Polyonyx pygmaeus* (De Man, 1902)
Petrolisthes virgatus Paulson, 1875 *Polyonyx suluensis* (Dana, 1852)
Pachycheles natalensis (Krauss, 1843)

Hippidae

- Hippa picta* (Heller, 1861) *Hippa celaeno* (De Man, 1896)

Albuneidae

- Albunea steinitzi* Holthuis, 1958

II. Vorkommen im Roten Meer nicht sicher:

Diogenidae

- Clibanarius striolatus* Dana, 1852 *Diogenes denticulatus*
Clibanarius virescens (Krauss, 1843) (Chevreux & Bouvier, 1891)

Galatheidae

- Galathea orientalis* Stimpson, 1858 *Galathea aculeata* Haswell, 1882
(Fundort unsicher) (Bestimmung nicht sicher)
Munida gracilis Henderson, 1888

Porcellanidae

- Pisidia serratifrons* (Stimpson, 1858)

Hippidae

- Emerita emeritus* (Linnaeus, 1767)

Albuneidae

- Albunea thurstoni* (Henderson, 1893)
(Bestimmung nicht sicher)

III. Vorkommen im Roten Meer sehr fraglich:

Diogenidae

- Clibanarius infraspinatus* (Hilgendorf, 1869) *Dardanus arrosor* (Herbst, 1796)
Dardanus deformis (H. Milne Edwards, 1836) *Diogenes pugilator* (Roux, 1828) (siehe bei *D. avarus*, S. 37)
Dardanus guttatus (Olivier, 1811) *Diogenes senex* Heller, 1865 (siehe bei *D. gardineri*, S. 45)
Dardanus megistos (Herbst, 1804)

Coenobitidae

- Coenobita olivieri* Owen, 1839

Galatheidae

- Galathea spinosorostris* Dana, 1852 *Galathea strigosa* (Linnaeus, 1761)

Porcellanidae

Petrolisthes digitalis (Heller, 1865)*Polyonyx pedalis* Nobili, 1905

Hippidae

Hippa adactyla Fabricius, 1787 (siehe bei *H. picta*, S. 170)BEMERKUNGEN ZU DER VERTIKALEN UND GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNG
DER ANOMUREN DES ROTEN MEERES

Bevor wir zu einigen Problemen der vertikalen und geographischen Verbreitung der Anomuren des Roten Meeres übergehen, sind hier einige allgemeine Bemerkungen angebracht.

Wenn die Verbreitung einer Meeresfauna analysiert werden soll, stösst man dabei meist auf die Tatsache, dass für viele Arten die diesbezüglichen Kenntnisse ungenügend sind. Die Verbreitung einer Art, ob vertikal oder geographisch, wird im Laufe der Zeit aus dem Mosaik der Fundortangaben ermittelt. Für eine grosse Anzahl von Arten sind bis heute keine genügenden Unterlagen vorhanden um die Begrenzung des Verbreitungsgebietes festzustellen. In diesen Fällen, müssen wir uns mit der Zusammenstellung der vorläufig bekannten Fundorte bzw. Tiefenangaben begnügen. In diesem Sinne sind auch die am Ende der beiden Kapitel gegebenen zusammenfassenden Listen zu beurteilen. Vor allem muss davor gewarnt werden, aus solchen Listen vergleichende Schlussfolgerungen zu ziehen. Wir dürfen z.B. nicht einfach die gegebene Verbreitung von der oft relativ gut bekannten Flachwasserfauna mit der relativ schlecht bekannten Tiefseefauna vergleichen. Viele Faktoren beeinflussen die Kenntnis, welche wir von einer gewissen Art haben, und unter diesen spielen oft technische, eine massgebende Rolle. Es würde über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausführen, diese Faktoren ausführlich zu besprechen, doch es dürfte klar sein, dass z.B. die ungenügende taxonomische Kenntnis verschiedener Arten, die technischen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung verschiedener Biotope (vor allem bei Arbeit in grossen Tiefen), die Intensivität der Erforschung verschiedener Meeresregionen und nicht zuletzt auch die Lebensweise der Tiere selbst, bei der Beurteilung der vertikalen und geographischen Verbreitung in Rechnung gezogen werden müssen. Leider werden oft gerade Arten, deren systematischer Status unsicher ist oder deren Fundortangaben zweifelhaft oder ungenügend sind, als Basis für zoogeographische Hypothesen benutzt.

A. Bemerkungen zu der vertikalen Verbreitung der Anomuren im
Roten Meer.

Während über die vertikale Verbreitung der Flachwasserfauna des Roten Meeres nichts besonderes bekannt ist, wurde der Tiefenfauna des Roten

Meeres einiges Interesse zugewandt. Anlass dafür sind hauptsächlich die einzigartigen Tiefentemperaturen, die im Roten Meer herrschen, und der seichte südliche Eingang desselben (maximum 180 m tief). Diese Schwelle, nördlich von Bab el Mandab, isoliert das tiefere Wasser des Roten Meeres von dem des Indischen Ozeans. Dasselbe gilt, wenigstens teilweise, für die Tiefenfauna. Der Übersicht halber sei hier die vergleichende Temperaturtabelle für das Wasser vom Roten Meer und für den Indischen Ozean (bei den Maldiven) gegeben. Diese Tabelle findet man u.a. auch bei Ekman (1953) und teilweise bei Balss (1929).

Tiefe in m	Temperatur, ° C.	
	Indischer Ozean	Rotes Meer
0	28 - 29	25 - 30
100		25
200	13 - 15	21 - 25
400	10,2 - 11	21 - 22
600	9	21,4 - 21,8
800	7,5 - 8	21,5
1000	6 - 7	21,5
1500	4	21,5
2000	2,5 - 3	21,5

Die Tabelle zeigt deutlich den Gegensatz zwischen dem offenen Indischen Ozean mit seinen zur Tiefe hin abnehmenden Temperaturen und dem in der Tiefe isolierten Roten Meer mit der auf der Welt einmaligen hohen und konstanten Tiefentemperatur von über 21° C. Diese Temperatur konnte immer wieder bestätigt werden (siehe auch Oren, 1962b). In zweihundert Metern Tiefe besteht also eine Temperaturdifferenz von ca. 9°C welche mit der Tiefe stetig zunimmt und in 2000 m auf beinahe 20° C ansteigt. Es ist daher verständlich, wenn Forscher versucht haben, den Einfluss der hohen Temperaturen auf die vertikale Verbreitung der Fauna zu analysieren. Da uns bis jetzt über die Tiefenfauna des Roten Meeres nur die Ergebnisse von der siebzig Jahren zurückliegenden „Pola“-Expedition bekannt sind, ist es klar, dass die dort gebrachten Meinungen bis heute zitiert werden. Wie unrichtig solche Meinung sein kann, lässt sich an folgendem Beispiel zeigen: Spandl (1924), der die Amphipoden der „Pola“-Expedition bearbeitete, berichtet, dass alle Arten von Amphipoden nur pelagisch gefunden worden seien. Alle Dredge Arbeiten in den verschiedenen Tiefen haben keine einzige Art ergeben. Dagegen fanden Por & Lerner-Seggev (1967), welche die benthonische Fauna im Golf von Aqaba bearbeiten, Amphipoden bis zu Tiefen von über 500 m (der maximalen Tiefe in welcher bis zur Zeit der genannten Publikation gearbeitet wurde).

Für die Dekapoden Krebse kommt Balss (1929) in seinen Schlussbetrachtungen zu dem Material der „Pola“-Expedition zu folgenden wichtigen Resultaten:

1. Die kosmopolitischen Tiefseedekapoden, die bis in die grössten Tiefen unterhalb 1500 m gehen, fehlen im Roten Meer vollkommen.

2. Auch die auf den Indik beschränkten Tiefseeformen, die hier in den Tiefen von 350 bis 1700 m vorkommen und in wärmeren Temperaturen leben, finden sich im Roten Meer nicht; auch ihnen sind die Temperaturen noch zu hoch.

3. Arten, die im Indopazifik auf das Sublittoral beschränkt sind, gehen im Roten Meer in die Tiefsee herab.

Wie nicht anders zu erwarten, führt Balss (1929) die drei Annahmen auf die hohen Tiefentemperaturen im Roten Meer und die Schwelle am südlichen Eingang desselben zurück. Über die erste Annahme kann hier weiter nichts gesagt werden, da uns, wie schon erwähnt, seit der „Pola“-Expedition kein neues Material zur Verfügung steht. Doch halte ich es für durchaus möglich, dass eine neue intensive Tiefenarbeit, besonders im Golf von Aqaba, diesbezüglich noch viele Überraschungen bieten kann. Bezüglich der zweiten Annahme, dass Arten des Indischen Ozeans, welche dort in Tiefen von 350 bis 1700 m vorkommen, ebenfalls nicht im Roten Meer zu finden sind, lässt sich einiges hinzufügen. Wenigstens zwei Anomuren, welche im Indischen Ozean in Tiefen bis zu 400 m bzw. 500 m leben, wurden im Roten Meer gefunden. Es handelt sich dabei um *Nematopagurus squamichelis* Alcock und *Munida roshanei* Tirmizi. Beide Arten wurden bei Elath (Golf von Aqaba) in Tiefen zwischen 40 bzw. 70 m gesammelt. Dabei darf man nicht vergessen, dass die Sammeltätigkeit bei Elath und dem Dahlak Archipel praktisch auf die 100 m Grenze beschränkt war. Ich bin überzeugt, dass bei zusätzlicher Arbeit in den genannten Tiefen, weitere Arten des Indo-West-Pazifik im Roten Meer gefunden werden. Für die dritte Annahme, dass sublittorale Arten des Indo-West Pazifik im Roten Meer in die Tiefe gehen, bringt Balss (1929) acht Beispiele verschiedener Dekapoden. Es steht mir nicht zu, die Beispiele ausserhalb der Anomuren zu diskutieren; aber bezüglich der letzteren sind die von Balss erwähnten zwei Beispiele nicht sehr überzeugend. Es handelt sich dabei um *Paguristes calvus* Alcock und *Munida japonica* Stimpson. *Paguristes calvus* wurde im nördlichen Golf von Bengalen in einer Tiefe von 120 m gefunden und von der „Pola“-Expedition im Roten Meer in einer Tiefe von 490 m gesammelt (ein Weibchen). Sich bezüglich der vertikalen Verbreitung dieser Art im Indischen Ozean auf den einzigen gemachten Fund zu berufen, scheint mir mehr als spekulativ zu sein. Bezüglich *Munida japonica* schreibt Balss, dass die Art in Japan in

Tiefen zwischen 50 bis 150 m vorkommt und im Roten Meer zwischen 212 bis 900 m. Die Art wurde inzwischen von der „John Murray“-Expedition im Roten Meer in einer Tiefe von nur 55 m gefunden (Tirmizi, 1966). Yanagita (1943) gibt für den Indo-West Pazifik, ohne Rotes Meer, Tiefen bis 543 m für diese Art an. Wie wir sehen hat hier im Laufe der Zeit ein gewisser Tiefenausgleich bei den Funden der Art im Roten Meer und Indo-West-Pazifik stattgefunden.

Wie wir aus der folgenden Liste entnehmen können, stimmen die vertikalen Funde des Roten Meeres meist gut mit denen aus anderen Regionen des Indo-West-Pazifik überein. Nichts deutet darauf hin, dass zum Beispiel die ausgesprochenen Flachwasserarten der Anomuren in grösseren Tiefen auftreten, obwohl die Temperaturen dies ermöglichen würden. Dagegen wurden einige Arten, welche bis jetzt im Indo-West Pazifik nur in grösseren Tiefen gefunden wurden, im Roten Meer in geringeren Tiefen gesammelt. Dazu gehören die bereits erwähnten Arten *Nematopagurus squamichelis* Alcock und *Munida roshanei* Tirmizi. Ausserdem gehört hierher auch *Pagurus cavicularpus* (Paulson), der im Indischen Ozean bis jetzt in Tiefen zwischen 40 bis 270 m gefunden wurde, während er im Roten Meer auch vom Flachwasser (0 bis 3 m) bekannt ist. Ähnliches gilt vielleicht auch für *Pylopaguropsis* cf. *magnimanus* (Henderson), doch ist in diesem Falle der systematische Status des Exemplares aus dem Roten Meer nicht gesichert.

Zusammenfassend lässt sich folgendes sagen: Unsere heutigen Kenntnisse der Anomurenfauna des Roten Meeres, in Tiefen über fünf Meter, sind zu gering um uns ein gutes Bild der vertikalen Verbreitung zu vermitteln. Es muss bezweifelt werden, ob die Behauptungen bezüglich der vertikalen Verbreitung, welche als Folge der „Pola“-Expedition (1895/98) entstanden sind und die als Basis die besonderen hydrographischen Bedingungen des Roten Meeres berücksichtigen, richtig sind. Nur weitere gründliche Arbeit in den verschiedenen Regionen und verschiedenen Tiefen kann hier Klarheit schaffen. Vor allem wäre eine neue Tiefseeexpedition im Roten Meer sehr begrüssenswert.

