

**Die Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals und ihre
Beziehungen zur Fauna des antarktischen
Festlandssockels**

**The Tanaidacean fauna of the Beagle Channel and its
relationship to the fauna of the Antarctic continental
shelf**

Anja Schmidt

**Ber. Polarforsch. 333 (1999)
ISSN 0176 - 5027**

Gewidmet meinem lieben Vater

Anja Schmidt

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Angelika Brandt
Abt. Niedere Tiere II
Zoologisches Institut und Zoologisches Museum Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 3
D-20146 Hamburg

Im wesentlichen unveränderte Druckfassung einer Diplomarbeit, die der Universität Hamburg im Januar 1999 vorgelegt wurde.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	III
Summary	V
1. Einleitung	1
2. Material und Methoden	4
2.1 Untersuchungsgebiet	4
2.1.1 Lage und Topographie	4
2.1.2 Sedimente	6
2.1.3 Hydrographie und Eisbedeckung	7
2.1.4 Primärproduktion und Sedimentation	8
2.2 Probenahme	8
2.2.1 Stationsübersicht	8
2.2.2 Bearbeitung der Proben	11
2.2.3 Standardisierungen	11
2.3 Taxonomie	12
2.3.1 Determination der Arten	12
2.3.2 Dokumentation der Arten	13
2.3.2.1 REM-Fotographie	13
2.3.3 Morphologie und Terminologie der Tanaidacea	13
2.4 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal und ihr Artenreichtum	15
2.4.1 Ermittlung des Artenreichtums	15
2.5 Vergleich der Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals mit der übrigen Magellan-Region und dem antarktischen Festlandssockel	15
2.6 Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung	15
2.6.1 Morphometrische Messungen	15
2.6.2 Bestimmung von Geschlecht, Entwicklungsstadium und Reifegrad	17
2.6.3 Analyse zusammengesetzter Längen-Häufigkeitsverteilungen	20
2.6.4 Bestimmung der Fekundität	21
3. Ergebnisse	22
3.1 Taxonomische Bestandsaufnahme der im Beagle-Kanal vertretenen Tanaidacea	22
3.1.1 Die Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis	42
3.2 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal	47
3.2.1 Horizontale Zonierung der Tanaidacea	47
3.2.2 Vertikalzonierung der Tanaidacea	52
3.2.3 Sedimentabhängigkeit der Tanaidacea	53
3.3 Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung der Arten <i>Apseudes heroae</i> und <i>Allotanais hirsutus</i>	57
3.3.1 Stadien der postmarsupialen Entwicklung und ihre Merkmale	57
3.3.1.1 <i>Apseudes heroae</i>	57
3.3.1.2 <i>Allotanais hirsutus</i>	60
3.3.2 MIX-Analyse zusammengesetzter Längenhäufigkeitsverteilungen nach MACDONALD & PITCHER (1979) und Zusammensetzung der Population von <i>Apseudes heroae</i>	64
3.3.3 Zusammensetzung der Population von <i>Allotanais hirsutus</i>	68
3.3.4 Geschlechterverhältnis	72
3.3.5 Fekundität	73
3.3.6 Relation zwischen Cephalothoraxbreite und Eizahl der Weibchen im Kopulationsstadium	73

4. Diskussion	76
4.1 Methoden.....	76
4.2 Taxonomische Bestandsaufnahme.....	77
4.3 Systematik der Tanaidacea.....	78
4.4 Die Magellanregion.....	79
4.5 Die Tanaidaceenfauna im Vergleich.....	81
4.5.1 Vergleich der Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals mit der übrigen Magellanregion.....	81
4.5.2 Vergleich der Tanaidaceenfauna der Magellan-Region mit der Tanaidaceenfauna des antarktischen Festlandssockels.....	84
4.5.2.1 Faunenübereinstimmung und Endemismen.....	84
4.6 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal.....	88
4.6.1 Horizontale Zonierung der Tanaidacea.....	88
4.6.2 Tiefenzonierung der Tanaidacea.....	89
4.6.3 Sedimentabhängigkeit.....	90
4.7. Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung.....	92
4.7.1 Zusammensetzung der Population von <i>Apseudes heroae</i>	92
4.7.2 Zusammensetzung der Population von <i>Allotanais hirsutus</i>	94
4.7.3 MIX-Analyse zusammengesetzter Längenhäufigkeitsverteilungen nach MACDONALD & PITCHER (1979).....	96
4.7.4 Geschlechterverhältnis und Hermaphroditismus.....	97
4.7.5 Fekundität.....	98
4.7.6 Dauer der Lebenszyklen.....	99
4.7.7 Hypothetische Rekonstruktion der Entwicklungszyklen von <i>Apseudes heroae</i> und <i>Allotanais hirsutus</i>	101
6. Literaturverzeichnis	104
Danksagung	113

Zusammenfassung

Im November 1994 wurde das chilenisch-italienisch-deutsche Gemeinschaftsprojekt „Joint Magellan“ *Victor Hensen Campaign* zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora der Magellan-Region durchgeführt unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung. Ziel dieses Projektes war es, die Magellan-Region mit der Antarktis faunistisch zu vergleichen. In diesem Rahmen erfolgt hier erstmalig eine taxonomisch-systematische Bestandsaufnahme der Tanaidacea des Beagle-Kanals und seines vorgelagerten atlantischen Kontinentalabhangs. Desweiteren wird versucht, Veränderungen in der Besiedlungszusammensetzung und -dichte im Verlauf des Beagle-Kanals über Faktoren wie Beschaffenheit des Untergrundes, Wassertiefe etc. zu erklären.

Die Magellan-Region gehört zum südlichsten Teil Südamerikas, das Untersuchungsgebiet, der Beagle-Kanal, ist der südlichste Fjord in dieser Region. Das untersuchte Tanaidaceenmaterial stammt aus 18 Proben von 12 Stationsorten, die mit dem Epibenthoschlitten entlang eines Transektes durch den Beagle-Kanal in Tiefen zwischen 25 und 665 m gesammelt wurden. Zum Vergleich liegen drei weitere Epibenthoschlittenproben der *Polarstern*-Expedition ANT XIII/4 im Mai 1996 aus dem Bereich des Kontinentalabhangs südöstlich des Beagle-Kanals aus Tiefen von 97 bis 1279 m vor. Im untersuchten Material (2175 Individuen) waren 27 Arten aus acht Familien der Unterordnung Tanaidomorpha sowie zwei Familien der Unterordnung Apseudomorpha vertreten. Elf dieser Arten (*Pseudonototanaeis werthi*, *Nototanaeis* sp., *Meromonacantha macrocephala*, *Peraeospinosus adipatus*, *Libanius monacanthus*, *Stenotanaeis* sp., *Araphura* sp., *Siphonolabrum cf. fastigatum*, *Mirandotanaeis vorax*, *Leptognathia armata*, *Leptognathia breviremis*) wurden erstmals in der Magellan-Region gesammelt. Die Gattung *Stenotanaeis* (Anarthruridae) konnte erstmals in der südlichen Hemisphäre nachgewiesen werden. Auch die Tiefenverbreitung konnte für sieben Arten erweitert werden.

Die Tanaidaceenfauna im Beagle-Kanal war durch eine hohe Heterogenität gekennzeichnet. So waren alle bisher beschriebenen Familien der Unterordnung Tanaidomorpha in dieser Region vertreten. Die Zahl der bekannten Arten der Magellan-Region hat sich damit für die Tanaidaceen von 25 auf 36 Arten erhöht. Die Individuendichte war sehr unterschiedlich. Einige Arten waren nur mit einem Individuum vertreten, zwei Arten, *Allotanaeis hirsutus* und *Apseudes heroae* waren dagegen sehr dominant. Die Artenzahlen und Abundanzen waren in dem vom Pazifik beeinflussten Gebiet des Beagle-Kanals sehr gering, während sie im östlichen

Summary

In November 1994 the Chilean-Italian-German joint research project „Joint Magellan“ *Victor Hensen* Campaign was performed in order to investigate the marine fauna and flora of the Magellan region. The principal goal of the expedition was to extend the biological work and knowledge, which has so far been undertaken in the Antarctic, in the Subantarctic and cold temperate South American waters. This study presents the first taxonomic-systematical inventory of Tanaidacea of the Beagle-Channel and the area close to the Atlantic continental slope. The second part of this study focusses on possible reasons for variations of composition and density of the tanaidacean fauna at different stations through the channel (esp. sediment composition, depth etc.)

The Beagle Channel is the southernmost fjord of South America. Tanaidacean were found in epibenthic sledge samples of 18 stations of 12 sampling locations. These stations were taken along a transect through the Beagle Channel in depths between 25 und 665 m. For comparison three supplementary sledge-samples were taken during the *Polarstern*-Expedition ANT XIII/4 in May 1996 of the area off the continental slope southeast off the Beagle Channel in depths between 97 and 1279 m. The total investigated material comprised 2175 specimens and 27 species of eight families of Tanaidomorpha and two families of Apeudomorpha. Eleven species (*Pseudonototanaïs werthi*, Nototanaididae sp., *Meromonacantha macrocephala*, *Peraeospinosus adipatus*, *Libanius monacanthus*, *Stenotanaïs* sp., *Araphura* sp., *Siphonolabrum cf. fastigatum*, *Mirandotanaïs vorax*, *Leptognathia armata*, *Leptognathia breviremis*) were sampled in the Magellan region for the first time. The genus *Stenotanaïs* (Anarthruridae) was reported for the first time in the southern hemisphere. Moreover, the depth distribution of seven species could be expanded.

The tanaidacean fauna in the Beagle Channel is highly heterogeneous. All families of Tanaidomorpha were represented in the samples analysed. According to the present study our knowledge on tanaidacean species of the Magellan region has to be increased from 25 to 36. The density of specimens was very different at stations. Some species were presented by only one specimen while two species, *Allotanaïs hirsutus* und *Apeudes herosae*, strongly dominated all samples. Generally, very low species numbers and abundances were found in the area of the Beagle Channel which was influenced by the Pacific while substantially higher values were found at the eastern entrance on the Atlantic side off the Beagle Channel. Most

species seemed to prefer sediment consisting of either crushed shells or soft bottom. Depth did not significantly effect the presence of species and abundances in the study area.

Morphometric investigations of the different stages during the postmarsupial development of the dominant species *Apseudes heronae* und *Allotanais hirsutus* were futher aspects of the study presented herewith. Such investigations on Subantarctic tanaidaceans are novel and presented for the first time. It is hypothesized that low Subantarctic temperatures prolong several developmental stages of Tanaidacea. Hypothetical life cycles of *Apseudes heronae* und *Allotanais hirsutus* were reconstructed on the background of knowledge on the population dynamics of other related species.

Ausgang zum Atlantik und an den vorgelagerten Regionen wesentlich höher lagen. Die meisten Arten zeigten Präferenzen entweder für Schill oder für Weichboden. Der Faktor Tiefe hatte keinen nachweisbaren Effekt auf die Verteilung der Arten und Abundanzen im Untersuchungsgebiet.

Weitere Aspekte der Arbeit sind morphometrische Untersuchungen sowie die Untersuchung der postmarsupialen Entwicklungsstadien der beiden dominantesten Tanaidaceenarten *Apseudes heroae* und *Allotanaïs hirsutus*. Derartige Untersuchungen an subantarktischen Tanaidaceen konnten in der hier vorliegenden Arbeit erstmals durchgeführt werden. Es gab Hinweise darauf, daß eine auf niedrige subantarktische Temperaturen zurückzuführende Verlängerung einzelner Stadien des Entwicklungszyklus gegeben ist. Für die beiden Arten wurde anhand bisher vorliegender Informationen zur Populationsdynamik verwandter Arten jeweils ein hypothetischer Lebenszyklus rekonstruiert.

1 Einleitung

Der in der Magellan-Region gelegene Beagle-Kanal ist der südlichste Fjord Südamerikas. Aufgrund der relativen Nähe zur Antarktischen Halbinsel und damit in Zusammenhang stehender historisch-geologischer Entwicklungen ist der Beagle-Kanal für faunistische Vergleiche zwischen der Magellan-Region und der Antarktis besonders interessant.

Südamerika ist der Kontinent mit der geringsten Entfernung zur Antarktis (ca. 1000 km). Vor ca. 22 Mio. Jahren postuliert man die sukzessive Bildung einer Tiefenwasserzone zwischen der Antarktis und Südamerika, wodurch der Zirkumantarktisstrom vollständig wirksam und beide Kontinente getrennt wurden. Im Vergleich der faunistischen Beziehungen der Antarktis zu Südamerika, Australien und Südafrika gibt es in vielen Invertebratentaxa die engste faunistische Anbindung an die Fauna Südamerikas (BRANDT, 1991).

In den Südsommern 1989-90 und 1990-91 erfolgten chilenisch-italienische Expeditionen in die Magellanstraße und z.T. auch in den Beagle-Kanal, um vor allem ozeanographische und geologische aber auch biologische Fragestellungen zu untersuchen (BRAMBATI, 1992).

Die Tanaidacea sind eine fast ausschließlich marine Ordnung der Peracarida mit steigender Diversität in der Tiefsee. Auffälligste Kennzeichen dieser Schwestergruppe der Isopoden sind die zweiten, zu kräftigen Chelipeden ausgebildeten Thorakopoden, die ihnen den Namen Scherenasseln gegeben haben. Tanaidacea sind relativ kleine, wurmförmige Krebse, die in selbstgebauten Gängen oder Röhren auf der Substratoberfläche oder im Sediment leben. Meist handelt es sich um Detritusfresser; es gibt unter ihnen aber auch Filtrierer, Räuber und Aasfresser (KUDINOVA-PASTERNAK, 1991). Einige Familien weisen als Besonderheit bei der Fortpflanzung einen protogynen Hermaphroditismus auf, der oft mit der Ausbildung von bis zu vier verschiedenen Männchentypen einhergeht (SIEG, 1984 a).

Aufgrund ihrer geringen Größe von meist nur 1-2 mm Länge sind die Tanaidacea in der Vergangenheit oft übersehen worden oder wurden zudem von Netzen mit zu grober Maschenweite oft nicht erfaßt. So kam es, daß bis 1986 nur Einzelfunde von Tanaidaceen aus der Magellan-Region existierten wie z.B. *Nototanais dimorphus* von der Belgischen Antarktis Expedition 1897-99 (MONOD, 1925), *Apseudes spectabilis* von der XXII. Chilenischen Antarktis-Expedition (SHIINO, 1970) oder *Allotanais hirsutus* von den Falklandinseln (STEBBING, 1914).

Eine erste umfangreichere taxonomische Bestandsaufnahme der Tanaidacea der Magellan-Region erfolgte durch SIEG (1986 a) auf der Grundlage qualitativer Proben verschiedener Reisen mit dem FS *Hero*.

Wenige Jahre später im November 1994 wurde das chilenisch-italienisch-deutsche Gemeinschaftsprojekt „Joint Magellan“ *Victor Hensen Campaign* zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora der Magellan-Region durchgeführt. Ziel dieses Projektes war es, die Magellan-Region mit der Antarktis faunistisch zu vergleichen und den Einfluß horizontaler Populationsparameter zu untersuchen. Während dieser Expedition erfolgte neben Probenahmen in der Magellanstraße auch eine Beprobung des Beagle-Kanals. Durch den Einsatz eines Epibenthoschlittens mit feinmaschigem Netz (500 µm, 300 µm im Netzbecher) war es möglich, neben anderen peracariden Krebsen und Mollusken auch das der vorliegenden Arbeit zugrundeliegende umfangreiche Tanaidaceenmaterial zu sammeln.

Die vorliegende Arbeit verfolgt drei Hauptanliegen:

Zum einen erfolgt hier erstmalig eine taxonomisch-systematische Bestandsaufnahme der Tanaidacea des Beagle-Kanals und des vorgelagerten atlantischen Kontinentalabhangs als Beitrag zur Artenkenntnis dieser Region. Auf der Grundlage dieser Bestandsaufnahme und der SIEGS (1986 a) sowie einer hierfür zusammengestellten Artenliste der Tanaidaceen der Antarktis und Subantarktis sollen zoogeographische Aspekte wie Faunenübereinstimmungen der Magellan-Region mit dem antarktischen Festlandssockel und Endemismen untersucht werden. Dies erfolgt besonders vor dem Hintergrund der Arbeit von SIEG (1988) zur Herkunft der Crustaceenfauna des antarktischen Festlandssockels.

Zum anderen werden die Veränderungen der Artenzusammensetzung und Abundanzen der Tanaidaceenfauna im Verlauf des Beagle-Kanals untersucht und mit der Sedimentstruktur, Salinität und Tiefe sowie biotischen Faktoren in Beziehung gesetzt. Dies erfolgt vor dem Hintergrund der besonderen Lage des Fjordes zwischen Atlantik und Pazifik. Der östliche Ausgang des Beagle-Kanals steht unter starkem marinen Einfluß, während die Salinitäten im inneren Kanal durch Schmelzwasserzuflüsse und durch die Gletscher wahrscheinlich durch geringere Salinitäten besonders im Südfrühjahr gekennzeichnet sind (ANTEZANA et al., 1996 a). Die Sedimentstrukturen sind strömungsabhängig, es herrschen Schillböden vor, im inneren Kanal kommen durch die terrigenen Gletschereinflüsse eher Weichböden vor.

Desweiteren werden erstmals für zwei subantarktische Arten der Tanaidacea (*Apseudes heroae* und *Allotanais hirsutus*) morphometrische Untersuchungen sowie Untersuchungen zur

postmarsupialen Entwicklung und Populationsstruktur durchgeführt. Diese erfolgen vor dem Hintergrund der Arbeiten von WÄGELE (1988; 1990) zur Reproduktionsbiologie antarktischer Isopoden. Antarktische Isopoden zeigen unter dem Einfluß der niedrigen Temperaturen und der starken Saisonalität der Umweltbedingungen eine starke Verlangsamung des Wachstums sowie deutliche Verlängerung einzelner Abschnitte im Entwicklungszyklus. Auch bei arktischen Cumaceen tritt dieses Phänomen auf (COREY, 1981). Es ist zu vermuten, daß auch bei Tanaidacea ein ähnlicher Einfluß besteht. Arbeiten zur Populationsdynamik und postmarsupialen Entwicklung sind bisher nur über subtropische oder boreale Tanaidaceen erschienen (z.B. MESSING, 1983; BÜCKLE-RAMÍREZ, 1965). Außerdem wurde eine Arbeit über die postmarsupiale Entwicklung von Tiefseetanaidaceen veröffentlicht (GARDINER, 1975). In der vorliegenden Arbeit wird versucht, für die dominanten Arten *Apseudes heroae* und *Allotanais hirsutus* einen hypothetischen Lebenszyklus zu konstruieren.

2 Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit ist der Beagle-Kanal. Er liegt an der Südspitze Südamerikas und ist der südlichste Fjord Südamerikas (Abb. 2-1). Das im Rahmen dieser Arbeit untersuchte Tanaidaceen-Material wurde auf der Italienisch-Chilenisch-Deutschen Expedition „Joint Magellan“ des FS *Victor Hensen* im Oktober/November 1994 auf 18 Stationen gesammelt. Zusätzlich gesammeltes Material stammt von drei Stationen der Expedition ANTARKTIS XIII/4 des Forschungsschiffes *Polarstern* im März bis Mai 1996 vom atlantischen Kontinentalabhang selbst und dem vorgelagerten Bereich in dieser Region.

Als Probenahmegerät wurde ein Epibenthoschlitten (EBS) nach ROTH LISBERG & PEARCY (1977) eingesetzt, der von BRANDT & BARTHEL (1995) umkonstruiert wurde. Einsatz, Form und Funktion dieses Gerätes sind den Arbeiten von BUHL-JENSEN (1986), BRATTEGARD & FOSSÅ (1991) und speziell für Peracarida bei BRANDT & BARTHEL (1995) zu entnehmen. Das Gerät ist mit einem epi- und einem suprabenthischen Planktonnetz ausgestattet. Das hier vorgestellte Material wurde nur mit dem Epibenthosnetz mit einer Maschenweite von 500 µm mit einem Netzbecher einer Maschenweite von 300 µm gesammelt. Die Breite der Öffnung des Schlittens beträgt 1 m.

2.1 Untersuchungsgebiet

2.1.1 Lage und Topographie

Der Beagle-Kanal verläuft vom östlichen Mündungsbereich bei 55°07'S / 66°52'W in westliche Richtung bis 54°46'S / 71°50'W und erstreckt sich über ca. 330 km. Die westliche Seite mündet in den Pazifischen, die östliche in den Atlantischen Ozean. In Abb. 2-2 ist eine Karte der untersuchten Meeresstraße mit Lage der Stationen dargestellt. Der Beagle-Kanal wird im Norden durch die Insel Tierra del Fuego (Feuerland) und im Süden durch die Inseln Isla Navarino und Isla Hoste begrenzt. Im und vor dem Bereich der östlichen Mündung des Kanals in den Atlantik liegen einige Inseln. Die größten sind Isla Picton, Isla Lennox und Isla Nueva. Westlich von Isla Picton verengt sich der Kanal auf eine Breite von ca. 25 km (COLIZZA, 1992). Weiter westlich teilt die Isla Gordon den Beagle-Kanal in zwei Arme: Brazo del Suroeste, mit südwestlichem Verlauf in den Pazifik mündend, und Brazo del Noroeste, der

westlich der Insel O'Brien in den „Canal Ballenero“ und anschließend in den „Canal Brecknock“ übergeht (CELIO, 1992). Zwischen Isla Navarino und Isla Hoste in der Mitte der Wasserstraße besteht eine südlich verlaufende Verbindung zum Pazifik, ebenso zwischen Isla Gordon und Isla Londonderry. In der vorliegenden Arbeit wird die beprobte Wasserstraße als Beagle-Kanal bezeichnet. Er ist gekennzeichnet durch viele angrenzende Inseln und ausgedehnte Kanalsysteme. Besonders der westliche Teil des Gewässers ist stark aufgegliedert, und es münden neun Fjordarme auf einer Strecke von 120 km hinein. Die westliche Mündung in den Pazifik stellt durch die darin liegenden vielen kleinen Inseln ein fein verzweigtes Kanalsystem dar.

Probenmaterial für faunistische Vergleiche liegt aus dem „Canal Magdalena“ ($54^{\circ}17'S / 70^{\circ}51'W$), vor der Insel Wollaston ($55^{\circ}38'S / 67^{\circ}12'W$) und vor den Inseln Barnevelt ($55^{\circ}48'S / 66^{\circ}58'W$) vor. Weitere Stationen wurden südöstlich der Mündung des Beagle-Kanals vor Isla Nueva im ozeanischen Bereich ($55^{\circ}24'-55^{\circ}26'S / 66^{\circ}15'W$) genommen sowie eine Tiefseestation vom Kontinentalabhang in diesem Bereich ($55^{\circ}28'S / 66^{\circ}03'W$). Aus politischen Gründen konnte der zu Argentinien gehörende östliche Teil des Beagle-Kanals nur im Bereich seiner Mündung beprobt werden. Der chilenische Teil im Westen konnte an mehreren Stationen ausreichend untersucht werden.

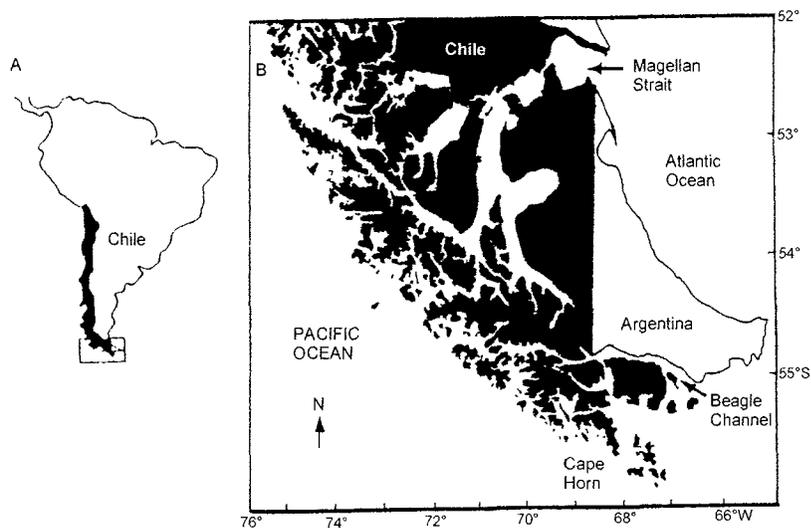


Abb. 2-1: Lage des Untersuchungsgebietes. Allgemeine Karten (A) von Südamerika und (B) vom Beagle Kanal (verändert nach ARNTZ et al., 1994 aus LINSE & BRANDT, 1998)

Die Echolotung während der Expedition mit der *Victor Hensen* zeigte eine stark zerklüftete Bodentopographie des Beagle-Kanals (pers. Mitt. BRANDT an LINSE, 1997).

In der östlichen Mündung des Kanals ist der patagonische Schelf relativ schmal und flach, die durchschnittliche Wassertiefe liegt bei 50 m (St. 1206, 1200, 1213, 1178). Hier ist eine geomorphologische Schwelle, die den Kanal von der Drake-Passage trennt (BRANDT et al., 1997). Das Mündungsgebiet durchziehen mehrere tiefere Kanäle, die das küstennahe Gebiet mit dem atlantischen Kontinentalabhang verbinden. Der tiefste, Paso Picton, ist bis zu 130 m tief. Er grenzt an die Westküste der Isla Picton und die Ostseite von Isla Navarino. Die drei Stationen vom Kontinentalabhang und dem vorgelagerten Bereich (40/110, 40/111, 40/117) erreichen eine Tiefe von 97-99, 102-104 und 1253-1279 m. Im Verlauf des Kanals nimmt weiter westlich die Tiefe ständig zu und erreicht mit 665 ihren tiefsten Punkt (Station 1263 vor der Insel Timbal Chico). Ihre Umgebung ist wesentlich flacher (< 150 m). Der „Canal Ballenero“ besitzt ebenfalls einen recht tiefen Bereich mit Tiefen bis zu 600 m (St. 1279, 1270).

Die Karte des Untersuchungsgebietes wurde mit Hilfe des Computerprogramms MICROSOFT ENCARTA erstellt.

2.1.2 Sedimente

Die Sedimentologie der Magellan-Region beschrieben BRAMBATI et al. (1992). In Tab. 2-1 sind die Sedimente kurz charakterisiert. Die Informationen stammen aus den in den Epibenthoschlittenfängen vorhandenen Sedimenten (LINSE, 1997) und aus den Multigreiferproben aus demselben Gebiet (BRANDT et al., 1997). Die Sedimente sind im Verlauf des Beagle-Kanals unterschiedlich beschaffen. Dies ist durch die Strömungen und terrigenen Einträge bedingt, besonders durch die vielen einmündenden Gletscher der Cordillera Darwin (Feuerland) und Fjorde. Dort, wo der Kanal unter dem Einfluß von Meeresströmungen liegt, sind die Sedimente durch das Auftreten von Sand, Kies oder Schill gekennzeichnet (Station 1206, 1200, 1178, 1213, 1270, 40/110). In den Fjorden und im Innern des Gewässers dominieren schlammige Sedimente mit hohem terrigenen Anteil (Stationen 1194 bis 1307).

2.1.3 Hydrographie und Eisbedeckung

Die Hydrographie des Beagle-Kanals und der Magellanstraße wurde von CELIO (1992) im März/April 1991 und PANELLA et al. (1992) untersucht. Während der Expedition mit der *Victor Hensen* wurden auf jeder Station Temperatur und Salinität mit einer CTD-Sonde gemessen. Die Messungen von ANTEZANA et al. (1996 a) und von KLÖSER (1996) erfolgten vom 17.10.-7.11.1994 bzw. vom 19.11.-25.11.1994, letztere z.T. kurz vor dem Einsatz des Epibenthoschlittens.

Subantarktische Wassermassen vor dem patagonischen Schelf dringen als Teil des südlichen Ausläufers der West-Wind-Drift oder des Kap-Horn-Stromes in die Fjorde und Kanäle ein und werden in großem Umfang mit Süßwasser aus Niederschlägen und ablaufendem Gletscherwasser vermischt (ANTEZANA et al., 1996 b). Die Salzgehalte schwanken in verschiedenen Gebieten beträchtlich. Der östliche Ausgang ist durch typisch ozeanische Temperatur/Salinitätsgradienten geprägt. Den nordwestlichen Teil des Kanals kennzeichnet dagegen kaltes Wasser niedrigerer Salinität, das durch die Mischung des subantarktischen Wassers mit dem Schmelzwasser entsteht.

Im Gegensatz zu CELIO (1992) und ANTEZANA et al. (1996 b), die im März/April 1991 (Südherbst) bzw. im Oktober 1994 (Südfrühling) ausgeprägte Schichtungen in der Wassersäule angaben, ergaben die Temperatur- und Salinitätsmessungen Messungen von KLÖSER (1996) im Oktober 1994 homogene Ergebnisse, nur in Gletschnähe waren Schichtungen in der Wassersäule erkennbar. Nördlich der Isla Navarino stellte KLÖSER (1996) eine schwache Schichtung fest und vermutet, daß diese Insel und Isla Grande de Tierra del Fuego als Barrieren fungieren; der Autor charakterisiert diesen Teil des Kanals als einen halbeingeschlossenen Wasserkörper (semi-enclosed waterbody).

Die Tiefen der Messungen variierten bei CELIO (1992) zwischen 40 m am östlichen Ausgang und 200-300 m im inneren Kanal, bei ANTEZANA et al. (1996 a) zwischen 150 und 160 m im Inneren des Kanals. Die Messungen von KLÖSER (1996) erfolgten in Tiefen bis 90 m im Inneren des Kanals.

Meereisbildung und Eisbedeckung sind für den Beagle-Kanal bisher nicht beschrieben worden. Im Kanal auftretende Eisberge kalben aus den Gletchern Garibaldi, Romanche, Francia, Italia und Yendegaia.

2.1.4 Primärproduktion und Sedimentation

Zur Primärproduktion im Beagle-Kanal gibt es bisher keine Untersuchungen. Es wurden aber durch ANTEZANA et al. (1996 a) während der Expedition mit der *Victor Hensen* vom 4.11.-6.11.1994 (Süd-Frühjahr bis Sommer) an fünf Stationen im Innern des Kanals und einer Station im „Canal Ballenero“ Chlorophyll-Messungen in der Wassersäule durchgeführt. Dabei wurden jeweils 5-7 Tiefenstufen zwischen 0 und 50 m beprobt. Die Untersuchung ergab Werte von 2-6 $\mu\text{m Chl } a/l$ im gesamten Gebiet. Die Messungen in der Nähe von Gletschern ergaben hohe Chlorophyll a-Werte zwischen 20 und 40 m Tiefe und im „Canal Ballenero“ in 10 m Tiefe. Während der *Polarstern*-Expedition im Süd-Herbst wurden in dem Gebiet, aus dem die hier bearbeiteten Proben stammen, keine Chlorophyll-Messungen vorgenommen.

Im Rahmen der Expedition „Joint Magellan“ wurden auch an 10 Stationen Messungen zum Sedimentationspotential von Primärproduzenten anhand von Chloroplastenpigmenten (Chlorophyll a und Phaeophytin) durchgeführt, um indirekt die Bioturbations-Tiefe zu bestimmen (WITTE, 1996). Die Proben hierfür wurden mit dem Multicorer genommen. Auf allen Stationen ergab die Untersuchung hohe Phaeophytinkonzentrationen von 14-23 $\mu\text{m}/\text{cm}^3$ während die Chlorophyllkonzentrationen bei 2-5 $\mu\text{m}/\text{cm}^3$ lagen (WITTE, persönl. Mitteilung in LINSE, 1997). Innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes wurden von ANTEZANA et al. (1996 a) keine Regionen mit anoxischen Verhältnissen lokalisiert.

2.2 Probenahme

2.2.1 Stationsübersicht

Die Lage der Stationen und weitere Stationsdaten sind der Tab. 2-1 und der Stationskarte (Abb. 2-2) zu entnehmen. Zusätzliche Daten sind in den Fahrtberichten der Expeditionen (ARNTZ & GORNY, 1996 und FAHRBACH & GERDES, 1997) enthalten.

Tab. 2-1: Stationsliste der Hols mit dem Epibenthoschlitten- bzw. Dredgen-Hols der Expeditionen "Joint Magellan" mit FS *Victor Hensen* (= VH) und ANT XIII/4 mit FS *Polarstern* (= ANT). Die Stationen sind von Ost nach West geordnet (EBS = Epibenthoschlitten, DRG = Dredge, C. = Kanal, I. = Insel, Pta = Punta).