B. Liste der Anomuren des Roten Meeres und ihre bis jetzt bekannte vertikale Verbreitung. (Angaben in Meter).

Art	0-	5-	50-	100-	200-	300-	400-	500-	I.W.P.*
	5	50	100	200	300	400	500	1000	
Diogenidae									
<i>Paguristes jousseaumei</i> Bouvier	+								0-5**
<i>Paguristes perspicax</i> Nobili	+								
<i>Paguristes calvus</i> Alcock							+		120

Art	0-5	5-50	50-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-1000	I.W.P.*
<i>Paguristes</i> sp.		+	+						
<i>Clibanarius longitarsus</i> (De Haan)	+								0-5
<i>Clibanarius signatus</i> Heller	+								
<i>Clibanarius carnifex</i> Heller	+								
<i>Dardanus tinctor</i> (Forskål)	+	+							0-90
<i>Dardanus lagopodes</i> (Forskål)	+	+							0-90
<i>Dardanus woodmasoni</i> (Alcock)	+								
<i>Diogenes avarus</i> Heller	+								0-5
<i>Diogenes costatus</i> Henderson		+	+						20-80
<i>Diogenes gardineri</i> Alcock	+								
<i>Calcinus latens</i> (Randall)	+								0-5
<i>Calcinus rosaceus</i> Heller	+								0-5
<i>Troglopagurus jousseaumei</i> Bouv.	? +	? +							35-100
<i>Trizopagurus strigatus</i> (Herbst)	+								
<i>Trizopagurus shebae</i> sp.nov.			+						
Paguridae									
<i>Pylopaguropsis</i> cf. <i>magnimanus</i> (Hend.)	+								35-325
<i>Pagurus cavicarpus</i> (Paulson)	+				+				40-270
<i>Pagurus hirtimanus</i> (Miers)	+								
<i>Pagurus boninensis</i> (Melin)	+								
<i>Pagurus</i> cf. <i>prideauxi</i> Leach			+						
<i>Nematopagurus squamichelis</i> Alcock		+							290-390
<i>Nematopagurus muricatus</i> (Henderson)		+			+				15-230
<i>Nematopagurus diadema</i> sp. nov.			+						
<i>Catapagurus ensifer</i> Henderson		+	+						15-70
<i>Cestopagurus helleri</i> Balss							890		
<i>Cestopagurus coutieri</i> Bouvier	+								0-5
<i>Cestopagurus pectinipes</i> sp. nov.				+					
<i>Anapagurus bonnierii</i> Nobili		+							15-30
Coenobitidae									
<i>Coenobita scaevola</i> (Forskål)	+ 1-0								+ 1-0
Galatheididae									
<i>Galathea aegyptiaca</i> Paulson	+								0-5?
<i>Galathea longimana</i> Paulson	+								
<i>Galathea brevimana</i> Paulson	+								
<i>Galathea affinis</i> Ortmann	+								0-50
<i>Galathea gardineri</i> Laurie			+						60-100
? <i>Galathea pusilla</i> Henderson			+						30-270
? <i>Galathea aculeata</i> Haswell			+						35
<i>Galathea humilis</i> Nobili	+								0-5
<i>Galathea genkai</i> Miyake & Baba		+							10
<i>Galathea elegans</i> Adams & White	+	+							0-180
<i>Munida japonica</i> Stimpson			+		+	+	+	900	50-550
<i>Munida roshaneii</i> Tirmizi			+						100-530
<i>Bathymunida polae</i> Balss					+				

Art	0- 5	5- 50	50- 100	100- 200	200- 300	300- 400	400- 500	500- 1000	I.W.P.*
Porcellanidae									
<i>Petrolisthes boscii</i> (Audouin)	+								0-5
<i>Petrolisthes moluccensis</i> (De Man)	+								0-5
<i>Petrolisthes rufescens</i> (Heller)	+								0-5
<i>Petrolisthes leptocheles</i> (Heller)	+								0-5
<i>Petrolisthes carinipes</i> (Heller)		+							
<i>Petrolisthes pubescens</i> Stimpson	+								0-5
<i>Petrolisthes ornatus</i> Paulson	+								0-5
<i>Petrolisthes virgatus</i> Paulson	+								0-5
<i>Pachycheles natalensis</i> (Krauss)	+								0-5
<i>Pisidia inaequalis</i> (Heller)	+								0-5
<i>Polyonyx triunguiculatus</i> Zehntner	+								0-150
<i>Polyonyx pygmaeus</i> (De Man)	+	?	+						0-50
<i>Polyonyx suluensis</i> (Dana)	+	+							0-180
Hippidae									
<i>Hippa picta</i> (Heller)	+								0-5
<i>Hippa celaeno</i> (De Man)	+								0-5
Albuneidae									
<i>Albunea steinitzi</i> Holthuis	+								0-5

* I.W.P. = Tiefenangaben von der Indo-West-Pazifischen Region, ausserhalb des Roten Meeres.

** Die Bezeichnung 0-5 m bei I.W.P. ist in dieser Liste mehr symbolisch gemeint d.h., dass es sich um ausgesprochene Flachwasser-Arten handelt.

C. Bemerkungen zu der geographischen Verbreitung der Anomuren des Roten Meeres

Zu den speziellen Problemen der geographischen Verbreitung der Fauna des Roten Meeres gehören in erster Linie die Beziehungen dieser Fauna zu der der Indo-West-Pazifischen Region, ebenso wie die Beziehungen zu der Mittelmeerfauna unter Berücksichtigung des Suez-Kanals. Hier seien in Kürze einige Bemerkungen über das Rote Meer gemacht, die von Bedeutung für die Faunenprobleme desselben sind. Wer sich näher informieren möchte, sei u.a. auf Ekman (1953), Klausewitz (1964) und Mergner (1967) hingewiesen. Besonders Mergner gibt eine gute Übersicht über die Verhältnisse im Roten Meer. Bei Oren (1962b, 1964) kann man Referenzen bezüglich hydrographischer Arbeiten über das Rote Meer finden. Ausserdem gibt es natürlich eine Reihe verschiedener spezieller Arbeiten auf den verschiedenen Fachgebieten. Wichtig sind wahrscheinlich die Resultate der „Meteor“ Expedition (1964), welche jetzt publiziert werden, mir aber bis jetzt noch nicht vorliegen.

Bei einer Länge von ca. 2270 km und einer maximalen Breite von ca. 350 km, bildet das Rote Meer einen nordwestlichen Anhang des Indischen

Ozeans, welcher bis 30° Nord reicht (Suez). Die maximale Tiefe beträgt 2605 m (zwischen Port Sudan und Jidda). Die tiefe Mittelrinne ist zwischen 1000 bis 2000 m tief. Auf beiden Seiten derselben sind breite Schelfsockel vorhanden deren Tiefen oft nicht 100 m überschreiten. Eine Ausnahme bildet der Golf von Aqaba welcher bei einer maximalen Breite von weniger als 30 km steil bis zu einer Tiefe von über 1800 m abfällt. Von dem Indischen Ozean (Golf von Aden) ist das Rote Meer durch den schmalen südlichen Eingang (Bab el Mandab), von ca. 26,5 km Breite, geographisch gut getrennt. Die dort vorhandene, ca. 180 m tiefe, seichte Schwelle verhindert den Austausch der tieferen Wassermassen zwischen den beiden Regionen. Eine zweite seichte Schwelle befindet sich zwischen dem Roten Meer selbst und dem Golf von Aqaba, bei der Tiran Insel. Der Suezkanal, welcher die künstliche, nördliche Verbindung mit dem Mittelmeer darstellt, ist für einen Faunenaustausch der beiden Regionen bedeutend, aber für einen Wasser-austausch unwichtig. Die Lage des Roten Meeres innerhalb eines Wüstengürtels bedingt ein extrem heisses Trockenklima an seinen Küsten, mit nur ganz geringen Niederschlägen. Der Süßwasserzufluss ist daher sehr spärlich. Daher hat das Rote Meer relativ hohe Wassertemperaturen und einen relativ hohen Salzgehalt. Die beiden folgenden Tabellen nach Mergner (1967) und ergänzt nach Oren (1962b), geben einen Überblick über die herrschenden Verhältnisse an der Wasseroberfläche. Die konstanten Tiefen-temperaturen von über 21° C ab 200 m und bis in die grössten Tiefen wurden bereits im vorigen Kapitel erwähnt.

TABELLE 1.

Mittlere Temperaturen des Oberflächenwassers in °C.

	Febr.	Apr.	Juni	Aug.	Okt.	Dez.
Vor Suez	17	19,5	23,5	26	24,5	20
Elath	20	21,5	25	27	26	24
bei Jidda (Mittelrinne)	25	26,5	29	30,5	30,5	27
bei Hodeida (Mittelrinne)	25	27	31	31,5	31	25,5
Bab el Mandab	25	27	29,5	27,5	29	26

TABELLE 2.

Salzgehalt des Oberflächenwassers in ‰

Jahres-zeit	Ras Gharib Golf v. Suez	Elath	Koseir Aegypten	Jidda- Port Sudan (Mittel- teil)	Hodeida, Yemen	Perim Insel	Westl. Golf v. Aden
Sommer	42	40,5	41	40	37,5	37	36,5
Winter	41,5	40,5	40	38,5	37	36	35,5

Ein Wasseraustausch des Roten Meeres mit dem Golf von Aden findet an der Oberfläche statt. Im Winter erfolgt ein Einstrom in das Rote Meer durch den Eingang von Bab el Mandab und im Sommer besteht umgekehrt ein Ausstrom vom Roten Meer in den Golf von Aden. Diese Strömungsrichtungen werden durch die jeweils Saisonbedingten Winde hervorgerufen.

Von geologischen Standpunkt aus ist das Rote Meer in seiner jetzigen Form relativ jung. Die mehr oder weniger endgültige Form und die Verbindung mit dem Indischen Ozean ist nach verschiedenen Autoren im oberen Pliozän entstanden. In früheren Perioden (Oligozän, Miozän) haben wahrscheinlich Verbindungen mit der Tethys im Norden bestanden (Mittelmeerregion). Ob zeitweilig eine Mischfauna vorhanden war steht noch nicht fest. Klausewitz (1964) nimmt an, dass auch später die Verbindung mit dem Indischen Ozean nochmals unterbrochen wurde. Er führt diese Möglichkeit auf den Wasserentzug während der Eiszeiten (Pleistozän) zurück, bei welchem die südliche Landschwelle wiederholt trockengelegt wurde. Die damit verbundene Isolierung, führte zu einer Aussalzung des Roten Meeres. Demnach ist die heutige Fauna des Roten Meeres erst in postglazialer Zeit eingewandert, während eine eventuell früher vorhandene Mischfauna bereits ausgestorben war. Wenn diese Theorie richtig und wenn im Roten Meer wirklich eine endemische Fauna vorhanden ist, würde uns damit die Gelegenheit gegeben werden festzustellen, in welcher Zeitspanne sich diese endemischen Arten entwickelt haben.

Kehren wir nun zu der Fauna des Roten Meeres und ihrer geographischen Verbreitung zurück. Es steht wohl ausser Frage, dass diese Fauna nahe mit der der Indo-West-Pazifischen Region verwandt ist. Dies wird auch durch die vorliegende Arbeit bestätigt. Die Liste am Ende des Kapitels zeigt eindeutig, dass die Arten der Anomuren innerhalb der von Ekman (1953) definierten Grenzen der Warmwasserfauna des Indo-West-Pazifik, ihre Verbreitung haben. Alle in der Arbeit erwähnten Arten aus anderen Regionen, über deren Vorkommen im Roten Meer berichtet wurde, beruhen meist auf Fehlbestimmungen, falschen Fundortangaben, oder ihr Vorkommen ist fraglich. Eine Ausnahme bildet vielleicht *Pagurus cf. prideauxi* zu welchem wir noch im folgenden zurückkehren werden.

Wenden wir uns nun dem Problem der endemischen Fauna zu. Verschiedene Forscher vermuteten und vermuten, dass sich bei den besonderen hydrographischen Bedingungen und der relativen Isolierung des Roten Meeres vom Indischen Ozean eine besondere Fauna entwickelt hat, was durch einen relativ hohen Prozentsatz von endemischen Arten bewiesen wird. Für die Dekapoden Krebse wird dies durch zwei Zusammenfassungen scheinbar gut belegt. Tattersall (1921) bearbeitete 170 Arten der Macrura des Roten

Meeres und fand dabei 31% endemische Arten vor. Laurie (1915) berechnet, das von 260 bekannten Arten der Brachyura aus dem Roten Meer 33% endemisch sind. Bei beiden Autoren wurden nur die littoralen Arten in Rechnung gezogen. Die beiden Zusammenfassungen ergeben also sehr ähnliche Resultate, welche eine relativ grosse Anzahl endemischer Arten aufweisen. Es lohnt sich hier, auch die Meinungen über eine andere systematische Gruppe zu prüfen, welche in dem Bericht von Klausewitz (1964) über Fische des Roten Meeres enthalten sind. Ein Teil der Spezialisten vertrat die Ansicht, dass nach der Fischfauna des Roten Meeres zu urteilen, dieses nur einen Anhang des Indischen Ozean darstellt (Weber & De Beaufort; Fowler). Ein anderer Teil der Autoren spricht von einer besonderen Fauna, mit einer Anzahl endemischer Arten bzw. Unterarten welche zwischen 10% (Frazer Brunner) und 30% des bearbeiteten Materials ausmachen (Roux-Estère). Klausewitz (1964) selbst neigt dazu, den grössten Teil der Unterschiede nur für subspezifisch zu halten. Zusätzlich glaubt Klausewitz, dass keine scharfe Grenze zwischen der Fauna des südlichen Roten Meeres und der des Golf von Aden besteht, dass aber im Roten Meer selbst ein Artengefälle von Norden nach Süden besteht. Er hält es ausserdem für möglich, dass sich Arten im Roten Meer entwickelt haben und nun in Richtung des Golfes von Aden und des westlichen Indischen Ozeans vorstossen.

Hier können wir nun zum ersten Male etwas diesbezügliches über die Anomurenfauna aussagen. Aus der am Ende gegebenen Zusammenstellung unserer heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung derselben geht hervor, das die Resultate keinesfalls mit den Zusammenfassungen von Tattersall (1921) und Laurie (1915) übereinstimmen. Es zeichnet sich hier durchaus kein Bild einer von der Indo-West-Pazifischen verschiedenen Anomurenfauna ab. Ich bin nicht bereit, den hier gefundenen Prozentsatz von endemischen Arten zu berechnen, da man meiner Meinung nach nicht alle in der Liste angeführten Arten von einem einheitlichen, mathematischen Standpunkt aus beurteilen darf. In der Liste sind 65 Arten angeführt, von welchen 10 Arten als bisher nur vom Roten Meer bekannt bezeichnet sind. Betrachten wir uns diese Arten nun näher. Über *Paguristes* sp. kann nur gesagt werden, das er zu einer bis jetzt schlecht bekannten Artengruppe der Gattung gehört, so dass über die Verbreitung dieser Art erst etwas gesagt werden kann, wenn sie besser bekannt sein wird. Drei Arten, nämlich *Trizopagurus shebae*, *Nematopagurus diadema* und *Cestopagurus pectinipes* sind hier als neu für die Wissenschaft beschrieben worden und können daher, wie schon vorher erwähnt, vorläufig nicht als „endemisch“ bezeichnet werden. *Pagurus* cf. *prideauxi* ist eventuell mit *Pagurus prideauxi* aus dem Mittelmeer identisch. *Galathea brevimana* Paulson und *Galathea longi-*

mana Paulson werden in dieser Arbeit zum ersten mal vollständig beschrieben und abgebildet. Bis zu dieser Arbeit galten sie zusammen mit *Galathea aegyptiaca* Paulson als Synonyme von *Galathea australiensis* Stimpson (Balss, 1915). In gewissen Sinne sind sie also „neue Arten“, und wer die taxonomischen Probleme der Gattung kennt, wird mir zustimmen, dass die Möglichkeiten eines baldigen Auffindens der Arten in anderem Material gross sind. Zwei Arten, nämlich *Cestopagurus helleri* Balss und *Bathymunida polae* Balss wurden bisher überhaupt nur einmal gefunden. Es handelt sich dabei um Tiefseearten, über die bis jetzt wenig bekannt ist, wie im vorigen Kapitel ausführlich besprochen wurde. Man darf dabei nicht vergessen, dass auch bei Tattersall (1921) und Laurie (1915) die Tiefseearten nicht berücksichtigt wurden. So bleibt einzig und allein *Hippa picta* (Heller) welche 1861 beschrieben wurde vorläufig als „endemische“ Art bestehen, obwohl auch hier zu beachten ist, dass diese Tiere sehr verborgen leben und daher leicht zu übersehen sind. So ist zum Beispiel auch *Hippa celaeno* (De Man) welche vom Malayischen Archipel beschrieben wurde und über deren Vorkommen im Roten Meer erst Holthuis (1958b) berichtete, noch nicht aus den Golf von Aden bekannt, wo wir das Vorkommen dieser Art fast mit Sicherheit erwarten dürfen. Auf Grund dieser Ergebnisse, muss vorläufig das Vorkommen einer wirklich endemischen Anomurenfauna sehr bezweifelt werden.

Mein Eindruck ist, dass die Anomurenfauna des Roten Meeres, verglichen mit der der Malayischen Region, bedeutend artenärmer ist. Wenn jedoch, wie allgemein vermutet wird, die Malayische Region ein Faunazentrum darstellt, ist die Tatsache einer graduellen Artenverminderung, in Richtung der äussersten Grenzen dieses Zentrums durchaus verständlich. Wir finden ungefähr dasselbe Bild auch an der tropisch-subtropischen Küste von Ost-Afrika, ausserhalb des Roten Meeres.

Aus den neueren Arbeiten über die Stomatopoden des Roten Meeres von Ingle (1963) und Holthuis (1968) kann man ersehen, dass bei dieser Gruppe die Situation ähnlich ist, wie bei den Anomuren. Ingle (1963) schreibt sogar eindeutig: „None of the species mentioned are endemic to the Red Sea area and many species are known to have a wide Indo-Pacific distribution“.

Hier seien noch einige Bemerkungen zu den besonderen Verhältnissen des Roten Meeres gebracht: es scheint, dass der Einfluss der bisher immer wieder zitierten Faktoren Temperatur und Salzgehalt, auf die Fauna im Roten Meer weit überschätzt wird (ausgenommen der Tiefentemperaturen). Wie die gegebenen Tabellen zeigen, bildet zwar der Eingang zum Roten Meer (Bab el Mandab) eine gute geographische Grenze, doch die Temperaturen und der Salzgehalt steigen nur graduell in nördlicher Richtung an, wobei die Temperaturen im Norden wieder abfallen. Es besteht in dieser

Hinsicht also keine besondere Barriere, welche das Einwandern von Arten, wenigstens in einen Teil des Roten Meeres, verhindert. Wenn also Faunenveränderungen im Roten Meer zu finden sind, müssten sie im Sinne von Klausewitz (1964) mehr in Form eines Artgefälles auftreten. Allerdings liegen auch dafür bei dem vorhandenen Material keine Anhaltspunkte vor. Es scheint mir, dass für die meisten Warmwassertiere vor allem niedrige Temperaturen ein mögliche Verbreitungsgrenze ergeben können, das sie aber gegenüber den maximalen Temperaturen, wie sie im Meer vorkommen können, recht tolerant sind. Allerdings muss man diese Annahme etwas begrenzen da mit extrem hohen Temperaturen auch Sauerstoffmangel auftreten kann, welcher eine Besiedlung gewisser Gebiete für viele Tiere unmöglich macht. Eine solche Toleranz gegenüber extrem hohen Temperaturen konnten wir z.B. bei *Diogenes avarus* Heller beobachten, welcher in ziemlich isolierten Buchten einer Insel des Dahlak Archipels bei Temperaturen von 37° C bis 39° C in grossen Populationen lebte. Es scheint, als ob wir uns bei der Begründung des Fehlens oder des Vorkommens einer Art, viel mehr mit den speziellen Verhältnissen der oekologischen Nischen der verschiedenen Arten befassen müssen, welche besonders im Flachwasser oft ganz andere Bedingungen aufweisen, als die im allgemeinen für eine Region angegebenen.

Wenn eine wirklich endemische Fauna im Roten Meer vorhanden sein sollte, müssen wir sie wahrscheinlich in grossen Tiefen suchen. Hier sind die Bedingungen wirklich einmalig und die Faunenelemente viel isolierter als die des Flachwassers. Besonders günstig für die Entwicklung einer solchen Fauna dürfte der Golf von Aqaba sein, welcher einerseits sehr tief ist und andererseits durch seine seichte Schwelle vom Roten Meer getrennt ist, so dass gegenüber dem Indischen Ozean zwei Barrieren vorhanden sind.

Als letztes seien hier die Beziehungen des Roten Meeres zum Mittelmeer erwähnt, welche durch den Suez Kanal entstanden sind. Aus den Arbeiten von Holthuis & Gottlieb (1958) und Lewinsohn & Holthuis (1964) lässt sich ersehen, dass eine Reihe von Dekapoden Krebsen aus dem Roten Meer sich im östlichen Mittelmeer angesiedelt hat. Wir können fast mit Sicherheit sagen, dass dies ein Resultat der Einwanderung durch den Suez Kanal ist. Unter all diesen Arten befindet sich bis jetzt kein Vertreter der Anomuren, eine Tatsache die sich vorläufig nicht erklären lässt. Es sei hier betont, dass die Dekapodenfauna der Mittelmeerküste von Israel, wo solche Einwanderer nach einiger Zeit meist auftreten, gut bekannt ist. Für die vorliegende Arbeit habe ich nochmals ein grösseres Anomuren-Material, welches in den letzten zwei Jahren intensiv in Tiefen zwischen 0 bis 100 m gesammelt wurde, untersucht. Ein Teil des Materials wurde mir freundlicher-

weise von Dr. E. Gilat von der Sea Fisheries Research Station, Haifa, zur Verfügung gestellt. Auch diese Untersuchung ergab keine Art aus dem Roten Meer. Über eine umgekehrte Einwanderung, d.h. vom Mittelmeer in das Rote Meer ist nur wenig bekannt. Bezüglich der Anomuren konnte immer wieder festgestellt werden, dass alle bisherigen Angaben keinen exakten Beweis für solch eine Einwanderung ergaben. Gerade bei der Bearbeitung des vorliegenden Materials sind wir aber auf eine solche Möglichkeit gestossen. Die in dieser Arbeit als *Pagurus cf. prideauxi* beschriebenen Exemplare lassen sich morphologisch nicht von *Pagurus prideauxi* Leach aus dem Mittelmeer unterscheiden. Hinzu kommt das auch bei den Exemplaren aus dem Roten Meer (Elath) eine symbiontische Seerose vorhanden ist, welche wie bei *P. prideauxi* an dem Unterrand der vom Krebs bewohnten Molluskenschale sitzt. Es wird alles getan werden, um dieses Problem weiter zu untersuchen, doch vorläufig müssen wir uns mit dem Hinweis auf die Möglichkeit der Identität der beiden Populationen begnügen.

Abschliessend lässt sich dieses Kapitel folgendermassen zusammenfassen:

1. Unsere heutigen Kenntnisse der Anomurenfauna des Roten Meeres weisen auf eine weitgehende Identität mit der der Indo-West-Pazifischen Region hin.

2. Das Vorkommen einer besonderen endemischen Anomurenfauna kann bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Falls eine solche im Roten Meer besteht, könnte sie in den grösseren, nur wenig erforschten Tiefen vorhanden sein. Günstig für eine solche Untersuchung wäre der Golf von Aqaba.

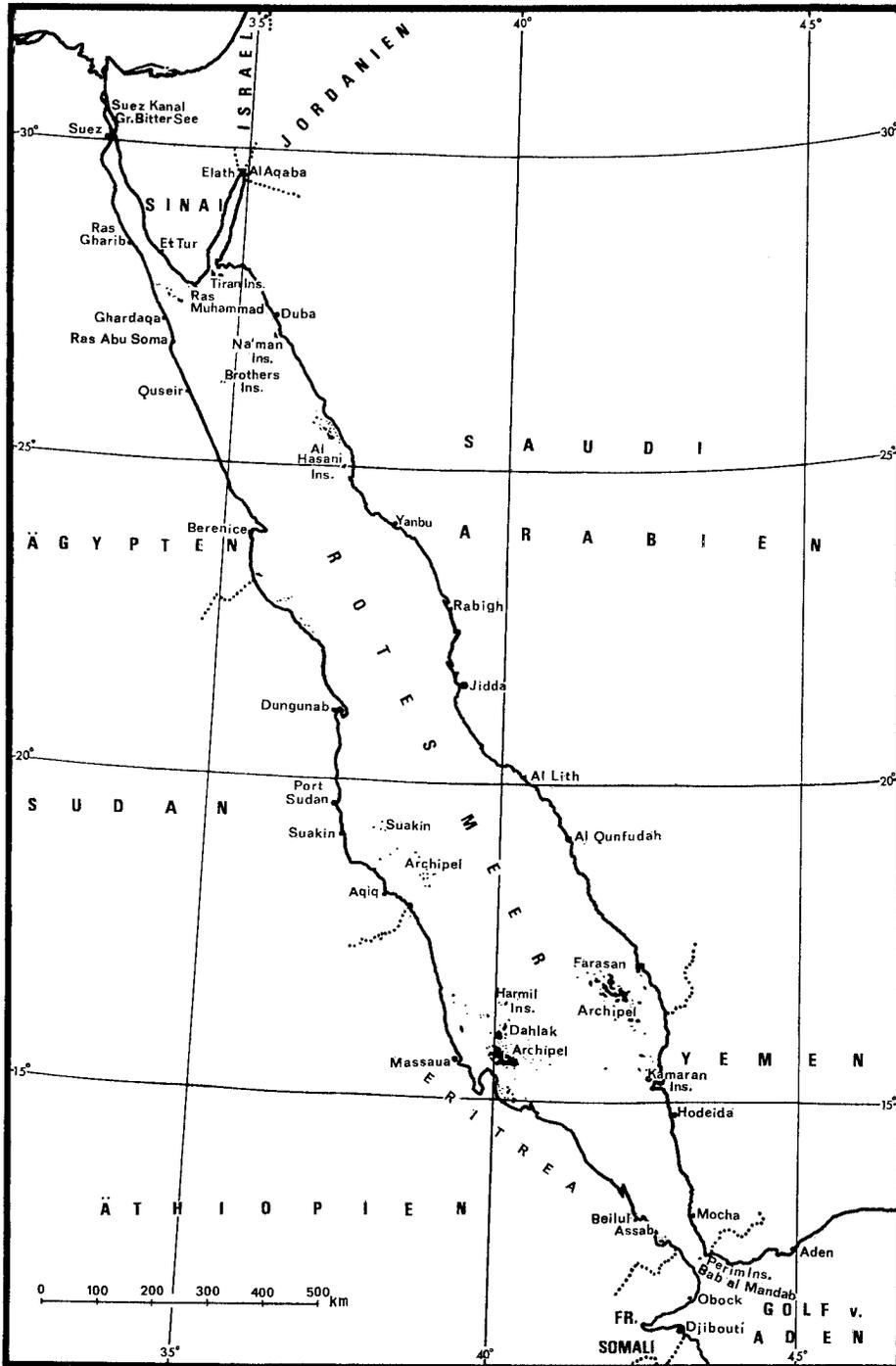
3. Es besteht die Möglichkeit, dass die besonderen hydrographischen Bedingungen des Roten Meeres von weit geringerer Bedeutung für die Flachwasserfauna sind, als bisher angenommen wurde. Um der Lösung von Problemen der Verbreitung näher zu kommen, sollte den speziellen Bedingungen der oekologischen Nischen mehr Beachtung geschenkt werden.

4. Eine Einwanderung von Anomuren vom Roten Meer durch den Suez-Kanal in das Mittelmeer wurde bis jetzt, trotz eingehender Untersuchungen an der Mittelmeerküste von Israel, nicht festgestellt. Die Gründe dafür sind vorläufig nicht zu erklären. Es besteht die Möglichkeit, dass *Pagurus prideauxi* Leach vom Mittelmeer in das Rote Meer eingewandert ist, doch sind weitere diesbezügliche Untersuchungen nötig.