Station	Datum	Position				Schlepp- strecke (m)	Tiefe (m)	Gerät	Sediment	Stationsort (Nr.)	Expe- dition
		S lat		W long							
		Beginn	Ende	Beginn	Ende						
1206	14.11.94	55°48,13	55°48,10	66°58,45	66°58,62	186	66	EBS	feiner Molluskenschill	vor I. Barnevelt (49)	VH
1200	14.11.94	55°38,52	55°38,57	67°12,86	67°13,26	428	40	EBS	Molluskenschill	I. Wollaston (48)	VH
1184	12.11.94	55°06,84	55°06,95	66°55,54	66°55,67	246	110	EBS	kein Sediment gesammelt	I. Picton (43)	VH
1194	13.11.94	55°08,48	55°08,19	66°57,81	66°58,08	608	118	EBS	feiner Schlamm	I. Picton (43)	VH
1197	13.11.94	55°07,92	55°08,00	66°58,28	66°58,31	152	117	EBS	feiner Schlamm	I. Picton (43)	VH
1178	12.11.94	55°07,30	55°07,28	66°52,78	66°52,90	132	25	EBS	Rotalgen und Cirripediaschill	Pta Rico (42)	VH
1213	15.11.94	55°06,89	55°06,72	66°39,95	66°39,92	316	63	EBS	Molluskenschill	südöstl. I. Picton (41)	VH
1237	18.11.94	55°00,51	55°00,48	66°53,14	66°53,29	169	103	EBS	sehr feiner Schlamm	C. Beagle, Yendegaia (39)	VH
1246	19.11.94	54°58,00	54°57,85	68°49,31	68°49,04	400	253	EBS	sehr feiner Schlamm	C. Beagle (37)	VH
1247	19.11.94	54°59,43	54°59,51	69°04,64	64°04,28	410	100	EBS	feiner Schlamm, grobe Steine, Foraminiferen	C. Beagle (37)	VH
1248	19.11.94	54°58,80	54°58,78	69°01,75	69°01,98	247	217	EBS	feiner Schlamm und Sand	C. Beagle (37)	VH
1253	19.11.94	54°55,12	54°55,11	69°19,89	69°20,13	256	265	EBS	sehr feiner Schlamm	C. Beagle (37)	VH
1257	19.11.94	54°53,43	54°53,32	69°30,94	69°31,14	295	350	EBS	Schlamm*, Foraminiferen	C. Beagle, Romanche (33)	VH
1261	20.11.94	54°53,64	54°53,81	69°58,98	69°59,03	319	120	EBS	Schwammnadeln, Schlamm*	C. Beagle, Romanche (33)	VH
1263	20.11.94	54°54,04	54°54,00	70°12,76	70°12,52	266	665	EBS	Schlamm, Molluskenschill	C. Beagle, I. Timbal Chico (31)	VH
1270	21.11.94	54°55,17	54°55,23	70°45,15	70°44,81	379	135	EBS	grober, steiniger Sand, Foraminiferen, Schlamm*	C. Ballenero (29)	VH
1279	21.11.94	54°46,48	54°46,90	71°08,48	71°08,35	178	580	EBS	feiner, terrigener Schlamm	C. Ballenero, off Pta Baja (28)	VH
1307	23.11.94	54°17,37	54°17,55	70°51,81	70°51,90	347	271	EBS	feiner Schlamm, Sand, Foraminiferen	C. Magdalena, Pta Sánchez (19)	VH
40/110	16.05.96	55°26,5	55°26,4	66°15,0	66°15,3	293	102-104	EBS	Schill	Paso Richmond, südöstl. I. Nueva	ANT
40/111	17.05.96	55°28,8	55°28,8	66°03,4	66°03,5	155	1253- 1279	EBS	Lehm, große Tonklumpen	Paso Richmond, südöstl. I. Nueva	ANT
40/117	18.05.96	55°24,6	55°24,1	66°15,6	66°15,3		97-99	DRG		südöstl. I. Nueva	ANT

* zusätzliche Sedimentinformation aus LINSI (1997)

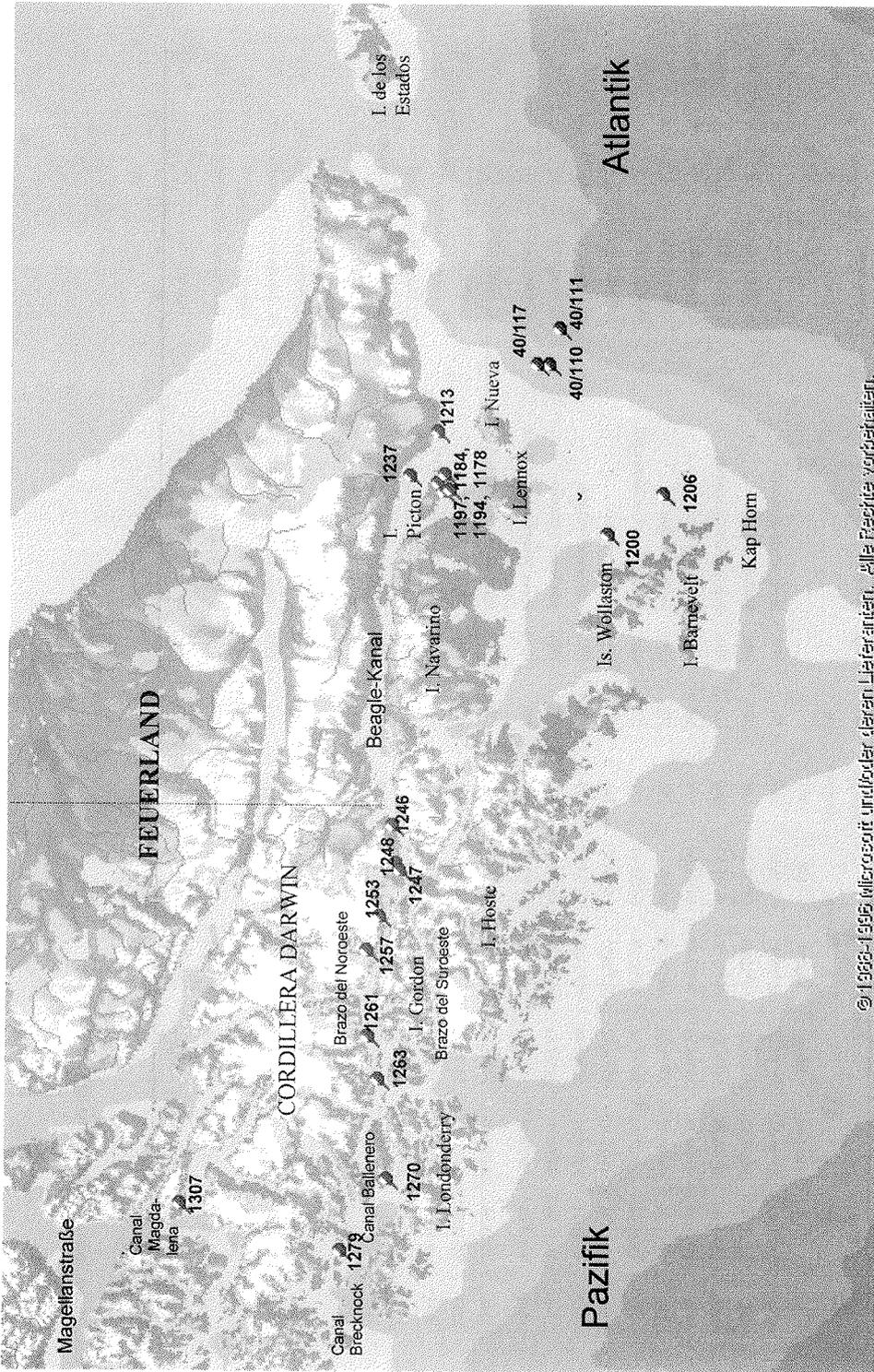


Abb. 2-2: Das Untersuchungsgebiet mit den einzelnen Stationen als Pins dargestellt (I. = Isla, Is. = Islas). © 1999-1995 Wissenschaft und Kultur der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Alle Rechte vorbehalten.

2.2.2 Bearbeitung der Proben

Sobald der EBS an Deck des Forschungsschiffes angekommen war, wurden die gesammelten Proben über einem Sieb mit einer Maschenweite von 300 µm gewaschen und angereichert und anschließend mit Borax gepuffertem Formaldehyd (4 %ig) fixiert. Aus logistischen Gründen konnte eine Überführung des Materials der *Victor Hensen*-Expedition in 70 %iges Ethanol erst nach vier Monaten (nach Ankunft des Materials in Deutschland) stattfinden. Das auf der *Polarstern*-Expedition gesammelte Material wurde nach 2 Tagen ebenso umfixiert.

Im Institut für Polarökologie in Kiel wurde das *Victor Hensen*-Material unter dem Binokular gezielt nach den Taxa der Peracarida und Mollusca sowie nach Pantopoda und Decapoda sortiert. Das *Polarstern*-Material wurde im Zoologischen Institut und Museum Hamburg in gleicher Weise sortiert.

2.2.3 Standardisierungen

Um die Daten der Individuenzahlen der einzelnen Stationen miteinander vergleichen zu können, wurden die Individuenzahlen auf 1000 m² Schleppfläche standardisiert. Die reale Schleppfläche wurde mit der folgenden Formel nach BRATTEGARD & FOSSÅ (1991) errechnet (Gl. 2-1):

$$\text{Schleppfläche in m} = 1852 \times \sqrt{(\Delta \text{ lat } ')^2 + (\cos \text{ lat } ' \times \Delta \text{ long } ')^2}$$

$\Delta \text{ lat}$ = Differenz Breitengrade Beginn und Ende in Dezimalschreibweise

$\cos \text{ lat}$ = cos Längengrad in Dezimalschreibweise, hier Position Beginn gewählt

$\Delta \text{ long}$ = Differenz Längengrad Beginn und Ende in Dezimalschreibweise

In Tab. 2-1 sind die Schleppstrecken angegeben. Da die Probe der Station 40/110 extrem groß war, wurde sie nur zur Hälfte aussortiert. Die Individuenzahlen wurden entsprechend verdoppelt. Bei der Probe der Station 40/117 handelt es sich um einen kleinen Teil der Gesamtprobe aus einem Dredgenfang, den Herr Rauschert Frau Linse zur Verfügung gestellt hatte. Hier waren quantitative Auswertungen nicht möglich.

Die Beschreibung des Untersuchungsgebietes, die Stationsübersicht, Beschreibung des Untersuchungsgebietes, Probenahme und Bearbeitung der Proben erfolgte in enger Anlehnung an LINSE (1997) und BRANDT et al. (1997).

2.3 Taxonomie

2.3.1 Determination der Arten

Die Determination der Tanaidaceen-Taxa wurde in der vorliegenden Arbeit mittels morphologischer Merkmale durchgeführt. Es gibt keine Bestimmungsliteratur für die Tanaidaceen der Magellan-Region.

Die Bestimmung der Familien wurde anhand des Familienschlüssels von SIEG (1986 a) durchgeführt, wobei aber aktuellere Arbeiten (SIEG, 1986 b; SIEG, 1988; LARSEN & WILSON, 1998) hinzugezogen wurden.

Das Tanaidaceen-Material beider Expeditionen wurde, soweit möglich, bis zur Art bestimmt. Einige Tanaidaceen konnten nur bis zur Familie oder gar Überfamilie bestimmt werden. Die Determination der Arten bzw. Gattungen erfolgte mit Hilfe eines aus den Originalarbeiten selbst angelegten Bestimmungskataloges der Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis sowie mit den Originalbeschreibungen.

Für die exakte Determination der Tanaidaceen war es in den meisten Fällen notwendig, alle Mundwerkzeuge und Beine unter einem Binokular (Wild M5) mit zwei sehr feinen Minutier-nadeln abzupräparieren. Alle weiteren Arbeiten zur Bestimmung mußten ebenfalls unter dem Binokular und einem Mikroskop der Firma Zeiss durchgeführt werden. Um feinste Borsten und Strukturen sichtbar zu machen, war es z.T. notwendig, die Individuen vor der Präparation mit Bengalrosa anzufärben. Es wurden für die meisten Arten Semi-Dauerpräparate in Glycerin hergestellt. Bei Arten, die nur mit einem einzigen Individuum vertreten waren, wurde auf eine Präparation verzichtet. Eine Präparation und Bestimmung auf Artniveau wird später nach genauer zeichnerischer und fotografischer Dokumentation erfolgen. Bisher konnten Vergleiche mit Probenmaterial von Dr. Blazewicz aus Polen und mit Material aus der Sammlung des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums der Universität Hamburg durchgeführt werden.

2.3.2 Dokumentation der Arten

2.3.2.1 REM-Fotographie

Sowohl Männchen als auch Weibchen der beiden häufigsten Arten *Apseudes heroeae* und *Allotanaïs hirsutus* wurden rasterelektronenmikroskopisch dokumentiert. Für diesen Zweck wurden die Präparate zunächst im Ultraschallbad gereinigt, getrocknet und auf mit Kohle-Kleber beschichteten Trägern befestigt. Nach der Kritisch-Punkt-Trocknung wurden sie mit Gold bedampft. Am Rasterelektronenmikroskop (CAMSCAN DV 4) wurden Habitus- sowie Detailaufnahmen dieser Arten angefertigt.

2.3.3 Morphologie und Terminologie der Tanaidacea

Die verwendete Terminologie richtet sich in der Hauptsache nach der Terminologie von SIEG (1973, 1977). Der Autor verwendete statt des sonst üblichen Begriffes „Carapax“ die exaktere Bezeichnung „Cephalothorax“. Abb. 2-3 stellt die Chitinteile, Abb. 2-4 die Orientierung und Bezeichnung der Extremitäten bei den Tanaidacea nach der Terminologie von SIEG (1977) dar. Die folgende Auflistung stellt die in den Abbildungen verwendeten Ausdrücke und Abkürzungen zusammen:

Von frontal nach proximal:

Antennula = 1. Antenne = A 1
 Antenna = 2. Antenne = A 2
 Labrum = L
 Mandibeln = Md
 Rechte Mandibel = Md_r
 Linke Mandibel = Md_l
 Labium = La
 Maxillula = 1. Maxille = Mx 1
 Maxilla = 2. Maxille = Mx 2
 Maxilliped = Mxp
 Epignath = Epipodit = Epi
 Cheliped = Che
 Pereopoden = P 1 – P 6
 Pleopoden = Pl 1 – Pl 5
 Pleotelson = Plt
 Uropoden = Uro

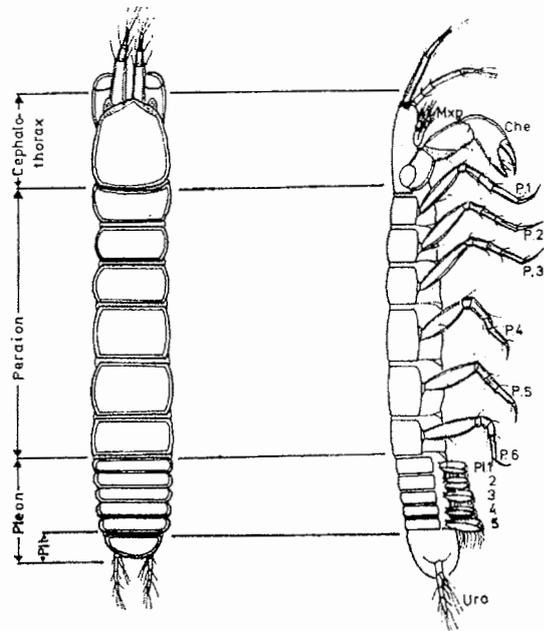


Abb. 2-3: Terminologie der Chitinteile der Tanaidacea von dorsal und von lateral (aus SIEG, 1977).

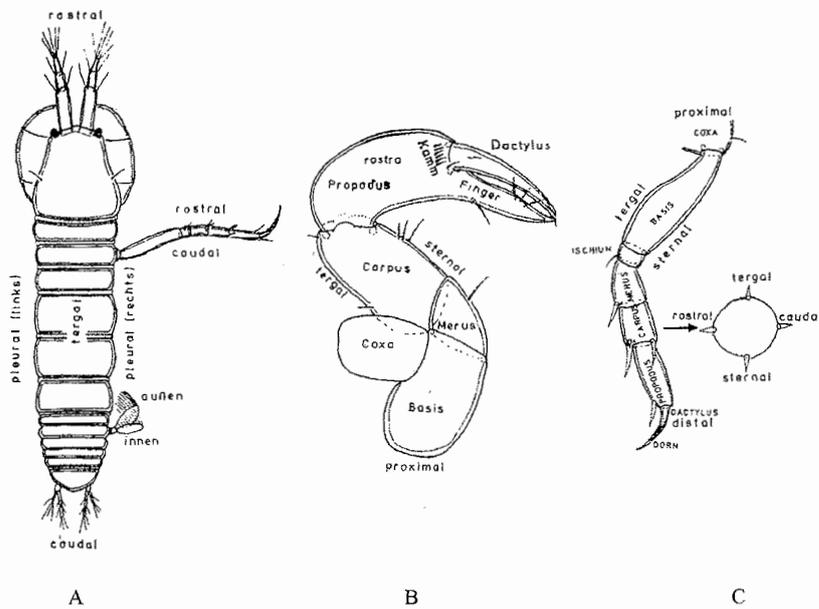


Abb. 2-4: Orientierung und Bezeichnung der Extremitäten bei den Tanaidacea. A. Habitus; B. Cheliped. C. Pereopod (aus SIEG, 1977).

2.4 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal und ihr Artenreichtum

Die Verteilung der Artenzahlen sowie der Abundanzen im Verlauf des Beagle-Kanals wurde von West nach Ost, in bezug auf die Tiefe und Beschaffenheit des Untergrundes betrachtet.

2.4.1 Ermittlung des Artenreichtums

Der Artenreichtum wurde als Artenzahl pro Station gemessen.

In der vorliegenden Arbeit wurden der Diversitätsindex (H') nach SHANNON & WEAVER (1949) sowie die Äquität (J) nach PIELOU (1966) berechnet, jeweils mit dem dekadischen Logarithmus.

2.5 Vergleich der Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals mit der übrigen Magellan-Region und dem antarktischen Festlandsockel

Hier wurden die Daten der taxonomischen Bestandsaufnahme des Beagle-Kanals mit Literaturdaten verglichen, die in Form von Tabellen zusammengestellt wurden. Außerdem wurden Faunenübereinstimmungen (hier Anteil gemeinsamer Arten an der Gesamtartenzahl zweier Regionen in Prozent) und der Anteil an Endemismen (Anteil der Arten, die nur in einer bestimmten Region vorkommen, an der Gesamtartenzahl dieser Region in Prozent) für einzelne Regionen berechnet und mit Literaturdaten verglichen. Hierbei wurden die nicht ganz abgesicherten und mit (+) in der Tab. 3-2 gekennzeichneten Vorkommen in die Berechnungen mit einbezogen.

2.6 Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung

2.6.1 Morphometrische Messungen

Die beiden häufigsten Arten *Apseudes heroae* (Apsseudidae) und *Allotanaïs hirsutus* (Tanaidae) wurden in ihrer Individuenzahl erfaßt. Von Tierfragmenten wurden nur die Kopf-fragmente gezählt, um Doppelzählungen zu vermeiden. Mit Hilfe eines Binokulars (Wild M5) wurden die einzelnen Tiere wie folgt bearbeitet. Alle Individuen wurden einzeln auf einen Hohlschliff-Objektträger in Glycerin gelegt. Bei allen Individuen wurde die maximale

Cephalothoraxbreite, bei einem kleineren Teil der Individuen zusätzlich die Körperlänge von der Spitze des Rostrums bis zum Hinterrand des Pleotelsons von dorsal unter zu Hilfenahme eines Meßokulars gemessen.

Als Längenmaß wurde die Cephalothoraxbreite gewählt, weil sie der sonst meist üblichen Cephalothoraxlänge gegenüber mehrere Vorteile hatte. Die seitlichen Konturen des Cephalothorax waren deutlich zu erkennen, der Cephalothorax auch bei z.T. beschädigten Tieren war meist noch gut erhalten. Außerdem konnten auf diese Weise Meßungenauigkeiten durch das bei *Apseudes herosae* unterschiedlich nach ventral gebogene Rostrum vermieden werden. Für die Messung der Körperlänge wurden gekrümmte Tiere vorsichtig mit einer Nadel flachgedrückt. Das Meßokular wurde für die verschiedenen Vergrößerungen mit einem Objektmikrometer auf mm geeicht und die gemessenen Skalenteile wurden entsprechend in mm umgerechnet und auf 2 Stellen nach dem Komma gerundet. Die Meßgenauigkeit lag bei 0,014 mm bei 56-facher und 0,025 mm bei 32-facher Vergrößerung.

Da jeweils zwischen der Cephalothoraxbreite und der Körperlänge dieser beiden Tanaidaceenarten eine hochsignifikante lineare Beziehung bestand (vergl. Abb. 2-5 u. 2-6), wurde die Cephalothoraxbreite für die Längenhäufigkeitsverteilungen verwendet. Auf diese Weise konnten auch die Individuen gemessen werden, bei denen Pereonsegmente oder Pereon- und Pleonsegmente fehlten. Die Meßfehler bei flachgedrückten, vorher gekrümmten Tieren konnten minimiert werden.

Es wurde jeweils mit dem Computerprogramm STATISTICA eine Regressionsanalyse durchgeführt und der Korrelationskoeffizient (R) nach Pearson berechnet. Die Regressionsanalyse ergab für *Apseudes herosae* mit 123 gemessenen Individuen einen Korrelationskoeffizienten nach Pearson von 0,9837 mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 0,000$. Die Regressionsanalyse für *Allotanis hirsutus* ergab mit 231 Wertepaaren einen Korrelationskoeffizienten nach Pearson von 0,9687 ebenfalls mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,000$. In Abb. 2-5 und 2-6 sind die linearen Beziehungen zwischen der Cephalothoraxbreite und der Körperlänge dargestellt mit Angabe des Bestimmtheitsmaßes R^2 und der berechneten Funktion.

Die Beziehung zwischen Cephalothoraxbreite und Körperlänge ist somit isometrisch, die Cephalothoraxbreite kann zur Untersuchung von Längenhäufigkeitsverteilungen bei diesen Arten herangezogen werden.

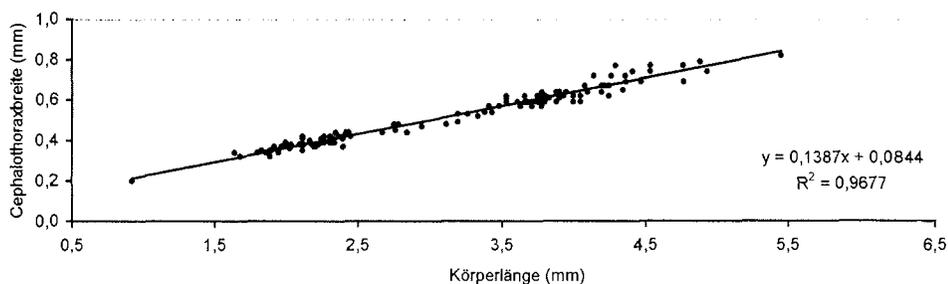


Abb. 2-5: *Aapseudes herooae*. Cephalothoraxbreite gegen die Körperlänge aufgetragen.

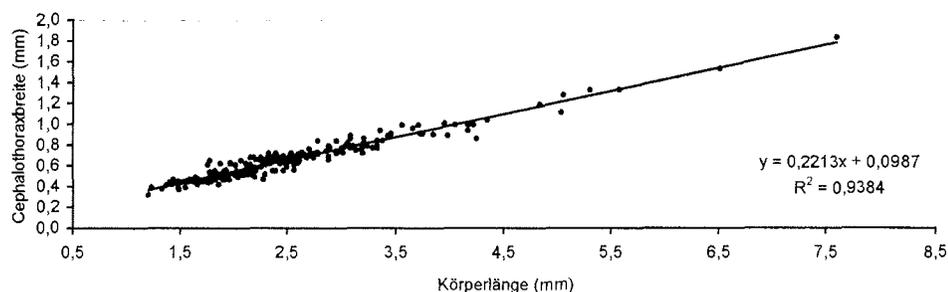


Abb. 2-6: *Allotanais hirsutus*. Cephalothoraxbreite gegen die Körperlänge aufgetragen.

Um die Zusammensetzung der Populationen der zwei Tanaidaceenarten analysieren zu können und dabei eventuelle Meßungenauigkeiten aufzufangen, wurden die Individuen in mehrere Cephalothoraxbreite-Größenklassen von jeweils 0,03 mm Klassenbreite eingeteilt.

Eine umfangreiche Tabelle mit allen Daten und Meßwerten der einzelnen Individuen von *Aapseudes herooae* und *Allotanais hirsutus* befindet sich bei Prof. Dr. Angelika Brandt im Zoologischen Institut und Zoologischen Museum der Universität Hamburg und kann jederzeit eingesehen werden.

2.6.2 Bestimmung von Geschlecht, Entwicklungsstadium und Reifegrad

Mit Hilfe des Binokulars wurden - soweit möglich - Geschlecht, Entwicklungsstadium und Reifegrad festgestellt und Besonderheiten wie Morphologie der Chelipeden u. ä. dokumentiert. Bei den Weibchen mit Marsupium wurde die Anzahl der Eier, Embryos bzw. Manca-1 Stadien ermittelt. Die Bestimmung der verschiedenen Stadien der postmarsupialen Entwicklung erfolgte in Anlehnung an BÜCKLE RAMÍREZ (1965), JOHNSON & ATTRAMADAL (1982), MESSING (1981, 1983) und SIEG (1972, 1984 a) wie folgt:

- **Brood-pouch embryo (BPE)**

Der Brood-pouch embryo entspricht dem Manca-1 Stadium von BÜCKLE RAMÍREZ (1965). Das Exoskelett ist noch nicht verfestigt (SIEG, 1972). Diese Tiere sind gerade aus der Eihülle geschlüpft und befinden sich im mütterlichen Marsupium. Sie entwickeln sich ohne Häutung zum Manca-1 Stadium. Nach MESSING (1981) handelt es sich beim Brood-pouch embryo wegen der fehlenden Häutung nicht (wie bei SIEG, 1972, 1978) um das erste Manca-Stadium, sondern es existieren nur zwei Manca-Stadien (Manca-1 und Manca-2). Im folgenden wird dieses Stadium häufig mit BPE abgekürzt.

Die folgenden Stadien der postmarsupialen Entwicklung gehen jeweils durch eine oder mehrere Häutungen in das nächste Stadium über.

- **Manca-1**

Das Exoskelett ist verfestigt. Es fehlen das letzte Pereopodenpaar (P 6) und alle Pleopoden. Während dieses Stadiums verlassen die Tiere das mütterliche Marsupium. Dieses Stadium entspricht nach MESSING (1981) dem Manca-2 Stadium von BÜCKLE RAMÍREZ (1965).

- **Manca-2**

Dieses Stadium ist gekennzeichnet durch die Anlagen des letzten Pereopodenpaares (noch unsegmentiert) und der Pleopoden. Es entspricht nach MESSING (1981) dem Manca-3 Stadium von BÜCKLE RAMÍREZ 1965.

- **Juvenile**

Dieses Stadium entspricht nach MESSING (1981) dem Neutrum bei SIEG (1972, 1984 a). Alle Pleopoden und Peraeopoden sind voll entwickelt. Die Tiere sehen rein äußerlich aus wie Weibchen, besitzen aber keine Oostegite. Zwei Juvenilstadien 1 und 2 (Neutrum 1

und Neutrum 2) konnten in dieser Untersuchung nicht unterschieden werden. Die Neutren entwickeln sich zu Männchen oder Weibchen im Vorbereitungsstadium.

- **Weibchen im Vorbereitungsstadium**

Diese Weibchen besitzen rudimentäre Oostegite. In dieser Kategorie sind bei mehreren Arten je nach Größe der Oostegite zwei oder drei Unterstadien ausgebildet. Die einzelnen Unterstadien sind durch Häutungen voneinander getrennt.

- **Weibchen im Kopulationsstadium**

Diese geschlechtsreifen Weibchen haben ein voll ausgebildetes Marsupium. Hier wurden drei verschiedene Zustände unterschieden:

- Weibchen mit einem leeren Marsupium, die kurz vor der Eiablage stehen oder bei denen die Manca-Stadien das Marsupium bereits verlassen haben
- Weibchen mit Eiern im Marsupium
- Weibchen mit BPEs bzw. Mancastadien im Marsupium

- **Weibchen im Zwischenstadium (intermediate stage)**

Dieses Stadium kommt nur bei der Familien Tanaidae und Neotanaidae vor. Nach der Entlassung der Manca-1 Stadien werfen die Weibchen die Brutsäcke ab und erreichen damit das Zwischenstadium. Es ist nach JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) durch die Abwesenheit von Oostegiten und eventuelle Narben an den Coxalplatten des Pereopoden 4 gekennzeichnet.

- **Männchen**

Die männlichen Geschlechtskegel sind sichtbar und die Chelipeden mehr oder weniger deutlich vergrößert.

Die Berechnung der mittleren Cephalothoraxbreiten der einzelnen Stadien wurden auf der Grundlage der absoluten Häufigkeiten durchgeführt.

Bei einigen wenigen Individuen konnte das Geschlecht oder das Entwicklungsstadium nicht sicher bestimmt werden, da die dafür notwendigen Körperteile fehlten: Bei Individuen, denen die Oostegiten-tragenden Pereonsegmente fehlten, konnte nicht eindeutig geklärt werden, ob es sich um Neutren oder Weibchen handelte. Diese Individuen wurden in den Ergebnissen als

„nicht weiter klassifizierbare Individuen“ bezeichnet und in Tab. 3-7 und 3-8 mit einem Fragezeichen versehen. Wenn solche Fragmente von *Allotanaïs hirsutus* anhand der Chelipeden-differenzierung dem weiblichen Geschlecht zugeordnet werden konnten, war aber nicht zu klären, ob es sich um Weibchen im Vorbereitungs-, Zwischen- oder Kopulationsstadium handelte.

Bei der Umrechnung der Individuenzahlen auf 1000 m² Schleppfläche wurde auf ganze Individuen auf- bzw. abgerundet. Dadurch kam es automatisch zu geringen Rundungsfehlern. Die Gesamtaussage wurde hierdurch nicht beeinträchtigt.

Die anderen Tanaidaceenarten wurden ebenso hinsichtlich ihrer Populationsstruktur untersucht. Aufgrund der geringen Individuenzahl wurde auf Längenhäufigkeitsmessungen verzichtet.

2.6.3 Analyse zusammengesetzter Längen-Häufigkeitsverteilungen

An der folgenden Untersuchung wurde die Gesamt-Längen-Häufigkeitsverteilung der Art *Apseudes herosae* dahingehend analysiert, ob Häutungsintervalle oder Altersgruppen erkennbar sind und wie sich die Reifeentwicklung der Individuen dem Lebenszyklus der Art zuordnen läßt. Die Analyse beruht auf der Basis der von MACDONALD & PITCHER (1979) erstellten Methode zur Bestimmung der Einzelkomponenten in zusammengesetzten Längen-Häufigkeitsverteilungen. Hierzu lieferten die Autoren ein interaktives Computerprogramm in dessen Ablauf ein schrittweises Optimierungsverfahren durchgeführt wird mit wechselweise festgelegten Variablen (Mittelwerte und Standardabweichungen) und iterativen Berechnungen. Neben der Bestimmung der Anzahl der Normalverteilungen in der zusammengesetzten Verteilung sowie ihrer Mittelwerte und Standardabweichungen erhält man ebenso den Anteil der einzelnen Altersgruppen an der Gesamtverteilung und eine Beurteilung der Güte der Anpassung der theoretisch berechneten an die gemessene polymodale Altersverteilung über den Chi-Quadrat-Test. Das benutzte Computerprogramm ist die Originalversion MIX von MACDONALD & PITCHER (1979).

Für die Analyse wurden sämtliche Längenmessungen dieser Art von allen Stationen zusammengefaßt, um eine möglichst repräsentative Probe der Population zu erhalten.

Mit Hilfe der Längenhäufigkeitsverteilungen und Bestimmung der verschiedenen Entwicklungsstadien und deren Reife wurde versucht, die Strukturen der Populationen der beiden do-

minanten Arten *Apseudes heroae* und *Allotanais hirsutus* zu analysieren und Aussagen über deren postmarsupiale Entwicklungen zu machen. Das zugrundeliegende Datenmaterial der Stationen 1200, 1206 und 1213 wurde jeweils auf 1000 m² hochgerechnet und zusammengefaßt. Den Längenhäufigkeitsverteilungen für *Allotanais hirsutus* der Stationen 40/110 und 40/117 wurden jeweils die absoluten Häufigkeiten zugrundegelegt.

2.6.4 Bestimmung der Fekundität

Die Fekundität (Fruchtbarkeit) wurde wie bei MASUNARI (1983) für *Leptocheilia savignyi* (KRÖYER, 1848) durch Addition aller Eier der Marsupien jedes Weibchens und anschließender Teilung durch die Anzahl der eiertragenden Weibchen errechnet. Die Weibchen mit zerrissenem Marsupium und offensichtlich fehlenden Eiern wurden von der Berechnung ausgeschlossen, ebenso die Weibchen mit Embryos oder Manca-1 Stadien.

Fekundität = durchschnittliche Eizahl pro eiertragendes Weibchen.

Die Fekundität nach MESSINGS Definition (1983) als die durchschnittlich abgelaiichte Brut pro Weibchen inkl. Eier, sich entwickelnder Embryos und noch nicht entlassener Manca-Stadien wurde ebenfalls berechnet.

Der Fekunditätsbereich gibt den Bereich der gezählten Eizahlen der Weibchen an (vgl. COREY, 1981).

Zusätzlich wurde der Zusammenhang zwischen Fekundität und Cephalothoraxbreite durch eine Regressionsberechnung untersucht, wobei wiederum die Weibchen mit zerrissenem Marsupium und offensichtlich fehlenden Eiern ausgeschlossen wurden. Wie bei der Fekundität wurde hier sowohl nach der Methode von MASUNARI (1983) als auch von MESSING (1983) vorgegangen.

3 Ergebnisse

3.1 Taxonomische Bestandsaufnahme der im Beagle-Kanal vertretenen Tanaidacea

Mit dem Epibenthosschlitten wurden im November 1994 während der chilenisch-italienisch-deutschen Expedition „Joint Magellan“ auf den 18 Stationen (siehe Tab. 2-1) und im Mai 1996 während der Expedition ANTARKTIS XIII/4 auf drei Stationen insgesamt 2175 Tanaidaceen gesammelt. Davon gehören 349 Individuen zur Unterordnung Apseudomorpha und 1826 zur Unterordnung Tanaidomorpha. Die Unterordnung Neotanaidomorpha war nicht vertreten. Insgesamt waren ca. 27¹ Arten aus zehn Familien vertreten.

Die folgende Liste gibt einen allgemeinen Überblick über die Systematik der Familien der Tanaidacea. Die Einordnung der Familien der Apseudomorpha erfolgte nach der neuesten Zusammenstellung und Revision der Apseudomorpha in GUTU (1996), die der Neotanaidomorpha und Tanaidomorpha nach SIEG (1986 b, 1988). Die mit einem * gekennzeichneten Familien sind im Beagle-Kanal nachgewiesen worden.

Ordnung: **TANAIDACEA**

Unterordnung: **APSEUDOMORPHA**

Überfamilie: **Apseuidoidea**

Familien:

Anuropodidae
 Apseudellidae
 Apseudidae*
 Gigantapseudidae
 Kalliapseudidae
 Metapseudidae*
 Pagurapseudidae
 Parapseudidae
 Sphyrapidae
 Tanapseudidae
 Whiteleggiidae

Unterordnung: **NEOTANAIDOMORPHA**

Familie:

Neotanaidae

Unterordnung: **TANAIDOMORPHA**

Überfamilie: **Tanaoidea**

Familie:

Tanaidae*

Überfamilie: **Paratanaoidea**

Familien:

Anarthruridae*
 Nototanaidae*
 Leptocheliidae*
 Paratanaidae*
 Pseudozeuxidae*
 Pseudotanaidae*
 Typhlotanaidae*

¹ Da erst eine spätere Untersuchung zeigen wird, wieviele Arten die Morphotypen Leptocheliidae sp. 1-6 tatsächlich darstellen, wurden diese als eine Art gezählt. Die z. Z. nicht zuzuordnenden Manca indet. wurden nur bei der Individuenzahl berücksichtigt, nicht aber bei der Artenzahl.

Die Auflistung der Arten richtet sich nach der oben angegebenen systematischen Gliederung und dem folgenden Schema: Gattungs- und Artnamen, Autor und Jahreszahl, kurze Beschreibung der Art bzw. Literaturhinweise zur Artbeschreibung, ggf. Abbildung, Größenangaben aus der Literatur, eigene Größenangaben bei Abweichung in Klammern, zoogeographische Verbreitung, Tiefenvorkommen (unsichere Tiefenvorkommen mit einem „?“).

Auf eine ausführliche Beschreibung der Arten wurde verzichtet. Es wurden aber jeweils Literaturhinweise dazu gegeben. Soweit wie möglich wurde jeder Art eine Abbildung vom Habitus beigelegt.

Arten, deren Bestimmung noch einer Überprüfung durch Vergleich mit Typenmaterial bedarf, wurden mit „cf“ (confer, vergleiche) markiert. Mit „sp“ wurden die Individuen gekennzeichnet, die nicht bis zur Art bestimmt werden konnten. Der Begriff „Insel“ wurde mit I. abgekürzt.

Neue Ergebnisse für die zoogeographische Verbreitung und/oder Tiefenverbreitung, die durch die vorliegende Arbeit erlangt wurden, sind in der taxonomischen Bestandsaufnahme (Kap. 3.1) mit **unterstrichenem Fettdruck** gekennzeichnet.