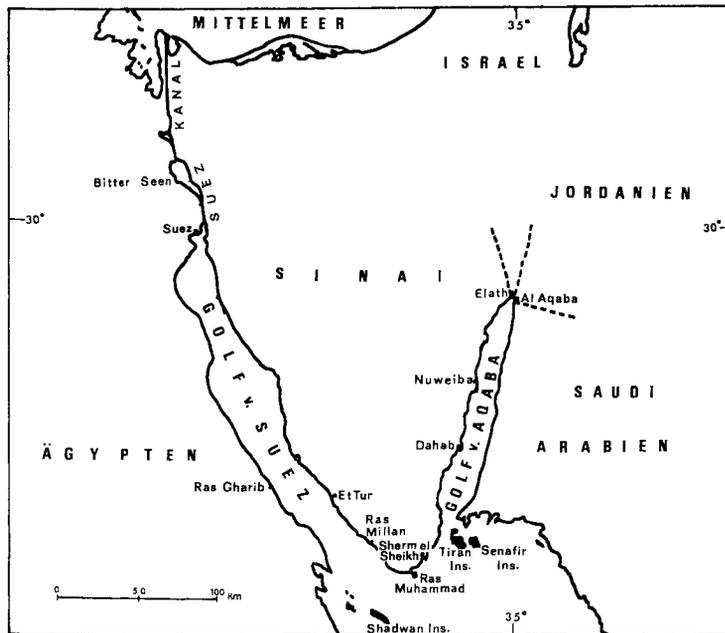
Gattung/Art	Rotes Meer	Golf v. Aden	Persischer Golf	Ostküste v. Afrika	Inseln d. Ind. Ozean 40°-65° E, 0°-25° S	Inseln d. Ind. Ozean 65°-75° E, 25° N-10° S	Indien	Malayischer Archipel	Japan (inkl. der Ryukyu Inseln)	W.-Australien	O.-Australien	Melanesien	Micronesien	Polynesien
Coenobitidae														
<i>Coenobita scaevola</i> (Forskål)	+	+												
Galatheidae														
<i>Galathea aegyptiaca</i> Paulson	+							?+	+			+		
<i>Galathea brevimana</i> Paulson	+													
<i>Galathea longimana</i> Paulson	+													
<i>Galathea affinis</i> Ortmann	+			+	+			?+	+			+	+	+
<i>Galathea gardineri</i> Laurie	+				+									
<i>Galathea pusilla</i> Henderson	?+				?+				+		+			
<i>Galathea aculeata</i> Haswell	?+										+			
<i>Galathea humilis</i> Nobili	+	+						+	+					+
<i>Galathea genkai</i> Miyake & Baba	+								+					
<i>Galathea elegans</i> Adams & White	+			+	+			+	+		+	+	+	
<i>Munida japonica</i> Stimpson	+			+	+		+	+	+					+
<i>Munida roshanei</i> Tirmizi	+	+	Oman											
<i>Bathymunida polae</i> Balss	+													
Porcellanidae														
<i>Petrolisthes boscü</i> (Audouin)	+	+		+			+	+	+	+	+			+
<i>Petrolisthes moluccensis</i> (De Man)	+		+					+	+	+			+	
<i>Petrolisthes rufescens</i> (Heller)	+	+	+	+	+		+							
<i>Petrolisthes leptocheles</i> (Heller)	+	+	+											
<i>Petrolisthes carinipes</i> (Heller)	+	+												
<i>Petrolisthes pubescens</i> Stimpson	+	+							+			?+		
<i>Petrolisthes ornatus</i> Paulson	+	+		+	+		+							
<i>Petrolisthes virgatus</i> Paulson	+	+		+										
<i>Pachycheles natalensis</i> (Krauss)	+	+	+	+	+		+							
<i>Pisidia inaequalis</i> (Heller)	+	+	+											
<i>Polyonyx triunguiculatus</i> Zehntner	+	+		+	+	+	+	+		+				
<i>Polyonyx pygmaeus</i> (De Man)	+	+	+		+			+						
<i>Polyonyx suluensis</i> (Dana)	+	+			+		+	+	+				+	
Hippidae														
<i>Hippa picta</i> (Heller)	+													
<i>Hippa celaeno</i> (De Man)	+							+				+		
Albuneidae														
<i>Albunea steinitzi</i> Holthuis	+	+						+						
<i>Albunea thurstoni</i> Henderson	?+	+					+							

LISTE DER FUNDORTE (ROTES MEER UND GOLF VON ADEN)

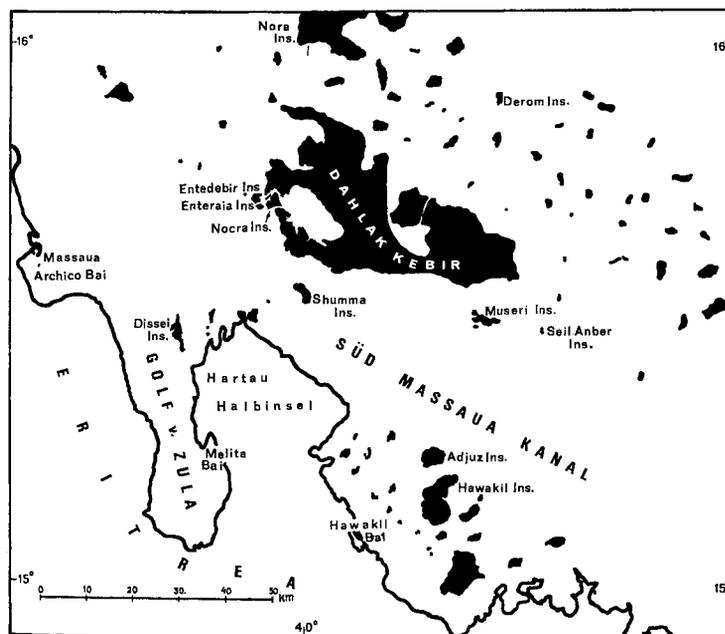
- Abail Insel = Abayil Insel. — Kleine vulkanische Insel an der Südküste von Eritrea, ca. 14° N 42° E.
- Abu Zabad. — Kleine Bucht an der Ostküste der Sinai Halbinsel (Golf von Aqaba), ca. 40 km südlich von Dahab.
- Aden. — Hafenstadt an der Südküste der arabischen Halbinsel, Golf von Aden (Karte 1).
- Al Aqaba = Aqaba. — Hafenstadt von Jordanien am Golf von Aqaba (Karte 1 und 2).
- Al Lith = Lidth. — An der Südküste von Saudi Arabien gelegener kleiner Hafen (Karte 1).
- Aqiq = Akik. — Dorf und gleichnamige Bucht an der Südküste von Sudan (Karte 1).
- Archico Bai. — s. Harkiko Bai.
- Bab al Mandab = Bab el Mandeb. — "Tor der Tränen" — Südlicher Eingang zum Roten Meer (Karte 1).
- Beilul. — Dorf und gleichnamige Bucht an der Südküste von Eritrea (Karte 1).
- Berenice = Berenike. — Ruinen an der Südküste von Aegypten (Karte 1).
- Bir el Mashiya. — An der Ostküste des Golf von Aqaba, ca. 60 km südlich der Stadt Aqaba. Gehört zu Saudi Arabien.
- Bittersee, grosser. — Nördlich der Stadt Suez. Wurde beim Bau des Suezkanals als natürliche Fahrrinne mit ausgenutzt (Karte 1 und 2).
- Brothers Inseln. — Zwei kleine Inseln nahe der Mittellinie des Roten Meeres östlich von Quseir, Aegypten (Karte 1).
- Buri Halbinsel. — s. Hartau Halbinsel.
- Cundabilu Insel. — Kleine Insel des Dahlak Archipels, Eritrea, ca. zwei km westlich der Entedebir Insel (Karte 3).
- Dahab. — Dorf an der Ostküste der Sinai Halbinsel (Golf von Aqaba) (Karte 2).
- Dahlak Archipel. — Inselkomplex vor der Küste von Eritrea, Aethiopien (Karte 1 und 3).
- Dahlak Kebir Insel. — Grösste Insel des Dahlak Archipels. Grösster Durchmesser ca. 65 km. Mit einigen Fischerdörfern (Karte 3).
- Derom Insel = Darom Insel. — Insel des Dahlak Archipels (Karte 3).
- Dissei Insel. — Am Eingang zum Golf von Zula (Karte 3).
- Djibouti. — s. Jibouti.
- Duba = Dhaba = Dhiba. — Dorf an der Küste von Saudi Arabien südlich vom Eingang zum Golf von Aqaba (Karte 1).
- Dungunab = Dongonab = Dongola?. — Dorf und gleichnamige Bucht mit Korallenriffen an der Küste von Sudan (Karte 1). Riddell (1911) erwähnt in seiner Fundortliste öfters „Dongola“, während auf den dort gegebenen Karten des Sammelgebietes nur Dongonab verzeichnet ist.
- Elath = Elat = Eilath = Eylath. — Hafenstadt von Israel am Nordende des Golfes von Aqaba (Karte 1 und 2).
- Entedebir Insel. — Insel des Dahlak Archipels, nahe der Westküste der Dahlak Kebir Insel. Expeditionsbasis der Israel South Red Sea Expedition/1962 (Karte 3).
- Enteria Insel. — Insel des Dahlak Archipels, grenzt südlich an die Entedebir Insel an. Von der Letzteren nur durch einen schmalen Kanal getrennt (Karte 3).
- Et Tur. — s. Tor.
- Farasan Archipel. — Inselkomplex nahe der Südküste von Saudi Arabien (Karte 1).
- Ghardaqa = Hurghada. — An der aegyptischen Küste, nahe dem Eingang zum Golf von Suez (Karte 1). Dort befindet sich die Meeresbiologische Station von Aegypten am Roten Meer.



Karte 1. Rotes Meer.



Karte 2. Nordende des Roten Meeres.



Kart 3. Südlicher Teil des Dahlak Archipel und Umgebung.

- Golf von Aqaba. — Der östliche Golf des Nordendes des Roten Meeres. Der Golf hat eine maximale Tiefe von ca. 1800 m bei einer Breite von maximal ca. 30 km. Vom Roten Meer selbst ist der Golf durch eine flache Schwelle getrennt (Strasse von Tiran) (Karte 1 und 2).
- Golf von Suez. — Der westliche Golf am Nordende des Roten Meeres. Im Gegensatz zum Golf von Aqaba hat dieser Golf meist sehr flaches Wasser bis ca. 100 m Tiefe (Karte 1 und 2).
- Golf von Zula. — Golf südlich der Hafenstadt Massaua, Eritrea (Karte 3).
- Habban. — An der Küste von Saudi Arabien, 26°44' N 36°32' E (Karte 1).
- Halaib. — Dorf an der Küste von Sudan, nördlich von Dungunab.
- Hanfela = Hamfela = Amfile. — Dorf und gleichnamige Bucht an der Küste von Eritrea, 14°44' N 40°54' E.
- Harkiko Bai = Archico Bai. — Grenzt südlich an die Hafenstadt Massaua (Karte 3).
- Hartau Halbinsel = Buri Halbinsel. — Halbinsel südlich vom Dahlak Archipel, Eritrea, welche durch den Golf von Zula gebildet wird (Karte 3).
- Hasani Insel. — Nahe der Küste von Saudi Arabien, nördlich von Yanbu (Karte 1).
- Hawakil Bai = Ouachil Bai. — Bucht mit davorliegendem Inselkomplex. An der Ostküste der Hartau Halbinsel, Eritrea (Karte 3).
- Hurghada. — s. Ghardaga.
- Jibouti = Djibouti. — Hafenstadt von Französisch Somaliland, am Golf von Aden (Karte 1).
- Jidda = Juddah = Djeddah = Djiddah. — Hafenstadt von Saudi Arabien bei Mecca (Karte 1).
- Kamaran Insel. — Nahe der Küste von Yemen, nördlich von der Hafenstadt Hodeida (Karte 1).
- Koseir = Quseir. — Stadt an der Küste von Aegypten (Karte 1).
- Lith. — s. Al Lith.
- Massaua = Massawa. — Nördliche Hafenstadt von Eritrea, Aethiopien (Karte 1 und 3).
- Melita Bai. — Bucht im Golf von Zula an der Westküste der Hartau Halbinsel, Eritrea. Dort Mangrovenwald (*Avicennia marina*) und Mangrovensumpf (Karte 3).
- Mersa Arrikiyah. — Bucht an der Südküste des Sudan.
- Mersa Makdah = Mersa Makdam. — Bucht an der Küste von Sudan, südlich von Suakin.
- Mocha = Al Mukha. — Hafenstadt an der Südküste von Yemen (Karte 1).
- Museri Insel. — Insel des Dahlak Archipels nahe der Südostspitze der Dahlak Kebir Insel. Expeditionsbasis der Israel South Red Sea Expedition /1965 (Karte 3).
- Na'man Insel = Noman Insel. — Insel an der Küste von Saudi Arabien, südlich von Yanbu (Karte 1).
- Nocra Insel. — Insel des Dahlak Archipels, an der Westküste der Dahlak Kebir Insel. Von dieser nur durch zwei schmale Fahrrinnen getrennt (Karte 3).
- Nuweiba = Nawibi. — Kleines Dorf an der Ostküste der Sinai Halbinsel (Golf von Aqaba) (Karte 2).
- Obock. — Stadt nördlich von Djibouti, Golf von Aden (Karte 1).
- Perim Insel. — Am südlichen Eingang des Roten Meeres gelegene Insel, welche den Eingang in zwei ungleich breite Wasserstrassen teilt (Karte 1).
- Port Sudan. — Hafenstadt von Sudan (Karte 1).
- Port Taufiq. — Am Eingang des Suez Kanals (Rotes Meer) neben Suez gelegene Stadt.
- Qunfudah = Kurfuda = Qunfidah. — Stadt an der Südküste von Saudi-Arabien (Karte 1).
- Quseir. — s. Koseir.

- Ras Abu Soma = Ras Abu Somer. — Küstenvorsprung südlich von Ghardaqa, Aegypten (Karte 1).
- Ras Gharib. — Küstenvorsprung an der Westküste des Golf von Suez, Aegypten (Karte 1 und 2).
- Ras Millan. — Kleiner Küstenvorsprung an der Ostküste des Golf von Suez (Sinai Halbinsel) (Karte 2).
- Ras Muhammad = Ras Mohamed. — Südspitze der Sinai Halbinsel (Karte 1 und 2).
- Ras Nazrani. — Küstenvorsprung an der Küste der Sinai Halbinsel am Eingang zum Golf von Aqaba.
- Romia Insel. — Kleine Insel im Nordosten des Dahlak Archipels, westlich von der Harmil Insel (Karte 1).
- St. Johns Insel = Seberget Insel. — Vulkanische Insel an der Küste von Sudan, ca. 45 km südlich von Berenice.
- Seil Anbar Insel. — Kleine Insel (ca. 500 m lang) des Dahlak Archipels, südöstlich der Dahlak Kebir Insel (Karte 3).
- Senafir Insel. — Insel am Eingang zum Golf von Aqaba (Karte 2).
- Shadwan Insel. — Grössere Insel am südlichen Eingang zum Golf von Suez. Gehört zu Aegypten (Karte 2).
- Sharm el Sheikh = Sherm a Sheikh. — Bucht an der Südspitze der Sinai Halbinsel (Karte 2).
- Sharm Sheikh (Afrika) = Sharm Luli. — Bucht mit tiefem Ankerplatz nördlich von Berenice, Aegypten.
- Sheikh Sa'id Insel = Isola Verde. — Kleine Insel neben Massaua, Eritrea.
- Suakin. — Bis zur Entwicklung von Port Sudan, bedeutendste Hafenstadt von Sudan. Heute teilweise zerstört. Hafen dient nur Mekkapilgern (Karte 1).
- Suakin Archipel. — Inselkomplex vor der Küste von Sudan im Gebiet der Stadt Suakin und südlich davon (Karte 1).
- Suez = El Suweis. — Grosse Hafenstadt an der Nordspitze des Golf von Suez, nahe dem Eingang zum Suez Kanal (Karte 1 und 2).
- Suez Kanal. — Kanal der seit 1869 das Rote Meer mit dem Mittelmeer verbindet. Der Kanal verläuft von der Stadt Suez am Roten Meer bis nach Port Sa'id am Mittelmeer. Der Verlauf des Kanals erlaubte die Ausnutzung der Bitterseen und des Timсах Sees (Karte 1 und 2).
- Tella Tella Kebira Insel. — Kleine Insel des Suakin Archipels nahe bei Suakin, Sudan.
- Tiran Insel. — Insel am Eingang zum Golf von Aqaba. Zwischen der Tiran Insel und der gegenüberliegenden Küste der Sinai Halbinsel ist nur eine schmale und flache Wasserstrasse vorhanden (Karte 1 und 2).
- Tor = Et Tur = El Tur. — Dorf an der Westküste der Sinai Halbinsel (Golf von Suez). Wurde schon im vorigen Jahrhundert vielfach von europäischen Forschern aufgesucht (Karte 1 und 2).
- Umm Aabak Insel. — Kleine Insel des Dahlak Archipels, zwischen der Dahlak Kebir und der Entedebir Insel. Auf Karte 3 als schmaler Streifen gekennzeichnet.
- Yanbu = Yenbo = Jambo. — Stadt an der Küste von Saudi Arabien. Dient als Hafen für die Stadt Medina (Karte 1).
- Zubair Inseln = Zebejir Inseln. — Inselgruppe nordwestlich der Hafenstadt Hodeida, Yemen (Karte 1). Die Inselgruppe liegt ca. 45 km von der Küste entfernt.

LITERATUR

- ADAMS, A. & A. WHITE, 1848. Crustacea. In: A. ADAMS, The Zoology of the Voyage of H.M.S. "Samarang": i-viii, 1-66, pl. 1-13.
- ALCOCK, A., 1901. A descriptive catalogue of the Indian deep-sea Crustacea Decapoda Macrura and Anomala in the Indian Museum. Being a revised account of the deep-

- sea species collected by the Royal Indian Marine Survey Ship "Investigator": 1-286, i-iv, pl. 1-3.
- , 1905a. Paguridae. Marine Crustaceans, XIV. In: J. S. GARDINER, The fauna and geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, 2 (4): 827-835, pl. 68.
- , 1905b. Pagurides. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the collection of the Indian Museum, Part. II. Anomura, (1): i-xi, 1-197, pl. 1-16.
- ALCOCK, A. & A. R. S. ANDERSON, 1897. Illustrations of the Zoology of H.M. Indian Marine Surveying Steamer "Investigator", Crustacea (5): pl. 28-32.
- AUDOUIN, V., 1826. Explication sommaire des planches de Crustacés de l'Égypte et de la Syrie, publiées par Jules-César Savigny, membre de l'Institut; offrant un exposé des caractères naturels des genres avec la distinction des espèces. Description de l'Égypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, (Hist. nat.) 1 (4): 77-98.
- BALSS, H., 1911. Neue Paguriden aus den Ausbeuten der deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia“ und der japanischen Expedition Prof. Dofleins. — Zool. Anzeiger, 38 (1): 1-9, fig. 1-17.
- , 1912. Paguriden. — Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899, 20 (2): 85-124, fig. 1-26, pl. 7-11.
- , 1913. Die Galatheiden und Paguriden. Ostasiatische Decapoden I. — Abh. math.-phys. Kl. K. Bayer. Akad. Wiss., (Suppl.) 2 (9): i-v, 1-85, fig. 1-56, pl. 1-2.
- , 1914. Über einige interessante Decapoden der „Pola“-Expedition in das Rote Meer. — Sitz.-Ber. math.-phys. Kl. Akad. Wiss. Wien, 1914: 133-139.
- , 1915. Anomuren, Dromiaceen und Oxystomen. Die Decapoden des Roten Meeres II. Expeditionen S.M. Schiff „Pola“ in das Rote Meer. Nördliche und südliche Hälfte. Zoologische Ergebnisse XXXI. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturwiss. Kl., 92: 1-20, fig. 1-9.
- , 1921. Stomatopoda, Macrura, Paguridea und Galatheidea. Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish scientific expeditions to Australia 1910-13. XXIX. — K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 61 (10): 1-110, fig. 1-12.
- , 1924. Über Anpassungen und Symbiose der Paguriden. — Zeitsch. Morph. Oekol. Tiere Berlin, 1: 752-792, fig. 1-35.
- , 1927. Bericht über die Crustacea Decapoda (Natantia und Anomura). Zoological results of the Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924. XIV. — Trans. Zool. Soc. London, 22 (2): 221-230.
- , 1929. Oxyrhyncha und Schluss-Betrachtungen. Die Decapoden des Roten Meeres IV. Expeditionen S.M. Schiff „Pola“ in das Rote Meer. Nördliche und südliche Hälfte 1895/96-1897/98. Zoologische Ergebnisse XXXVI. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 102: 1-30, fig. 1-9, pl. 1.
- BARNARD, K. H., 1947. Descriptions of new species of South African Decapod Crustacea, with notes on synonymy and new records. — Ann. Mag. nat. Hist., (11) 13: 361-392.
- , 1950. Descriptive catalogue of South African Decapod Crustacea. — Ann. S. Afr. Mus., 38: 1-837, fig. 1-154.
- , 1955. Additions to the fauna list of South African Crustacea and Pycnogonida. — Ann. S. Afr. Mus., 43 (1): 1-107, fig. 1-53.
- , 1958. Further additions to the crustacean fauna-list of Portuguese East Africa. — Mem. Mus. Alvaro de Castro, 4: 1-23, fig. 1-7.
- BENEDICT, J. E., 1902. Description of a new genus and forty-six species of Crustaceans of the family Galatheidae, with a list of the known marine species. — Proc. U.S. Nat. Mus., 26: 243-334, fig. 1-47.
- BONNIER, J. & Ch. PEREZ, 1902. Sur un Crustacé commensal des Pagures, Gnathomysis Gerlachi nov. sp., type d'une famille nouvelle de Schizopodes. — C.R. Acad. Sc. Paris, 134: 117-119.

- BOONE, L., 1938. Scientific results of the world cruises of the yachts "Ara", 1928-1929, and "Alva", 1931-1932, "Alva" Mediterranean cruise, 1933, and "Alva" South American cruise, 1935, William K. Vanderbilt, Commanding. — Bull. Vanderbilt Mar. Mus. 7: 1-372, fig. 1-22, pl. 1-152.
- BORRADAILE, L. A., 1898. *Macrura anomala*. On some Crustaceans from the South Pacific. II. — Proc. Zool. Soc. London, 1898: 457-468, pl. 36.
- , 1899. On the Stomatopoda and *Macrura* brought by Dr. Willey from the South Seas. In: A. WILLEY, Zoological results based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere, collected during the years 1895, 1896 and 1897, 4: 295-428, pl. 36-39.
- BOUVIER, E. L., 1890. Révision des Cénobites du Muséum. — Bull. Soc. philom. Paris, (8) 2 (1): 143-150.
- , 1892. Etude sur les Paguriens recueillis par M. le Dr. Jousseume sur les côtes de la Mer Rouge. — Bull. Soc. philom. Paris, (8) 4 (2): 50-55.
- , 1897. Nouvelles notes carcinologiques. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 6: 224-233.
- , 1915. Décapodes marcheurs (Reptantia) et Stomatopodes recueillis à l'île Maurice par M. Paul Carié. — Bull. Sci. France Belgique, (7) 48 (3): 178-318, fig. 1-42, pl. 12-17.
- , 1940. Décapodes marcheurs. — Faune de France, 37: 1-404, fig. 1-222, pl. 1-14.
- BUTENDIJK, A. M., 1937. The Paguridea of the Snellius Expedition. Biological results of the Snellius Expedition. IV. — Temminckia, 2: 251-280, fig. 1-19.
- CANO, G., 1889. Crostacei brachiuri ed anomuri raccolti nel viaggio della R. Corvetta "Vettor Pisani" intorno al globo. — Boll. Soc. Nat. Napoli, 3: 79-106, 169-269.
- CHACE, F. A., 1942. Decapod Crustacea. Scientific results of a fourth expedition to forested areas in Eastern Africa. III. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 91: 185-233, fig. 1-10.
- CHOPRA, B. & K. N. DAS, 1940. On two species of hermit crabs from Karachi. Further notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum. X. — Rec. Indian Mus., 42 (1): 145-153, fig. 1-4.
- COSTA, M., 1965. *Andrégamasus* n. gen., a new genus of mesostigmatic mites associated with terrestrial hermit crabs. Israel South Red Sea Expedition Reports 6. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 38: 6-14, fig. 1-21.
- DANA, J. D., 1852. Crustacea. — United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 13: 1-1620.
- , 1855. Crustacea. — United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 13 (atlas): 1-27, pl. 1-96.
- DECHANCÉ, M., 1963. Sur des Paguristes littoraux de l'ouest de l'Océan Indien: *P. jousseumei* Bouvier, *P. perspicax* Nobili et *P. abbreviatus* sp. nov. (Crustacea Decapoda Paguridea). — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 35 (3): 291-301, fig. 1-14.
- DOFLEIN, F., 1902. Ostasiatische Dekapoden. — Abh. math.-phys. Kl. K. Bayer Akad. Wiss., (2) 21 (3): 613-670, pl. 1-6.
- DOFLEIN, F. & H. BALSS, 1913. Die Galatheiden der Deutschen Tiefsee Expedition. — Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee Expedition auf dem Dampfer „Valdivia” 1898-1899, 20 (3): 129-184, fig. 1-24, pl. 12-17.
- EDMONDSON, C. H., 1923. Crustacea from Palmyra and Fanning Islands. With descriptions of new species of crabs from Palmyra Island by Mary J. Rathbun. — Bull. Bishop Mus. Honolulu, 5: 1-43, fig. 1-3, pl. 1-2.
- , 1925. Crustacea. In: Marine zoology of tropical central Pacific. — Bull. Bishop Mus. Honolulu, 27: 3-62, fig. 1-8.
- , 1933. Crustacea. In: Reef and shore fauna of Hawaii. — Spec. Publ. Bishop Mus. Honolulu, 22: 191-271, fig. 1-50.
- , 1946. Reef and shore fauna of Hawaii. — Spec. Publ. Bishop Mus. Honolulu, 22 (ed. 2): 1-381, fig. 1-223.

- , 1951. Some Central Pacific Crustaceans. — Occ. Pap. Bishop Mus. Honolulu, 20 (13): 183-243, fig. 1-38.
- EKMAN, S., 1952. Zoogeography of the sea: i-xiv, 1-417, fig. 1-121.
- ESTAMPADOR, E. P., 1937. A check list of Philippine Crustacean Decapods. — Philippine Journ. Sci., 62 (4): 465-600.
- FISHELSON, L., 1966a. *Spirastrella inconstans* Dendy (Porifera) as an ecological niche in the littoral zone of the Dahlak Archipelago (Eritrea). Reports Israel South Red Sea Expedition, 1962, 20. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 41: 17-25, fig. 1-5.
- , 1966b. Preliminary observations on *Lepadichthys lineatus* Briggs, a clingfish associated with crinoids. Contributions to the knowledge of the Red Sea, 36. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 42: 41-48, fig. 1-8.
- FIZE, A., 1954. Cas de malformation d'un chélimpède de Paguridae. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 26: 220-225, 1 fig.
- FIZE, A. & R. SERÈNE, 1955. Les Pagures du Vietnam. — Not. Inst. Océanograph. Nhatrang, 45: i-ix, 1-228, fig. 1-35, pl. 1-6.
- FOREST, J., 1951. Remarques sur quelques Paguridae du genre *Calcinus* à propos de la description de deux espèces nouvelles de Polynésie orientale: *Calcinus seurati* et *Calcinus spicatus*. — Bull. Soc. zool. France, 76: 83-99, fig. 1-18.
- , 1952a. Remarques sur les genres *Diogenes* Dana et *Troglopagurus* Henderson à propos de la description d'un Paguride nouveau de la côte occidentale d'Afrique, *Diogenes mercatoris* sp. nov. — Bull. Inst. Sci. nat. Belg., 28 (11): 1-15, fig. 1-15.
- , 1952b. Sur *Trizopagurus caparti* gen. et sp. nov., paguride de la côte occidentale d'Afrique. — Bull. Inst. Sci. nat. Belg., 28 (39): 1-8, fig. 1-6.
- , 1952c. Le genre *Trizopagurus*. Contributions à la révision des Crustacés Paguridae. I. — Mem. Mus. Hist. nat. Paris (Zool.), (n. ser.) 5 (1): 1-40, fig. 1-24.
- , 1953a. Paguridea (1). Crustacés Decapodes marcheurs des Iles de Tahiti et des Tuamotu. I. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 25 (5): 441-450, fig. 1-9.
- , 1953b. Paguridea (2). Crustacés Decapodes marcheurs des Iles de Tahiti et des Tuamotu. I. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 25 (6): 555-561, fig. 10-14.
- , 1954. Paguridea (3). Crustacés Decapodes marcheurs des Iles de Tahiti et des Tuamotu. I. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 26 (1): 71-79, fig. 15-24.
- , 1955. Crustacés Décapodes, Pagurides. — Rés. sci. Expéd. océanogr. Belge Atlant. Sud, 3 (4): 21-147, fig. 1-32, pl. 1-6.
- , 1956a. Sur *Calcinus nitidus* Heller et *C. rosaceus* Heller (Crust. Paguridae). — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 28 (2): 218-227, fig. 1-9.
- , 1956b. Crustacés Décapodes Paguridae d'Océanie Française. — Proc. eighth Pacif. Sci. Congr., 3 (A): 1053-1076.
- , 1956c. Le genre *Diogenes* Dana. Les Pagures du Viet-Nam. I. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris, (2) 28 (6): 524-532, fig. 1-15.
- , 1961. Pagurides de l'Afrique Occidentale. — Atlantide Rep., 6: 203-250, fig. 1-19.
- FORSKÅL, P., 1775. Descriptiones animalium avium, piscium, amphibiorum, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit: 1-19, i-xxxii, 1-164.
- GOHAR, H. A. F. & A. A. AL-KHOLI, 1957. The larvae of Decapod Crustacea. — Publ. Mar. Biol. Sta. Al Ghardaqa, Egypt, 9: 177-202, pl. 1-8.
- GORDAN, J., 1956. A bibliography of pagurid crabs exclusive of Alcock, 1905. — Bull. Amer. Mus. nat. Hist., 108 (3): 253-352.
- GORDON, I., 1931. Brachyura from the coasts of China. — Journ. Linnean Soc. London (Zool.), 38 (254): 525-558, fig. 1-36.
- , 1935a. Anomura (excluding Paguridea). Résultats scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Néerlandaises de LL.AA.RR. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique. — Mém. Mus. Hist. nat. Belg., (hors sér.) 3 (17): 1-12, fig. 1-5.
- , 1935b. On two new species of Crustacea from Christmas Island. — Ann. Mag. nat. Hist., (10) 16: 629-637, fig. 1-3.