Ordnung TANAIIDACEA DANA, 1849

Unterordnung APSEUDOMORPHA SIEG, 1980

Überfamilie: **Apseudoidea LEACH, 1814**

Familie Apseudidae LEACH, 1814

Apseudes heroae SIEG, 1986

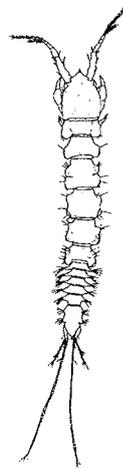


Abb. 3-1: *Apseudes heroae* SIEG, 1986. Weibchen Habitus.

In SIEG (1986 a) befindet sich die Beschreibung der Art *Apseudes heroae* (Abb. 3-1). Die Art ist charakterisiert durch eine partielle Verschmelzung der vierten und fünften Pedunkularsegmente der Antenne 2, durch den Verlust der gewöhnlich reduzierten *Lacinia mobilis* der rechten Mandibel, durch nur einen Grabfuß (Pereopod 1), durch eine sternale Reihe kleiner Dornen auf dem Propodus von Pereopod 5-6, und durch lange gefiederte Borsten auf Basis, Merus und Carpus des Pereopod 6.

Deutlich zu erkennen waren außerdem das Epistom und das spitz zulaufende Rostrum (vgl. Tafel 1, Abb. E in Kap. 3.3.1.1). Im Unterschied zur Beschreibung von SIEG (1986 a) wiesen die Männchen am Carpus und Propodus des Chelipeden sternal jeweils zwei kräftige Dornen auf, die zahnähnliche Projektion auf der tergalen Kante des Propodusfingers war zusätzlich gezähnt (vgl. Kap. 3.3.1.1. und Tafel 1, Abb. B). Die Weibchen besaßen ebenfalls eine zahnähnliche Projektion (vgl. Kap. 3.3.1.1 und Tafel 1, Abb. F).

- Größe: Weibchen: 3,5-5,5 mm lang; 6,5x länger als breit; Männchen: (etwas kleiner) 2,1-4,7 mm lang
- Verbreitung: Magellan-Region, **Brasilien**²
- Tiefe: 13-900 m

Synapseudes idios GARDINER, 1973



Abb. 3-2. : *Synapseudes idios* GARDINER, 1973. Habitus Weibchen (aus GARDINER, 1973).

Eine detaillierte Beschreibung der Art *Synapseudes idios* (Abb. 3-2) befindet sich bei GARDINER (1973). Antenne 2 siebengliedrig, erstes Pleonit frei, erstes und zweites Pleonit aus dorsaler Perspektive hervortretend, Pleonit 3-5 meist vorhanden, aber nur von der Seite gesehen als schmale, hervortretende Leisten zu erkennen.

- Größe: Weibchen: 3,0 mm lang; 5-7x länger als breit; Männchen: 2,6 mm lang, 5,2x länger als breit
- Verbreitung: Magellan-Region
- Tiefe: 0-903 (?) m

² Bei der Untersuchung unbestimmten Materials aus der Sammlung Niedere Tiere II des Zoologischen Instituts und Zoologischen Museums konnte ein Weibchen mit Manca-1 Stadien im Marsupium aus Brasilien als *Apseudes herosae* identifiziert werden.

Unterordnung: TANAIIDOMORPHA SIEG, 1980

Überfamilie: **Tanaoidea DANA, 1849**

Familie Tanaidae DANA, 1849

Allotanais hirsutus (BEDDARD, 1886)

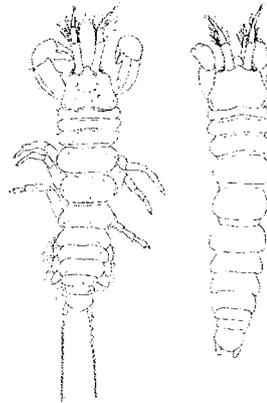


Abb. 3-3: *Allotanais hirsutus* (BEDDARD, 1886). Habitus Männchen links, Weibchen rechts (aus SHIINO, 1978).

Detaillierte Beschreibungen sind bei SHIINO (1978) und SIEG (1980 c) zu finden. Die Art *Allotanais hirsutus* (Abb. 3-3) ist deutlich an der kranzförmigen Beborstung des ersten und zweiten Gliedes der fünfgliedrigen Antenne 1 zu erkennen (Tafel 2, Abb. C u. F in Kap. 3.3.1.2) und dem breiten (breiter als langen) Cephalothorax. (Tafel 2, Abb. E in Kap. 3.3.1.2). Die von SHIINO (1978) erwähnten sternalen Dornen (je eine an den ersten drei Pereoniten) chilenischer Individuen, sind auch in diesem Material präsent, zusätzlich tragen die Individuen aus dem hiesigen Material Sternaldornen auch auf anderen Pereoniten. Auf Tafel 2, Abb. B in Kap. 3.3.1.2 ist rechts neben den Geschlechtspapillen ein solcher Sternaldorn eines Männchens auf dem sechsten Pereonit zu erkennen. Tafel 2, Abb. E in Kap. 3.3.1.2 zeigt eine REM-Aufnahme der beiden Ausströmöffnungen dieser Art. Die männlichen Chelipeden zeigen weitere geschlechtsspezifische Unterschiede: die tergale Kante des Propodusfingers trug zwei kräftig ausgebildete zahnähnliche Projektionen. Der Propodus ist zusätzlich auf der caudalen Seite stark gekielt (vgl. Kap. 3.3.1.2 und Tafel 2, Abb. A). Die Röhren dieser Art waren mit Schillfragmenten wie z.B. Foraminiferenschalen befestigt.

- Größe: Weibchen: 7,85 mm lang (bis 9 mm (BEDDARD, 1886)); 1,5 mm breit, Männchen: 6,75 mm lang; 2,20 mm breit (zu der Größe der Individuen dieser Untersuchung vgl. Kap. 3.3.2.2)
- Verbreitung: Kaltwassergebiete der südl. Hemisphäre (Magellan-Region, Chilenische Gewässer (SHINO, 1978), Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelen, Prince-Edward-Inseln)
- Tiefe: 0-300 m

Überfamilie: **Paratanaoidea LANG, 1949**

Familie Pseudozeuxidae SIEG, 1982

Heterotanooides meridionales SIEG, 1986

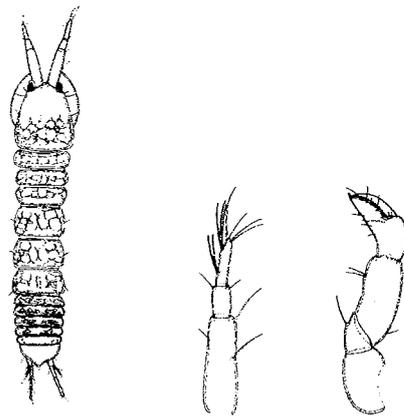


Abb. 3-4: *Heterotanooides meridionales* SIEG, 1986. Weibchen: Habitus, Antenne 1, Cheliped (aus SIEG, 1986 a).

Die detaillierte Beschreibung von *Heterotanooides meridionales* (Abb. 3-4) befindet sich bei SIEG (1986 a). Nach dem Bestimmungsschlüssel der *Heterotanooides*-Arten war die Art am verlängerten Chelipeden des Weibchens, den Ästhetasken an der Antenne 1 und der geringen Größe sowie den voll entwickelten Mundwerkzeugen der Männchen zu erkennen. Es handelte sich um sehr kleine, zart transparente Tiere.

- Größe: sehr klein

Weibchen 1,0-1,3 mm lang; etwas mehr als 4,5x länger als breit (diese Untersuchung: 1,4 mm lang; 0,25 mm breit); Männchen : 1,4-1,5 mm lang; 5,8x länger als breit (1,1 mm lang; 0,2 mm breit)

- Verbreitung: Magellan-Region
- Tiefe: 22-63 m

Familie Leptocheliidae LANG, 1973

Pseudonototanis werthi (VANHÖFFEN, 1914)



Abb. 3-5: *Pseudonototanis werthi* (VANHÖFFEN, 1914). Habitus (aus VANHÖFFEN, 1914).

Die genaue Diagnose von *Pseudonototanis werthi* (Abb. 3-5) befindet sich bei SHINO (1978) und STEG (1980 b) und bei KUSSAKIN & TSAREVA (1972) als *Heterotanais modestus*. Durch Vergleich mit dem Typenmaterial (Paratypus) der Deutschen Südpolarexpedition im Hamburg ist die Richtigkeit der Bestimmung nicht ganz sicher. Das Pleon war im Verhältnis zum Pereon etwas länger bei den Individuen des Materials aus dem Beagle-Kanal als das des Typenmaterials. Die weiteren Merkmale stimmten überein.

- Größe: Weibchen 1,8-2,0 mm lang; 6x so lang wie breit
- Verbreitung: Kerguelen, Crozet-Inseln., Kurilen, Südgeorgien, Magellan-Region
- Tiefe: 0?-217 m

Leptocheliidae sp. 1-6

Hier handelt es sich um sechs verschiedene Morphotypen männlichen, weiblichen oder juvenilen Stadiums mit jeweils maximal zwei Individuen, die sich ohne Präparation nur bis zur Familie bestimmen ließen. Eine genaue Bestimmung, Dokumentation und Präparation wird später erfolgen. Von einem Morphotyp wurden zwei kleine Männchen gesammelt. Eine Präparation wird zeigen, ob es sich eventuell um *Pseudoleptochelia antarctica* (LANG, 1953 a) handeln könnte.

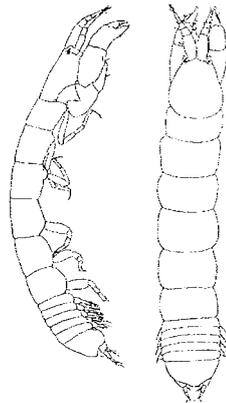
Familie Paratanaidae LANG, 1949*Paratanais oculatus* (VANHÖFFEN, 1914)

Abb. 3-6: *Paratanais oculatus* (VANHÖFFEN, 1914). Habitus Weibchen (aus SHIINO, 1978).

Eine genaue Artbeschreibung von *Paratanais oculatus* (Abb. 3-6) geben SHIINO (1978) für das Weibchen und TSAREVA (1982) für das Männchen. Charakteristisches Merkmal war der Maxilliped: breite Basis mit einer langen Borste nahe dem Palpus, Endit mit zwei Tuberkeln und gesägtem Rand.

- Größe: Weibchen: 6,41 mm lang; 1,15 mm breit (Pereonit 4)
- Verbreitung: Kerguelen, Falkland-I., Macquarie-I., Magellan-Region
- Tiefe: 0-903 m

Paratanaidae sp. 1

Ohne eine Präparation, die später erfolgen wird, konnte das sehr kleine juvenile Tier nur bis zur Familie bestimmt werden.

Paratanaidae sp. 2.

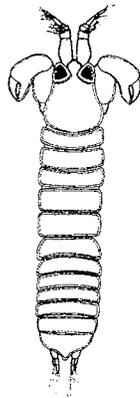


Abb. 3-7: Paratanaidae indet. SIEG, 1986. Männchen Habitus (aus SIEG, 1986 a).

Es handelt sich um ein männliches Exemplar der Familie Paratanaidae mit sechsgliedriger Antenne 1 und Gruppen vieler Ästhetasken. Wahrscheinlich ist es identisch mit Paratanaidae indet. SIEG (1986 a) (Abb. 3-7), das nach dem Autor sicherlich zu einer unbeschriebenen Art der Gattung *Paratanais* gehört. Die Chelen des Männchens aus dieser Untersuchung besitzt aber Zähne auf der Schneidekante des Propodusfingers. Ein Vergleich würde hier Klarheit schaffen.

- Größe: Männchen: 1,6 mm lang; 4,5x länger als breit
- Verbreitung: Magellan-Region
- Tiefe: 0-**104** m

Familie Nototanaidae SIEG, 1976

Nototanaeis dimorphus (BEDDARD, 1886)

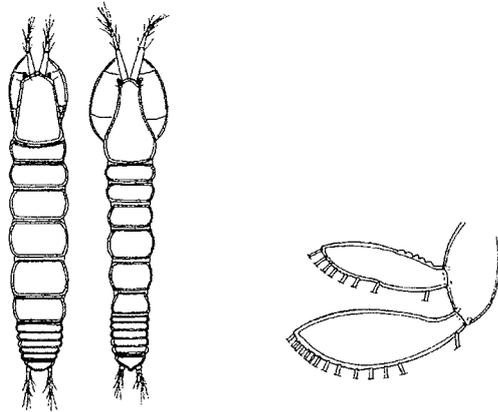


Abb. 3-8: *Nototanaeis dimorphus* (BEDDARD, 1886). Links Weibchen, Mitte Männchen, rechts Pleopod (aus SIEG, 1980 b).

Eine genaue Beschreibung von *Nototanaeis dimorphus* (Abb. 3-8) befindet sich u.a. bei SIEG (1980 b). Die Art konnte von *N. antarcticus* durch die Tuberkel proximal am Innenrand der Enditen der Pleopoden unterschieden werden.

- Größe: Weibchen: 2,75 mm lang; 0,54 mm breit; Männchen: bis 3,5 mm lang
- Verbreitung: Kerguelen, Macquarie-I., Heard-I., Süd-Shetland-I., Anvers-I., Greenwich-I., Magellan-Region, Adelie-Küste, Ross See
- Tiefe: 4-360 m

Nototanaidae sp.

Nach dem Bestimmungsschlüssel zu den Gattungen der Nototanaidae bei SIEG & HEARD (1985), könnte es sich bei dem einzigen Individuum um ein Weibchen der Gattung *Teleotanaeis* handeln. Eine genaue Bestimmung, Dokumentation und Präparation dieses Individuums wird später erfolgen.

Familie Pseudotanaidae SIEG, 1976*Pseudotanaeis* sp.

Das einzige juvenile Tier konnte ohne Präparation nur bis zur Gattung bestimmt werden. Aus der Magellan-Region und von den Falkland-Inseln sind bisher nur *Pseudotanaeis guillei* SHIINO, 1978 bzw. *Paraiungentitanais longidigitatus* (KUDINOVA-PASTERNAK, 1975) gefunden worden. Eine genaue Bestimmung, Dokumentation und Präparation wird erst später erfolgen können.

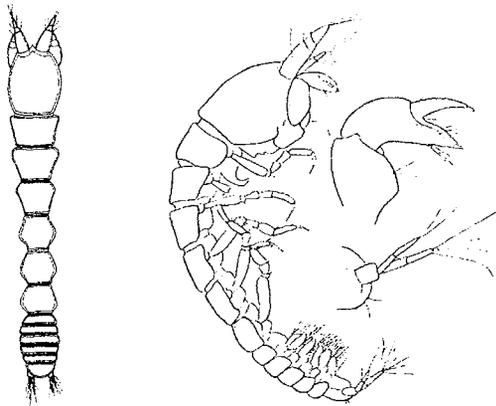
Familie Typhlotanaidae SIEG, 1984*Meromonacantha macrocephala* HANSEN, 1913

Abb. 3-9: *Meromonacantha macrocephala* HANSEN, 1913. Weibchen. Habitus. links von dorsal (aus SIEG, 1986 b), rechts von lateral, mit Cheliped und Uropod (aus VANHÖFFEN, 1914).

Eine detaillierte Beschreibung der Art *Meromonacantha macrocephala* befindet sich bei SIEG (1986 b). Die Individuen dieser Untersuchung wiesen wie die von VANHÖFFEN (1914) und HANSEN (1913) einen hakenförmig gekrümmten Bauchdorn am ersten Pereonsegment auf. Eine „Zähnelung der Seiten“ an den ersten drei Pereoniten und eine Dreigliederung des Uropoden-Endopoditen konnte ebenso wie bei SIEG (1986 b) nicht nachgewiesen werden. Bei SIEGs Exemplaren fehlte zusätzlich der Bauchdorn, wodurch der Autor an der absoluten Richtigkeit der Identität des einzigen Typus-Exemplares mit denen aus der Antarktis zweifelte. Die Exemplare dieser Untersuchung waren zusätzlich mit einem sternalen nach hinten gekrümmten Dorn auf jedem Pleoniten gekennzeichnet. Die Art besitzt eine charakteristische Körperform (Abb. 3-9).

- Größe: Weibchen: 1,5-2,0 mm lang; 6,5x so lang wie breit
- Verbreitung: bipolar(?): Nordatlantik: südwestlich von Island, 1554 m (HANSEN, 1913); Ostantarktische Subregion: Gauss-Station, 385 m (VANHÖFFEN, 1914); Weddellsee, 257-289 m; Bransfield-Straße, 1265-1376 m (KUDINOVA-PASTERNAK, 1993), **Magellan-Region**
- Tiefe: **100-1554 m**

Peraeospinosus adipatus TSAREVA, 1982



Abb. 3-10: *Peraeospinosus adipatus* TSAREVA, 1982. Weibchen. Habitus (aus SIEG, 1986 a).

Die Artbeschreibung von *Peraeospinosus adipatus* (Abb. 3-10) ist bei TSAREVA (1982) in russischer und bei SIEG (1986 a) in deutscher Sprache zu finden. Anhand der Morphologie der Mundteile und der Beborstung der Pereopoden konnten die juvenilen Individuen dieser Art zugeordnet werden.

- Größe: Weibchen: ca. 2,2 mm lang; 6,3x so lang wie breit
- Verbreitung: Südlicher Teil der Antarktischen Halbinsel „Adelie-Küste/Kosmonautensee (TSAREVA, 1982); Südshettland-I. (King-George I.); Scotiaregion, Ostantarktis, Weddellsee (SIEG, 1988), **Magellan-Region**
- Tiefe: 45-496 m

Familie Anarthruridae LANG, 1971

Unterfamilie Akanthophoreinae SIEG, 1986 b

Eine genaue Diagnose der Unterfamilie befindet sich bei SIEG, 1986 b

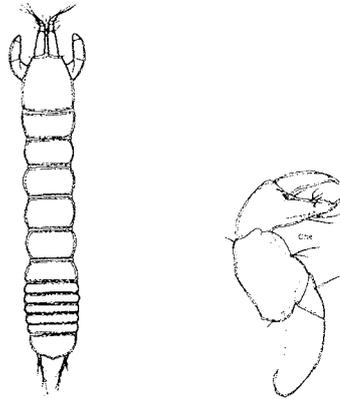
Akanthophoreus australis (BEDDARD, 1886)

Abb. 3-11: *Akanthophoreus australis* (BEDDARD, 1886). Weibchen Habitus, Cheliped (aus SIEG, 1986 b).

Eine detaillierte Beschreibung von *Akanthophoreus australis* (Abb. 3-11) gibt SHIINO (1970) für *Leptognathia gracilis* (synonym in part.). Bestimmungsrelevante Merkmale waren der zahnchenartige Vorsprung am tergalen Rand des Chelipedencarpus, die Zähnelung des tergalen Randes des Chelipedendactylus (Abb. 3-11 rechts) sowie die Beborstung am Propodus der Pereopod 1 und 2 und die Form des Pleotelsons. Ein Vergleich mit *Leptognathia gracilis* aus dem King-George-Insel-Material von BLAZEWCZ & JAZDZEWSKI (1996) bestätigte die Determination.

- Größe: Weibchen: ca. 3,45 mm lang; 0,44 mm breit
- Verbreitung: folgende sichere Funde liegen nach SIEG, (1986a) vor: Westküste Antarkt. Halbinsel (Greenwich-I.), Anvers-I., South Shetland-I., Magellan-Subregion, Kerguelen; Heard-I.; weiter: King-George-I. (BLAZEWCZ & JAZDZEWSKI, 1996), Bransfield Straße. (KUDINOVA-PASTERNAK, 1993), Scotiaregion (lt. Tab. SIEG, 1988)
- Tiefe: 5-1376 (?) m

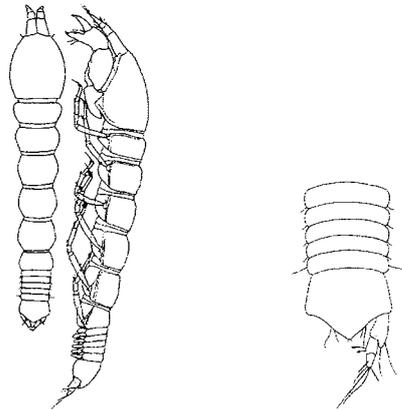
Libanius monacanthus (VANHÖFFEN, 1914)

Abb. 3-12: *Libanius monacanthus* (VANHÖFFEN, 1914). Weibchen. Habitus von dorsal, von lateral, Pleon mit Uropod (aus LANG, 1971 b)

Die Art war deutlich an der Form der Pereonite (Abb. 3-12 links) und des Pleotelsons zu erkennen (Abb. 3-12 rechts). Die Pleopoden waren sehr stark reduziert. Für ausführlichere Artbeschreibung s. LANG (1971 b).

- Größe: Weibchen: ca. 3,5 mm lang; 0,8 mm breit
- Verbreitung: verstreute Funde aus ostantarktischer Subregion (VANHÖFFEN, 1914; KUSSAKIN, 1966; KUDINOVA-PASTERNAK, 1975); Weddellsee (SIEG, 1986 b), Scotiaregion (SIEG, 1988), **Magellan-Region**
- Tiefe: 124-932 m

Araphura sp.

Eine Revision über die verschiedenen Arten dieser Gattung geben SIEG & DOJIRI (1989). Die Individuen dieser Untersuchung ließen sich mit dem dortigen Bestimmungsschlüssel nicht bis zur Art bestimmen. Ein Vergleich mit Material der Art *Araphura elongata* (SHIINO, 1970) von BLAZEWICZ & JAZDZEWSKI (1996) war negativ. Aus der antarktischen bzw. subantarktischen Region sind bisher *Araphura elongata* (SHIINO, 1970), *A. joubinensis* SIEG & DOJIRI, 1989 und *A. parabrevimana* (LANG, 1968) beschrieben, nicht aber aus der Magellan-Region. Weitere Vergleiche mit Typenmaterial werden später erfolgen und klären, ob es sich um eine neue Art handelt.

- Größe: Juvenil: ca. 2,5 mm lang; 0,4 mm breit
- Verbreitung: **Magellan-Region**
- Tiefe: 100-350 m

Stenotanaïs sp.

Charakteristisch war der äußerst schlanke, stabförmige Körper mit langem Pereon und vergleichsweise sehr kurzem Pleon sowie die kurze Antenne 1. Die Basis des Chelipeden ist nach proximal stark verlängert. Das zweite Glied des Uropoden-Endopoditen trägt eine sich ungewöhnlich abrupt verjüngende Borste ähnlich wie *Stenotanaïs crassicata* BIRD & HOLDICH, 1984. *S. crassicata* ist aber wesentlich kleiner und juvenile Tiere besitzen keine Pleopoden. Eine spätere Präparation wird zeigen, ob es sich um diese oder um eine neue Art dieser Gattung handelt. Bisher ist *Stenotanaïs* BIRD & HOLDICH, 1984 nur mit zwei Arten aus dem Nordost-Atlantik aus Tiefen zwischen 1600 und 4800 m bekannt.

Größe: *S. crassicata*: Juvenil: 1,54-1,8 mm lang (Juvenil: ca. 4,2 mm lang; 0,3 mm breit)

Verbreitung der Gattung: Nordost-Atlantik, **Magellan-Region**

Tiefe der Gattung: **1253**-4800 m (*S. crassicata*: 2070-2916 m)

Tanaella unisetosa SIEG, 1986

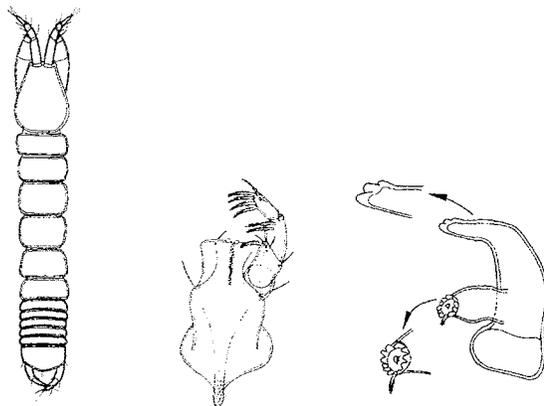


Abb. 3-13: *Tanaella unisetosa* SIEG, 1986. Weibchen: Habitus, Maxilliped, rechte Mandibel (aus SIEG, 1986 a).

Eine Artbeschreibung zur Art *Tanaella unisetosa* (Abb. 3-13) liefert SIEG (1986 a). Neben dem charakteristischen Habitus war die vorspringende dornähnliche bewimperte Struktur am *Pars molaris* der rechten Mandibel (Abb. 3-13 rechts) und der einästige kräftig entwickelte Uropod mit rudimentärem Exopoditen zu erkennen. Der proximale Rand der verschmolzenen Maxillipeden lief in einen schmalen Kiel aus, der an der Spitze mit feinen Borsten besetzt (Abb. 3-13 Mitte) war.

- Größe: Weibchen: 3,7-4,0 mm lang; 6,5x länger als breit
- Verbreitung: Magellan-Region, Scotiaregion, Süd-Shetland-I., Antarktische Halbinsel, Weddellsee
- Tiefe: 40-137 m

Unterfamilie Anarthrurinae LANG, 1971

Eine genaue Diagnose der Unterfamilie befindet sich bei SIEG, 1986 b.

Siphonolabrum cf fastigatum SIEG, 1986



Abb. 3-14: *Siphonolabrum fastigatum* SIEG, 1986. Weibchen. Habitus, Cheliped, Uropod (aus SIEG, 1986 a)

Siphonolabrum fastigatum (Abb. 3-14) ist bei SIEG (1986 a) genauer beschrieben. Eine spätere Präparation und Vergleich mit dem Typenmaterial wird zeigen, ob es sich hier um diese Art handelt. Charakteristisch ist die Form des Chelipeden (Abb. 3-14 Mitte) sowie die pseudozweiästigen Uropoden (Abb. 3-14).

- Größe: Weibchen: 1,9 mm lang; 6,3x länger als breit
- Verbreitung: Anvers-I. (Westküste Antarkt. Halbinsel); Scotiaregion (SIEG, 1988) **Magellan-Region?**
- Tiefe: 49-75 (**253?**) m

Anarthrurinae sp.

Bei diesem einzelnen Individuum handelt es sich wahrscheinlich um eine weitere Art der Gattung *Siphonolabrum*. Erst eine spätere Präparation wird Aufschluß darüber geben.

Unterfamilie Leptognathiinae SIEG, 1973

Eine genaue Diagnose der Unterfamilie befindet sich bei SIEG, 1986 b.

Dimorphognathia heroae SIEG, 1986

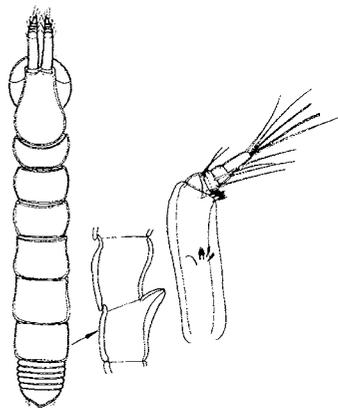


Abb. 3-15: *Dimorphognathia heroae* SIEG, 1986. Männchen. Habitus mit kräftigem Geschlechtskegel von lateral, Antenne 1 (aus SIEG, 1986 a)

Beschrieben wird diese Art (nur das Männchen, vgl. Abb. 3-15) von SIEG (1986 a). Charakteristisches Merkmal ist die fünfgliedrige Antenne 1 (Abb. 3-15 rechts), bei der das erste Glied extrem kräftig entwickelt und verlängert und im Durchschnitt quadratisch ist. Das Pleon ist stark verkürzt. Das sechste Pereonsegment trägt ventral nur einen sehr kräftig entwickelten

Geschlechtskegel (Abb. 3-15 Mitte). Merus, Carpus und Propodus der Pereopoden 1-6 weisen viele Reihen feiner Borsten auf. Der Uropod ist nur scheinbar zweiästig.

- Größe: Männchen: 1,6 mm lang; 6x länger als breit
- Verbreitung: Magellan-Region
- Tiefe: 0-903 m

Leptognathia breviremis (LILLJEBORG, 1864)

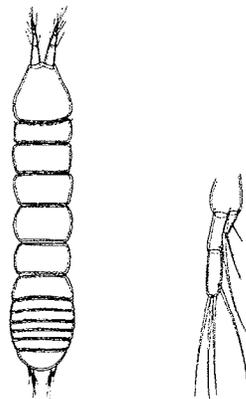


Abb. 3-16: *Leptognathia breviremis* (LILLJEBORG, 1864). Weibchen: Habitus, Uropod (aus SIEG, 1986 b).

Eine sehr detaillierte Beschreibung der Art *Leptognathia breviremis* (Abb. 3-16) gibt SIEG, (1986 b). *L. breviremis* ist in der Vergangenheit oft verwechselt worden mit *L. breviremoides* SIEG, 1986, da die Unterschiede nicht besonders groß sind (SIEG, 1986 b). Am leichtesten sind sie durch die Form der Pleons (bei *L. breviremis* mit konvex verlaufenden Seitenrändern aus dorsaler Sicht) und der Länge des Uropoden-Exopoditen, der bei *L. breviremis* nur etwas mehr als halb so lang wie das erste Endopoditenglied ist (Abb. 3-16), zu unterscheiden. Der Cephalothorax ist genau so lang wie breit. Die Tiere dieser Untersuchung wiesen Tuberkel ventral an den Pleoniten auf.

- Größe: Weibchen: 1,5-2 mm lang; 5,5x länger als breit
- Verbreitung: Nordatlantik (24-3366 m); zweifelhaft (nach SIEG, 1986 b): Kurilen-Kamtschatka-Graben, 4895-7295 m (KUDINOVA-PASTERNAK, 1970), Karibische See, 4320 m (KUDINOVA-PASTERNAK, 1978); wohl zu *L. breviremoides* gehörig (nach SIEG,

1986 b): Scotia-See, 1425 m (KUDINOVA-PASTERNAK, 1975); **Magellan-Region** (100-217 m)

- Tiefe: 24-7295(?) m

Leptognathia armata HANSEN, 1913

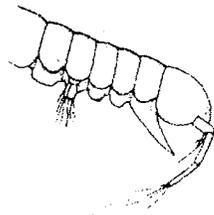


Abb. 3-17: *Leptognathia armata* HANSEN, 1913. Weibchen: Pleon mit ventralen Tuberkeln (aus HANSEN, 1913)

Es ist noch unklar zu welcher Unterfamilie der Anarthruridae und zu welcher Gattung die Art gehört. Hansen (1913) unterschied zwischen *Leptognathia armata* und *L. hastata* HANSEN, 1913; KUDINOVA-PASTERNAK (1965) hielt sie für synonym. Ein kaum zu übersehenes Bestimmungsmerkmal stellen die Pleonite dar, die ventral je einen Tuberkel besitzen, wobei der letzte wesentlich kräftiger entwickelt, stark nach caudal verlängert und spitz zulaufend ist (vgl. Abb. 3-17) Er erreicht fast das Pleotelsonende. Außerdem weisen Pereopod 4-6 am Dactylus Reihen von kleinen Zähnen auf.

- Größe: Weibchen: 2,5-3,8 mm lang
- Verbreitung: verstreut: Nordatlantik, Pazifik, Antarktis, Kapbecken (20-25°S), Angola-Becken (17°S), Scotiaregion, Madagascar-Becken, Mosambik-Becken; cosmopolitisch (KUDINOVA-PASTERNAK, 1986); **Magellan-Region**
- Tiefe: 135-8006 m

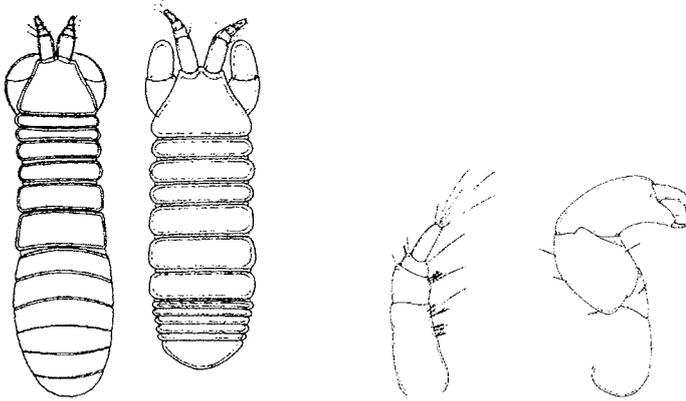
Mirandotanais cf vorax KUSSAKIN & TSAREVA, 1974

Abb. 3-18: *Mirandotanais vorax* KUSSAKIN & TSAREVA, 1974. Links Weibchen, rechts Juvenil, Antenne 1, Cheliped (aus SIEG, 1984 b).

KUSSAKIN & TSAREVA, 1974 beschreiben die Art *Mirandotanais vorax* (Abb. 3-18) ausführlich, außerdem liegt von SIEG (1984 b) eine Beschreibung vor. Juvenile Tiere, wie dieses Exemplar, sind der Art *Exspina typica* LANG, 1968 äußerlich sehr ähnlich. Eine Identifizierung war durch die charakteristische Form des Chelipeden („Chela ähnlich einem Raubvogelschnabel“, Abb. 3-18 rechts) und die kräftige Antenne 1 mit sehr kurzem dritten Glied (Abb. 3-18 Mitte) möglich. Eine Verifizierung wird nur durch eine später erfolgende Präparation der Mundteile erreicht werden können.

- Größe: Weibchen: 1,5-2,5 mm lang
- Verbreitung: Ross See, Süd-Shetland-I. (King-George-I. u. Fulmar-I.), Palmer-Archipel (Anvers-I.), Bransfieldstraße, Weddellsee, Adelle-Küste, **Magellan-Region**
- Tiefe: 10-**1275 m**

Weiterhin konnten zwei Individuen nur bis zur Überfamilie Paratanaoidea bestimmt werden: (Paratanaoidea sp. 1, Paratanaoidea sp. 2), deren Präparation zu einem späteren Zeitpunkt Aufschluß geben wird. Zwei Manca-Stadien (Manca indet. 1, Manca indet. 2) gehören ebenfalls dieser Überfamilie an.

Noch unbeschriebene Arten konnten für den Beagle-Kanal bisher nicht nachgewiesen werden. Er enthält nach dem jetzigen Kenntnisstand keine endemischen Tanaidaceenarten. Nach der Untersuchung der noch nicht bis zur Art bestimmten Individuen wird sich zeigen, ob eventuell neue und damit bisher endemische Arten für den Beagle-Kanal vorliegen.

3.1.1 Die Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis

In diesem Kapitel befindet sich eine aktuelle Zusammenstellung der zoogeographischen Verbreitung der Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis. Alle Verbreitungsdaten der Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis wurden hierfür zusammengetragen und mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit aktualisiert.

Insgesamt kommen in der Antarktis und Subantarktis 127 Arten der Tanaidacea vor. Davon sind 50 Arten auf dem Festlandssockel der Antarktis vertreten. Die Westantarktis weist ebenso wie die Ostantarktis 34 Arten auf. Die antarktische Tiefsee enthält 48 Tanaidacea. Weniger Arten (27) sind bisher aus der Kerguelen-Region und aus der subantarktischen Tiefsee (29 Arten) bekannt. Tab. 3-1 listet die Artenzahlen der verschiedenen Regionen auf.