- GRANT, F. E. & R. McCULLOCH, 1906. On a collection of Crustacea from the Port Curtis District, Queensland. — Proc. Linnean Soc. New South Wales, 31 (1): 1-53, fig. 1-3, pl. 1-4.
- & —, 1907. Decapod Crustacea from Norfolk Island. — Proc. Linnean Soc. New South Wales, 32 (1): 151-156, 1 pl.
- GRAVELY, F. H., 1927. Orders Decapoda (except Paguridea) and Stomatopoda. In: The littoral fauna of Krusadai Island in the Gulf of Manaar. — Bull. Madras Gov. Mus., (nat. Hist.) (n. ser.) 1 (1): 135-155, pl. 19-26.
- , 1941. Hermit Crabs. In: Shells and other animal remains found on the Madras beach. I. Groups other than snails, etc. (Mollusca Gastropoda). — Bull. Madras Gov. Mus., 5 (1): 1-112, fig. 1-30.
- GURNEY, R., 1938. Notes on some Decapod Crustacea from the Red Sea. VI-VIII. — Proc. Zool. Soc. London, (B) 108 (1): 73-84, pl. 1-6.
- HAAN, W. DE, 1833-1850. Crustacea. In: P. F. VON SIEBOLD, Fauna Japonica (4): ix-xvi, vii-xvii, i-xxxii, 1-244, pl. 1-55, A-Q, 2.
- HAIG, J., 1960. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of the Eastern Pacific. — Allan Hancock Pacific Expeditions, 24: 1-440, fig. 1-12, pl. 1-41.
- , 1964. Porcellanid crabs from the Indo-West-Pacific, part I. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916.81. — Vidensk. Medd. Dansk naturh. Foren., 126: 355-386, fig. 1-4.
- , 1965. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of Western Australia, with descriptions of four new Australian species. — Journ. Roy. Soc. Western Australia, 48 (4): 97-118, fig. 1-3.
- , 1966a. Sur une collection de Crustacés Porcellanes (Anomura, Porcellanidae) de Madagascar et des Comores. — Cahiers Orstom Océanographie, 3 (4): 39-50, 1 fig.
- , 1966b. A review of the Indo-West-Pacific species of the genus Pachycheles (Porcellanidae, Anomura). — Proc. Symp. Crust. India, 1: 285-294.
- , 1966c. The Porcellanidae (Crustacea Anomura) of the Iranian Gulf and the Gulf of Oman. — Vidensk. Medd. Dansk naturh. Foren., 129: 49-65, fig. 1-7, 1 map.
- HALE, H. M., 1927. The Crustaceans of South Australia, 1: 1-201, fig. 1-202.
- , 1929. Crustacea. Notes on the fauna of Dirk Hartog Island, Western Australia. No. 4. — Trans. Roy. Soc. S. Australia, 53: 67-70, pl. 5.
- HASWELL, W. A., 1882a. Description of some new species of Australian Decapoda. — Proc. Linnean Soc. New S. Wales, 6: 750-763.
- , 1882b. Catalogue of the Australian stalk- and sessile-eyed Crustacea: i-xxiv, 1-327, pl. 1-4.
- HELLER, C., 1861a. Beiträge zur Crustaceen-Fauna des Rothen Meers, II. Teil. — Sitz-Ber. math.-phys. Kl. Akad. Wiss. Wien, 44: 241-295, pl. 1-3.
- , 1861b. Synopsis der im Rothen Meer vorkommenden Crustaceen. — Verhandl. k.k. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 11: 1-32.
- , 1862. Neue Crustaceen gesammelt während der Weltumsegelung der K.K. Fregatte „Novara”. Zweiter vorläufiger Bericht. — Verhandl. k.k. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 28: 519-528.
- , 1865. Crustaceen. In: Reise der österreichischen Fregatte „Novara” um die Erde, in den Jahren 1857, 1858, 1859, unter den Befehlen des Commodors B. von Wüllerstorff-Urbair, (Zool.) 2 (3): 1-280, pl. 1-25.
- HENDERSON, J. R., 1885. Diagnoses of the new species of Galatheidea collected during the “Challenger” Expedition. — Ann. Mag. nat. Hist., (5) 16: 407-421.
- , 1888. Report on the Anomura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. — Rep. Voy. Challenger Zool., 27: i-xi, 1-221, pl. 1-21.
- , 1893. A contribution to Indian carcinology. — Trans. Linnean Soc. London, (2) (Zool.) 5 (10): 325-458, pl. 36-40.

- , 1896. Report on the Paguridae collected during the season 1893-94. Natural history notes from H.M. Indian Marine Survey Steamer "Investigator", commander C. F. Oldham, R.N. commanding. Series II, No. 24. — Journ. Asiat. Soc. Bengal, 65 (2): 516-536.
- , 1915. Hermit crabs from the Chilka Lake. — Rec. Indian Mus., 11: 25-29, fig. 1-3.
- HERBST, J. F. W., 1782-1804. Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse, nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten, 1 (1782-1790): 1-274, pl. 1-21; 2 (1791-1796): i-viii, 1-226, pl. 22-46; 3 (1799-1804): 1-66, 1-46, 1-54, 1-49, pl. 47-62.
- HILGENDORF, F., 1869. Crustaceen. In: C. C. VON DER DECKEN, Reisen in Ost-Afrika in den Jahren 1859-1865, 3 (1): 67-116, pl. 1-6.
- , 1879. Die von Hr. W. Peters in Mocambique gesammelten Crustaceen. — Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1878: 782-850, pl. 1-4.
- HOLTHUIS, L. B., 1953. Enumeration of the Decapod and Stomatopod Crustacea from Pacific Coral Islands. — Atoll Res. Bull., 24: 1-66, 2 maps.
- , 1954. On a collection of Decapod Crustacea from the Republic of El Salvador (Central America). — Zool. Verh. Leiden, 23: 1-43, fig. 1-15, pl. 1, 2.
- , 1956. Notes on a collection of Crustacea Decapoda from the Great Bitter Lake, Egypt, with a list of the species of Decapoda known from the Suez-Canal. — Zool. Meded. Leiden, 34 (22): 301-330, fig. 1-3.
- , 1958a. Macrura. Crustacea Decapoda from the northern Red Sea (Gulf of Aqaba and Sinai Peninsula). I. Contributions to the knowledge of the Red Sea 8. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 17: 1-40, fig. 1-15.
- , 1958b. Hippidea and Brachyura (Dromiacea, Oxystomata and Grapsoidea). II. Crustacea Decapoda from the northern Red Sea (Gulf of Aqaba and Sinai Peninsula). Contributions to the knowledge of the Red Sea 9. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 17: 41-54, fig. 1-4.
- , 1968. The Stomatopod Crustacea collected by the 1962 and 1965 Israel South Red Sea Expeditions. The Second Israel South Red Sea Expedition, 1965, Report No. 1. — Israel Journ. Zool., 16 (1): 1-45, fig. 1-7.
- HOLTHUIS, L. B. & E. GOTTLIEB, 1958. An annotated list of the Decapod Crustacea of the Mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the eastern Mediterranean. — Bull. Res. Council Israel, (Zool.) 7 (B) (1-2): 1-126, fig. 1-14, pl. 1-3.
- INGLE, R. W., 1963. Crustacea Stomatopoda from the Red Sea and Gulf of Aden. Contributions to the knowledge of the Red Sea No. 26. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 33: 1-69, fig. 1-73.
- JOHNSON, D. S., 1958. The Indo-West Pacific species of the genus *Polyonyx* (Crustacea Decapoda, Porcellanidae). — Ann. Zool. India, 2 (8): 95-118, fig. 1-4.
- , 1960. On a Porcelain Crab, *Petrolisthes oshimai* (Miyake) from Christmas Island, Indian Ocean, with a note on the genus *Neopetrolisthes* Miyake. — Crustaceana, 1 (2): 164-165.
- , 1964. On the species *Porcellanella picta* Stimpson (Decapoda, Porcellanidae). — Crustaceana, 7 (2): 98-102, 1 fig.
- KEMP, S. W., 1915. Crustacea Decapoda. Fauna of the Chilka Lake. No. 3. — Mem. Indian Mus., 5: 199-325, fig. 1-38, pl. 12, 13.
- , 1918. Crustacea Decapoda and Stomatopoda. In: N. ANNANDALE, Zoological results of a tour in the Far East. — Mem. Asiat. Soc. Bengal, 6 (5): 219-297, fig. 1-12.
- KLAUSEWITZ, W., 1964. Die Erforschung der Ichthyofauna des Roten Meeres. Einleitung zur 2. Auflage von C. B. Klunzinger's Synopsis der Fische des Roten Meeres: 5-36.
- KOSSMANN, R., 1880. Malacostraca (2. Teil: Anomura). Zoologische Ergebnisse einer im Auftrage der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin ausgeführten Reise in die Küstengebiete des Roten Meeres, 2 (1): 67-79.

- KRAUSS, F., 1843. Die Südafrikanischen Crustaceen. Eine Zusammenstellung aller bekannten Malacostraca. Bemerkungen über deren Lebensweise und geographische Verbreitung, nebst Beschreibung und Abbildung mehrerer neuen Arten: 1-68, pl. 1-4.
- KRUKENBERG, C. Fr. W., 1887. Fortgesetzte Untersuchungen zur vergleichenden Muskelphysiologie. Wissenschaftliche Ergebnisse meiner Reise vom Etang de Berre über Marseille und Triest nach Suakin und Massaua. I. In: C. F. W. KRUKENBERG, Vergleichend-physiologische Studien, experimentelle Untersuchungen, (2) 4: 143-171, pl. 2.
- LANCHESTER, W. F., 1902. Anomura, Cirripedia and Isopoda. On the Crustacea collected during the "Skeat Expedition" to the Malay Peninsula. II. — Proc. Zool. Soc. London, 1902 (2): 363-381, pl. 34, 35.
- LAURIE, R. D., 1915. On the Brachyura. Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea. XXI. — Journ. Linnean Soc. London, (Zool.) 31: 407-475, pl. 42-45.
- , 1926. Anomura collected by Mr J. Stanley Gardiner in the western Indian Ocean in H.M.S. "Sealark". — Trans. Linnean Soc. London, (2) (Zool.) 19 (1): 121-167, pl. 8, 9.
- LEACH, W. E., 1815-1875. Malacostraca Podophthalmia Britanniae; or descriptions of such British species of the Linnean genus Cancer as have their eyes elevated on foot stalks: 124 pp., pl. 1-45.
- LENZ, H., 1901. Crustaceen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (Schauinsland 1896-1897). — Zool. Jb. Syst., 14: 429-482, pl. 32.
- , 1905. Ostafrikanische Dekapoden und Stomatopoden, gesammelt von Herrn Prof. Dr. A. Voeltzkow. — Abh. Senckenb. naturf. Ges., 27: 341-392, pl. 47, 48.
- , 1910. Crustaceen von Madagaskar, Ostafrika und Ceylon. In: A. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905 mit Mitteln der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung ausgeführt, 2: 539-576, fig. 1-4.
- , 1912. Afrikanische Crustaceen aus schwedischen Sammlungen. — Ark. Zool., 7 (29): 1-10.
- LENZ, H. & F. RICHTERS, 1881. Beitrag zur Krustaceenfauna von Madagascar. — Abh. Senckenb. naturf. Ges., 12: 421-428, 1 pl.
- LEWINSOHN, Ch., 1907. Beitrag zur Kenntnis und Verbreitung von Galathea australiensis Stimpson, 1858 (Crustacea Decapoda, Anomura, Galatheidae) nebst Beschreibung eines Neotypus. — Zool. Meded. Leiden, 42 (18): 175-187, fig. 1-13.
- LEWINSOHN, Ch. & L. FISHELSON, 1968. The second Israel South Red Sea Expedition, 1965 (General Report). The second Israel South Red Sea Expedition, 1965, Report No. 3. — Israel Journ. Zool., 16 (2): 59-68, 1 fig., 1 map.
- LEWINSOHN, Ch. & L. B. HOLTHUIS, 1964. New records of Decapod Crustacea from the Mediterranean coast of Israel and the eastern Mediterranean. — Zool. Meded. Leiden, 40 (8): 45-63, fig. 1-5.
- LINNAEUS, C., 1761. Fauna Svecica sistens animalia sveciae regni: Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces, Insecta, Vermes. Distributa per Classes & ordines, genera & species, cum differentiis specierum, synonymis auctorum, nominibus incolarum, locis natalium, descriptionibus insectorum, (ed. 2): 1-578, pl. 1, 2.
- , 1767. Systema Naturae, per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis locis, (ed. 12) 1: 1-1327.
- MACCAGNO, T., 1936. Crostacei di Assab. Decapodi, Stomatopodi, Anfipodi. Spedizione del Barone Raimondo Franchetti i Dancalia (1928-29). — Ann. Mus. Stor. nat. Genova, 59: 171-186.
- MCCULLOCH, A. R., 1913. Studies in Australian Crustacea. No. 3. — Rec. Australian Mus., 9: 321-353, fig. 42-53, pl. 10, 11.
- MACNAE, W. & M. KALK, 1958. A natural history of Inhaca Island, Moçambique: i-vi, 1-163, fig. 1-30, pl. 1-11.