Tab. 3-2 enthält eine aktualisierte Zusammenstellung der Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis mit den jeweiligen Verbreitungsdaten incl. der neuen Daten der vorliegenden Arbeit. Sie dient als Grundlage für die Berechnung der Endemismen und Artenübereinstimmungen in Kap. 4.5.2.1. Die zoogeographische Einteilung der verschiedenen Regionen der Antarktis und Subantarktis ist in Abb. 3-19 dargestellt.

Tab. 3-1: Artenzahlen verschiedener Regionen der Antarktis und Subantarktis.

Regionen	Artenzahl
Westantarktis	34
Ostantarktis	34
Antarktischer Festlandssockel	50
Antarktische Tiefseebecken	48
Magellan-Region*	34
Kerguelen-Region	27
Subantarktische Tiefsee	29

*zwei Arten weniger als in Kap. 4.5.1 angegeben, da Nototanaididae sp. und *Araphura* sp. hier nicht mit einbezogen wurden.

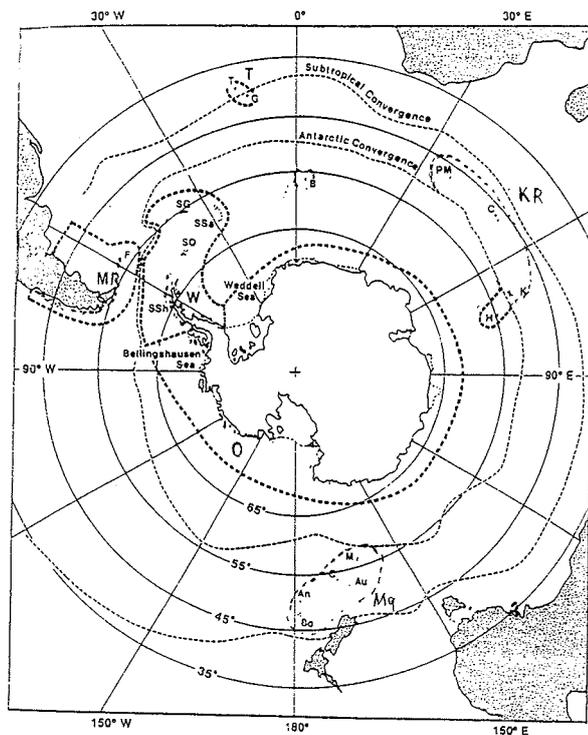


Abb. 3-19: Zoogeographische Einteilung des südlichen Ozeans (leicht verändert aus DE BROYER & JAZDZEWSKI, 1996). O = Ostantarktische Subregion, W = Westantarktische Subregion, KR = Kerguelen-Subregion, Mq = Macquarie-Subregion, MR = Magellan-Subregion. An: Antipoden-I.; Au: Auckland I.; B: Bouvet I.; Bo: Bounty I.; C: Crozet I.; Ca: Campbell I.; F: Falkland I.; G: Gough I.; H: Heard und McDonald I.; K: Kerguelen I.; M: Macquarie I.; PM: Prince Edward und Marion I.; SG: Südgeorgien; Ssa: Südsandwich I.; SO Südorkney I.; SSh Südshetland I.; T: Tristan da Cunha I.

Tab. 3-2: Zusammenstellung der Arten der Tanaidacea der Antarktis und Subantarktis.

Abkürzungen: AB = Argentinisches Becken, , AngB = Angola-Becken, ANS = Nord- u. Südatlantik, Ark = Arktis, ASB = Atlantisch-indisches Südpolarbecken, ATS = Antarktische Tiefsee, AU = Australien, Az = Azoren, BI = Bouvet-Insel, BoG = Bonin-Graben, Br = Brasilien, CR = Chile-Rücken, GP = Golf von Panama, IAB = Indisch-antarktisches Becken, IL = Island, Ind = Indonesien, Jap = Japan, KB = Kap-Becken, KR = Kerguelen-Region (mit Kerguelen-Inseln, Crozet-Inseln, Heard-Insel, Possession-Insel, Cochons-Insel, Prinz-Edward-Inseln, Marion-Insel), KG = Kermadec-Graben, KRck = Kerguelen-Rücken, Ku = Kurilen-Inseln, MQ = Macquarie-Region (mit Macquarie-Inseln, Campbell-Insel, Auckland- Inseln, Antipoden- Inseln, Bounty-Insel, Steward-Inseln), MaB = Madagascar-Becken, MR = Magellan-Region, NA = Nordatlantik, NI = Nordindik, NOA = Nordost-Atlantik, NP = Nordpazifik, NS = Neuseeland, O = Ostantarktische Unterregion, OA = Ostantarktis, OI = Ostindik, OP = Ostpazifik, PA = St. Paul Insel u. Amsterdam Insel, PAR = Pazifisch-antarktischer Rücken, RS = Ross See, SA = Südatlantik, Safr = Südafrika, SauB = Südaustralisches Becken, ScB = Scotia-Becken, SG = Südgeorgien, SoB = Somali-Becken, SOG = Süd-Orkney-Graben, SP = Südpazifik, SpR = Südpazifischer Rücken, SR = Scotia-Region, SsaG = Südsandwichgraben, SSaR = Süd-Sandwich-Rücken, SPB = Südwest-Pazifisches Becken, STS = Subantarktische Tiefsee, TC = Tristan da Cunha-Region, TB = Tasmanisches Becken, W = Westantarktische Unterregion, WS = Weddellsee ZNP = Zentral- u. Nordpazifik., (...) = unsichere Nachweise.

Art	Antarkt. Fest- landssockel		ATS	Subantarktische Regionen						STS	außer- halb
	W	O		MR	BI	KR	PA	MQ	TC		
APSEUDIDAE											
<i>Apseudes crozetensis</i> SHIINO, 1978						+					Br
<i>Apseudes diversus</i> LANG, 1968										TB	GP
<i>Apseudes heroae</i> SIEG, 1986				+							Br
<i>Apseudes paragracilis</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1975			SSaG								
<i>Apseudes setosus</i> LANG, 1968										TB	
<i>Apseudes spectabilis</i> STUDER, 1883	SG		ScB	+	+	+					Jap NOA NI
<i>Apseudes spinosus</i> (M. SARRS, 1858)										IAB	
<i>Apseudes unicus</i> KUDINOVA-PASTERNAK & PASTERNAK 1981											
<i>Leviapseudes aberrans</i> (LANG, 1968)										TB	KG
<i>Leviapseudes conspicuus</i> (LANG, 1968)										TB	
<i>Leviapseudes gelathea</i> (WOLFF, 1956)										SPR	KG
<i>Leviapseudes gracillimus</i> HANSEN (1913)										KRck	NA, SA, OI SAuB
<i>Leviapseudes shiinoi</i> (LANG, 1968)										SPR	
<i>Sphyrapus dispar</i> LANG, 1968										TB	
<i>Pugiodactylus antarcticus</i> (SHIINO, 1978)						+					
PARAPSEUDIDAE											
<i>Saltipedis paulensis</i> (BRUM, 1971)				+							Br
KALLIAPSEUDIDAE											
<i>Bacescapseudes patagoniensis</i> SIEG, 1986				+							
METAPSEUDIDAE											
<i>Metapseudes aucklandia</i> STEPHENSEN, 1927										+	NS
<i>Cyclopoapseudes diceneon</i> GARDINER, 1973										+	NS
<i>Synapseudes afflagellatus</i> SIEG, 1986				+							
<i>Synapseudes idios</i> GARDINER, 1973				+							
WHITELEGGIDAE											
<i>Whiteleggia multicarnata</i> (WHITELEGGE, 1901)										+	Au
NEOTANAIIDAE											
<i>Carololangia plumata</i> (KUDINOVA-PASTERNAK, 1975)										AB	NS, SA
<i>Neotanais affinis</i> WOLFF, 1956			ScB							AB	NS, SA
<i>Neotanais americanus</i> BEDDARD, 1886		WS	ScB, IAB, ASB							AB	A, P
<i>Neotanais antarcticus</i> KUSSAKIN, 1967		OA								+	
<i>Neotanais armiger</i> (Wolff, 1956)										CR	NP NA A, SP AngB
<i>Neotanais giganteus</i> HANSEN, 1913										TB	
<i>Neotanais hadalis</i> (Wolff, 1956)			ASB							AB,	
<i>Neotanais hessleri</i> GARDINER, 1975			IAB								
<i>Neotanais kurchatovi</i> Kudinova -Pasternak, 1975			SaSR							SPB	
<i>Neotanais magnificus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1972			ScB							KRck	
<i>Neotanais tricarinatus</i> GARDINER, 1975			PAR							IAB	Br
TANAIDAE											
<i>Alitanais hirsutus</i> (BEDDARD, 1886)											
<i>Anatanais novaezealandiae</i> (THOMSEN, 1879)	SG			+		+					NS
<i>Langitanais angustifrons</i> TSAREVA, 1982						+					
<i>Langitanais bifidirostris</i> SHIINO, 1978						+					
<i>Langitanais magnus</i> SHIINO, 1978						+					
<i>Langitanais willemoesi</i> (STUDER, 1883)			ASB			+					
<i>Pancoloides litoralis</i> (VANHOFFEN, 1914)	SR			+		+					
<i>Zeuxo phytalensis</i> SIEG, 1980				+		+				+	
<i>Zeuxoides helleri</i> (GERSTAECKER, 1888)				+		+				+	
<i>Zeuxoides ohlini</i> (STEBBING, 1914)	SR			+		+				+	
<i>Zeuxoides pseudolitoralis</i> SIEG, 1980						+					
PSEUDOZEUXIDAE											
<i>Heterotanoides meridionalis</i> SIEG 1986				+							

Fortsetzung Tab. 3-2

Art	Antarkt. Fest- landssockel		ATS	Subantarktische Regionen						STS	außer- halb
	W	O		MR	BI	KR	PA	MQ	TC		
LEPTOCHELIIDAE											
<i>Leptochelia bamardi</i> BROWN, 1957							(+)				Safr
<i>Pseudoleptochelia antarctica</i> (LANG, 1953)				+							
<i>Pseudonototeneis bransfieldensis</i> SIEG, 1986	SR										Kut
<i>Pseudonototeneis werthi</i> (VANHOFFEN, 1914)	SG			+		+					
PARATANAIDAE											
<i>Paratanaididae</i> indet. SIEG, 1986				+							
<i>Parateneis oculatus</i> (VANHOFFEN, 1914)				+		+			+		
NOTOTANAIDAE											
<i>Nototeneis antarcticus</i> (HODGSON, 1902)	SR	RS, OA, WS	WS, ScB								
<i>Nototeneis dimorphus</i> (BEDDARD, 1886)	SR	RS, OA		+		+			+		
<i>Protoneissus longidactylus</i> (SHIINO, 1970)	SR	RS, OA									
<i>Protoneissus macrofnchos</i> SIEG, 1986	SR	RS, OA		+							
<i>Taneissus liljeborgii</i> (STEBBING, 1891)										AB	NA
PSEUDOTANAIDAE											
<i>Cryptocopoides arcticus</i> (HANSEN, 1913)	SR	RS, OA, WS	(+)								Ark
<i>Peraiungentiteneis longidigitatus</i> (KUDINOVA-PASTERNAK, 1975)										AB	
<i>Pseudoteneis abyssi</i> HANSEN, 1913	SR	OA, WS	ScB								Ark
<i>Pseudoteneis affinis</i> HANSEN, 11876			ScB							KB	Ark
<i>Pseudoteneis gaussi</i> VANHOFFEN, 1914		OA	SsaG, ASB ScB,								
<i>Pseudoteneis guillei</i> SHIINO, 1978			ScB	+		+					
<i>Pseudoteneis longisetosus</i> SIEG, 1973	SG		SOG	+						AB	Ind, BoG
<i>Pseudoteneis nordenskioldi</i> SIEG, 1973	SG, SR										Ark, IL
TYPHLOTANAIDAE											
<i>Meromonacantha macrocephala</i> (HANSEN, 1913)	SR	WS, OA	ScB	+							
<i>Paratyphlotaneis armatus</i> (VANHOFFEN, 1914)	SR	RS, OA	ScB, +								
<i>Peraeospinosus adipatus</i> (TSAREVA, 1982)	SR	OA, WS		+							
<i>Peraeospinosus pushkini</i> (TSAREVA, 1982)	SR										
<i>Typhlotaneis brechyurus</i> BEDDARD, 1886						+					
<i>Typhlotaneis dubius</i> TSAREVA, 1982		OA									
<i>Typhlotaneis filotovae</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1975			SsaG								
<i>Typhlotaneis greenwichensis</i> SHIINO, 1970	SR	RS, WS, OA	SOB, ScB, IAB	+		+			+		MaB
<i>Typhlotaneis gruzovi</i> TSAREVA, 1982						+					
<i>Typhlotaneis kerguelensis</i> BEDDARD, 1886						+					
<i>Typhlotaneis longisetosus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1990			ScB, SOG							KB	
<i>Typhlotaneis longus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1975										AB	
<i>Typhlotaneis magnificus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1970			ScB							AB	NP
<i>Typhlotaneis perangularis</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1975			ScB								
<i>Typhlotaneis pervus</i> SIEG, 1986				+							
<i>Typhlotaneis plicatus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1993			WS								
<i>Typhlotaneis rectus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1966			ScB								ZNP
<i>Typhlotanoides rostralis</i> (TSAREVA, 1982)	SR	RS, WS	(+)	+							+
ANARTHURIDAE											
Akanthophoreinae											
<i>Akanthophoreus antarcticus</i> (VANHOFFEN, 1914)	SG, SR	RS, OA, WS	ScB								
<i>Akanthophoreus australis</i> (BEDDARD, 1886)	SR		ScB, +	+		+					
<i>Akanthophoreus plumosa</i> (SIEG, 1983)		RS									
<i>Akanthophoreus wedellensis</i> SIEG, 1986		WS	ScB								
<i>Arephura elongata</i> (SHIINO, 1970)	SR	OA, RS									
<i>Arephura joubinensis</i> SIEG & DOJIRI, 1989	SR		SOG								
<i>Arephura parabrevimana</i> (LANG, 1968)			ScB								GP
<i>Arephuroidea parabreviremis</i> SIEG, 1986	SR		SOG, ScB								
<i>Filitanais curticaudus</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1993			WS								
<i>Filitanais rebainsi</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1975 ¹			ScB								
<i>Libanius monacanthus</i> (VANHOFFEN, 1914)	SR	OA, WS		+							
<i>Mimicarthaphura immanis</i> SIEG, 1986		RS, WS									
<i>Paraleptognathia antarctica</i> SIEG, 1986		RS, WS									NOA
<i>Stenotaneis</i> sp.				+							
<i>Tenaella rotundicephala</i> SIEG, 1986	SR			+							
<i>Tenaella unisetosa</i> SIEG, 1986	SR	WS		+							
Anarthurinae											
Agathotanaini											
<i>Agathotanais henseni</i> LANG, 1971	SG									KB	(OP), (NOA)
<i>Allodoposie abbreviata</i> (VANHOFFEN, 1914)	SR	OA, WS	(+)								
<i>Paranarthrura fortispina</i> SIEG, 1986		WS	(+)								
<i>Paranarthrura insignis</i> HANSEN, 1913			ScB							KB, AB	NOA
<i>Paranarthrura meridionalis</i> SIEG, 1986		WS									

Fortsetzung Tab. 3-2

Art	Antarkt. Fest- landssockel		ATS	Subantarktische Regionen						STS	außer- halb
	W	O		MR	BI	KR	PA	MQ	TC		
Anarthrurini											
<i>Anarthrura simplex</i> G.O. SARS, 1882			ScB								
<i>Siphonolabrum fastigatum</i> SIEG, 1986	SR			+							
Leptognathiinae											
<i>Dimorphognathia herosae</i> SIEG, 1986				+							
<i>Exspina typica</i> LANG, 1968		RS, OA, WS	+								+
<i>Leptognathia breviremis</i> (LILLIEBORG, 1864)			ScB	+							NA
<i>Leptognathia breviremoides</i> SIEG, 1986		OA, WS	SOG								
<i>Leptognathia paraforcifera</i> LANG, 1968			SSaG								SoB
<i>Leptognathioides reclusi</i> KUDINOVA-PASTERNAK, 1993			WS								
<i>Leptognathia vanhoeffeni</i> GUTU, 1972		OA									
<i>Leptognathiella subaequalis</i> (HANSEN, 1913)			ScB						KB		NA
<i>Mirandotanais vorax</i> KUSSAKIN & TZAREVA, 1974	SR	OA, WS		+							
<i>Pseudoleptognathia setosa</i> SIEG, 1986	SR	RS									
<i>Pseudoparatanais antarcticus</i> SIEG, 1983		RS									
<i>Pseudoparatanais brachycephalus</i> SIEG, 1986		RS, WS									
<i>Robustochelia robusta</i> (KUDINOVA-PASTERNAK, 1970)			SSaG								NOA, NP
<i>Tanaopsis antarctica</i> LANG, 1967	SG, SR	RS		+							+
<i>Tanaopsis kerguelensis</i> SHIINO, 1978						+					
<i>Collettea antarctica</i> (VANHOFFEN, 1914) ³		OA	WS								+
<i>Collettea arnaudi</i> (SHIINO, 1978) ³						+					
<i>Leptognathia armata</i> HANSEN, 1913 ³			ScB	+					KB, AB		NA, WI
<i>Leptognathia gellardoi</i> SHIINO, 1970 ³	SR										
<i>Leptognathia glandiceps</i> SHIINO, 1978 ³						+					
<i>Leptognathia lineata</i> SHIINO, 1978 ³						+					
<i>Leptognathia luykeni</i> VANHOFFEN, 1914 ³						+					

³ Anarthruridae mit unklarer Unterfamilien-
und Gattungszugehörigkeit

3.2 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal

In diesem Kapitel wird zunächst die horizontale Verteilung der Tanaidacea in bezug auf ihre Arten- und Individuenzahlen im Beagle-Kanal untersucht. Anschließend wird auf die Tiefenverteilung sowie auf die Substratabhängigkeit eingegangen. Grundlage sind die Daten der 15 Stationen direkt aus dem Beagle-Kanal, sowie die Vergleichsstationen (1200, 1206) südlich der Mündung des Kanals in den Atlantik und die Stationen aus der Umgebung des Kontinentalabhanges (40/110, 40/111 und 40/117). Die Vergleichsstation 1307 wurde in die Diagramme mit aufgenommen, enthielt aber keine Tanaidaceen. Bei der Betrachtung der Individuenzahlen wurden die Abundanzen der jeweiligen Stationen auf 1000 m² hochgerechnet, um sie miteinander vergleichen zu können.

Tab. 3-3 gibt einen Überblick über die Abundanzen der Arten auf den einzelnen Stationen und informiert über die relativen Abundanzen, hochgerechnet auf 1000 m² Schleppfläche.

3.2.1 Horizontale Zonierung der Tanaidacea

Die Abb. 3-20 zeigt die von West nach Ost geordneten Stationen mit ihren Artenzahlen als Säulendiagramm. Die Anzahl der Arten auf den einzelnen Stationen variierte zwischen eins und zehn. Die höchste Artenzahl (10) war auf der Station 40/110 aus der Nähe des Kontinentalabhanges zu finden. Die Proben der Stationen 1307, 1263, 1261, 1197 und 1194 enthielten keine Tanaidaceen. Im „Canal Ballenero“ nahe der Einmündung des Beagle-Kanals im Pazifischen Ozean (1279, 1270) ist die Artenzahl mit einer Art sehr gering.

Tab. 3-3: Artenzahlen und Individuenzahlen der einzelnen Station von West nach Ost geordnet. Die Zahlen in (...) sind die auf 1000m² Schlepplfläche hochgerechneten Individuenzahlen.

Arten	Stationen	1307	1279	1270	1263	1261	1257	1253	1247	1248	1246	1237	1184	1178	1197	1194	1213	1200	1206	40/110	40/111	40/117	gesamt
<i>Apeusdes hercae</i>																	21	319	3 (16)				343
<i>Synapseudes tidus</i>																	(66)	(745)					(827)
<i>Allotanais hirsutus</i>																	8 (25)	635	1 (5)	42 (287)	5	102	6 (5)
<i>Heterotanoides meridionales</i>																	1 (3)	(1484)	(4651)				1652
<i>Pseudotanais werthii</i>																	29						(6447)
Leptocheilidae sp. 1																	1 (4)						30 (223)
Leptocheilidae sp. 2																	1 (8)						8 (49)
Leptocheilidae sp. 3																							1 (4)
Leptocheilidae sp. 4																							1 (8)
Leptocheilidae sp. 5																	1 (3)						1 (7)
Leptocheilidae sp. 6																							1 (4)
<i>Paratanais oculatus</i>																							1 (3)
<i>Paratanais</i> sp. 1																							2 (14)
<i>Paratanais</i> sp. 2																							20 (137)
<i>Nototanais dimorphus</i>																							1 (7)
<i>Pseudotanais</i> sp.																							1 (7)
<i>Meromnakantha macrocephala</i>																							1 (6)
<i>Peraeosiphonius adipatus</i>																							1 (6)
<i>Akanthophoreus australis</i>																							1 (6)
<i>Araphura</i> sp.																							1 (6)
<i>Libanius monacanthus</i>																							1 (6)
<i>Stenotanais</i> sp.																							1 (6)
<i>Tanaella unisetosa</i>																							33 (135)
<i>Anarthurinae</i> sp.																							1 (4)
<i>Siphonolabrum fastigatum</i>																							1 (3)
<i>Dimorphognathia hercae</i>																							20 (101)
<i>Leptognathia armata</i>																							3 (11)
<i>Leptognathia brevimis</i>																							3 (9)
<i>Mirandotanais vorax</i>																							1 (6)
<i>Paratanoides</i> sp. 1																							1 (3)
<i>Paratanoides</i> sp. 2																							1 (6)
<i>Manca</i> indet. 1																							1 (7)
<i>Manca</i> indet. 2																							1 (2)
Individuenzahl		0	1 (6)	2 (5)	0	0	1 (3)	2 (8)	13	7 (28)	5 (14)	1 (6)	1 (4)	31	0	0	42	969	885	75 (650)	4 (24)	118	2157
Artenzahl		0	1	1	0	0	1	2	5	5	3	1	1	3	0	0	6	3	4	10	4	3	(8169)

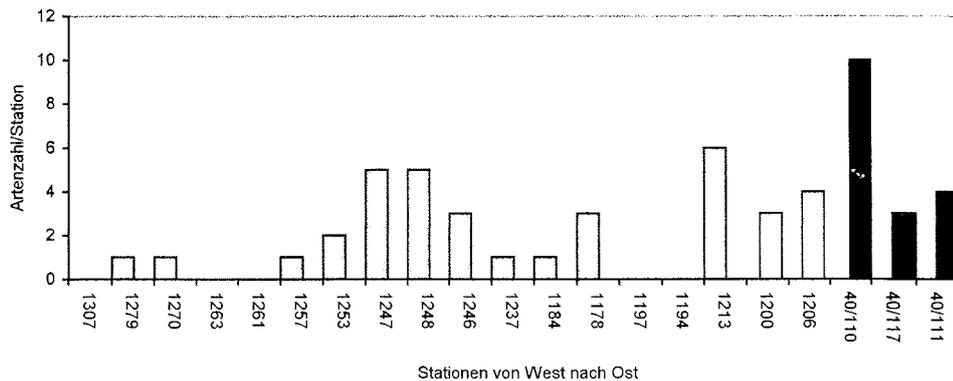


Abb. 3-20: Artenzahlen der Tanaidaceen auf den einzelnen Stationen von West nach Ost. Graue Säulen = Stationen im Beagle-Kanal, weiße Säulen = Vergleichsstationen vor Isla Wollaston und Isla Barnevelt; schwarze Säulen = Stationen vom Kontinentalabhang und vorgelagerten Regionen.

Vom westlichen Ausgang bis zur Mitte des Beagle-Kanals stieg die Zahl der gesammelten Arten auf fünf an und sank anschließend wieder ab. Im östlichen Mündungsgebiet (1284 bis 1213) war außer den Stationen 1197 und 1194 eine Artenzunahme auf bis zu sechs Arten in Richtung Atlantik festzustellen. Die vor Isla Wollaston bzw. Isla Barnevelt im Atlantischen Ozean gelegenen Stationen wiesen drei bzw. vier Tanaidaceenarten auf. Die Station 40/110 vom Kontinentalabhang enthielt vier Arten.

Die Abundanzen (Abb. 3-21) im westlichen Mündungsbereich waren mit fünf bis sechs Tieren pro 1000 m² sehr gering wie auch die Artenzahl (zwei Arten). Die Vergleichsstationen im Atlantik südlich des Mündungsgebietes (1206 und 1200) wiesen dagegen mit 4758 bzw. 2264 Tieren die höchsten Abundanzen auf. Auch die Station 40/110 mit 650 Individuen in der Nähe des Kontinentalabhanges war relativ individuenreich. Auf der Station 40/111 vom Kontinentalabhang waren auf einer Fläche von 1000 m² nur 26 Tiere vertreten. Im Beagle-Kanal selbst stiegen die Abundanzen von West nach Ost von drei auf 32 Individuen pro 1000 m² an (Station 1247), fielen aber anschließend wieder auf 13 Individuen pro 1000 m² ab. Im beginnenden Mündungsbereich nördlich der Isla Picton war ebenfalls eine Abnahme der Abundanzen auf sechs bzw. vier Individuen pro 1000 m² erkennbar (Station 1237, Station 1184). Die Proben der Stationen 1197 und 1194 enthielten keine Individuen. Im Gegensatz dazu traten aber ganz in der Nähe auf der Station 1178 wieder sehr hohe Abundanzen auf (236 Tiere).

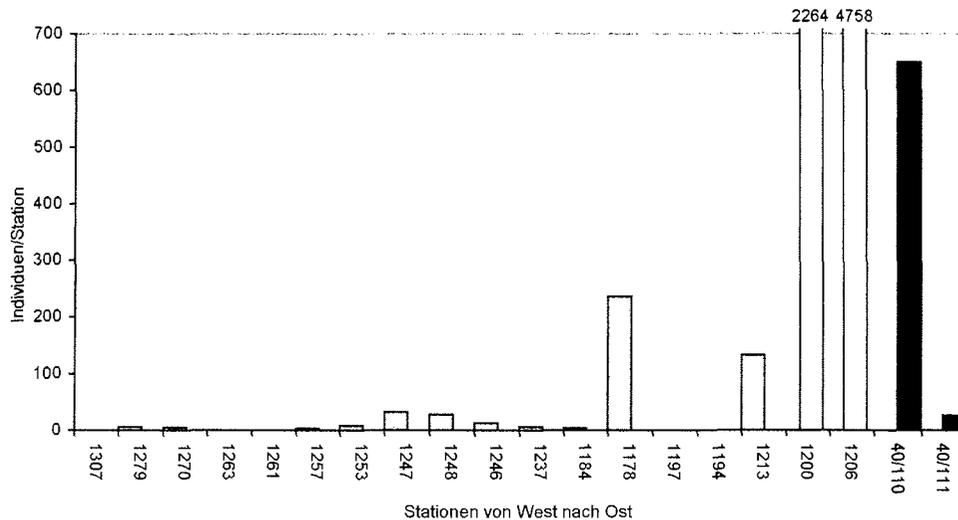


Abb. 3-21: Abundanzen der Tanaidaceen auf den einzelnen Stationen von West nach Ost auf 1000 m² Schleppfläche hochgerechnet, ohne Station 40/117. Graue Säulen = Stationen im Beagle-Kanal, weiße Säulen = Vergleichsstationen vor Isla Wollaston und Isla Barnevelt; schwarze Säulen = Stationen vom Kontinentalabhang und vorgelagerten Regionen.

Vergleicht man die einzelnen Artnachweise (Tab. 3-3), kann man feststellen, daß keine Art auf allen Stationen vertreten war. Bei *Allotanaeus hirsutus* handelte es sich um die Art, die auf den meisten Stationen gesammelt worden war. Die Stationen mit der größten Individuendichte lagen außerhalb des Kanals im Atlantik (1200 mit 1484 Individuen und, 1206 mit 4651 Tieren dieser Art). Im westlichen Mündungsbereich war die Abundanz dieser Art deutlich geringer (25 Tiere auf Station 1213). Die Art mit der zweitgrößten Individuendichte ist *Apseudes herosae* mit 745 Individuen auf der Station 1200. Sie trat nur im äußersten Mündungsbereich (1213) und vor den südlich des Kanals im Atlantik gelegenen Inseln (1200, 1206) auf. *Araphura* sp. und *Meromonacantha macrocephala* waren nur im mittleren Abschnitt des Beagle-Kanals auf vier bzw. drei Stationen vertreten. *Leptognathia armata* war die einzige Art, die in der westlichen Mündungsregion vertreten war. *Tanaella unisetosa* dagegen wurde nur auf den Atlantik-Stationen 1200, 1206, 40/110 und 40/117 nicht aber auf dem Kontinentalabhang gefunden worden. *Heterotanoides meridionalis* wurde mit mehreren Individuen auf zwei Stationen nur im östlichen Kanalausgang gesammelt (Station 1178 und 1213).

Artenübereinstimmungen des östlichen Mündungsgebietes gab es mit Ausnahmen von *Pseudonototanaeus werthi* jeweils nur entweder mit den Stationen im inneren Bereich des

Beagle-Kanals oder mit denen außerhalb des Kanals. Darüber hinaus besaßen die Stationen im Kanal mit den Vergleichsstationen im Atlantik keine gemeinsamen Arten⁴. Die Station vom Kontinentalabhang (Tiefsee) zeigte keine Übereinstimmungen mit anderen Stationen.

Die Individuendichten der einzelnen Arten waren im Kanal selbst mit 2-15 Tieren pro 1000 m² meist relativ gering. In der westlichen Mündung lagen die Abundanzen etwas höher bei 3-220 Tieren pro 1000 m², während sie auf den Vergleichsstationen im Atlantik fünf bis 4651 Individuen pro 1000 m² betrug.

Zur weiteren Charakterisierung der Stationen wurden der Diversitätsindex H' nach SHANNON & WEAVER (1949) und die Äquität E nach PILOU (1977) berechnet (Tab. 3-4). Die Diversitätsindices der einzelnen Stationen variierten zwischen 0 und 0,7, die Äquitäten zwischen 0 und 1. Den höchsten Diversitätsindex wiesen die Station 40/110 mit 0,72 und 1248 mit 0,67 auf; die größte Äquität zeigte die Station 40/111 sowie die Station 1248.

Tab. 3-4: Diversitätsindex H' nach SHANNON & WEAVER (1949) und die Äquität E nach PILOU (1977) der Tanaidaceen auf den einzelnen Stationen des Beagle-Kanals und den Vergleichsstationen. Die Werte sind auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

Station	Diversitätsindex H'	Äquität E
1307	0	0
1279	0	0
1270	0	0
1263	0	0
1261	0	0
1257	0	0
1253	0,30	1
1247	0,64	0,91
1248	0,67	0,96
1246	0,43	0,89
1237	0	0
1184	0	0
1178	0,13	0,27
1197	0	0
1194	0	0
1213	0,55	0,71
1200	0,31	0,64
1206	0,05	0,09
40/110	0,72	0,76
40/111	0,60	1,00
40/117	0,21	0,44

⁴ Aussagen über die tatsächliche Artenzahl und Artenübereinstimmungen der nicht bestimmaren Individuen der Leptocheliidae (sp. 1-6) können hier nicht gemacht werden.

3.2.2 Vertikalzonierung der Tanaidacea

Abb. 3-22 stellt die Artenzahlen der verschiedenen Stationen nach steigender Tiefe dar. Die meisten Arten wurden auf den flacheren Stationen in Tiefen von 25 bis 104 m gesammelt mit einem Maximum von zehn Arten bei einer Tiefe von 104 m. Ab einer Tiefe von 217 m kamen noch einmal bis zu fünf Arten vor. Mit zunehmender Tiefe verringerte sich die Artenzahl, während auf der Tiefseestation mit einer Tiefe von 1279 m nur vier Arten ein höhere Artenzahl nachgewiesen wurde als z.B. bei 350 m (eine Art). Ein deutlicher Trend läßt sich jedoch nicht erkennen.

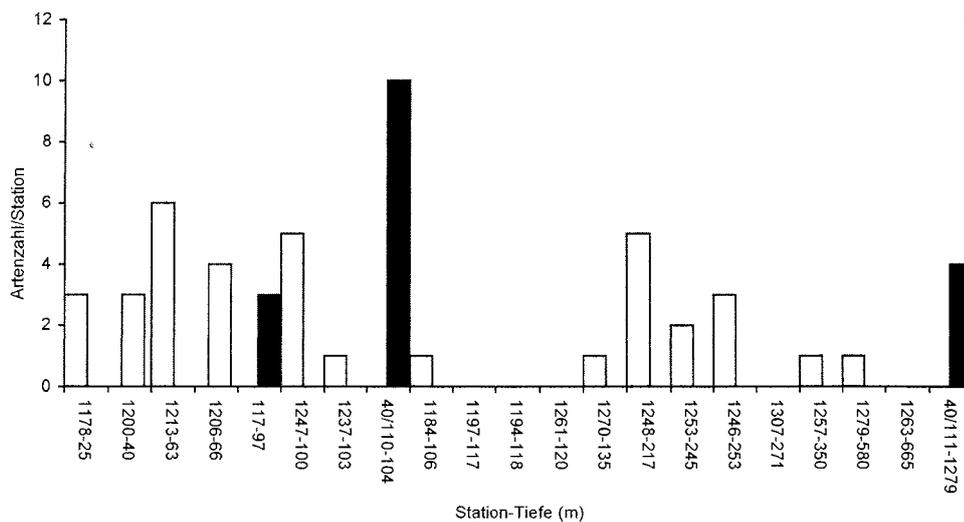


Abb. 3-22: Artenzahlen der Tanaidaceen auf den einzelnen Stationen von flach nach tief. Graue Säulen = Stationen im Beagle-Kanal, weiße Säulen = Vergleichsstationen vor Isla Wollaston und Isla Barnevelt; schwarze Säulen = Stationen vom Kontinentalabhang und vorgelagerten Regionen.

Die Abundanzen ließen in bezug auf die Tiefe einen deutlicheren Trend erkennen (Abb. 3-23). Die Stationen des Beagle-Kanals mit seinen Mündungsregionen zeigten mit zunehmender Tiefe eine deutliche Abnahme der Abundanzen in Tiefen zwischen 25 (Station 1178) und 106 m (Station 1184). Ab 135 m Tiefe (Station 1270) stiegen die Abundanzen noch einmal auf bis zu 28 Tieren pro 1000 m² an und sanken dann wieder ab. Auf der Tiefseestation war die Abundanz mit 24 wieder geringfügig höher.

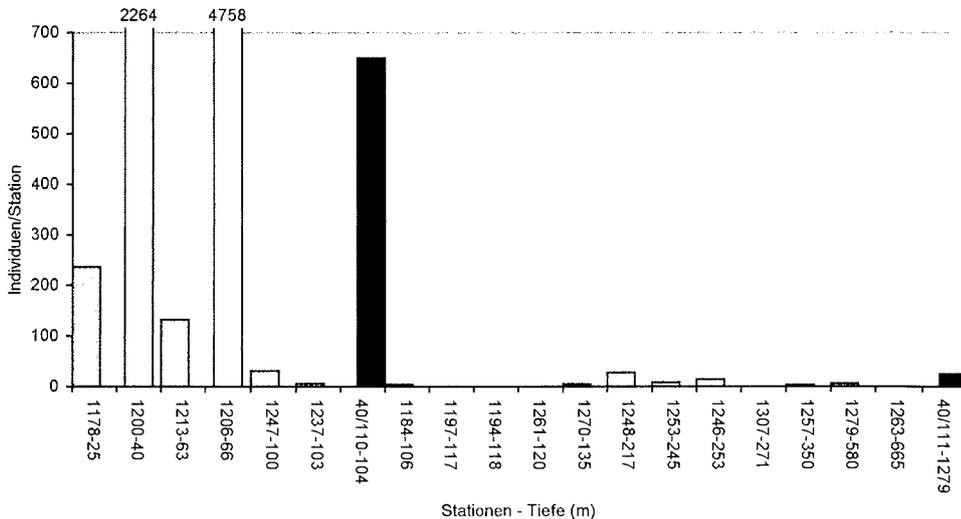


Abb. 3-23: Abundanzen der Tanaidaceen auf den einzelnen Stationen von flach nach tief auf 1000 m² Schleppfläche hochgerechnet. Graue Säulen = Stationen im Beagle-Kanal, weiße Säulen = Vergleichsstationen vor Isla Wollaston und Isla Barnevelt; schwarze Säulen = Stationen vom Kontinentalabhang und vorgelagerten Regionen.

3.2.3 Sedimentabhängigkeit der Tanaidacea

Das Sediment des Beagle-Kanals besteht entweder aus Schill, Mischboden oder Weichboden. Die Stationen 1178, 1206, 1200, 1213, und 40/110 wurden in die Kategorie Schill (Mollusken-, Cirripedier-, Foraminiferenschill) eingeteilt. Weichboden (Schlamm, feiner Schlamm, Ton) war auf den Stationen 1194, 1197, 1237, 1246, 1248, 1253, 1261, 1279 und 40/111 zu finden. Mischboden setzte sich zusammen aus Schill, groben Steinen oder Sand und Schlamm und betraf die Sedimente der Stationen 1247, 1257, 1263, 1270 und 1307. Die Sedimentstruktur der Station 1184 war nicht bekannt. Es ist aber anzunehmen, daß das Sediment auf Station 1178 sehr ähnlich war, da die Stationen sehr dicht nebeneinander lagen (vgl. auch Tab. 2-1 Kap. 2.2.1).

Im östlichen Ausgang des Beagle-Kanals dominiert Schill, im Inneren des Kanals Weichboden.

Die Anzahl der Artenzahlen auf den verschiedenen Sedimenttypen ist in Tab. 3-5 dargestellt. Die meisten Arten (40 %) kamen nur auf Schilluntergrund vor, hingegen 30 % auf Weichboden. Nur 15 % der Arten wurden sowohl auf Weich als auch auf Mischboden gesammelt, je-

weils 7,5 % kamen auf Misch- bzw. auf Misch- und Weichboden vor. Keine Art war auf allen drei Sedimenttypen vertreten. Abb. 3-24 zeigt, daß die Artenzahl auf den Schill-Stationen etwas höher als auf Weichboden- oder Mischboden-Stationen war.

Tab. 3-5: Vorkommen der einzelnen Arten auf den verschiedenen Sedimenttypen. Misch = Mischboden, Weich = Weichboden.

Art	Sedimenttyp	Schill	Misch	Weich	Schill + Misch	Schill + Weich	Weich + Misch	Schill + Misch + Weich
<i>Apseudes heroae</i>		X						
<i>Synapseudes idios</i>		X						
<i>Allotanais hirsutus</i>		X						
<i>Heterotanoides meridionales</i>		X						
<i>Pseudonototanais werthi</i>						X		
Leptochelliidae sp.1-6						X		
<i>Paratanais oculatus</i>		X						
Paratanaidae sp.1		X						
Paratanaidae sp.2		X						
<i>Nototanais dimorphus</i>				X				
Nototanaidae sp.			X					
<i>Pseudotanais</i> sp.				X				
<i>Meromonakantha macrocephala</i>							X	
<i>Peraeospinosus adipatus</i>		X						
<i>Akanthophoreus australis</i>			X					
<i>Araphura</i> sp.							X	
<i>Libanius monacanthus</i>				X				
<i>Stenotanais</i> sp.				X				
<i>Tanaella unisetosa</i>		X						
Anarthrurinae sp.				X				
<i>Siphonolabrum fastigatum</i>				X				
<i>Dimorphognathia heroae</i>		X						
<i>Leptognathia armata</i>							X	
<i>Leptognathia breviremis</i>							X	
<i>Mirandotanais vorax</i>				X				
Paratanaoidea sp.1		X						
Paratanaoidea sp.2				X				
Summe		11	2	8	0	2	4	0
%-Anteil		40,0	7,5	30,0	0	7,5	15,0	0

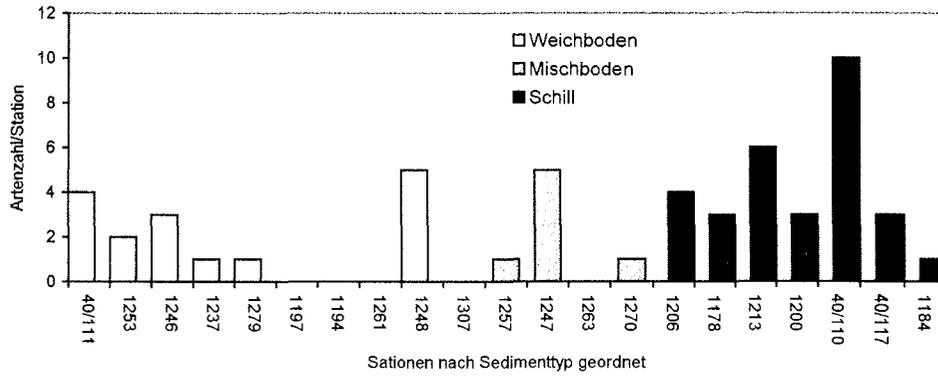


Abb. 3-24: Verteilung der Tanaidaceen-Arten auf die Sedimenttypen der Stationen. Die Stationen sind von feinem zu grobem Sediment geordnet.

98,5 % der in dieser Untersuchung nachgewiesenen Individuen der Tanaidaceen kamen auf Schilluntergrund vor. Dagegen war jeweils nur ein geringer Anteil auf Weichboden und Mischboden zu finden (s. Tab. 3-6). Auch Abb. 3-25 verdeutlicht, daß die Abundanzen auf den Stationen mit Schill als Untergrund wesentlich höher waren als auf den anderen Sedimenttypen.

Tab. 3-6: Vorkommen der Individuenzahlen der einzelnen Arten auf den verschiedenen Sedimenttypen, hochgerechnet auf 1000 m² Schleppfläche.

Sedimenttyp	Weichboden		Mischboden		Schill	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Individuen / 1000 m ²	86	1,0	39	0,5	8044	98,5

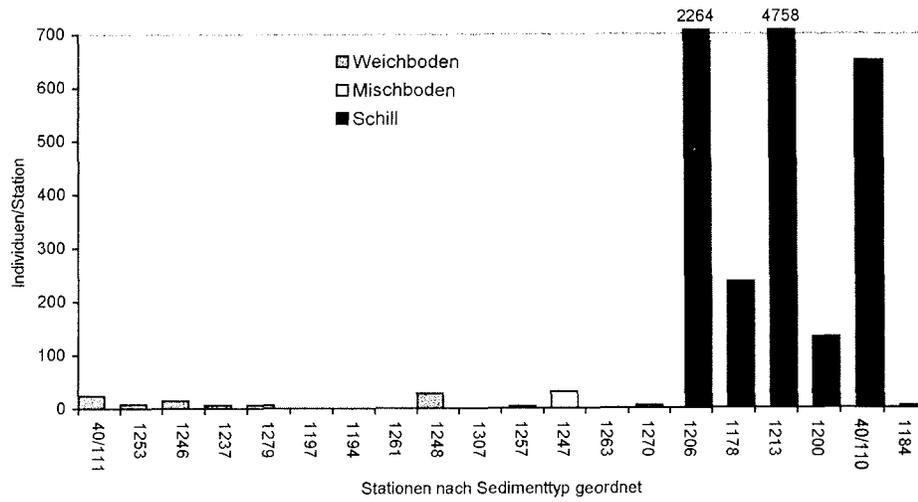


Abb. 3-25: Verteilung der Abundanzen auf die Sedimenttypen der Stationen auf 1000 m² Schleppfläche hochgerechnet. Die Stationen sind von feinem zu grobem Sediment geordnet.

3.3 Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung der Arten *Apseudes heroae* und *Allotanais hirsutus*

3.3.1 Stadien der postmarsupialen Entwicklung und ihre Merkmale

3.3.1.1 *Apseudes heroae*

Die Untersuchung der 343 Individuen von *Apseudes heroae* ergab 136 Männchen, 95 Weibchen, 74 Juvenile und 32 Manca-Stadien. Tab. 3-7 gibt die Anzahl der einzelnen Entwicklungsstadien auf den verschiedenen Stationen an.

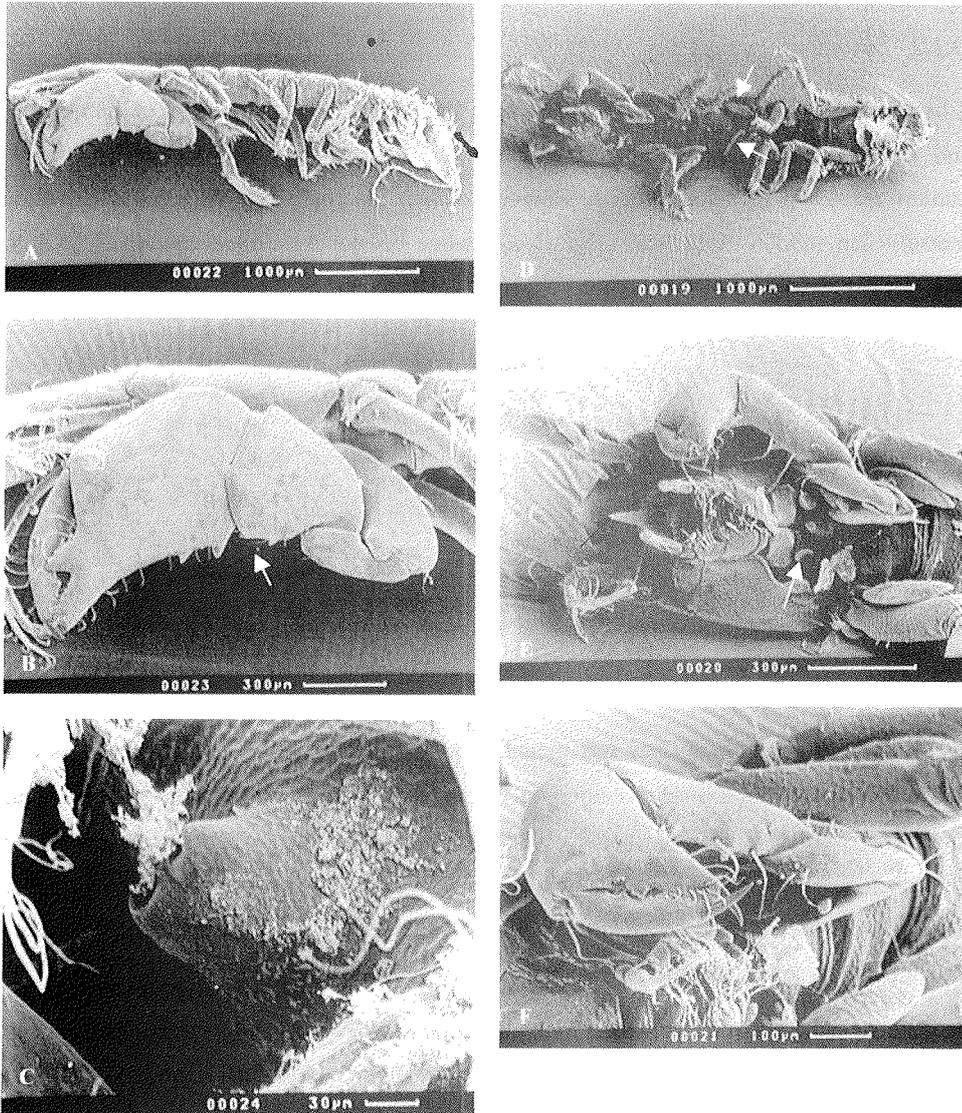
Als verschiedene Geschlechter bzw. Stadien konnten Männchen, Weibchen im Vorbereitungsstadium (V♀, preparatory female), Weibchen im Kopulationsstadium (K♀, copulatory female), Juvenile (= Neutren), Manca-2 Stadien und Manca-1 Stadien unterschieden werden. Keines der Männchen besaß Ansätze von Oostegiten, bei keinem Weibchen konnten Geschlechtskegel festgestellt werden. Ein einziges männliches Individuum zeigte Heterochelie. Es besaß einen großen männlichen und einen kleinen juvenilen Chelipeden. Es gab fünf Individuen der Station 1200 und eines der Station 1213, bei denen nicht festgestellt werden konnte, ob es sich um Juvenile, Manca-2 oder kleine Männchen handelte.

Tab. 3-7: *Apseudes heroae*: Anzahl und Beschreibung der Geschlechter und der einzelnen Stadien der postmarsupialen Entwicklung. Die Zahlen in (...) stellen die Anzahl aufgrund von Beschädigungen des Cephalothorax nicht meßbarer Individuen dar.

Stadium Station	Anzahl				Cephalothoraxbreite (mm)	Merkmale
	1200	1206	1213	gesamt		
Männchen	123	1	12 (1)	136 (1)	0,38–0,77	<ul style="list-style-type: none"> deutlicher Geschlechtskegel am 6. Pereonsegment → sicherstes Merkmal (Tafel 1 C, rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Geschlechtskegels mit 2 nebeneinanderliegenden Öffnungen*, aus denen jeweils ein Borstenbüschel* heraushängt) geschlechtsspezifische Differenzierung des Che (werden mit der Größe und Reife des Männchens immer stärker ausgeprägt, kleine Männchen zeigen noch keine Che-Differenzierungen): Kräftigere Ausbildung von Carpus und Chela, Carpus und Propodus jeweils sternal mit 2 kräftigen Dornen, tergale Kante des Propodusfingers mit zahnähnlicher und zusätzlich gesägter Struktur (s. Tafel 1 B = Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines geschlechtsspezifisch stark differenzierten Che)
Weibchen im Vorbereitungsstadium	77 (1)	2 (1)	2	81 (2)	0,56–0,38	<ul style="list-style-type: none"> rudimentäre Oostegite an P 1-P 4 (s. Tafel 1 D) Che: Carpus und Chela wesentlich schwächer ausgebildet als beim Männchen und länger als breit, oft zusätzliche geschlechtsspezifische Differenzierungen an den Che ausgebildet: Carpus sternal mit zwei kräftigen Dornen (wie beim Männchen), Propodus ohne Dornen. Tergale Kante des Propodusfingers mit 1 oder 2 zahnähnlichen Strukturen
Weibchen im Kopulationsstadium	14			14*	0,59–0,83	<ul style="list-style-type: none"> voll ausgebildetes Marsupium Che wie bei Weibchen im Vorbereitungsstadium
Juvenile (= Neutren)	68		6	74	0,35–0,62	<ul style="list-style-type: none"> wie Weibchen, aber keine Oostegite Che wie Weibchen aber ohne geschlechtsspezifische Differenzierungen (vereinzelt Ansätze der Dornen am Carpus oder der zahnähnlichen Strukturen am Propodusfinger)
Manca-2 Stadium	31 (1)			31 (1)	0,29–0,41	<ul style="list-style-type: none"> 6. Pereomer rudimentär (nur wenig länger als die Pleomere) P 6 rudimentär keine Pleopoden keine geschlechtsspezifischen Differenzierungen Habitus ähnlich wie Juvenile
Manca-1 Stadium	1			1		<ul style="list-style-type: none"> 6. Pereomer von Pleomeren nicht zu unterscheiden P 6 fehlt vollständig keine Pleopoden
nicht klassifizierbar	5		1	6	0,30–0,41	<ul style="list-style-type: none"> nicht feststellbar, ob Juvenile, Manca-2 Stadien oder kleine Männchen, da nur Cephalothoraxfragmente vorhanden

* unter dem Binokular nicht sichtbar

▼ davon 8 mit Eiern, 4 mit Larven im Marsupium, 2 mit leerem Marsupium



Tafel 1: *Aapseudes heroeae*. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

A: Männchen von lateral mit vergrößertem Chelipeden. **B:** Cheliped des Männchens mit jeweils zwei Dornen auf dem Propodus (schwarze Pfeile) und Carpus (weißer Pfeil). **C:** Geschlechtskegel des Männchens mit zwei Öffnungen mit heraushängenden Borstenbüscheln. **D:** Ventralansicht eines Weibchens im Vorbereitungsstadium mit rudimentären Oostegiten (Pfeile). **E:** Ventralansicht des Cephalothorax eines Weibchens im Vorbereitungsstadium. Epistom (schwarzer Pfeil), stark reduzierter Oostegit an der Coxa des Chelipeden (weißer Pfeil). **F:** Cheliped des Weibchens.

3.3.1.2 *Allotanaïs hirsutus*

Es ließ sich bei dieser Art zwischen Männchen, Weibchen im Vorbereitungsstadium, Weibchen im Kopulationsstadium und Juvenilen unterscheiden. Anhand der Oostegitengröße konnten zusätzlich drei verschiedene Häutungsstadien innerhalb des Vorbereitungsstadium unterschieden werden. Abb. 3-26 zeigt diese Stadien bei der Art *Tanaïs dulongi* AUDOIN, 1826, die denen von *Allotanaïs hirsutus* ungefähr entsprachen.

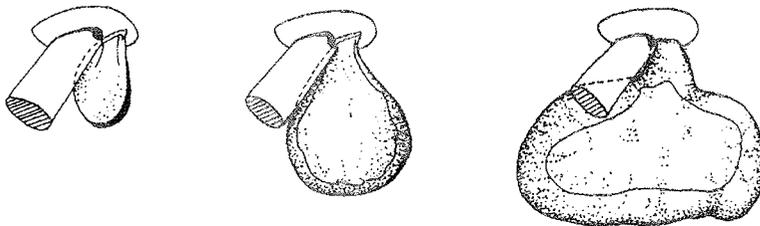


Abb. 3-26: *Tanaïs dulongi* AUDOIN, 1826: Beschaffenheit der Brutsäcke der Weibchen im Vorbereitungsstadium 1, 2 und 3 (aus JOHNSON & ATTRAMADAL, 1982)

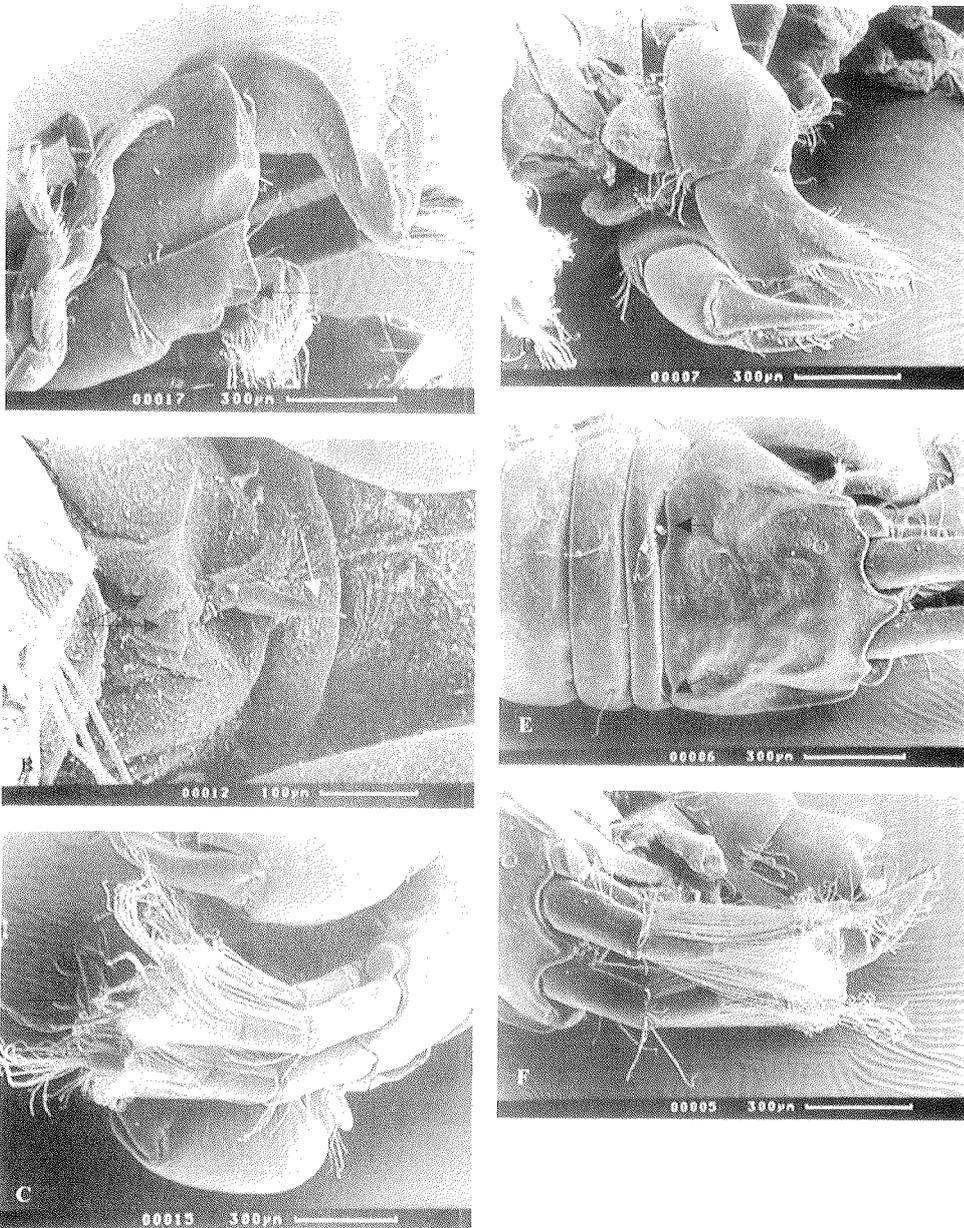
Das größte hier gesammelte Tier war männlichen Geschlechts und 7,61 mm lang. Das Stadium der Weibchen im Zwischenstadium (Z ♀) zwischen K ♀ und V ♀ konnte nicht eindeutig identifiziert werden. Es wurden keine weiblichen Individuen mit Narben von abgeworfenen Brutsäcken gefunden. Es ist aber möglich, daß es sich bei einigen zu den Juvenilen gezählten Individuen um Weibchen des Zwischenstadiums handelt, die aber aufgrund nicht erkennbarer Narben nicht als solche identifiziert werden konnten (s. Diskussion).

Die Untersuchung der einzelnen 1652 Individuen von *Allotanaïs hirsutus* ergab 57 Männchen, 26 Weibchen, und 1507 Juvenile. Bei 63 Individuen ließ sich nicht feststellen, ob es sich um Juvenile oder Weibchen handelte, da die dafür notwendigen Pereonsegmente fehlten (nicht klassifizierbar). Manca-Stadien waren nicht vorhanden. Tab. 3-8 gibt die Anzahl der einzelnen Stadien auf den verschiedenen Stationen an, sowie die Spannweite der Cephalothoraxbreiten. Weder konnten bei den Weibchen Geschlechtspapillen noch bei den Männchen rudimentäre Oostegiten festgestellt werden.

Stadium	Stabion	1200	1206	1213	40/ 110	40/ 117	gesamt	Cephalotho- raxbreite (mm)	Merkmale
Männchen		53 (3)	1	3	57 (3)	0,47-1,82		<ul style="list-style-type: none"> geschlechtsspezifische Differenzierung des Che (werden mit der Größe des Männchens immer stärker ausgeprägt; dreieckiger Vorsprung auf der sterntalen Seite des kräftigen Che-Carpus und chen Strukturen, Propodus caudal gekielt 2 nebenstamderliegende Geschlechtsspapillen am 6. Pereonsegment nur relativ unscheinbar, je-welks mit einer Öffnung (Tafel 2 B) stärker ausgeprägte Beborstung der A 1 als bei Weibchen (Tafel 2 C) 	
Weibchen im Vorberei- tungsstadium 1		2	1	1	4	0,47-1,10		<ul style="list-style-type: none"> rudimentäre Oostigie an P 4; sehr klein, lamellenförmig, z.T dem Körper anliegend (s. Abb. 3-26) Che: Carpus und Chela wesentlich zarter ausgebildet als beim Männchen und länger als breit, oft zusätzliche geschlechtsspezifische Differenzierungen an den Che ausgebildet; Carpus sternal mit zwei kräftigen Dornen (wie beim Männchen), Propodus ohne Dornen. Tergale Kante des Propo-dusfingers mit 1 oder 2 zahnähnlichen Strukturen (Tafel 2 D) rudimentäre Oostigie an P 4; etwas voluminöser, abstehend (Abb. 3-25) 	
Weibchen im Vorberei- tungsstadium 2		3			3	0,58-1,34		<ul style="list-style-type: none"> Che wie Vorbereitungsstadium 1 	
Weibchen im Vorberei- tungsstadium 3		4	1	1	6	0,74-1,49		<ul style="list-style-type: none"> rudimentäre Oostigie an P 4; 3x so voluminös wie Vorbereitungsstadium 2, abstehend (Abb. 3-26) Che wie Vorbereitungsstadium 1 	
Weibchen im Kopulations- stadium		13			13*	0,56-1,64		<ul style="list-style-type: none"> 2 voll ausgebildetes Brutsäcke Che wie Weibchen im Vorbereitungsstadium 	
Weibchen im Zwischensta- dium						s. Juve- nile		<ul style="list-style-type: none"> Weibchen im Stadium nach dem Kopulationsstadium und vor dem nächsten Vorbereitungsstadi-um: keine eindeutige Klassifikation möglich, da Narben an den Coxen der P 4 nicht sichtbar → wie Juvenile nur viel größer (s. Diskussion) 	
Juvenile (=Neutren)	600 (12)	763 (12)	8 (1)	39 (1)	97	1507 (26)	0,29-1,19	<ul style="list-style-type: none"> wie Weibchen, aber keine Oostigie Che wie Weibchen aber ohne geschlechtsspezifische Differenzierungen (vereinzelt Ansätze der Dornen am Carpus oder der zahnähnlichen Strukturen am Propodusfinger) 	
nicht klassifi- zierbar	35	26			63	0,44-1,98		<ul style="list-style-type: none"> nicht feststellbar, ob Juvenile oder Weibchen im Vorbereitungsstadium oder Kopulationsstadium, da nur Cephalothoraxfragmente vorhanden 	

Taf. 3-8: *Alloniscus hirtuus*: Anzahl und Beschreibung der Geschlechter und der einzelnen Stadien der postmarsupialen Entwicklung. Die Zahlen in (...) stellen die Anzahl aufgrund von Beschädigungen des Cephalothorax nicht meßbarer Individuen dar.

* alle mit Eiern in den Brutsäcken, 2 nur mit einem Brutsack



Tafel 2: *Allotanaïs hirsutus*. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.

A: Cheliped des Männchens. Carpus (weißer Pfeil) und Merus (schwarzer Pfeil) sternal mit dreieckigem Vorsprung). **B:** Männchen: Pereonite 6-4 von ventral. Pereonit 6 mit zwei Geschlechtspapillen (schwarze Pfeile) und einem sternalen Dorn (weißer Pfeil). **C:** Antennen des Männchens. **D:** Cheliped des Weibchens. **E:** Cephalothorax des Weibchens mit Ausströmöffnungen (schwarze Pfeile). **F:** Antennen des Weibchens.

Die folgende Tabelle (Tab.3-9) gibt Auskünfte über die Geschlechterverteilung bzw. Anzahl der Stadien aller in der vorliegenden Arbeit untersuchten Arten.

Tab. 3-9: Absolute Individuenzahlen aller Arten mit Angabe von Geschlecht bzw. Entwicklungsstadium auf den verschiedenen Stationen. (? = Geschlecht bzw. Reife nicht feststellbar; V♀= Weibchen im Vorbereitungsstadium; K♀ = Weibchen im Kopulationsstadium; ♀M Ei = mit Eiern im Marsupium, ♀M La = mit Larven im Marsupium, ♀M leer = mit leerem Marsupium).

Art	♂	?	V♀	K♀			Juvenile (Neutren)	Manca
				♀M Ei	♀M La	♀M leer		
<i>Apseudes herosae</i>								
Vic Hen 1200	123	5	77	8	4	2	68	32
Vic Hen 1206	1	1	2	-	-	-	-	-
Vic Hen 1213	12	6	2	-	-	-	6	-
<i>Synapseudes idios</i>								
ANT XIII/4 40/117	1	-	1	1	-	-	2	-
Vic Hen 1206	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Allotanaeis hirsutus</i>								
Vic Hen 1200	-	35	-	-	-	-	600	-
Vic Hen 1206	53	26	9	13	-	-	763	-
Vic Hen 1213	-	-	-	-	-	-	8	-
ANT XIII/4 40/110	1	-	2	-	-	-	39	-
ANT XIII/4 40/117	3	-	2	-	-	-	97	-
<i>Heterotanoides meridionales</i>								
Vic Hen 1213	1	-	-	-	-	-	-	-
Vic Hen 1178	6	-	3	9	-	9	2	-
<i>Pseudonotanaeis of werthi</i>								
ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	6	-
Vic Hen 1184	-	-	-	-	-	-	1	-
Vic Hen 1248	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Leptocheliidae sp. 1</i>								
Vic Hen 1248	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptocheliidae sp.2</i>								
Vic Hen 1178	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Leptocheliidae sp.3</i>								
ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptocheliidae sp.4</i>								
Vic Hen 1248	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptocheliidae sp.5</i>								
Vic Hen 1213	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptocheliidae sp.6</i>								
ANT XIII/4 40/110	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratanaeis oculatus</i>								
ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	14	6
ANT XIII/4 40/117	-	-	2	-	-	-	9	-
<i>Paratanaidae sp.</i>								
ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Paratanaeis indet.</i>								
ANT XIII/4 40/110	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nototanaeis dimorphus</i>								
Vic Hen 1237	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Nototanaidae sp.</i>								
Vic Hen 1247	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Pseudotanaeis sp.</i>								
Vic Hen 1246	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Meromonacantha macrocephala</i>								
Vic Hen 1247	-	-	-	-	-	-	6	-
Vic Hen 1248	-	-	-	-	-	-	1	-
Vic Hen 1253	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Peraeospinosus adipatus</i>								
ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	10	-
<i>Akanthophoreus australis</i>								
Vic Hen 1184	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Stenotanaeis sp.</i>								
ANT XIII/4 40/111	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Libanius monacanthus</i>								
ANT XIII/4 40/111	-	-	-	-	-	-	1	-

Fortsetzung Tab.3-9

<i>Tanaella unisetosa</i>	Vic Hen 1200	-	-	-	1	-	-	14	-
	Vic Hen 1206	-	-	-	-	-	-	16	-
	ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	2	-
Anarthrurinae sp.	Vic Hen 1253	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Siphonolabrum cf fastigatum</i>	Vic Hen 1246	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Araphura</i> sp.	Vic Hen 1246	-	-	-	-	-	-	4	-
	Vic Hen 1248	-	-	-	-	-	-	2	-
	Vic Hen 1257	-	-	-	-	-	-	1	-
	Vic Hen 1247	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Dimorphognathia heroae</i>	Vic Hen 1213	10	-	-	-	-	-	-	-
	Vic Hen 1178	1	-	-	-	-	-	-	-
	ANT XIII/4 40/110	8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptognathia armata</i>	Vic Hen 1270	-	-	-	-	-	-	2	-
	Vic Hen 1279	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Leptognathia breviremis</i>	Vic Hen 1247	-	-	-	-	-	-	2	-
	Vic Hen 1248	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Mirandotanais vorax</i>	ANT XIII/4 40/111	-	-	-	-	-	-	1	-
Paratanaoidea sp. 1	Vic Hen 1213	-	-	-	-	-	-	1	-
Paratanaoidea sp. 2	ANT XIII/4 40/111	-	-	-	-	-	-	1	-
Manca indet. A	Vic Hen 1247	-	-	-	-	-	-	-	1
Manca indet. B	ANT XIII/4 40/110	-	-	-	-	-	-	-	1

3.3.2 MIX-Analyse zusammengesetzter Längenhäufigkeitsverteilungen nach MACDONALD & PITCHER (1979) und Zusammensetzung der Population von *Apseudes heroae*

Mit dem Computerprogramm wurde im ersten Versuch die Gesamtverteilung der Art *Apseudes heroae* auf ihre „Einzelkomponenten“ (Geschlechter und Entwicklungsstadien) hin untersucht. Dieses schloß bei den größeren Tieren sowohl Männchen als auch Weibchen ein. Abb. 3-27 stellt die auf 1000 m² hochgerechnete Gesamtverteilung der Gesamtpopulation aus den Individuen der Stationen 1200, 1206, 1213 dar. Die MIX-Analyse führte zu keinem signifikanten Ergebnis, da bei den adulten Weibchen eine einzelne Längensklasse (0,68 mm) so deutlich aus der Verteilung herausragte, daß eine Anpassung an eine aus Normalverteilungen zusammengesetzte Verteilung nicht gelang. Da die benachbarten Längengruppen deutlich unterhalb der zu erwartenden Verteilung lagen, wurde geschlossen, daß es sich bei der stark überrepräsentierten Längengruppe um ein Artefakt aus den Messungen handelt. Daraufhin wurde die Längenhäufigkeitsverteilung der Art ohne Berücksichtigung der adulten Weibchen analysiert. Die Werte der besten Anpassung der Gesamtverteilung ohne Weibchen sind in

Tab. 3-10 angegeben. Die MIX-Analyse zeigte, daß die Gesamtverteilung (ohne Weibchen) aus mindestens drei Normalverteilungen zusammengesetzt ist.

Tab. 3-10: Werte der besten Anpassung der Gesamtverteilung der *Apseudes herosae*-Population ohne Weibchen.