- MAGNUS, D., 1960. Zur Ökologie des Landeinsiedlers *Coenobita jousseaumei* Bouvier und der Krabbe *Ocypode aegyptiaca* Gerstaecker am Roten Meer. — Verh. deutsche Zool. Ges., 1960: 316-329, fig. 1-12.
- MAN, J. G. DE, 1880. On some podophthalmous Crustacea, presented to the Leyden Museum by Mr. J. A. Kruyt, collected in the Red Sea near the city of Djeddah. — Notes Leyden Mus., 2 (12): 171-185.
- , 1881a. On a new collection of podophthalmous Crustacea, presented by Mr. J. A. Kruyt, collected in the Red Sea near the town of Djeddah. — Notes Leyden Mus., 3 (25): 93-107.
- , 1881b. Carcinological studies in the Leyden Museum. No. 1. — Notes Leyden Mus., 3 (27): 121-144.
- , 1888a. Report on the podophthalmous Crustacea of the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson, F. R. S., Superintendent of the Museum. — Journ. Linnean Soc. London, (Zool.) 22: 1-312, pl. 1-19.
- , 1888b. Bericht über die im indischen Archipel von Dr. J. Brock gesammelten Decapoden und Stomatopoden. — Arch. Naturgesch., 35: 215-600, pl. 7-22a.
- , 1890. Carcinological studies in the Leyden Museum. No. 4. — Notes Leyden Mus., 12 (13): 49-126, pl. 3-6.
- , 1892. Decapoden des Indischen Archipels. In: M. WEBER, Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien, 2: 265-527, pl. 15-29.
- , 1893. Report on the podophthalmous Crustacea, collected in the year 1891 by Dr. H. Ten Kate in some islands of the Malay Archipelago. — Notes Leyden Mus. 15 (42): 284-311, pl. 7, 8.
- , 1896. Bericht über die von Herrn Schiffscapitän Storm zu Atjeh, an den westlichen Küsten von Malakka, Borneo und Celebes sowie in der Java-See gesammelten Decapoden und Stomatopoden. (3. resp. 4. Theil). — Zool. Jb. Syst. 9: 339-386, 459-514. Die hierzu gehörigen Abbildungen (Fig. 40-59) wurden 1898 publiziert auf Tafel 31-34 von Band 10 der Zool. Jb. Syst.
- , 1902. Die von Herrn Professor Kükenthal im Indischen Archipel gesammelten Decapoden und Stomatopoden. — Abh. Senckenb. naturf. Ges., 25: 467-929, pl. 19-27.
- MELIN, G., 1939. Paguriden und Galatheiden von Prof. Sixten Bocks Expedition nach den Bonin Inseln 1914. — K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 18 (2): 1-119, fig. 1-71.
- MERGNER, H., 1967. Über den Hydroidenbewuchs einiger Korallenriffe des Roten Meeres. — Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, 60: 35-104, fig. 1-26.
- MIERS, E. J., 1880. Crustacea Anomura and Macrura (except Penaeidea). On a collection of Crustacea from the Malaysian Region. Part III. — Ann. Mag. nat. Hist., (5) 5 (29): 370-384, pl. 14, 15.
- , 1884. Crustacea. Report on the zoological collections made in the Indo-Pacific Ocean during the voyage of H.M.S. „Alert” 1881-82: 178-322; 513-569, pl. 18-32, 36-51.
- MILNE EDWARDS A., 1880. Etudes préliminaires sur les Crustacés. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico, and in the Caribbean Sea, 1877, '78, '79, by the United States coast survey steamer „Blake”. — Bull. Mus. comp. Zool. Harvard, 8: 1-68, pl. 1-2.
- MILNE EDWARDS, H., 1836. Observations zoologiques sur les Pagures et description d'un nouveau genre de la tribu des Paguriens. — Ann. Sci. nat. Zool., (2) 6: 257-288, pl. 13, 14.
- , 1837. Histoire naturelle des Crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, 2: 1-531; atlas: 1-32, pl. 1-42.
- , 1848. Note sur quelques nouvelles espèces du genre Pagure. — Ann. Sci. nat. Zool., (3) 10: 59-64.

- MIYAKE, S., 1937a. Porcellanids from Tanabe Bay. — *Annot. Zool. Japon.*, 16 (3): 210-216, fig. 1, 2, pl. 12.
- , 1937b. Description of a new species of *Petrolisthes* from Yaeyama-Group, Riukiu Islands (Anomura, Porcellanidae). — *Zool. Mag. Tokyo*, 49 (3-4): 155-157, 1 fig.
- , 1937c. Note on *Petrolisthes yaeyamensis* sp. nov. (Anomura, Porcellanidae). — *Zool. Mag. Tokyo*, 49 (3-4): 157-158, 1 fig.
- , 1938. Galatheids obtained from Osima, Prov. Kii. — *Annot. Zool. Japon.*, 17 (1): 37-42, fig. 1-3, pl. 2.
- , 1942. Porcellanidae. Studies on the Decapod Crustaceans of Micronesia. III. — *Studies Palao Trop. Biol. Sta.*, 2 (3): 329-379, fig. 1-35, 1 pl.
- , 1943. Studies on the crab-shaped Anomura of Nippon and adjacent Waters. — *Journ. Facult. Agric. Kyushu Univ.*, 7 (3): 49-158, fig. 1-61.
- , 1953. On three new species of *Galathea* from the Western Pacific. — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 10 (2): 199-208, fig. 1-6.
- , 1956. Anomura. Invertebrate fauna of the intertidal zone of the Tokara Islands XIII. — *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, 5 (3): 303-337, fig. 1-23.
- , 1957. Anomuran decapod fauna of Hokkaido, Japan. — *Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, 13 (1-4): 85-92.
- , 1961. Three new species of Anomura from Japan (Decapoda, Crustacea). — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 11 (3): 237-247, fig. 1-6.
- MIYAKE, S. & K. BABA, 1963. A new record for *Galathea ternatensis* De Man from Kyushu, Japan (Crustacea, Anomura). — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 12 (4): 405-409, fig. 1-2.
- & —, 1964. Two new species of *Galathea* from Japan and the East China Sea. — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 13 (1): 205-211, fig. 1-4.
- & —, 1965. Some galatheids obtained from the Bonin Islands (Crustacea, Anomura). — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 13 (13): 585-593, fig. 1-6.
- & —, 1966. Descriptions of galatheids collected from coral reefs of the Ryukyu Islands (Crustacea, Anomura). — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 14 (1): 57-79, fig. 1-14.
- & —, 1967. Galatheids of the East China Sea (Chirostylidae and Galatheidae, Decapoda, Crustacea). — *Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 14 (2): 225-246, fig. 1-13.
- MÜLLER, F., 1887. Zur Crustaceenfauna von Trincomali. — *Verh. naturf. Ges. Basel*, 8: 470-485, pl. 4, 5.
- NOBILI, G., 1899. Contribuzioni alla conoscenza della fauna carcinologica della Papuasias, delle Molucche e dell' Australia. — *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, 40: 230-282.
- , 1900. Decapodi e Stomatopodi Indo-Malesi. — *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, 40: 473-523.
- , 1901. Decapodi e Stomatopodi Eritrei del Museo Zoologico dell' Università di Napoli. — *Ann. Mus. zool. Napoli*, (n. ser.) 1 (3): 1-20.
- , 1903a. Crostacei di Pondichéry, Mahé, Bombay etc.. — *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, 18 (452): 1-24, 1 pl.
- , 1903b. Crostacei di Singapore. — *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, 18 (455): 1-39, 1 fig., 1 pl.
- , 1905a. Diagnoses préliminaires de 34 espèces et variétés nouvelles et de 2 genres nouveaux de Décapodes de la Mer Rouge. — *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 11 (6): 393-411, fig. 1, 2.
- , 1905b. Quatre Décapodes nouveaux du Golfe Persique, récoltés par MM. J. Bonnier et Ch. Pérez. — *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 11 (2): 238-239.
- , 1905c. Crostacei di Zanzibar. — *Bull. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, 20 (506): 1-12, 1 fig.
- , 1905d. Décapodes nouveaux des côtes d'Arabie et du Golfe Persique (Diagnoses préliminaires). — *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 11 (3): 158-164, 1 fig.

- , 1906a. Crustacés Décapodes et Stomatopodes. Mission J. Bonnier et Ch. Pérez (Golfe Persique, 1901). — Bull. sci. France Belg., 40: 13-159, fig. 1-3, pl. 2-7.
- , 1906b. Faune carcinologique de la Mer Rouge. Décapodes et Stomatopodes. — Ann. Sci. nat. Zool., (9) 4: 1-347, fig. 1-12, pl. 1-11.
- , 1907. Ricerche sui Crostacei della Polinesia. Decapodi, Stomatopodi, Anisopodi e Isopodi. — Mem. Accad. Sci. Torino, (2) 57: 351-430, pl. 1-3.
- NOUVEL, H., 1964. Heteromysis gerlachei (Bonnier & Pérez) et les espèces actuellement confondues sous le nom d'Heteromysis harpax (Crustacea Mysidacea). — Zool. Meded. Leiden, 39: 37-44, pl. 3-7.
- OLIVIER, G. A., 1811. Pagure. Pagurus. — Encyclopédie méthodique Histoire naturelle, (Insectes) 8: 631-647.
- OREN, O. H., 1962a. The Israel South Red Sea Expedition. — Nature, London, 194 (4834): 1134-1137.
- , 1962b. A note on the hydrography of the Gulf of Eylath. Contributions to the knowledge of the Red Sea 21. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 30: 3-14, 1 Karte.
- , 1964. Hydrography of Dahlak Archipelago (Red Sea). Israel South Red Sea Expedition, 1962, Reports No. 1. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 35: 3-22, fig. 1-5, 3 Karten.
- ORTMANN, A., 1892. Die Abtheilungen Galatheidea und Paguridea. Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums. — Zool. Jb. Syst., 6: 241-326, pl. 11, 12.
- , 1894. Crustaceen. In: SEMON, R., Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. — Denkschr. med.-naturw. Ges. Jena, 8: 1-80, pl. 1-3.
- , 1897. Carcinologische Studien. — Zool. Jb. Syst., 10: 258-372, pl. 17.
- OWEN, R., 1839. Decapoda. In: F. W. BEECHER, The Zoology of Captain Beechey's Voyage: 77-90, pl. 24-28.
- PANIKKAR, N. K. & R. C. AIYAR, 1937. The brackish-water fauna of Madras. — Proc. Indian Acad. Sci. Bangalore, (B) 6: 284-337, fig. 1, 2, pl. 1-3.
- PARISI, B., 1938. Crostacei Decapodi. Spedizione Zoologica del Marchese Saverio Patrizi nel Basso Giuba e nell' Oltre Giuba, Giugno- Agosto 1934. XII. — Ann. Mus. Stor. nat. Genova, 58: 215-217, 1 fig.
- PAULSON, O., 1875. Izsledovaniya rakoobraznykh krasnago morya s zametkami otnositel'no rakoobraznykh drugikh morei: i-xiv, 1-144, pl. 1-21. (1961, englische Übersetzung: 1-164, pl. 1-21).
- PESTA, O., 1918. Die Decapodenfauna der Adria. Versuch einer Monographie: i-x, 1-500, fig. 1-152, 3 Karten.
- , 1927. Dekapoden aus dem Hafen von Port Sudan. Wissenschaftliche Ergebnisse der mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Erbschaft Treitl von F. Werner unternommenen zoologischen Expedition nach dem Anglo-Ägyptischen Sudan (Kordofan) 1914. XXIV. Miscellanea Sudanica. C. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 101: 71, 72.
- POCOCK, R. I., 1890. Report upon the Crustacea collected by P. W. Basset-Smith Esq. surgeon R.N., during the survey of the Macclesfield and Tizard Banks, in the China Sea by H.M.S. "Rambler", Commander W.U. Moore. — Ann. Mag. nat. Hist., (6) 5: 72-80.
- POR, F. D. & R. LERNER-SEGGEV, 1967. Preliminary data about the benthic fauna of the Gulf of Elat (Aqaba), Red-Sea. — Israel Journ. Zool., 15 (2): 38-50, fig. 1-3, pl. 1, 2.
- POTTS, F. A., 1915. The fauna associated with the crinoids of a tropical coral reef: with especial reference to its colour variations. — Pap. Dept. Mar. Biol. Carnegie Inst. Washington, 8: 71-96, fig. 1-7, 1 pl.
- PRZIBRAM, H., 1905. Die „Heterochelie“ bei Decapoden Crustaceen (zugleich: Experimentelle Studien über Regeneration. Dritte Mittheilung). — Arch. Entw.-Mech., 19: 181-247, pl. 8-13.

- QUOY, J. R. C. & P. GAIMARD, 1824-1826. Zoologie. In: L. DE FREYCINET, Voyage autour du monde, entrepris par ordre du Roi, sous le ministère et conformément aux instructions de S. Exc. M. le Vicomte du Bouchage, secrétaire d'état au département de la Marine, exécuté sur les corvettes de S.M. l'Uranie et la Physicienne, pendant les années 1817, 1818, 1819 et 1820: 1-712, pl. 1-96.
- RAMADAN, M. M., 1936. Report on a collection of Stomatopoda and Decapoda from Ghardaqa, Red Sea. — Bull. Fac. Sci., Egypt Univ., 6: 1-43, pl. 1, 2.
- RANDALL, J. W., 1840. Catalogue of the Crustacea brought by Thomas Nuttall and J. K. Townsend, from the west coast of North America and the Sandwich Islands, with descriptions of such species as are apparently new, among which are included several species of different localities, previously existing in the collection of the Academy. — Journ. Acad. nat. Sci. Philadelphia, 8 (1): 106-147, pl. 3-7.
- RATHBUN, M. J., 1902. Japanese stalk-eyed Crustaceans. — Proc. U.S. Nat. Mus., 26 (1307): 23-55, fig. 1-24.
- , 1924. Brachyura, Albuneidae and Porcellanidae. Results from Dr. E. Mjöberg's Swedish scientific expeditions to Australia 1910-1913. — Ark. Zool., 16 (23): 1-33, fig. 1-7, 1 pl.
- REDDI, A. R., 1935. Notes on a collection of Paguridea from Porto Novo. — Curr. Sci. Bangalore, 3: 561, 562.
- RICHTERS, F., 1880. Decapoda. In: K. MOEBIUS: Beiträge zur Meeresfauna der Insel Mauritius und der Seychellen: 137-179, pl. 15-18.
- RIDDELL, W., 1911. The Anomura. Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red Sea, from collections made by Cyril Crossland. XVII. — Journ. Linnean Soc. London, (Zool.) 31: 260-264.
- SANKOLLI, K. N., 1965. On a new species of *Emerita* (Decapoda, Anomura) from India, with a note on *Emerita emeritus* (L.). — Crustaceana, 8 (1): 48-54, fig. 1-3.
- SAVIGNY, J. C. DE, 1817. Crustacés. Description de l'Égypte, ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, atlas Crust. pl. 1-13.
- SCHENKEL, E., 1902. Beitrag zur Kenntnis der Dekapodenfauna von Celebes. — Verh. naturf. Ges. Basel, 13: 485-585, pl. 7-13.
- SCHMITT, W. L., 1937. A new species of *Emerita* (Crustacea) from South Africa. — Ann. S. Afr. Mus., 32 (2): 25-29, pl. 3.
- SERÈNE, R., 1957. Observations sur *Orthopagurus harmsi* Gordon. — Bull. Soc. zool. France, 82 (1): 107-119, fig. 1-3.
- SERÈNE, R. & A. F. UMALI, 1965. A review of Philippine Albuneidae, with descriptions of two new species. — Philippine Journ. Sci., 94 (1): 84-116, fig. 1-12, pl. 1-6.
- SEWELL, R. B. S. & N. ANNANDALE, 1928. Fauna of the Chilka Lake. The hydrography and invertebrate fauna of Rambha Bay in an abnormal year. — Mem. Indian Mus., 5: 677-710, pl. 1-12.
- SOUTHWELL, T., 1906. Report on the Anomura collected by Professor Herdman at Ceylon, in 1902. In: W. A. HERDMAN, Report to the government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar, 5: 211-224, fig. 1-2.
- , 1909. Report on the Anomura collected by Mr. James Hornell at Okhamandal in Kattiawar in 1905-6. In: J. HORNELL, Report to the government of Baroda on the marine Zoology of Okhamandal in Kattiawar, 1: 105-123, 1 pl.
- STEBBING, T. R. R., 1908. South African Crustacea. Part IV. — Ann. S. Afr. Mus., 6: 1-96, pl. 1-15.
- , 1917a. The Malacostraca of Durban Bay. — Ann. Durban Mus., 1 (5): 435-450, pl. 22, 23.
- , 1917b. The Malacostraca of Natal. — Ann. Durban Mus., 2 (1): 1-33, pl. 1-6.
- , 1920. South African Crustacea (Part X of S.A. Crustacea, for the marine Investigations in South Africa). — Ann. S. Afr. Mus., 17: 231-272, pl. 18-27.

- STELLA, E., 1953. Crostacei Decapodi e Stomatopodi. Spedizione subacquea Italiana nel Mar Rosso. Ricerche Zoologiche III. — Rivista Biol. Coloniale, 13: 51-70, 1 pl.
- STIMPSON, W., 1858. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum, quae in expeditione ad oceanum pacificum septentrionalem, a republica federata missa, Cadwaladaro Ringgold et Johanne Rodgers ducibus, observavit et descripsit. — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, 1858: 225-252.
- , 1907. Report on the Crustacea (Brachyura and Anomura) collected by the North Pacific Exploring Expedition, 1853-1856. — Smithsonian Misc. Coll., 49: 1-240, pl. 1-26.
- STREETS, T. H., 1877. Contributions to the Natural History of the Hawaiian and Fanning Islands and Lower California, made in connection with the United States North Pacific surveying Expedition, 1873-75. — Bull. U.S. Nat. Mus., 7: 1-172.
- SUNDARA RAJ, B., 1927. Order Decapoda. Suborder Anomura (Anomala). Tribe Paguridea. The littoral Fauna of Krusadai Island in the Gulf of Manaar. — Bull. Madras Gov. Mus., (n. ser.) (Nat. Hist.) 1 (1): 129-134.
- TATTERSALL, O. S., 1962. Report on a collection of Mysidacea from South African offshore and coastal waters (1957-1959) and from Zanzibar (1961). — Proc. Zool. Soc. London, 139 (2): 221-247, fig. 1-28.
- TATTERSALL, W. M., 1921. Report on the Stomatopoda and Macrurous Decapoda collected by Mr. Cyril Crossland in the Sudanese Red Sea. — Journ. Linn. Soc. London, (Zool.) 34: 345-398, pl. 27, 28.
- TERAO, A., 1913. A catalogue of hermit-crabs found in Japan (Paguridea excluding Lithodidae), with descriptions of four new species. — Annot. Zool. Japon., 8 (2): 355-391, fig. 1-4.
- THOMPSON, E. F., 1943. Paguridae and Coenobitidae. — Sci. Rep. John Murray Exp. 1933-34, 7 (5): 411-426, fig. 1-3.
- TIRMIZI, N. M., 1966. Crustacea: Galatheidae. — Sci. Rep. John Murray Exp., 11 (2): 169-234, fig. 1-40.
- VATOVA, A., 1943. I Decapodi della Somalia. — Thalassia, 6 (2): 1-37, pl. 1-5.
- VERVOORT, W., 1967. The Hydroida and Chondrophora of the Israel South Red Sea Expedition, 1962. Reports Israel South Red Sea Expedition, 1962, 25. — Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa, 43: 18-54, fig. 1-16, pl. 1-3.
- VÖLKER, L., 1965. Experimentelle Untersuchungen zur Ökologie der Landeinsiedlerkrebse Coenobita scaevola Forskål am Roten Meer: 1-4 (Auszugsdruck aus einer — unpublizierten — Dissertation von 115 Seiten).
- , 1967. Zur Gehäusewahl des Landeinsiedlerkrebse Coenobita scaevola Forskål vom Roten Meer. — Journ. exper. mar. Biol. Ecol., 1: 168-190, fig. 1-7.
- WALKER, A. O., 1887. Notes on a collection of Crustacea from Singapore. — Journ. Linnean Soc. London, (Zool.) 20: 107-117, pl. 6-9.
- WARD, M., 1942. Notes on the Crustacea of the Desjardins Museum, Mauritius Institute with descriptions of new genera and species. — Mauritius Inst. Bull., 2 (2): 49-109, pl. 5, 6.
- WHITE, A., 1847. List of the specimens of Crustacea in the collection of the British Museum: 1-143.
- WHITELEGGE, Th., 1889. List of the marine and fresh-water invertebrate fauna of Port Jackson and neighbourhood. — Proc. Roy. Soc. New South Wales, 23: 163-323.
- , 1900. Crustacea. Part I. Scientific Results of the Trawling Expedition of H.M.C.S. "Thetis", off the coast of New South Wales, in February and March, 1898. — Mem. Australian Mus., 4: 135-199, pl. 32-35.
- YANAGITA, I., 1943. Revision of Munida, a genus of Decapod Crustaceans, found in Japanese waters. — Bull. Biogeograph. Soc. Japan, 13 (3): 13-31, fig. 1-10.
- YAP-CHIONGCO, J. V., 1938. The littoral Paguridea in the collection of the University of the Philippines. — Philippine Journ. Sci., 66 (2): 183-220, pl. 1, 2.

- YOKOYA, Y., 1933. On the distribution of decapod crustaceans inhabiting the continental shelf around Japan, chiefly based upon the material collected by the S. S. Sôyô-Marû, during the year 1923-1930. — Journ. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo, 12 (1): 1-226, fig. 1-71.
- ZEHNTNER, L., 1894. Crustacés de l'Archipel Malais (Voyage de MM. M. Bedot et Ch. Pictet dans l'Archipel Malais). — Rev. Suisse Zool., 2: 135-214, pl. 7-9.

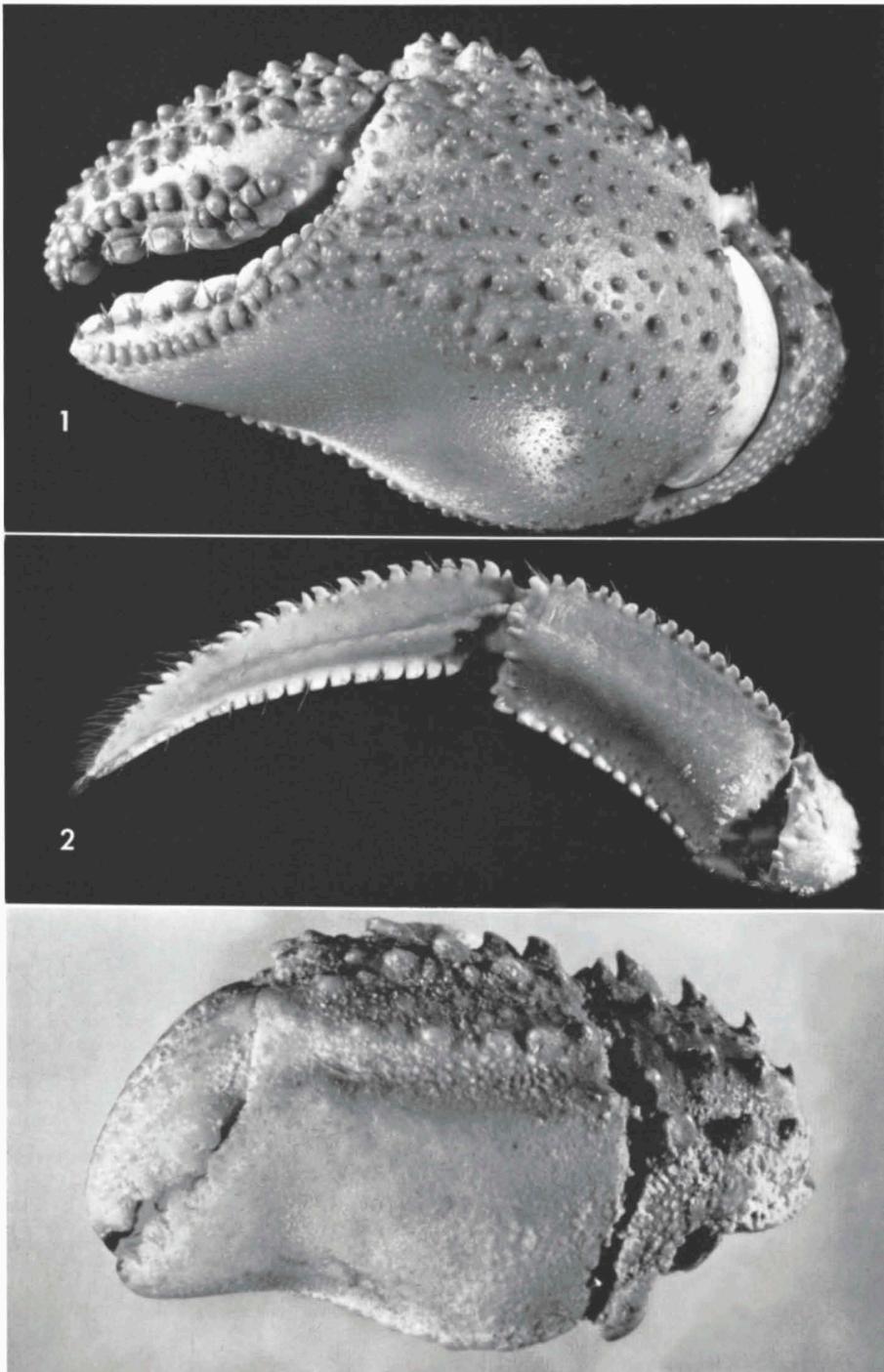
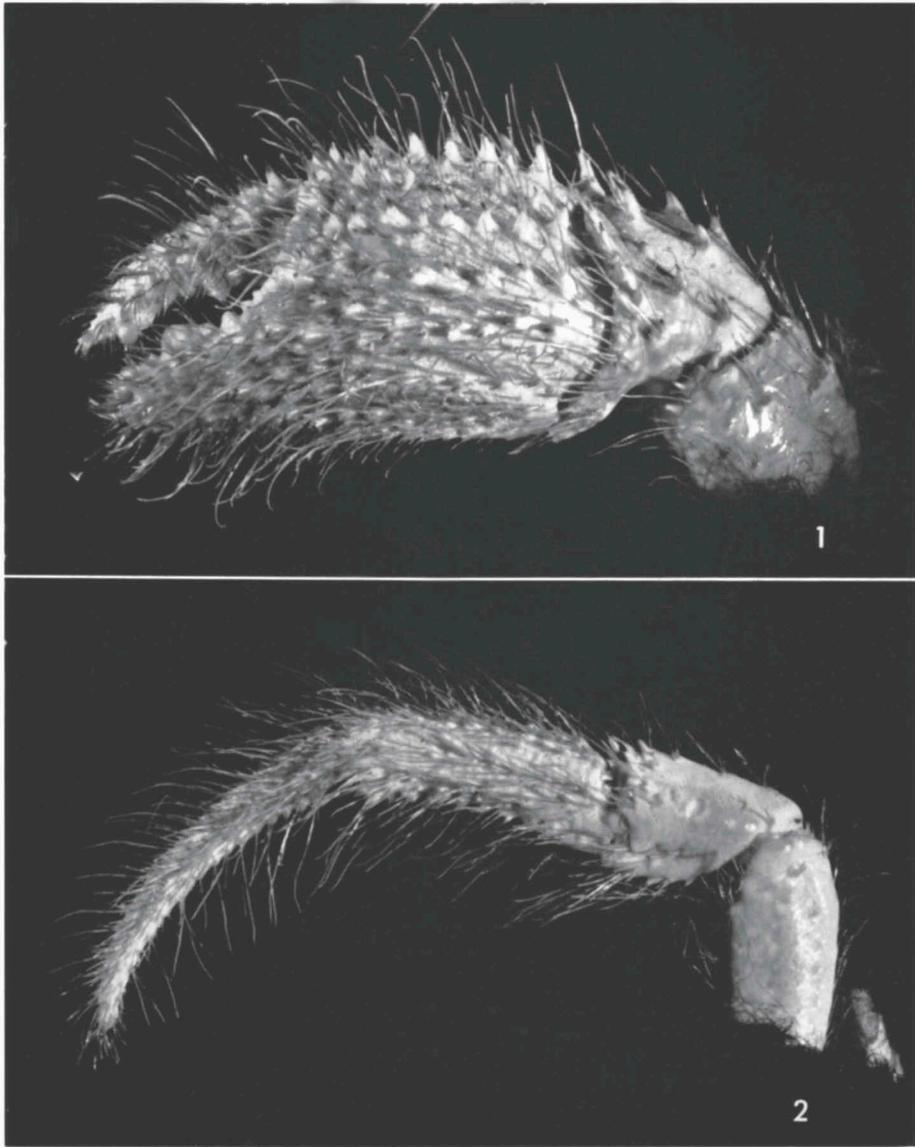


Fig. 1, 2. *Dardanus tinctor* (Forskål), Exemplar von 37 mm Carapaxlänge aus Elath, Israel. 1, Aussenseite der linken Schere; 2, Dactylus und Propodus des linken 3. Pereopoden.

Fig. 3. *Dardanus pedunculatus* (Herbst). Aussenseite der linken Schere von dem Lectotypus der Art.



Dardanus lagopodes (Forskål), Exemplar von 30 mm Carapaxlänge aus Elath, Israel. 1, Aussenseite der linken Schere; 2, linker 3. Peracopod.