	Mittlere Länge L (mm)	SEM (Standardfehler des Mittelwertes)	SD (mittlere Standardabweichung)	SE (Standardfehler der Standardabweichung)
Normalverteilung 1*	0,371	0,0023	0,032	0,00018
Normalverteilung 2*	0,569	0,0300	0,066	0,00210
Normalverteilung 3*	0,692	0,0610	0,050	0,00220

* Erklärung der Normalverteilungen in Kap. 3.3.2

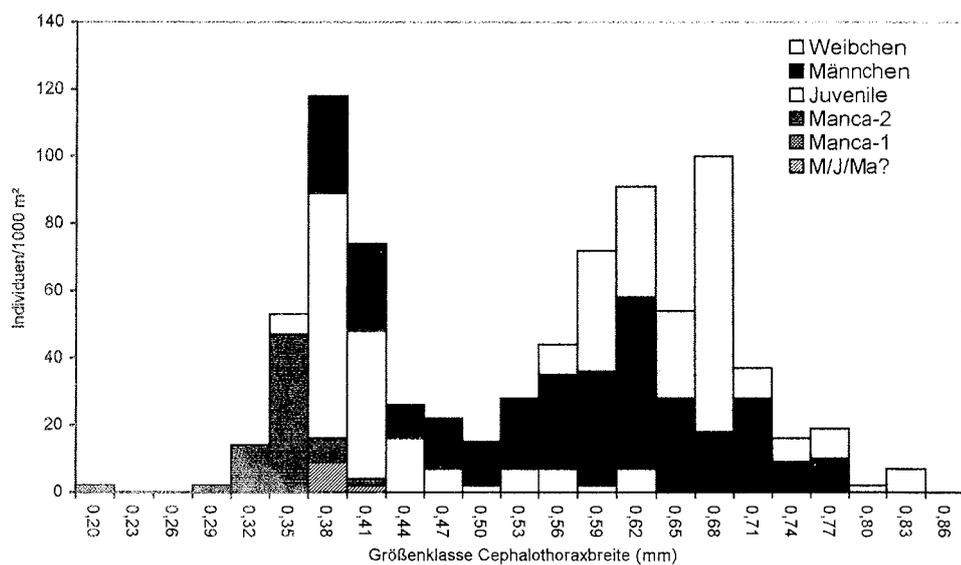


Abb. 3-27: *Apseudes herosae*: Längenhäufigkeitsverteilung der Stationen 1200, 1206 und 1213 als Gesamtpopulation hochgerechnet auf 1000 m² im November 1994 (Südfrühling) mit Darstellung der Zusammensetzung aus den einzelnen Stadien. Die aufgrund von Cephalothoraxbeschädigungen nicht meßbaren Individuen wurden nicht mit einbezogen. M/J/Ma = Individuen, deren Stadium wegen fehlender Segmente nicht eindeutig bestimmt werden konnte; es könnte sich um Männchen, Juvenile oder Manca-2 Stadien handeln.

Abb. 3-27 stellt die der Gesamtpopulation aus den Stationen 1200, 1213, 1206 und 1213 in einem Säulendiagramm dar, die Abb. 3-28 A-D gibt die einzelnen Längenhäufigkeitsverteilungen der Männchen, Weibchen, Juvenilen und Manca-Stadien an.

Die erste Normalverteilung setzt sich zusammen aus dem Manca-2 Stadium, Juvenilen und kleinen Männchen der Cephalothoraxbreite 0,38-0,47 mm. Die nicht sicher als Männchen, Juvenile oder Manca-2 Stadien einzuordnenden Individuen spielen hier eine zu vernachlässi-

gende Rolle. Die zweite Normalverteilung beinhaltet hauptsächlich größere Männchen, sowie Weibchen (wenn diese wie in Abb. 3-27 einbezogen werden) und weniger Juvenile. Die Weibchen erscheinen hier zum erstenmal, während die Juvenilen allmählich verschwinden. In der dritten Normalverteilung tauchen die Juvenilen nicht mehr auf, es sind nur noch Männchen und Weibchen vorhanden.

Betrachtet man die Manca-2 Stadien für sich, ergibt sich eine Verteilung mit einem Peak von 47 Individuen pro 1000 m² mit einer Cephalothoraxbreite von 0,35 mm. Die Verteilung der Juvenilen zeigt einen Peak bei der Größenklasse 0,38 mm mit einer Anzahl von 73. Die *Aapseudes heroae* Männchen weisen insgesamt drei Peaks in ihrer Verteilung auf (vgl. Abb.3-28 C). Der erste liegt bei der Größenklasse 0,38 mm (29 Tiere), die gleichzeitig die kleinste Cephalothoraxbreite der Männchen darstellt und von dem aus die Verteilung nach rechts weiter abfällt. Die Individuenzahlen steigen dann wieder allmählich an bis zum zweiten Peak mit 51 Individuen der Größenklasse 0,62 mm. Es folgt eine allmähliche Abflachung und ein dritter Peak mit 28 Tieren der Cephalothoraxbreite 0,71 mm. Die meisten weiblichen Individuen gehörten der Größenklasse 0,68 mm an. Dies traf sowohl für die Weibchen im Vorbereitungsstadium (63 Tiere) als auch im Kopulationsstadium (19 Tiere) zu. Ein kleinerer Peak trat bei 0,59 mm Breite auf.

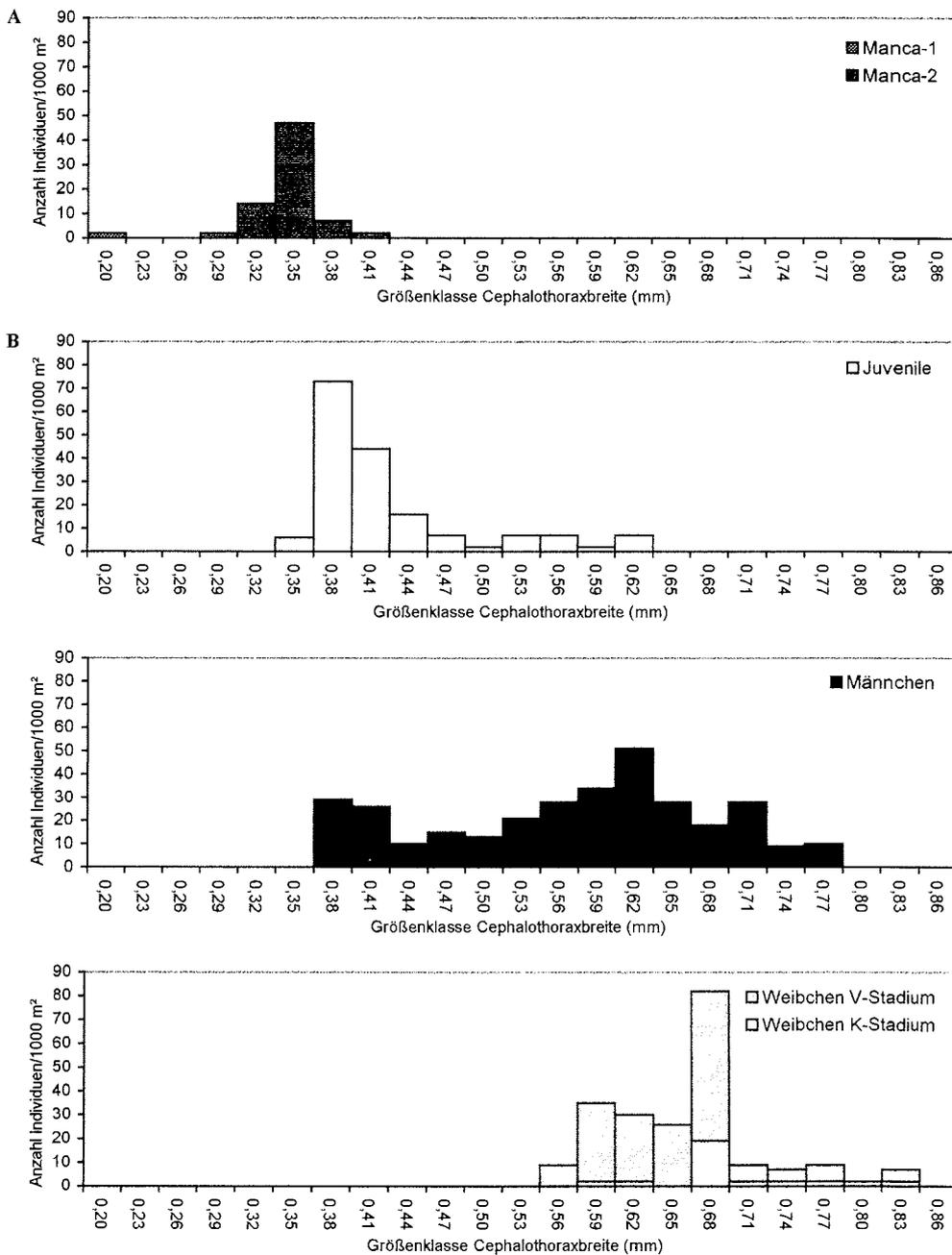


Abb. 3-28. A-D: *Aapseudes heroeae*, Einzeldarstellung der Längenhäufigkeitsverteilungen der verschiedenen Stadien bzw. Geschlechter der Stationen 1200, 1206 und 1213 als Gesamtpopulation hochgerechnet auf 1000 m² im November 1994 (Südfrühling). Die nicht sicher einzuordnenden Individuen wurden hier weggelassen. A: Manca-Stadien, B: Juvenile = Neutren, C: Männchen, D: Weibchen im Vorbereitungsstadium (V) und im Kopulationsstadium (K).

3.3.3 Zusammensetzung der Population von *Allotanaïs hirsutus*

Mit der häufigsten Art *Allotanaïs hirsutus* konnten MIX-Analysen weder für die Stationen 1200, 1206 und 1213 noch für die Stationen 40/110 und 40/117 durchgeführt werden, da sich jeweils die ersten Häufigkeitsverteilungen, die hauptsächlich aus der Gruppe der Juvenilen bestanden, als zu dominant erwiesen.

Abb. 3-29 stellt die auf 1000 m² hochgerechnete Gesamtverteilung der Gesamtpopulation aus den Individuen der Stationen 1200, 1206 und 1213 vom November 1994 dar. Die Juvenilen dominieren sehr stark, so daß auf ein adultes Tier (Männchen und Weibchen) ca. 12 juvenile Tiere kommen. Es deutet sich aber an, daß in der Gesamtverteilung mehrere Einzelverteilungen enthalten sind. Dies wird deutlicher, wenn die Geschlechter bzw. Stadien gesondert betrachtet werden, wie sie in Abb. 3-30 A-C dargestellt sind. Die kleineren adulten Tiere (Männchen und Weibchen der Größenklassen 0,47 bis 0,68 mm) waren ebenso groß wie die meisten juvenilen Tiere.

Die Verteilung der Juvenilen (s. Abb. 3-30 A) wies zwei Peaks der Individuenzahlen auf. Der erste lag bei einer Cephalothoraxbreite von 0,50 mm mit 1038 Tieren pro 1000 m², der zweite bei 0,62 mm mit 551 Individuen. Zehn Juvenile sind wesentlich größer als die Masse der Tiere: zwei Individuen mit einer Cephalothoraxbreite von 0,92 mm. Es könnte sich hier um Weibchen des Zwischenstadiums handeln (s. Diskussion). Die Längenhäufigkeitsverteilung der Männchen (Abb. 3-30 B) basierte auf nur wenigen Individuen und wies scheinbar zwei mehr oder weniger deutliche Einzelverteilungen auf. Die erste reichte von 0,47 bis 0,62 mm Cephalothoraxbreite mit der größten Individuenzahl (21 Tiere) bei 0,53mm; die zweite Einzelverteilung (0,74 bis 0,98 mm) hatte ein Maximum von 43 Tieren bei 0,80 mm und einen zweiten Peak von 32 Tieren bei 0,86 mm Cephalothoraxbreite. Vereinzelt traten wenige sehr große Männchen mit einer Breite von 1,64 mm bzw. 1,82 mm auf. Grob betrachtet, waren es drei "Größengruppen" von Männchen (kleine, mittlere und große). Ähnliche Verhältnisse zeigte die Längenhäufigkeitsverteilung der Weibchen (Abb. 3-30 C) mit weniger deutlich ausgeprägten Peaks. Die Daten basierten aber auf sehr wenigen Individuen. Der deutlichste Peak war in der mittleren "Größengruppe" bei einer Cephalothoraxbreite von 0,98 mm mit 16 Individuen ausgeprägt. Ebenfalls traten wenige sehr große Individuen (1,64 mm) auf. Weibchen im Kopulationsstadium waren in allen drei "Größengruppen" vertreten. Abb. 3-31 zeigt die Längenhäufigkeitsverteilung der Weibchen inclusive der unsicher bestimmten Individuen und der großen Juvenilen.

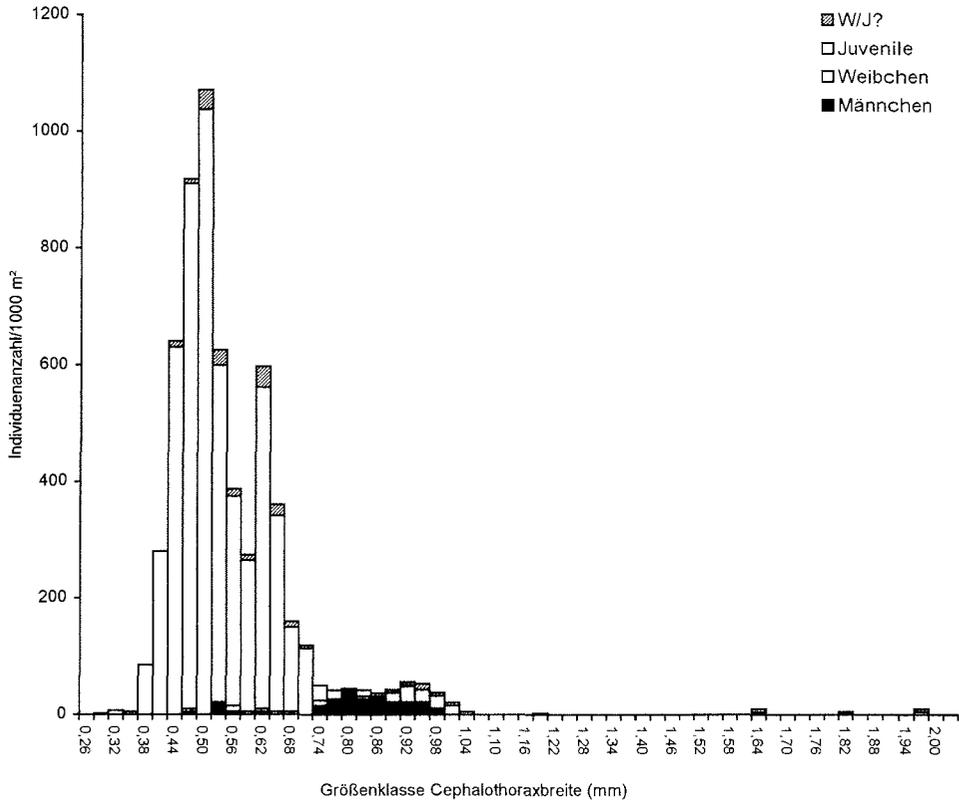


Abb. 3-29: *Allotanis hirsutus*: Längenhäufigkeitsverteilung der Stationen 1200, 1206 und 1213 als Gesamtpopulation hochgerechnet auf 1000 m² im November 1994 (Südfrühling) mit Darstellung der Zusammensetzung aus den einzelnen Stadien. W/J? = Individuen, deren Stadium wegen fehlender Segmente nicht eindeutig bestimmt werden konnte, es könnte sich um Weibchen oder Juvenile handeln.

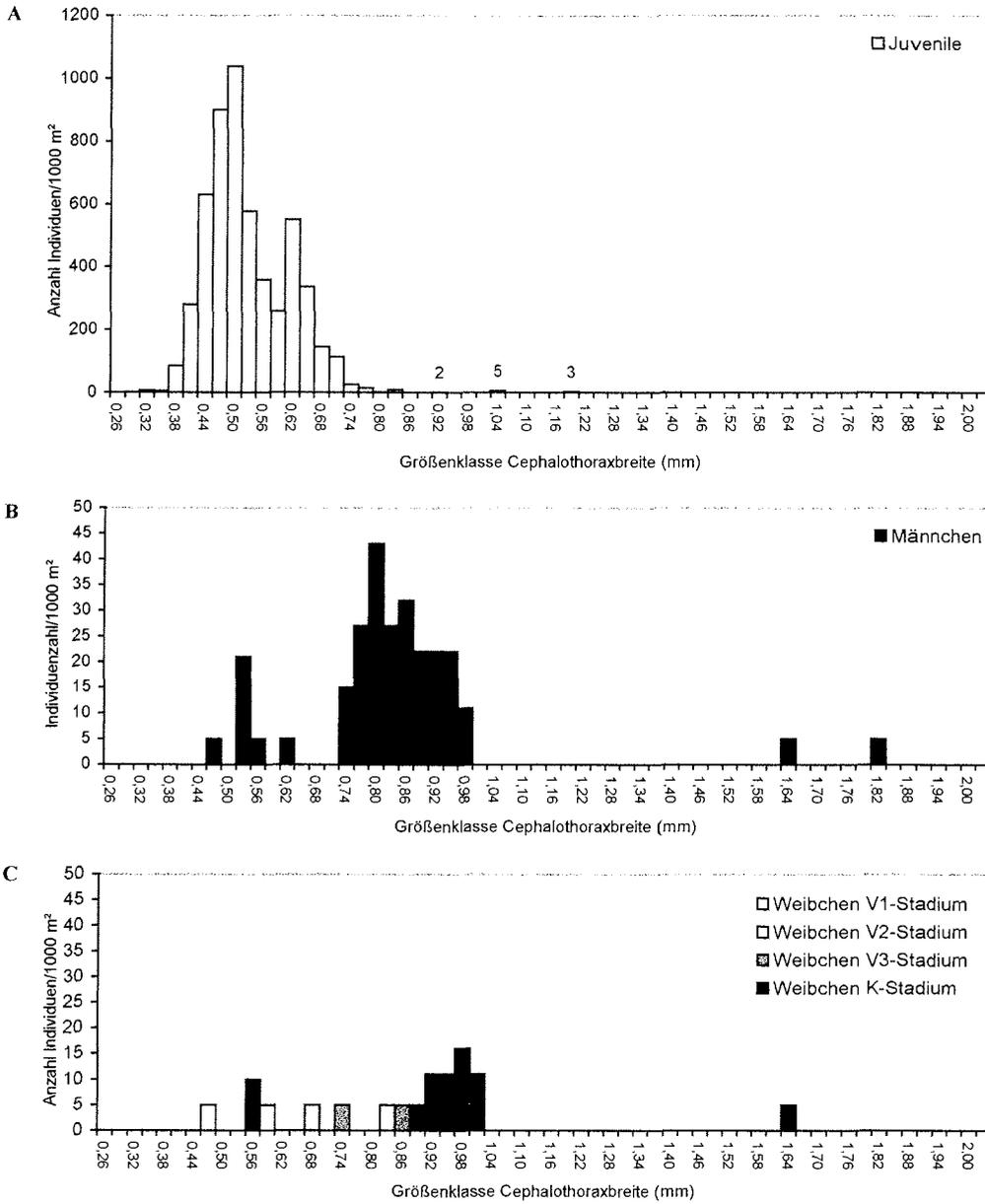


Abb. 3-30 A-C: *Allotanis hirsutus*: Einzeldarstellung der Längenhäufigkeitsverteilungen der verschiedenen Stadien bzw. Geschlechter der Stationen 1200, 1206 und 1213 als Gesamtpopulation hochgerechnet auf 1000 m² im November 1994 (Südfrühling). Die nicht sicher einzuordnenden Individuen wurden hier weggelassen (Vgl. Abb. 3-31). A: Juvenile. Bei den mit Werten gekennzeichneten Individuen handelt es sich um sehr große Exemplare. B: Männchen, C: Weibchen mit den verschiedenen sicher bestimmten Reifestadien: V1/V2/V3-Stadium = Weibchen im Vorbereitungsstadium 1/2/3, K-Stadium = Weibchen im Kopulationsstadium mit Eiern.

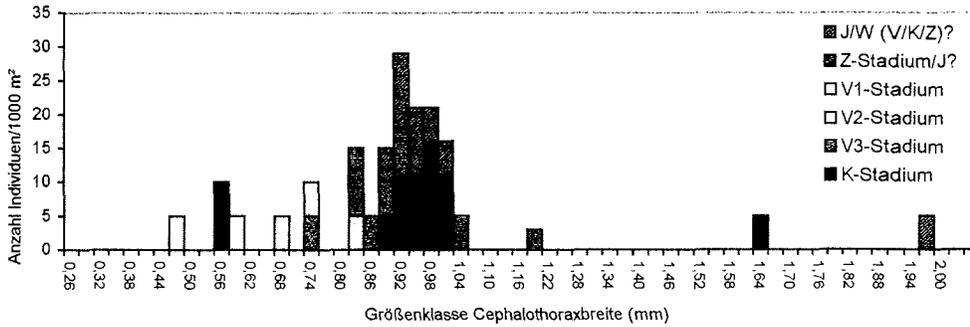


Abb. 3-31: *Allotanis hirsutus*: Längenhäufigkeitsverteilung aller Weibchen der Stationen 1200, 1206 und 1213 hochgerechnet auf 1000 m² im November 1994 (Südfrühling) mit den verschiedenen Reifestadien der Weibchen. Z-Stadium/J? = wahrscheinlich Weibchen im Zwischenstadium (als „große Juvenile“ bestimmt), V1/V2/V3-Stadium = Weibchen im Vorbereitungsstadium 1/2/3, K-Stadium = Weibchen im Kopulationsstadium mit Eiern, J/W (V/K/Z?) = Juvenile oder Weibchen in nicht feststellbarem Stadium (Vorbereitungs-, Kopulations- oder Zwischenstadium) denen das zur Identifizierung notwendige vierte Peraeonsegment fehlte.

Die Längenhäufigkeitsverteilungen der beiden Mai-Populationen (Station 40/110, 40/117) sind in Abb. 3-32 und Abb. 3-33 dargestellt, bei denen quantitative Aussagen nur unter Vorbehalt möglich sind. Die Häufigkeitsverteilungen der juvenilen Tiere ist deutlich von den adulten Tieren getrennt. Die Juvenilen sind – wie auch in der Novemberpopulation – dominant, adulte Tiere wurden nur vereinzelt gesammelt.

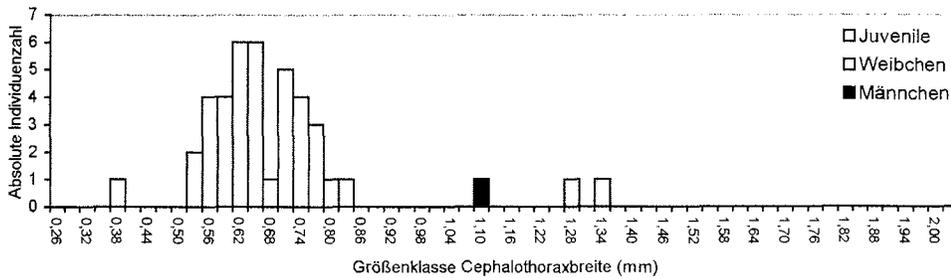


Abb. 3-32: *Allotanis hirsutus*: Längenhäufigkeitsverteilung der Station 40/110 als Gesamtpopulation im Mai 1996 (Südherbst) mit Darstellung der Zusammensetzung aus den einzelnen Stadien (nur absolute Individuenzahl).

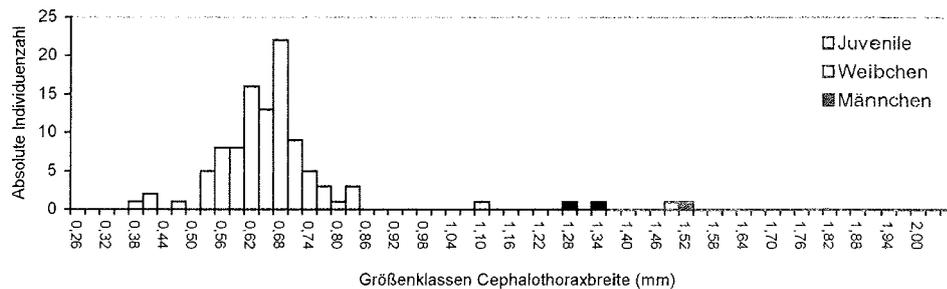


Abb. 3-33: *Allotanaeus hirsutus*: Längenhäufigkeitsverteilung der Station 40/117 als Gesamtpopulation aus dem Dredgenfang im Mai 1996 (Südherbst) mit Darstellung der Zusammensetzung aus den einzelnen Stadien (nur absolute Individuenzahl).

3.3.4 Geschlechterverhältnis

Die Anteile der Geschlechter der Tanaidaceenarten *Apsuedes heroae*, *Allotanaeus hirsutus*, *Synapseudes idios* und *Heterotanoides meridionalis* sind in Tab. 3-11 in absoluten und relativen Häufigkeiten angegeben. Bei der Art und *Apsuedes heroae* ist der Anteil der Männchen mit 59 % etwas höher als der Anteil der Weibchen (41 %). Die *Allotanaeus hirsutus*-Männchen dominieren im November mit 71 % etwas stärker gegenüber den Weibchen (29 %). Im Mai dominieren die Männchen ebenfalls auf der Station 40/117 mit 60 % der geschlechtsreifen Individuen. Auf der Station 40/110 dagegen ist das Verhältnis umgekehrt. Die Angaben der beiden letzteren Stationen basieren aber auf nur wenigen Individuen, so daß hier eine definitive Aussage kaum möglich ist. Bei den Arten *Synapseudes idios* und *Heterotanoides meridionalis* dominieren jeweils die Weibchen gegenüber den Männchen.

Tab. 3-11: Verhältnis der Männchen und Weibchen zueinander in absoluten Häufigkeiten und in Prozent bei verschiedenen Arten

Art	Männliche Individuen	Weibliche Individuen	Männchen (%)	Weibchen (%)
<i>Apsuedes heroae</i> (Stationen 1200+1206+1213 hochgerechnet auf 1000 m ³)	325	227	59	41
<i>Allotanaeus hirsutus</i> (Stationen 1200+1206+1213 hochgerechnet auf 1000 m ³)	283	114	71	29
<i>Allotanaeus hirsutus</i> (Station 40/110, absolute Häufigkeiten)	1	2	33	67
<i>Allotanaeus hirsutus</i> (Station 40/117, absolute Häufigkeiten)	3	2	60	40
<i>Synapseudes idios</i> (Station 40/117, absolute Häufigkeiten)	1	2	33	67
<i>Heterotanoides meridionalis</i> (Station 1178, absolute Häufigkeiten)	6	21	22	78

3.3.5 Fekundität

In Tab. 3-12 sind die Cephalothoraxbreiten, Anzahl und Stadien der Brut der Weibchen im Kopulationsstadium jeweils für *Apseudes herosae* und *Allotanaïs hirsutus* zusammengestellt. Es handelt sich hierbei um die absoluten Zahlen der Stationen 1200 (*Apseudes herosae*) bzw. 1206 (*Allotanaïs hirsutus*), da nur auf diesen Stationen Weibchen der jeweiligen Art im Kopulationsstadium gesammelt worden waren. Weibchen mit BPEs oder Manca-1 Stadien waren in den Fängen nur bei der Art *Apseudes herosae*, nicht aber bei *Allotanaïs hirsutus* vorhanden.

Die eiertragenden Weibchen von *Apseudes herosae* trugen 9 (4) bis 15 Eier im Marsupium. Nur drei Individuen gaben Aufschluß über die Zahl der BPEs im Brutbeutel: 9-12 BPEs. Ausschließlich ein Weibchen enthielt Manca-1 Stadien (Anzahl: 2). Die Fekundität nach MASUNARI (1983) als durchschnittliche Eizahl pro eiertragendes Weibchen beträgt für die Art *Apseudes herosae* 12, wenn man die beiden Weibchen mit nur vier Eiern im Marsupium vernachlässigt. Die Eier sind wahrscheinlich durch das eingerissene Marsupium herausgefallen.

Da die Weibchen von *Allotanaïs hirsutus* zwei Brutsäcke besitzen, wurde für die Berechnung der Fekundität die Gesamteizahl verwendet. Die Eizahlen der beiden Weibchen mit nur einem Brutsack wurden von der Berechnung ausgeschlossen. Der Wert für die Fekundität von *Allotanaïs hirsutus* beträgt 27 Eier pro eiertragendes Weibchen. Die Weibchen trugen 19 bis 31 Eier in beiden Brutsäcken zusammen. Pro Brutsack waren es 8 bis 18 Eier. Zusätzlich wurde ein einzelnes abgerissenes Brutsäckchen in der Probe von der Station 1206 gefunden, welches 21 Eier enthielt.

3.3.6 Relation zwischen Cephalothoraxbreite und Eizahl der Weibchen im Kopulationsstadium

Zwischen der Körperlänge und der Anzahl der Eier bzw. Larven bruttragender Weibchen besteht bei *Apseudes herosae* kein deutlicher Zusammenhang. Die Anzahl der Daten ist zu gering. Es läßt sich lediglich ein schwacher Trend erkennen, daß die Ei- bzw. Larvenzahl mit der Cephalothoraxbreite zunimmt. Abb. 3-34 stellt diesen Zusammenhang dar. Die Werte sind der Tab. 3-12 zu entnehmen.

Tab. 3-12: *Apseudes herosae* und *Allotanis hirsutus*: Anzahl der Eier, BPE (= Broud-pouch-embryos) oder Manca-1 Stadien im Marsupium der Weibchen im Kopulationsstadium und Cephalothoraxbreite dieser Weibchen. Bei *Allotanis hirsutus* ist zusätzlich Anzahl der Eier im linken und rechten Brutsack angegeben.

<i>Apseudes herosae</i>			<i>Allotanis hirsutus</i>			Gesamteizahl
Cephalothoraxbreite (mm)	Anzahl	Stadium der Brut im Marsupium	Cephalothoraxbreite (mm)	Eizahl im linken Brutsack	Eizahl im rechten Brutsack	
0,67	12	BPE	0,55	15	15	30
0,67	9	BPE	0,56	13	18	31
0,69	12	BPE	0,90	15	14	29
0,69	13	Eier	0,91	16	14	30
0,69	12	Eier	0,91	14	14	28
0,69	9	Eier	0,94	15	14	29
0,74	12	Eier	0,94	10	9	19
0,78	12	Eier	0,99	14	14	28
0,82	15	Eier	0,99	14	15	29
0,62	4	Eier	0,99	10	14	24
0,72	4	Eier, z.T. herausgefallen	1,01	12	13	25
0,67	2	Manca-1	1,01	fehlt	13	
0,59	0	leer	1,65	8	fehlt	
0,69	0	leer	Cephalothorax fehlt	10	11	21
			Einzelner abgerissener Brutsack		21	

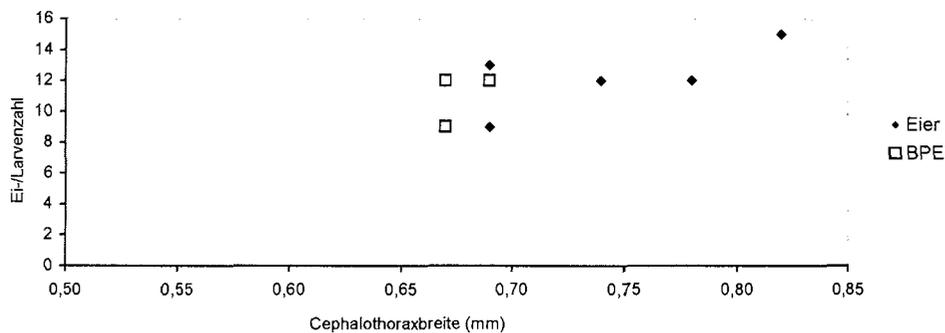


Abb. 3-34: *Apseudes herosae*: Relation zwischen der Eizahl eiertragender Weibchen und der Cephalothoraxbreite.

Die eiertragenden Weibchen von *Allotanis hirsutus* zeigen kaum einen erkennbaren Zusammenhang zwischen ihrer Cephalothoraxbreite und Anzahl der Eier (vgl. Abb. 3-35 und Tab. 3-12).

Setzt man jeweils nur die Eizahl des volleren Brutsackes eines Weibchens mit der Cephalothoraxbreite in Beziehung, wird der negative Trend etwas deutlicher: die Anzahl der Eier pro

Brutsack nimmt mit der Cephalothoraxbreite des Weibchens ab (Abb.3-36). Trotzdem ist die Datenzahl sehr gering. Auf eine statistische Absicherung wurde deshalb verzichtet.

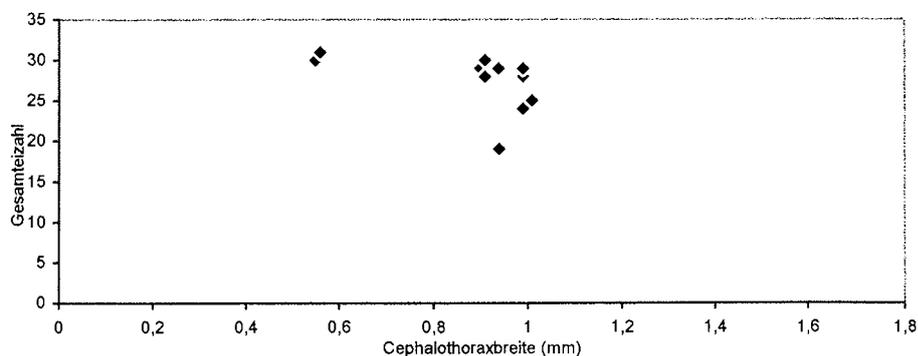


Abb. 3-35: *Allotanis hirsutus*: Relation zwischen der Gesamteizahl eiertragender Weibchen und der Cephalothoraxbreite.

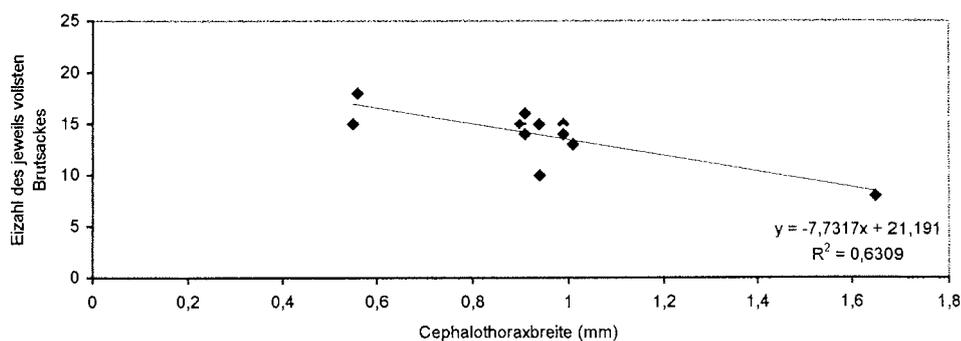


Abb. 3-36: *Allotanis hirsutus*: Relation zwischen der Eizahl des jeweils vollsten Brutsackes der eiertragende Weibchen und der Cephalothoraxbreite.

4 Diskussion

4.1 Methoden

Der Epibenthoschlitten eignet sich besonders zum Sammeln von vagiler Fauna und sehr kleinen epibenthischen Tieren, die von sonst üblichen Greifern durch den Staudruck weggeschwemmt werden (LINSE, 1997). Der Schlitten fängt diese „aufgeschwemmte“ Fauna sowie die suprabenthische Fauna, wenn er über den Grund gezogen wird. Mit diesem Schlitten liegt ein Gerät für die Benthosforschung vor, das zwar keine quantitativen jedoch repräsentative Probenahmen erlaubt (LINSE, 1997). Wenn die EBS-Hols unter standardisierten Bedingungen (z.B. Schleppgeschwindigkeit, Schleppzeit) erfolgen, ist es möglich sie auf 1000 m² Schleppfläche zu standardisieren und untereinander zu vergleichen (BRANDT & BARTHEL, 1995; LINSE, 1997).

Bei der Probenahme mit dem EBS kann es zu Fehlern kommen, wenn der Untergrund zu uneben ist, und der Schlitten zeitweise vom Boden abhebt. Fehlerhafte Proben erhält man auch, wenn Risse im Netzbecher oder im Netz entstehen.

Auf Station 1261 wurde der EBS mit 3 kn statt mit 1 kn gefahren. Hierdurch könnte das Gerät beim Fahren einer Kurve vom Boden abgehoben sein und nicht repräsentativ gefangen haben. Vermutlich wurden aus diesem Grund keine Tanaidaceen gefangen. Auf Station 1279 war das Netz zerrissen worden, der Netzbecher blieb aber intakt (vgl. LINSE, 1997; BRANDT et al. im Druck). Auch dies stellt eine Fehlerquelle dar, so daß die Ergebnisse nur eine vorsichtige Diskussion erlauben.

Eine weitere Fehlerquelle stellt die Teilung der Probe der Station 40/110 dar. Hier wurde nur die Hälfte der sehr umfangreichen Probe ausgewertet, die erhaltenen Daten wurden verdoppelt. Da Benthosproben i.a. schlecht gleichmäßig zu teilen sind (BRANDT, pers. Mitt.), bergen die Angaben ein gewisses Fehlerpotential in sich und können nur unter Vorbehalt berücksichtigt werden.

4.2 Taxonomische Bestandsaufnahme

Die taxonomische Bestandsaufnahme der Tanaidaceenfauna umfaßt ca. 27 Arten aus zehn Familien. Die Unterordnung Apeudomorpha ist mit zwei Arten aus zwei Familien vertreten. Alle acht Familien der Tanaidomorpha konnten im Beagle-Kanal und seinen vorgelagerten atlantischen Regionen nachgewiesen werden.

Elf der im Beagle-Kanal nachgewiesenen Arten sind neu für die Magellan-Region. Davon sind zwei Gattungen, *Araphura* und *Stenotanais*, ebenfalls neu für diese Region. Die Gattung *Stenotanais*, die sonst nur aus der nordostatlantischen Tiefsee bekannt ist, ist sogar das erste Mal in der südlichen Hemisphäre am Kontinentalabhang gefunden worden. Bis auf diese Gattung sind alle neu nachgewiesenen Taxa auch auf dem antarktischen Festlandsockel bzw. in der antarktischen Tiefsee vertreten.

Die Funde von *Leptognathia breviremis* aus dem Scotia-Becken (1425 m) durch KUDINOVA-PASTERNAK (1975) wurden von SIEG (1986 b) angezweifelt, weil es in der Vergangenheit oft zu Verwechslungen der Art mit *L. breviremoides* gekommen war. SIEG (1986 b) nimmt an, daß *Leptognathia breviremis* keine bipolare Verbreitung zeigt, sondern nur in der Nordhemisphäre zu finden ist. Nach diesen Neunachweisen für die Magellan-Region ist vermutlich der Fund im Scotiabecken nicht mehr zweifelhaft; eine Bipolarität scheint doch wahrscheinlich. Der Fund von *Pseudonototanais werthi* ist etwas unsicher, da bei Vergleich mit dem Paratypus das Verhältnis von Pereon zum Pleon etwas abwich. Möglicherweise handelt es sich hier aber um Polymorphismus.

Es muß noch geklärt werden, um wieviele Arten es sich bei den sechs Morphotypen Leptocheliidae sp. 1 bis 6 handelt. Ein Individuum gehört möglicherweise zu *Paraleptognathia antarctica*, die für diese Region schon bekannt ist. Da es bei dieser Familie zur Ausbildung mehrerer Männchentypen kommt, wäre es möglich, daß es sich bei dem anderen männlichen Tier um dieselbe Art handelt.

Für sechs Arten bzw. eine Gattung (*Stenotanais*) konnte die Tiefenverbreitung hauptsächlich zum Flacheren hin erweitert werden.

4.3 Systematik der Tanaidacea

Aufgrund ihrer geringen Größe (meist 1-2 mm) schenkte man den Tanaidacea in der Vergangenheit wenig Aufmerksamkeit, sie sind vor allem in Tiefseeproben vermutlich oft übersehen worden. Es ist also nicht verwunderlich, daß diese Ordnung nur bruchstückhaft bekannt ist. Noch in den Zwanziger Jahren waren die Scherenasseln als eigene Gruppe unter der Bezeichnung „Chelifera“ den Isopoden unterstellt. Z.T. werden die Tanaidacea auch heute noch als Anisopoda („ungleiche Beine“) den Isopoda („gleiche Beine“) gegenübergestellt. Erst durch die taxonomisch-phylogenetischen Untersuchungen von LANG (z.B. 1949, 1956, 1967, 1973) in den Jahren 1949 bis 1976 wurde die rein deskriptive Systematik der älteren Literatur abgelöst von der Erstellung höherer systematischer Einheiten und Definition neuer Familien. Der Autor stellte die Monokonophora⁵ (= Apseudomorpha) den Dikonophora⁶ (Neotanaidomorpha und Tanaidomorpha) gegenüber. Ab Anfang der Siebziger Jahre führte SIEG diese Arbeit fort, wobei sein Schwerpunkt auf der Erstellung eines natürlichen Systems der Dikonophora lag. Die Dikonophora stellten sich als eine polyphyletische Gruppe heraus (SIEG, 1980 a). Der Autor stellte daher - unter Berücksichtigung auch fossiler Tanaidacea - neue Großgruppen der Ordnung auf. Im Laufe der achtziger Jahre verfeinerte SIEG durch zahlreiche systematisch-phylogenetischen Arbeiten das System immer mehr. Erst Mitte der achtziger Jahre gab es noch ganz erhebliche taxonomische Veränderungen auf der Familienebene. So wurden die Paratanaididae und Leptocheliidae entflochten und die ursprünglich als Unterfamilie definierten Typhlotanaididae zur Familie angehoben (SIEG, 1984 a). Dagegen wurden die Familien, Leptognathiidae und Agathotanaididae als Unterfamilie bzw. Tribus zur Familie der Anarthruridae gestellt (SIEG, 1986 b) (vgl. Anhang). Die Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Tanaidacea stellte SIEG (1988) in einem Cladogramm nach der HENNIG'schen phylogenetischen Systematik (HENNIG, 1966) dar. Seitdem gab es nur wenige Änderungen in der Systematik der höheren Taxa.

Die Tanaidacea zeigen eine weltweite Verbreitung mit ansteigender Artendiversität in der Tiefsee. Obwohl weltweit bisher etwa 550 Tanaidaceenarten bekannt sind, schätzt SIEG (1986 a) die wahre Artenzahl auf mehr als 2000, zumal die Tiefseeforschung erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat. Informationen über die Verbreitung der Tanaidaceen

⁵ Männchen mit einem Geschlechtskegel

⁶ Männchen mit zwei Geschlechtspapillen

der Tiefsee publizierten bisher WOLFF (1956), LANG (1968) und GARDINER (1975), der die Systematik der Neotanaididae, einer fast ausschließlich in der Tiefsee vorkommenden Familie, bearbeitete. Neuere Untersuchungen zu den Tiefseearten im Nordost-Atlantik lieferten BIRD & HOLDICH (1984, 1988, 1989 a, 1989 b). Arbeiten zur Tanaidaceenfauna der Tiefsee weltweit veröffentlichte KUDINOVA-PASTERNAK, von denen sich zwei neuere (KUDINOVA-PASTERNAK, 1990; 1993) auch mit taxonomischen Bestandsaufnahmen in verschiedenen Tiefseebecken u.a. der Antarktis und angrenzenden Gebieten beschäftigen.

Die Unterordnung Apeudomorpha wurde in den achtziger und neunziger Jahren von GUTU, der sich fast ausschließlich mit diesem Taxon beschäftigte, überarbeitet. Eine Übersicht als neu zusammengestelltes System findet sich in GUTU (1996).

Erst Ende der neunziger Jahre beschäftigten sich LARSEN & WILSON (1998) mit der Tanaidaceensystematik und publizierten eine Neudefinition der Familie Paratanaididae. Die Autoren zweifeln SIEG's derzeit gültiges System der Tanaidomorpha an. Molekulargenetische Untersuchungen an der Ordnung Tanaidacea wurden bisher noch nicht durchgeführt. Es ist aber zu erwarten, daß diese weitere Anregungen zu Diskussionen geben werden.

Die Systematik der vorliegenden Arbeit richtet sich bei der Unterordnung der Apeudomorpha nach dem neuen System von GUTU (1996), das ausschließlich diese Unterordnung betrifft, denn auch SIEG (1986 a) merkte an, daß eine systematische Überarbeitung dieses Taxons notwendig sei. GUTU hat in den letzten Jahren sehr viele neue Gattungen und Arten, z.T. auch Familien beschrieben, so daß das alte System nicht mehr ausreichend war. Für die Tanaidomorpha-Systematik wurde die aktuellste von SIEG (1986 b; 1988) verwendet. Beide Unterordnungen lassen sich gut voneinander trennen, so daß die Verwendung der aktuellsten Systeme von zwei verschiedenen Autoren keine Probleme bereitet.

4.4 Die Magellan-Region

Die Magellan-Region ist die südlichste Faunenregion Amerikas. Verschiedenen Autoren benennen die Magellan-Region als Unterregion der Subantarktis (HEDGPETH, 1969; KNOX, 1960). Von KNOX & LOWRY (1977) wird sie jedoch als eigene Region aufgrund der Verbreitungsdaten der Amphipoden und Polychaeten aufgeführt. BRANDT (1991) unterstützt auf der Grundlage von Verbreitungsdaten der Isopoden diese Einteilung als eigene Region.

Die Magellan-Region bzw. der Süden Südamerikas werden von verschiedenen Autoren unterschiedlich gegliedert (z.B. BRATTSTRÖM & JOHANSEN, 1983; DELL, 1971; HEDGPETH, 1969). Die vorliegende Arbeit verwendet die Einteilung als das Gebiet von der Südspitze (Kap Horn und Feuerland) als südliche Grenze bis hinauf zur Insel Chiloe an der pazifischen Küste (42°S) und dem Golf von Luego an der Atlantikküste, wie auch LINSE (1997) und CARCELLES & WILLIAMSON (1951) auf der Grundlage von Molluskendaten. Ausschlaggebend dafür ist auch der Einfluß des Kap Horn-Stromes, der bis zur Insel Chiloe reicht (LINSE 1997). Auch die „Magellanic-Province“ nach KNOX (1960) reicht bis dorthin. SEBENS & PAINE (1979) ziehen die nördliche Grenze der „southern zone“ der chilenischen Küste bei Valdivia (40°S) aufgrund der Verbreitungsdaten von Anthozoen. Inwieweit die Magellan-Region anhand der Tanaidaceenfauna einzugrenzen ist, kann innerhalb dieser Arbeit noch nicht geklärt werden, da die Scherenasselfauna der Regionen nördlich der Magellanstraße bisher nur sehr spärlich untersucht sind. Es liegen lediglich einige Funde aus Brasilien vor. Im Rahmen einer Dissertation sind weitere Probenahmen in der Magellan-Region geplant. Eine ausführlichere Diskussion der Grenzen der Magellan-Region geben LINSE (1997) und BRATTSTRÖM & JOHANSEN (1983).

Einige Autoren (z.B. HEDGPETH, 1969; KNOX, 1960; BRANDT, 1991) schließen nach ihrer Definition die Falkland-Inseln in die Magellan-Region mit ein, während LINSE (1997) und POWELL (1965) die Falkland-Inseln als eigene Region anführen. Von diesen Inseln sind bisher nur sieben Tanaidaceenarten bekannt, von denen keine dort endemisch ist (vgl. Tab. 4-1). Aufgrund der unzureichenden Kenntnisse werden die Falkland-Inseln in dieser Arbeit der Magellan-Region angegliedert.

4.5 Die Tanaidaceenfauna im Vergleich

4.5.1 Vergleich der Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals mit der übrigen Magellan-Region

In dieser Untersuchung konnten 27 Arten aus zehn Familien im Beagle-Kanal und seiner Umgebung nachgewiesen werden. Mehr als in Drittel davon (elf Arten) sind Neunachweise für die Magellan-Region. Damit hat sich die Zahl der bekannten Arten der Tanaidacea in der Magellan-Region von 25 auf 36 erhöht. Tab. 4-1 stellt eine Zusammenfassung aller in der Magellan-Region inkl. der Falklandinseln bekannten Tanaidaceenarten mit ihren Fundorten zusammen dar. Die Daten stammen hauptsächlich aus SIEG (1986 a) und der vorliegenden Untersuchung, sowie dem *Crustaceorum Catalogus* von SIEG (1983 a).

Tab. 4-1: Zusammenstellung aller in der Magellan-Region vorkommender Tanaidaceen mit ihren Fundorten innerhalb dieser Region. Die hier neu nachgewiesenen Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Art	Magellan- straße	Beagle- Kanal	Patagoni- scher Schelf (Atlantik ca. 42°S)	Schelfbereich des Atlantiks südlich der Magellanstraße *	atlantischer Kontinen- talabhäng	Falkland-Inseln
<i>Apseudes heroae</i>	+	+		+		
<i>Apseudes spectabilis</i>	+					
<i>Saltipedis paulensis</i>			+			
<i>Becescapseudes patagoniensis</i>			+			
<i>Synapseudes affligellatus</i>	+			+		
<i>Synapseudes idios</i>	+			+		
<i>Allotanaeus hirsutus</i>		+	+	+		+
<i>Pancoioides litoralis</i>	+			+		
<i>Zeuxo phytelensis</i>				+		
<i>Zeuxoides ohlini</i>	+			+		+
<i>Heterotanaoides meridionalis</i>	-	+		+		
<i>Pseudoleptochelia antarctica</i>	+		+	-		+
<i>Pseudonotanaeus werthi</i>		+		+		
<i>Paratanaeidae</i> sp. 1				-		
<i>Paratanaeus oculatus</i>	+			+		+
<i>Nototanaeus dimorphus</i>	+	+				
<i>Nototanaeidae</i> sp		+				
<i>Protanaeissus macrotrichos</i>			+			
<i>Pseudotanaeus guillei</i>	+					
<i>Pseudotanaeus nordenskiöldi</i>						-
<i>Meromonacantha macrocephala</i>		+				
<i>Peraeospinosus adlpatus</i>				+		
<i>Typhlotanaeus greenwichensis</i>				+		
<i>Typhlotanaeus pervus</i>				+		
<i>Typhlotanaoides rostralis</i>				-		
<i>Akenthophoreus australis</i>		-		+		
<i>Araphura</i> sp		+				
<i>Stenotanaeus</i> sp					+	
<i>Libanius monacanthus</i>					+	
<i>Tanaella unisetosa</i>				-		
<i>Siphonolabrum fastigatum</i>		+				
<i>Dimorphognathia heroae</i>	+	+		+		
<i>Leptognathia breviremis</i>		+				
<i>Mirandotanaeus vorax</i>					+	
<i>Tanaopsis antarctica</i>						-
<i>Leptognathia armata</i>		+				

*Ostspitze Feuerlands u. Islas de los Estados, Isla Navarino, Isla Barnevelt, vor dem östlichen Ausgang des Beagle-Kanals.

Im Artenspektrum der vorliegenden Untersuchung fehlt die Familie Neotanaidae völlig. Auch SIEG (1986 a) konnte dieses Taxon nicht nachweisen. Dies erklärt sich damit, daß es sich bei dieser Familie um ausgesprochene Tiefseebewohner handelt. Bei einer intensiveren und tieferen Beprobung des Kontinentalabhanges wären Funde dieser Tiefseefamilie zu erwarten gewesen. Die ursprünglichste Gruppe der Tanaidacea, die Apseudomorpha, ist im Beagle-Kanal nur mit zwei Arten aus zwei Familien [*Apseudes heroae* (Apseudidae) und *Synapseudes idios* (Metapseudidae)] vertreten, während die übrige Magellan-Region noch vier weitere Vertreter dieses Taxons bzw. zwei weitere Familien aufweist [(*Apseudes spectabilis*, *Saltipedis paulensis* (Parapseudidae), *Bacescapseudes patagoniensis* (Kalliapseudidae)]. Von den vier Arten der Tanaidae der Magellan-Region ist bisher nur *Allotanais hirsutus* nachzuweisen. Die relativ kleine Familie Pseudozeuxidae ist ebenfalls mit nur einer Art vertreten. Nur spärlich (mit zwei Arten) erscheinen die Leptocheliidae in der Magellan-Region vertreten. Für die sechs Morphotypen Leptocheliidae sp. 1 bis 6 muß noch geklärt werden, ob es sich um eine oder mehrere Arten handelt. Diese können deshalb bei diesem Vergleich wie auch *Pseudotanais* sp. nicht berücksichtigt werden. Auch bei Paratanaidae sp. 2 und die Paratanaoidea sp. 1 und 2. ist nicht klar, ob es sich um neue oder schon bekannte Arten handelt. *Araphura* sp. und *Stenotanais* sp. werden in diese Überlegungen mit einbezogen, weil die Gattungen neu für diese Region sind. Das Individuum Nototanaidae sp. kann ebenfalls berücksichtigt werden, weil es sich hier sicher nicht um eine in der Magellan-Region schon bekannte Art handelt.

Die Typhlotanaidae sind mit fünf Arten im Beagle-Kanal präsent, während die große Familie der Anarthruridae mit zehn Arten vertreten ist und damit die meisten Arten in der Magellan-Region stellt. Zwei Arten aus jeweils verschiedenen Gattungen (*Meromonacantha* und *Peraeospinosus*) der erstgenannten Familie kommen im Beagle-Kanal und seiner Umgebung vor, während in der restlichen Magellan-Region nur die Gattung *Typhlotanais* mit drei Arten vorkommt. Die Arten der Station vom Kontinentalabhang gehören alle den auch in der Tiefsee weit verbreiteten Anarthruridae an. In diese Familie gehören die meisten neu nachgewiesenen Arten, sieben an der Zahl. *Mirandotanais vorax* ist sonst nur vom antarktischen Festlandsockel aus flacheren Bereichen bekannt. Sie scheint eine große Tiefenverbreitung zu haben und zeigt möglicherweise Submergenz in die Tiefsee.

Die Umgebung der Islas de los Estados weist mit achtzehn Arten die höchste Artenzahl auf, ist aber auch am intensivsten beprobt worden durch SIEG (1986 a). Die Artenzusammenset-

zung der zusammengefaßten Vergleichsstationen im Atlantik 40/110, 1200 und 1206 weist große Übereinstimmungen auf mit der Artenzusammensetzung im Bereich der Ostspitze Feuerlands und den Islas de los Estados (vgl. Tab. 4-1).

Aus der Region nördlich der Magellanstraße liegen bisher nur wenige Informationen zur Tanaidaceenfauna vor. SIEG (1986 a) gibt für den patagonischen Schelf auf der atlantischen Seite bei etwa 42°S fünf Arten an, von denen sich nur *Allotanaïs hirsutus* und *Pseudoleptochelia antarctica* mit der südlichen Magellan-Region decken. Der einzige Fund von *Bacescapseudes patagoniensis* stammt aus dieser Region. GUTU (1997) meldet die Art *Saltipedis paulensis* auch von der brasilianischen Atlantikküste. *Apseudes heroae* scheint im Süden Südamerikas recht weit verbreitet zu sein, da diese Art auch in Brasilien gefunden worden ist (vgl. Fußnote 2 Kap. 3.1). Dies bestätigt die Aussage von DELL (1972), daß die Magellanfauna reich ist an Arten, die für eher warm gemäßigte und subtropische Regionen charakteristisch sind, wie auch an Arten kaltgemäßigter Regionen wie die des Scotia-Bogens. Es ist daher zu vermuten, daß eine Untersuchung der Magellan-Region nördlich der Magellanstraße wahrscheinlich mehr Artenübereinstimmungen mit Argentinien, Chile oder Brasilien zutage bringen würde. Weiterhin spricht dafür, daß nach SIEG (1986 a) *Synapseudes idios* und *S. aflagellatus* die einzigen Vertreter der Familie Metapseudidae in relativ kalten Gewässern der subantarktischen Region darstellen. Die Familie ist primär in subtropischen und tropisch warmen Gewässern und besonders in Korallenriffen verbreitet.

Insgesamt läßt sich über die Tanaidaceenfauna der Magellan-Region sagen, daß sie durch eine relativ starke Heterogenität geprägt ist. Wir finden hier sehr viele Gattungen mit meist nur jeweils einer Art. Zudem sind alle Familien der Tanaidomorpha vertreten, hauptsächlich aber die Anarthruridae mit allen drei Unterfamilien. Nur die Gattungen *Apseudes* und *Typhlotanaïs* sind mit zwei bzw. drei Arten vorhanden. Die drei Arten vom Kontinentalabhang lassen sich in der gesamten Magellan-Region nicht wiederfinden. Von der pazifischen Seite sind außer dem einzelnen Individuum von Station 1279 bisher keine Tanaidaceenfunde bekannt. Übereinstimmungen der Artenzusammensetzung der Magellan-Region mit anderen südamerikanischen Gebieten sind bisher nur bei den Apseudomorpha gefunden worden.

4.5.2 Vergleich der Tanaidaceenfauna der Magellan-Region mit der Tanaidaceenfauna des antarktischen Festlandssockels

Die Tab. 3-2 im Kap. 3.1.1 stellt eine Auflistung aller Tanaidaceenarten aus der Antarktis und Subantarktis dar. Der Teil des antarktischen Festlandssockels ist der Auflistung in SIEG (1988) entnommen und um die subantarktischen Arten und neueren Daten aus KUDINOVA-PASTERNAK (1986; 1990; 1993) und dieser Untersuchung erweitert worden. Die einzelnen subantarktischen Regionen sind einzeln aufgeführt worden, da ihre zoogeographische Einordnung z.B. der Insel Bouvet-Insel nicht ganz sicher ist. DE BROYER & JAZDZEWSKI (1996) zählen diese Insel zur Westantarktischen Region, während HEDGPETH (1969) diese mit zur „Kerguelen-Subregion“ zählt. Da nur eine Art (*Apseudes spectabilis*) überhaupt von dieser Insel gemeldet wird, läßt die Tanaidaceenfauna hier keine Schlüsse zu. Die subantarktischen Inseln werden z.B. von BRANDT (1991), DE BROYER & JAZDZEWSKI (1993) als zwei Unterregionen (Kerguelen-Region und Macquarie-Region) aufgeführt. Die Einteilung der verschiedenen Regionen ist aus Abb. 3-19 ersichtlich.

4.5.2.1 Faunenübereinstimmung und Endemismen

Die Übereinstimmungen der Tanaidaceenarten in den verschiedenen antarktischen und subantarktischen zoogeographischen Regionen spiegelt Tab. 4-2 wider. Die meisten Artenübereinstimmungen innerhalb der antarktischen und subantarktischen Region zeigen die Tanaidacea zwischen der Ost- und der Westantarktis (36,0 %). Die Westantarktis und die Magellan-Region weisen mit 33,3 % eine fast ebenso hohe Artenübereinstimmung auf. Die anderen Regionen haben wesentlich weniger gemeinsame Arten. Interessant ist, daß die Magellan-Region beinahe doppelt so viele gemeinsame Arten mit der Westantarktis aufweist wie mit der Ostantarktis. Dies ist wahrscheinlich durch den engeren zoogeographischen Bezug bedingt, der zwischen der Westantarktis über den Scotia-Bogen und der Magellan-Region besteht. Vergleicht man die faunistischen Beziehungen der Antarktis zu Südamerika, mit denen zu Australien und zu Südafrika, gibt es in vielen Invertebratentaxa die engste faunistische Anbindung von antarktischen und subantarktischen Arten an die Fauna Südamerikas (BRANDT, 1991). Bei den Isopoden korreliert die Artenübereinstimmung der der Antarktis benachbarten Kontinente Afrika, Australien, und Südamerika mit der Antarktis sowohl mit der zeitlichen Ablösung der Kontinente von Gondwana als auch mit der geographischen Entfernung dieser Kontinente und der damit verbundenen Isolation ihrer Fauna von der Antarktis (BRANDT, 1991).

Tab. 4-2: Artenübereinstimmungen verschiedener antarktischer und subantarktischer Regionen.

Regionen	gemeinsame Arten	Artenübereinstimmung (%)
Westantarktis und Ostantarktis	18	36,0
Magellan-Region und Westantarktis	17	33,3
Magellan-Region und antarktischer Festlandsockel	17	25,4
Antarktische Tiefseebecken und Ostantarktis	17	26,2
Antarktische Tiefseebecken und Westantarktis	14	20,6
Magellan-Region und Kerguelen-Region	10	19,6
Magellan-Region und Ostantarktis	9	15,3
Westantarktis und Kerguelen-Region	8	15,1
Magellan-Region und Antarktische Tiefseebecken	7	9,3
Antarktische Tiefseebecken und Kerguelen-Region	4	5,6
Ostantarktis und Kerguelen-Region	3	5,2

Betrachtet man die Zusammensetzung der Tanaidaceenfauna der Magellan-Region, fällt auf, daß die Hälfte der Arten den abgeleiteten Familien Pseudotanaidae, Typhlotanaidae und Anarthruridae angehören. Es sind aber auch die nach SIEG (1988) ursprünglicheren Taxa wie die Leptocheliidae, und Paratanaidae mit einigen Arten vertreten, und die Apseudomorpha als ursprünglichste Gruppe. Diese Fauna weist eine starke Heterogenität auf. SIEG (1988) charakterisiert auch die Fauna des antarktischen Festlandsockels als sehr heterogen (d.h. viele nicht nahe miteinander verwandte Gattungen sind jeweils mit nur einigen Arten vertreten). Hiermit unterstützt der Autor seine Hypothese, daß die Tanaidaceenfauna des antarktischen Festlandsockels eine eigenständige, relativ junge und abgeleitete Fauna darstellt. Generell lassen sich nach dem Autor eine „ostantarktische“ und eine „westantarktische“ Fauna unterscheiden. SIEG (1988) postuliert, daß die Scherenasselfauna während des ersten großen Kälteeinbruchs in der Antarktis im Paläozän und Oligozän fast vollständig ausgelöscht worden sei. Die Tanaidaceenfauna der Ostantarktis sei danach durch Einwanderung von kaltstenothermen Tiefseeformen entstanden (polare Emergenz), also abgeleitet. Dagegen sei die Fauna der Westantarktis durch z.T. phylogenetisch ursprüngliche Taxa aus der Magellan-Region ergänzt worden.

Der Nachweis sechs weiterer vor allem westantarktischer Taxa in der Magellan-Region durch die vorliegende Arbeit bestätigt, daß die Westantarktis eine engere Verbindung zur Magellan-Region aufweist als die Ostantarktis. Auch die Artenübereinstimmungen zwischen der Magellan-Region und der Westantarktis sind genauso hoch wie zwischen den beiden antarktischen Unterregionen. Dies könnte für SIEGs Hypothese (1988) der Herkunft der westantarktischen Fauna aus der Magellan-Region sprechen. Wenn man aber in bezug auf seine Hypothese für die ostantarktische Tanaidaceenfauna berücksichtigt, daß Arten der Familie Apseudidae auch einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an der Tanaidaceenfauna der Tiefsee ausmachen und u.a. auch in den der Antarktis angrenzenden Tiefseebecken

vorkommen (z.B. *Apseudes paragracilis*, *Apseudes spinosus*), stellt sich die Frage, warum keine stenothermen eurybathen Taxa dieser Familie aus der Tiefsee durch polare Emergenz den ostantarktischen Schelf neu besiedelt haben. Immerhin haben die Westantarktis und die antarktische Tiefsee mit einer Anzahl von 14 nur etwas weniger gemeinsame Arten als die Ostantarktis mit der antarktischen Tiefsee (17 gemeinsame Arten).

Tab. 4-3 gibt die auf den Daten der Tab. 4-2 basierenden Endemitenzahlen und -anteile wieder. Den höchsten Endemitenanteil bei den Tanaidaceen besitzt interessanterweise die Kerguelen-Region mit einem Anteil von 55,6 %. Werden die nach HEDGPETH (1969) zur Kerguelen-Subregion dazugehörenden Inseln der Macquarie-Region hinzugezogen, ergibt sich immerhin noch ein Endemitenanteil von 46,9 %. Dieser hohe Endemitenanteil würde eine Betrachtung dieser Inseln als eigene subantarktische Unterregion, wie sie von vielen Autoren (z.B. HEDGPETH, 1969; KNOX, 1960) vorgenommen wird, bestätigen.

Tab. 4-3: Endemiten der Tanaidaceenfauna einiger sub- und hochantarktischer Regionen.

Region	Artenzahl gesamt	Anzahl Endemiten	regionaler Endemitenanteil (%)
Kerguelen-Region	27	15	55,6
Region subantarktischer Inseln (Kerguelen-Region + Macquarie-Region + Bouvet-Insel)	32	15	46,9
Magellan-Region	34	9	26,5
Antarktische Tiefseebecken	48	9	18,8
Ostantarktis	34	8	23,5
Westantarktis	34	4	11,8
Antarktischer Festlandssockel gesamt	50	15	30,0

SIEG (1988) gibt für die Ostantarktis einen Endemitenanteil von 73,6 % an, bzw. 91 %, für die Westantarktis 55,5 % bzw. 78 % an. Die in der Tab. 4-3 sowohl für die Westantarktis als auch für die Ostantarktis errechneten Werte unterscheiden sich von SIEGs (1988) Werten nicht unerheblich. Die Änderung der Werte für die Endemismen kommen vor allem durch neuere Nachweise mehrerer Arten des antarktischen Schelfs in den angrenzenden antarktischen Tiefseebecken (KUDINOVA-PASTERNAK, 1990; 1993) aber auch in weiteren Tiefseeregionen der südlichen Hemisphäre (KUDINOVA-PASTERNAK, 1986; 1990) zustande. Auch die Nachweise einiger Arten der West- und auch Ostantarktis für die Magellan-Region in dieser Arbeit haben dazu beigetragen. Ein weiterer Grund für die Abweichung besteht in der etwas unterschiedlichen Berechnung (vgl. SIEG, 1988). Außerdem könnten die Neunachweise einiger Arten in den antarktischen Tiefseebecken auf polare Emergenz bei weiteren Arten hinweisen, z.B. bei *Leptognathia breviremoides*, *Akanthophoreus weddellensis*, *Akanthophoreus antarcticus*, *Paratyphlotanais antarcticus* neben den drei von SIEG (1988) erwähnten Taxa. Somit wäre

die mögliche Erscheinung der polaren Emergenz z.B. bei *Araphuroides parabreviremis* nicht weiter nur auf die ostantarktische Subregion beschränkt.

Die Magellan-Region ist durch relativ hohe Endemismenraten der unterschiedlichen Taxa gekennzeichnet, jedoch sind die Werte für die antarktischen Endemismen der Taxa jeweils höher (vgl. Tab. 4-4). Südamerika ist der Kontinent mit der geringsten Entfernung zur Antarktis (ca. 1000 km). Vor ca. 22 Mio Jahren postuliert man die sukzessive Bildung einer Tiefenwasserzone zwischen der Antarktis und Südamerika, wodurch der Zirkumantarktisstrom vollständig wirksam wurde und die beiden Kontinente getrennt wurden. Die klimatische Barriere nach Norden bildet der ausgeprägte Temperaturgradient, die antarktische Konvergenz, zwischen polaren und tropischen Wassermassen (MENZIES et al., 1973). Ein Einwandern nördlicher Arten wird erschwert und die Isolation der Magellan-Region verstärkt. Ein Faunenaustausch wird von einigen Autoren (z.B. SIEG, 1988; DELL, 1972) angenommen. Die in Tab. 4-3 für die Magellan-Region erhaltenen Endemismenrate der Tanaidaceenfauna von 26,5 % erscheint im Vergleich mit denen anderer Taxa in Tab. 4-4 relativ niedrig. Dies könnte vermutlich darin begründet sein, daß bisher fast ausschließlich der südliche und damit der Westantarktis am nächsten gelegene Teil dieser Region in bezug auf diese Tanaidacea untersucht worden ist. Es wäre vielleicht denkbar, daß sich durch eine intensivere Untersuchung der Magellanstraße und der nördlichen Magellan-Region mehr endemische Arten für die Magellan-Region ergäben.

Tab. 4-4: Vergleich der Endemismen der Magellan-Region und der Antarktis (aus LINSE, 1997).

Taxon	Endemismen in der Magellan-Region (%)	Autor	Endemismen Antarktis (aus BRANDT (1991) (%)	Autor
Polychaeta	9	HARTMANN-SCHRÖDER & HARTMANN (1962)	38	HARTMAN (1966)
Isopoda	45	MENZIES (1962)	87	BRANDT (1991)
Decapoda	33	HAIG (1955)		
Mollusca	50	LINSE (1997)	64	DELL (1964)
Pelecypoda	61	SOOT-RYEN (1959)		
Echinodermata (ohne Holothurioidea)	52	EKMAN (1953)		
Asterioidea	45	MADSON (1963)	69	PAWSON (1969 b)
Holothuroidea	50	PAWSON (1969 a)	85	PAWSON (1969 a)
Pisces	52	NORMAN (1937)	90	ANDRIASHEV (1965)

4.6 Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal

Die horizontale Zonierung und vertikale Zonierung der Tanaidacea sind abhängig von abiotischen und biotischen Faktoren. In diesem Kapitel soll diskutiert werden, welche möglichen Einflüsse die Faktoren Salinität, Tiefe, Sedimentkomposition und Nahrungsverfügbarkeit auf die Abundanzen und den Artenreichtum haben. Generell waren die Abundanz und die Artenzahl der Tanaidacea im Beagle-Kanal verglichen mit anderen Peracaridentaxa (Amphipoda, Cumacea, Isopoda) aus denselben EBS-Fängen neben den Mysidacea am geringsten BRANDT et al. (im Druck).

4.6.1 Horizontale Zonierung der Tanaidacea

Bei Betrachtung der horizontalen Zonierung der Tanaidacea im Beagle-Kanal (Abb. 3-20 u. 3-21) fällt auf, daß die Artenzahlen und Abundanzen auf den einzelnen Stationen recht unterschiedlich sind. Vergleicht man die Stationen im westlichen Ausgang des Beagle-Kanals mit denen aus dem östlichen Ausgang in bezug auf ihre Artenzahlen und Abundanzen, kann man feststellen, daß im Westen die Artenzahlen sowie auch die Abundanzen wesentlich geringer sind. Hier ist nur ein einziges Individuum einer Art gesammelt worden. Im östlichen Ausgang dagegen sind sowohl die Artenzahlen als auch die Abundanzen höher. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte die geringere Salinität im östlichen Ausgang (KLÖSER, 1996) sein, der westliche Teil weist eher ozeanische Salinitäten auf. Auch die anderen Peracaridentaxa zeigen diesen wahrscheinlich salinitätsbedingten Trend (BRANDT et al., im Druck). Die Untersuchung der Isopoden und Polychaeten in der Magellanstraße von MARIANI et al. (1996) ergab den generellen Trend, daß der pazifische Sektor der Magellanstraße weniger Arten aufwies als der atlantische. Die Autoren begründen diesen aber mit unterschiedlichen Probenahmebedingungen. KLÖSER (1996) nimmt an, daß die Inseln Isla Navarino und Feuerland als eine Art Barriere und so diesen Teil zu einem halbgeschlossenen Wasserkörper machen. Dies könnte nach BRANDT et al. (im Druck) eine Erklärung für die hohen Anzahlen der Peracarida vor der östlichen Mündung des schmalen Kanals sein.

Auf den küstennahen Vergleichsstationen (1200, 1206) kamen nach BRANDT et al. (im Druck) alle Peracaridentaxa in sehr großen Dichten vor. Die Tanaidacea in der vorliegenden Arbeit für sich betrachtet, hatten hier ihre größte Dichte mit 2264 bzw. 4758 Individuen pro 1000 m²,

die aber hauptsächlich von nur den beiden dominanten Arten *Apseudes heroae* und *Allotanaeis hirsutus* bestimmt wurde. Auch die Mollusca hatten hier hohe Abundanzen, wiesen aber die höchsten Abundanzen im Beagle-Kanal auf (LINSE & BRANDT, 1998). Die höchste Artenzahl an Tanaidaceen im Beagle-Kanal wies die Station 1213 mit sechs Arten in der östlichen Mündungsregion auf. Hier hatten von den anderen Peracarida ebenfalls die Isopoda (BRANDT et al., im Druck) sowie die Mollusca (LINSE, 1997) die meisten Arten. Die Station 1253 ist die einzige, die sowohl eine hohe Peracaridendichte als auch eine große Anzahl an Peracaridenarten besitzt, woran die Tanaidacea aber nur einen sehr geringen Anteil ausmachen. BRANDT et al. (im Druck) führen als möglichen Grund den Einfluß von pazifischen Wassermassen zwischen Isla Hoste und Isla Gordon (Brazo del Suroeste) an, die zu einer Erhöhung der Salinität führen.

Wie auch bei den Mollusca (LINSE, 1997) gibt es bei den Scherenasseln in der Artenzusammensetzung der Stationen in der östlichen Mündungsregion Übereinstimmungen mit den marinen Stationen 1200 und 1206, dagegen nicht mit den Stationen aus der westlichen Mündungsregionen. Keine Tanaidaceenart konnte sowohl im inneren Beagle-Kanal als auch auf den marinen Stationen außerhalb (1200, 1206, 40/110-40/117) gesammelt werden. Möglicherweise könnte dies mit Unterschieden in der Salinität zusammenhängen. Bei den Isopoden und Cumaceen dagegen gibt es zumindest einige Arten (BRANDT et al., im Druck), die außerhalb auf den atlantischen Vergleichsstationen und auch im Kanalinneren aber meist in geringeren Abundanzen vorkommen.

BRANDT et al. (im Druck) konnten keinen direkten Zusammenhang zwischen der Abundanz von Peracaridentaxa und der Konzentration von Phaeophytin oder Chlorophyll nachweisen. Die Autoren gaben aber an, daß eine Erklärungsmöglichkeit für das Absinken der Konzentration der Chlorophylläquivalente in den obersten 2 cm der Sedimente auf Station 1200 und 1206 die hohen Abundanzen detritivorer Peracarida sein könnte.

4.6.2 Tiefenzonierung der Tanaidacea

Im Vergleich zu den Isopoden, deren Artenzahlen auf den flacheren Stationen höher sind (BRANDT et al. im Druck), läßt sich bei den Tanaidacea kaum ein deutlicher Trend ausmachen. Zumindes wurden aber die meisten Arten auf den flacheren Stationen zwischen 25 und 104 m gesammelt. Auf der Station vom Kontinentalabhang waren dagegen wieder vier Arten

präsent, jedoch war die Artenzusammensetzung hier eine ganz andere. Die Abundanzen zeigten einen deutlicheren Trend mit höheren Werten in geringeren Tiefen.

Die gefundenen Abundanzen der Peracarida im Beagle-Kanal selbst sind aber zu gering, um deutliche hydrographische Einflüsse abzuleiten (BRANDT et al., im Druck).

4.6.3 Sedimentabhängigkeit

Die unterschiedliche Beschaffenheit der Sedimente ist zum einen bedingt durch terrigene Einträge der Gletscher, hier dominieren schlammige Sedimente im Inneren des WasserstraÙe. Zum anderen beeinflussen Meeresströmungen das Sediment. An diesen Orten, vor allem in der östlichen Mündungsregion und den marinen Stationen, ist der Untergrund durch Kies, Sand oder Schill gekennzeichnet. Am Kontinentalabhang herrscht toniger Weichboden vor.

Die Beschaffenheit des Untergrundes hat möglicherweise einen deutlicheren Einfluß auf die Abundanzen und den Artenreichtum der Tanaidacea. Aus Tab. 3-5 ist ersichtlich, daß je nach Art unterschiedliche Sedimente bevorzugt werden. Keine Tanaidaceenart kam auf unterschiedlichen Sedimenten vor. Auf den Schill-Stationen waren die meisten Arten (30 %) sowie auch die höchsten Abundanzen (> 98 %) zu finden (vgl. Abb. 3-25). Möglicherweise benötigen einige Tanaidacea für den Bau und die Verfestigung ihrer Röhren Schillfragmente, wie z.B. die Art *Allotanais hirsutus*, in deren Röhren viele Foraminiferenschalen und ähnliches mit eingeflochten waren. Nach den Nahrungsuntersuchungen an Tanaidaceen von KUDINOVA-PASTERNAK (1991) ernähren sich außerdem viele Tanaidaceenarten nicht nur von Detritus, sondern auch von benthischen Foraminiferen. Auch BRANDT et al. (im Druck) geben die Sedimentbeschaffenheit als einen wichtigen, die Peracaridenabundanzen beeinflussenden Faktor im Inneren und östlich des Kanals an.

30 % der Tanaidacea zeigten deutliche Präferenzen für Weichboden. Besonders die Cumacea aber auch die Tanaidacea sind im Kanal selbst im Vergleich mit den anderen Stationen häufiger als andere Peracaridentaxa vertreten. Dies könnte nach BRANDT et al. (im Druck) durch den Eintrag terrigenen Materials bedingt sein. Außerdem werden auch Nährstoffe und organisches Material eingetragen. Dagegen wird der Eintrag von Sedimenten in den von Meeresströmungen beeinflussten Gebieten wesentlich geringer sein (LINSE, 1997). Viele Tanaidaceenarten ernähren sich von Detrituspartikeln, die sie mit den Chelipeden von der Sedimentoberfläche aufnehmen. Nach KUDINOVA-PASTERNAK (1991) kann aufgrund der Morphologie

der Mundwerkzeuge vermutet werden, daß sich *Allotanaïs hirsutus* und *Apseudes heroe* von Foraminiferen und Detritus von der Sedimentoberfläche ernähren. Die im Vergleich zu dieser Untersuchung noch wesentlich höheren Individuendichten der Art *Allotanaïs hirsutus* von der Kerguelen-Insel von 56.000 bis 146.000 Individuen pro m² auf Weichboden sind direkt mit der Bakteriendichte im Sediment korreliert (DELILLE et al., 1985). Das zeigt, daß diese Art nicht nur auf Schilluntergrund vorkommt, sondern auf Weichboden besonders hohe Abundanzen aufweist. Möglicherweise kommt sie aber wegen der geringeren Salinität auf den Weichböden im Beagle-Kanal oder vielleicht zu großer Nahrungskonkurrenz nicht vor. Eine derartige Korrelation der Abundanzen mit der Bakteriendichte ist möglicherweise auch für viele andere detritivore Tanaidaceenarten und andere Peracaridentaxa wie z.B. Cumaceen zu erwarten. *Nototanaïs dimorphus* ist in hohen Dichten auf Weichboden der antarktischen Ross See als Räuber bekannt, der mit anderen kleinen Crustaceen die Artenzusammensetzung und Populationsgrößen der inbenthischen Weichbodenfauna kontrolliert (OLIVER & SLATTERY, 1985). Im Beagle-Kanal ist diese Art mit sehr geringer Abundanz auf Weichboden gesammelt worden.

Die epibenthische Megafauna war im Beagle-Kanal selbst nur spärlich vertreten (GUTT & SCHICKAN, 1996). Im Magdalena-Kanal (1307) dagegen fanden die Autoren besonders hohe Abundanzen von großen sessilen Suspensionsfressern wie Gorgonarien, Ascidien, Holothurien und Actinien. LINSE (1997) vermutet hier einen möglichen Zusammenhang mit den geringen Abundanzen von kleinwüchsigen epibenthischen Taxa wie Mollusca und Peracarida durch Nahrungskonkurrenz.

Zusammenfassend läßt sich an dieser Stelle sagen, daß wahrscheinlich nicht nur einzelne Faktoren wie Tiefe, Untergrund, Nahrungsverfügbarkeit oder Salinität die Abundanzen und den Artenreichtum der Tanaidacea wie auch der anderen benthischen Peracarida bestimmen, sondern eine Komposition aus vielen verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren. Die für die Tanaidacea wahrscheinlich wichtigsten Faktoren scheinen die Beschaffenheit des Untergrundes und die Verfügbarkeit von Nahrung zu sein.

4.7 Morphometrie und postmarsupiale Entwicklung

Wie bei den meisten Invertebraten gestaltet sich die Altersbestimmung auch bei den Crustaceen äußerst problematisch. Hier ist nur bei Organismen mit Kalkschalen oder Kalkskeletten, die Jahresringe bilden (z.B. Mollusca, Echinoidea) eine Bestimmung des Lebensalters möglich. Nur durch Hälterung im Labor oder durch Beobachtung von Populationen über längere Zeit läßt sich die Lebensdauer feststellen. An dieser Stelle soll versucht werden, die Zusammensetzung der Populationen und Längenhäufigkeitsverteilungen der beiden dominanten Arten des Untersuchungsgebietes zu interpretieren. Aus den Informationen der vorliegenden Arbeit und mit Hilfe der Untersuchungsergebnisse zur Populationsdynamik und postmarsupialen Entwicklung anderer Tanaidaceen- und Peracaridenarten soll ein hypothetischer Lebenszyklus für die Arten *Apseudes heroeae* und *Allotanaeis hirsutus* rekonstruiert werden.

4.7.1 Zusammensetzung der Population von *Apseudes heroeae*

Aus der Abb. 3-28 A ist ersichtlich, daß es für das Manca-2 Stadium nur ein Häufigkeitsmaximum gab. Dies stimmt mit den Längenhäufigkeitsverteilungen und den Beobachtungen von nur einer Häutung innerhalb dieses Stadiums von MESSING (1983) überein und scheint generell für alle Tanaidaceenarten zu gelten (vgl. SIEG, 1972; 1984 a).

In dieser Untersuchung konnte nicht zwischen zwei verschiedenen Juvenilstadien unterschieden werden. Vereinzelt traten erste Ansätze von Chelipedendifferenzierungen auf (vgl. Tab. 3-7). Die Längenhäufigkeitsverteilung der Juvenilen (Abb. 3-2 B) und die größere Spannweite der Cephalothoraxbreite deutet aber vermutlich darauf hin, daß es sich um zwei Häutungsstadien handelt. Auch *Pagurolangis largoensis* (MCSWEENEY, 1982) weist zwei aufeinanderfolgende Juvenilstadien auf (MESSING, 1983). Das Juvenilstadium setzt sich bei fast allen Tanaidaceen aus zwei aufeinanderfolgenden und durch eine Häutung getrennten Stadien dem Juvenilstadium 1 oder Neutrum 1 nach der Nomenklatur von SIEG (1972) und dem Juvenilstadium 2 (Neutrum 2) zusammen. Das erstere läßt sich noch keinem Geschlecht zuordnen, während das zweite zumindest eine Differenzierung der weiblichen Gonaden aufweist, die aber nur histologisch erkennbar sind (SIEG, 1984 a).

Interessanterweise treten schon in der ersten Normalverteilung ab der Größenklasse 0,38 mm auch *Apseudes heroeae* Männchen auf, die den ersten Peak der Längenhäufigkeitsverteilung

der Männchen bilden. Auch die Juvenilen haben hier ihr erstes Häufigkeitsmaximum. Manca-2 Stadien sind ebenfalls vorhanden. Das läßt den Schluß zu, daß einige der Manca-2 Stadien sich, wie bei *Pagurolangis*, direkt zu Männchen entwickeln, während der andere Teil der Männchen den „normalen Weg“ über das Juvenilstadium 1 geht und sich dann zu Männchen häutet (MESSING, 1983). Die Längenhäufigkeitsverteilungen der Männchen von *A. heroae* und *Pagurolangis* zeigten ganz ähnliche Strukturen. Diese kleinen Männchen, die MESSING (1983) beobachtete, unterschieden sich von den anderen Männchen durch nicht differenzierte Chelipeden, die hier durch Heterochelie⁷ bei den Männchen charakterisiert sind und das Fehlen der Pleopoden. Die kleinen Männchen von *A. heroae* zeigten keinerlei Chelipedendifferenzierungen, besaßen aber Pleopoden und einen deutlichen Geschlechtskegel. Inwieweit diese „postmanca males“ schon geschlechtsreif waren, oder es sich um „precopulatory males“ handelt, wurde von MESSING (1983) nicht untersucht. Die Männchen entwickeln bei *Pagurolangis* über zwei weitere Häutungen die gleichen Geschlechtsdifferenzierungen und Pleopoden wie die anderen Männchen. Die Männchen von *Pagurolangis* häuteten sich im Laufe ihrer postmarsupialen Entwicklung bis zu 14 mal. Aufgrund der großen Spannweite der Cephalothoraxbreite (Abb. 3-28 C) ist zu vermuten, daß auch die *A. heroae* Männchen mehrere Häutungen durchmachen. Dafür sprechen auch die Chelipedendifferenzierungen, die mit der Größe der Männchen allmählich zunahm. Auch VENGAYIL et al. (1988) geben für die Männchen von *Apseudes chilensis* CHILTON, 1923 einen allmählichen Reifungsprozeß an und unterscheiden außerdem „preparatory males“ von „copulatory males“. Bei den Männchen von *A. heroae* ist es schwierig zu beurteilen, ab welcher Größe oder Chelipedendifferenzierung ein Männchen geschlechtsreif ist; es läßt sich vermuten, daß die geschlechtsreifen Männchen zur gleichen Zeit auftreten wie die adulten Weibchen, dann wären sie ab einer Cephalothoraxbreite von ca. 0,56 mm geschlechtsreif; die „postmanca males“ wären dann wahrscheinlich erst im zweiten Jahr geschlechtsreif, wie auch die anderen Männchen, die sich aus den Juvenilen 1 entwickelt haben. Dies sind aber reine Spekulationen.

Weibchen im Vorbereitungsstadium traten bei *A. heroae* erst ab einer Cephalothoraxbreite von 0,56 mm auf. Sowohl in MESSINGS (1983) als auch in anderen Untersuchungen (z.B. von BÜCKLE RAMÍREZ, 1965; JOHNSON & ATTRAMADAL, 1982; MASUNARI, 1983) entwickelten

⁷ *Pagurolangis* lebt wie ein Einsiedlerkrebs in Gastropodenschalen.

sich die Weibchen im Vorbereitungsstadium durch eine Häutung aus dem Juvenilen-2 Stadium. Dies wird wohl auch bei *A. herosae* so sein, da dies wahrscheinlich generell bei allen Tanaidaceen der Fall ist (SIEG, 1984 a). Fraglich ist, ob bei *A. herosae*, ebenso wie bei *Pagurolangis* unter Laborbedingungen, einige Weibchen nacheinander zwei morphologisch nicht voneinander zu unterscheidende Vorbereitungsstadien entwickeln. Die Aufsammlungen im Feld sprachen allerdings nicht für ein solches Phänomen (MESSING, 1983). Auch die Untersuchungen von VENGAYIL et al. (1988) deuten nicht auf ein solches zusätzliches Stadium hin.

4.7.2 Zusammensetzung der Population von *Allotanaeis hirsutus*

Die Längenhäufigkeitsverteilung der häufigsten Art *Allotanaeis hirsutus* konnte keiner MIX-Analyse zusammengesetzter Längenhäufigkeitsverteilungen nach MACDONALD & PITCHER (1979) unterzogen werden, weil sich das Stadium der Juvenilen als zu dominant erwies, während die Männchen und Weibchen nur einen sehr geringen Prozentsatz ausmachten.

Die Population von *Allotanaeis hirsutus* aus dem Frühjahr 1994 (November) zeigt nur eine unvollständige Gesamtverteilung (Abb. 3-29). Eine erste Normalverteilung ist vorhanden, darauf folgt eine kleine Gruppe von sehr großen Tieren, hauptsächlich Männchen und Weibchen. Sowohl Manca-1 als auch Manca-2 Stadien fehlen völlig. Es sind zwar Weibchen mit Eiern aber keine Weibchen mit BPEs oder Manca-Stadien vorhanden. Auch die – allerdings nicht quantitativ beprobt – *A. hirsutus*-Populationen im Südherbst (Abb. 3-32; 3-33) wiesen weder Manca-Stadien noch Weibchen mit Larven auf, zudem gab es hier auch nur Weibchen im Vorbereitungs- aber keine im Kopulationsstadium. Auch die Struktur dieser Längenhäufigkeitsverteilungen mit stark dominierenden Juvenilen und nur einzelnen adulten Tieren lassen eine ähnliche Tendenz erkennen. Eine unvollständige Probenahme halte ich bei den großen Individuenzahlen in den Südherbst-Proben für relativ unwahrscheinlich. Es stellt sich daher die Frage, ob die Weibchen mit Larven in den Brutsäcken zur Vermeidung innerartlicher Nahrungskonkurrenz in ein anderes Gebiet abwandern, damit die aus dem Marsupium schlüpfenden Manca-1 Stadien genügend Nahrung vorfinden. Oder verbringen diese Weibchen – ähnlich wie die befruchteten Weibchen bei *Tanais dulongi* (Tanaidae) – die Zeit bis zur Selbständigkeit der Manca-Stadien in den selbstgebauten und verschlossenen Röhren ohne Nahrungsaufnahme (JOHNSON & ATTRAMADAL, 1982). Wenn diese Röhren tiefer als die anderen

im Sediment verborgen lägen, könnte dies ein möglicher Grund für das Fehlen in den Fängen sein. Röhren mit Juvenilen Tieren befanden sich in den Proben. Die Röhren von *T. dulongii* liegen allerdings auf der Substratoberfläche. Diese Fragen können erst beantwortet werden, wenn weitere Proben mit den entsprechenden Stadien dieser Art aus verschiedenen Jahreszeiten vorliegen. Leider machen SHIINO (1978), DELILLE et al. (1985) und SIEG (1986 a) keine Angaben über die Reife ihrer gesammelten Individuen von *A. hirsutus*. Probenahmen in der Magellan-Region sind im Rahmen einer möglichen Doktorarbeit für 1999 oder 2000 geplant.

Wie auch bei *Apseudes herosae* gibt es in der Längenhäufigkeitsverteilung der Juvenilen zwei Peaks (vgl. Abb. 3-30 A), die auf zwei Juvenilstadien hindeuten. In der Untersuchung von JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) weist *T. dulongii* aber nur ein Juvenilstadium auf. Erst histologische Schnitte könnten hier Aufschluß geben.

JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) berichten von einigen Weibchen im Kopulationsstadium von *T. dulongii*, die ihre Brutsäcke abwerfen ohne sich zu häuten. Die Brutsäcke hinterlassen mehr oder weniger deutliche Narben auf den Coxen der Pereopoden 4. Diese stellen Weibchen im Zwischenstadium dar. Unter den als juvenil klassifizierten Tieren gab es auch einige sehr große Individuen mit einer Cephalothoraxbreite von 0,92-1,19 mm, die aus der Längenhäufigkeitsverteilung dieses Stadiums völlig „herausfielen“ (vgl. Abb. 3-30 A). Hier handelt es sich wahrscheinlich um Weibchen im Zwischenstadium (s.u.), wie sie auch JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) für *T. dulongii*, sowie GARDINER (1975) für die Neotanaidae feststellten. Wie die Abb. 3-31 verdeutlicht, passen die großen Individuen eher in die Längenhäufigkeitsverteilung der Weibchen. Wie viele nicht erkannte Weibchen im Zwischenstadium als Juvenile klassifiziert worden sind, läßt sich an dieser Stelle nicht sagen. Bei diesen großen „Juvenilen“ *A. hirsutus* waren keine Narben an den Coxen erkennbar.

Wie für *A. hirsutus* in der vorliegenden Untersuchung konnten auch für *T. dulongii* durch JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) drei verschiedene Häutungsstadien innerhalb der Weibchen im Vorbereitungsstadium unterschieden werden (vgl. Abb. 3-26).

Bei den nichtklassifizierbaren Individuen der vorliegenden Arbeit mit einer Cephalothoraxbreite zwischen 0,44 und 0,71 mm handelt es sich aufgrund der Größe höchstwahrscheinlich um Juvenile, bei denjenigen mit 0,90-1,98 mm Breite um Weibchen mit unbekanntem Reifestadium (V♀, K♀ oder Z♀).

4.1.1 MIX-Analyse zusammengesetzter Längenhäufigkeitsverteilungen nach MACDONALD & PITCHER (1979)

Eine mehrgipfelige Längenhäufigkeitsverteilung läßt bei Crustacea darauf schließen, daß es sich bei den einzelnen Gipfeln der Verteilung entweder um Häutungsintervalle oder um Altersgruppen handelt (SIEGEL, pers. Mitt.). Unter der Annahme, daß die Fortpflanzungsperiode der Art im Jahresgang relativ kurz ist (saisonaler Zyklus), kann erwartet werden, daß die Längenhäufigkeitsverteilung dieser heranwachsenden Altersgruppe eine Normalverteilung widerspiegelt. Andererseits würde die kontinuierliche Produktion von Nachkommen und das kontinuierliche Hereinwachsen der Tiere in die Population zu einer breiten, abgeflachten Längenhäufigkeitsverteilung ohne deutliche Modalwerte führen.

Deutlich abgesetzte Normalverteilungen ohne zunehmende Überlappung der Verteilungen deuten demgegenüber auf Häutungszyklen mit gleichmäßiger Größenzunahme der Individuen hin. Fallen jedoch mehrere Häutungsschritte in jeweils einer Normalverteilung der Längengruppen zusammen, kann davon ausgegangen werden, daß es sich um tatsächliche Altersgruppen handelt, wobei innerhalb jeder Altersgruppe mehrere Häutungsstufen durchlaufen werden.

Die Proben, in denen *Apseudes heroeae* enthalten war, wurden in einem relativ kurzen Zeitraum über nur zwei Tage gesammelt, weshalb man davon ausgehen kann, daß es durch das Wachstum der Art kaum zu Artefakten in den Längenverteilungen kommt, die eine Auflösung der Normalverteilungsstrukturen bewirkt und eine Analyse unmöglich macht. Auch liegen diese drei Stationen alle im Atlantik (1200, 1206, 1213) mit ozeanischen Salinitäts- und Temperaturgradienten, so daß die Zusammenfassung zu einer Population zu vertreten ist.

Im ersten Versuch wurde die Gesamtverteilung der Art *Apseudes heroeae* auf ihre „Einzelkomponenten“ (Geschlechter bzw. Entwicklungsstadien) hin untersucht. Dieses schloß bei den größeren Tieren sowohl Männchen als auch Weibchen ein. Die MIX-Analyse führte zu keinem signifikanten Ergebnis, weil bei den adulten Weibchen eine einzelne Längenklasse (0,68 mm) so deutlich aus der Verteilung herausragte, daß eine Anpassung an eine aus Normalverteilungen zusammengesetzte Verteilung nicht gelang. Da die benachbarten Längengruppen deutlich unterhalb der zu erwartenden Verteilung lagen, wurde geschlossen, daß es sich bei der stark überrepräsentierten Längengruppe um ein Artefakt aus den Messungen handelt. Daraufhin wurde die Längenhäufigkeitsverteilung der Art ohne Berücksichtigung der

adulten Weibchen analysiert. Die MIX-Analyse zeigte, daß die Gesamtverteilung (ohne Weibchen) aus drei Normalverteilungen zusammengesetzt ist (vgl. Tab. 3-10).

Weil die erste Normalverteilung mit der mittleren Länge von 0,371 mm Individuen des Manca-2 Stadiums, Juvenile- und auch Männchen-Stadien enthält, die über mindestens zwei, wenn nicht sogar drei Häutungsschritte durchlaufen werden, kann davon ausgegangen werden, daß es sich bei den beobachteten Normalverteilungen tatsächlich um Altersgruppen handelt. Unter der Annahme, daß im Jahresgang nur eine Laichzeit durchlaufen wird, und dem Befund, daß die großen Weibchen bereits weit entwickelte Larvenstadien im Marsupium tragen (die als Altersgruppe 0 zu definieren sind), kann geschlossen werden, daß es sich bei den weiteren Altersklassen um ein-, zwei- und dreijährige Tiere handelt. Im zweiten Jahr des Lebenszyklus haben sich fast alle Individuen zu Männchen oder Weibchen gehäutet, es sind nur noch sehr wenige Juvenile vorhanden. Im dritten Jahr sind nur noch Männchen oder Weibchen vorhanden. Auch nach OMORI & IKEDA (1984) lassen sich anhand einer Längenhäufigkeitsverteilung bei bekanntem Entwicklungszyklus z.B. an Dekapoden ungefähre Lebensspannen ableiten.

4.7.4 Geschlechterverhältnis und Hermaphroditismus

Das Geschlechterverhältnis war bei *A. heroae* zum Zeitpunkt des Südfrühlars relativ ausgewogen, das männliche Geschlecht war nur geringfügig häufiger vertreten. Bei *A. hirsutus* dagegen dominierten die Männchen stärker. Die geringe Datenzahl läßt kaum Schlüsse zu. MESSING (1983) fand bei *Pagurolangis* ein noch ausgewogeneres Verhältnis von 1:1, während in der Untersuchung von JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) bei *Tanais dulongi* die Weibchen mit einem Verhältnis von 6:1 im Sommer deutlich überwogen. Auch bei der brasilianischen Art *Zeuxo coralensis* SIEG, 1980 dominierten die Weibchen fast über das ganze Jahr stark (MASUNARI & SIEG, 1980). Die Arten *Synapseudes idios* und *Heterotanoides meridionales* zeigten eine deutliche Dominanz der Weibchen, wobei aber berücksichtigt werden muß, daß die Daten für *S. idios* auf nur wenigen Individuen basieren. Auch GARDINER (1973) und SIEG (1986 a) sprechen davon, daß die Weibchen in ihren Aufsammlungen deutlich überwiegen. SIEG (1986 a) folgert daraus, daß die Dominanz der Weibchen von *Synapseudes* darin begründet sein könnte, daß die Aufsammlungen zu Beginn und zum Ende der warmen Jahreszeit (= Fortpflanzungszeit) stattfanden.

Bei keiner der Arten *Apseudes heroae* und *Allotanais hirsutus* waren Anzeichen von Protogynie oder Hermaphroditismus erkennbar. Bei Männchen waren keine rudimentären Oostegite festzustellen, bei den Weibchen keine Ansätze von Geschlechtskegeln. Bei dem einzigen Männchen mit verschiedenartig ausgebildeten Chelipeden, handelt es sich wahrscheinlich nicht um Anzeichen von Hermaphroditismus, sondern eher um entwicklungsbedingte Anomalien wie MESSING (1983) auch für *P. largoensis* annimmt. JAZDZEWSKI (1969) dagegen vermutet, daß diese Individuen bei *Heterotanais oerstedii*, einer hermaphroditischen Art der Leptocheliidae, Übergangsformen darstellen. Bei *A. hirsutus* waren die Geschlechtspapillen allerdings recht unscheinbar, so daß sie eventuell auch übersehen worden sind. Im Gegensatz dazu vermuteten JOHNSON & ATTRAMADAL (1982), daß *Tanais dulongi* ein protogynen Hermaphrodit ist, indem sich einige Weibchen im Zwischenstadium zu geschlechtsreifen Männchen entwickeln. SIEG (1984 a) dagegen hält diese Aussage für einen Interpretationsfehler und nimmt für die Tanaidae generell Gonochorismus an. Für einige Apseudomorpha z.B. für *Apseudes spectabilis* (LANG, 1953) nimmt LANG (1953 b) protogynen Hermaphroditismus an, da einige Individuen gesammelt worden waren, die sowohl Oostegite als auch einen Geschlechtskegel besaßen. Primär hält SIEG (1984 a) die Apseudomorpha für getrenntgeschlechtlich. Bei den Leptocheliidae dagegen besteht die Fähigkeit zur hermaphroditischen Bildung von Männchen. Man unterscheidet nach ihrer Bildung ein Primär- und drei Sekundärmännchen (SIEG, 1984 a).

4.7.5 Fekundität

Die Fekundität der Arten *Allotanais hirsutus* und *Apseudes heroae* ist vergleichbar mit anderen Tanaidaceenarten (vgl. Tab. 4-5). Die Tanaidaceen scheinen nach den bisher bekannten Daten nach den Spelaeogriphacea die Peracariden mit der geringsten Fekundität zu sein (MESSING, 1983).

Apseudes heroae und *Allotanais hirsutus* weisen unterschiedliche Trends zwischen der Eizahl und der Cephalothoraxbreite der Weibchen auf. Während bei *Apseudes* wohl ein leichter Anstieg der Eizahl mit größerer Cephalothoraxbreite zu verzeichnen ist (Abb. 3-34), scheint diese bei *Allotanais* abzunehmen. An dieser Stelle müßte der mittlere Eidurchmesser pro eiertragendes Weibchen ermittelt werden. Eine spätere Untersuchung wird zeigen, ob die geringere Eizahl mit einem größeren Eidurchmesser verbunden ist. Ein Herausfallen der Eier kann bei den Tanaidae nahezu ausgeschlossen werden, da die Brutsäckchen geschlossen sind.

Wahrscheinlich weisen sie nur zur Befruchtung einen kleinen Schlitz auf (JOHNSON & ATTRAMADAL, 1982). Die Untersuchung von MENDOZA (1982) an *Leptocheilia dubia* (KRÖYER, 1842) zeigt ein linear anwachsendes Verhältnis zwischen der Körperlänge und der Eizahl der Weibchen. Für definitive Aussagen wäre eine größere Anzahl von Daten notwendig. MESSINGS (1983) Untersuchung an *Pagurolangis largoensis* ergab nur einen leichten ansteigenden Trend von steigender Eizahl mit zunehmender Körperlänge. Der Grund hierfür liegt vermutlich darin, daß der Autor auch die BPEs und die Manca-1 Stadien mit berücksichtigt hat. Nach MASUNARI (1983) entwickeln sich aber wahrscheinlich nicht alle Eier zu Larven. Außerdem erstreckt sich die Entlassung der Manca-1 Stadien bei Tanaidacea wahrscheinlich ähnlich wie COREY (1981) für die Cumacea angibt, über mehrere Tage, so daß auch hier eine mögliche Fehlerquelle durch zu geringe Anzahlen liegen könnte.

Tab. 4-5: Fekundität verschiedener Tanaidaceenarten, gemessen als Anzahl der Eier, BPEs oder Manca-1 Stadien im Marsupium (Auszug aus MESSING, 1983; aktualisiert). Ø = im Durchschnitt.

Familie	Art	Literatur	Anzahl
Apseudidae	<i>Apseudes latreillei</i> (AUDOUIN, 1826)	SALVAT, 1967	60
	<i>A. heroae</i> SIEG, 1986	diese Untersuchung	9-15 (Ø 12)
Metapseudidae	<i>Synapseudes idios</i> GARDINER, 1973	GARDINER, 1973	5-11
	<i>Metapseudes aucklandiae</i> GARDINER, 1973	GARDINER, 1973	9
Pagurapseudidae	<i>Pagurolangis largoensis</i> (MCSWEENEY)	MESSING, 1983	4-17
Leptocheiliidae	<i>Heterotanais oerstedii</i> (KRÖYER, 1842)	BÜCKLE RAMIREZ, 1965	6-16
Tanaidae	<i>Tanais dulongi</i> (AUDOUIN, 1826)	JOHNSON & ATTRAMADAL, 1982	bis 46
	<i>Allotanais hirsutus</i> (BEDDARD, 1886)	diese Untersuchung	19-31 (Ø 27)
Pseudotanaidae	<i>Cryptocope abbreviata</i> G.O. SARS, 1868	GREVE, 1965	7
Anarthruridae	<i>Leptognathia breviremis</i> LILLJEBORG, 1864	GREVE, 1965	3-8

4.7.6 Dauer der Lebenszyklen

Über die mögliche Dauer der Lebenszyklen von *A. heroae* und *A. hirsutus* soll an dieser Stelle nur spekuliert werden. Auffällig ist, daß die Längenhäufigkeitsverteilungen der einzelnen *Pagurolangis*-Stadien in ihrer Gesamtheit sehr ähnlich strukturiert sind wie die von *A. heroae*. MESSINGS Daten von 1983 über *Pagurolangis* basieren aber auf regelmäßigen Feldaufsammlungen innerhalb von 15 Monaten in Ostflorida, während diese *A. heroae*-Längenhäufigkeitsverteilung nur eine Situation im Südfrühjahr widerspiegelt (vgl. Abb. 3-27 mit MESSING, 1983: Fig. 10). Daß bei *A. heroae* alle Stadien der postmarsupialen Entwicklung einer Art zum selben Zeitpunkt vorhanden sind, könnte zum einen bedeuten, daß sich die Art das ganze Jahr über kontinuierlich fortpflanzt wie *P. largoensis*. Dafür würde SIEGS (1986 a) Vermutung sprechen, daß Arten der Südhemisphäre eine längere Reproduktionsphase zeigen als Arten in den gleichen nördlichen Breiten. Seine Vermutung basiert darauf, daß in seinen Aufsammlun-

gen in der Magellan-Region sowohl Ende Oktober als auch im April/Mai sowie auch in GARDINERS (1973) Proben aus dem Februar Weibchen mit Embryos der Art *Synapseudes idios* auftraten.

Andererseits könnte man annehmen, daß die einzelnen Perioden zwischen den Häutungen sehr lang sind, so daß nicht während eines Jahres der gesamte Entwicklungszyklus zum geschlechtsreifen Tier durchlaufen wird. Hier könnte man vermuten, daß die Manca-1 Stadien zu einem Zeitpunkt das Marsupium verlassen, an dem die Nahrungsverhältnisse besonders günstig sind, im Südfrühjahr oder Sommer. Da besonders die südliche Magellan-Region durch niedrige subantarktische Temperaturen und eine ausgeprägte Saisonalität der Umweltbedingungen gekennzeichnet ist (HARTMANN-SCHRÖDER & HARTMANN, 1962; BRATTSTRÖM & JOHANSEN, 1983), halte ich es für wahrscheinlicher, daß es sich um einen verlängerten, saisonal angepaßten Lebenszyklus handelt (vgl. Kap. 4.7.7). Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie und postmarsupialen Entwicklung von antarktischen Isopoden von WÄGELE (1987; 1988; 1990) zeigen, daß deren Lebenszyklen im Vergleich zu verwandten Arten gemäßiger Breiten um ein Vielfaches verlängert sind. Auch arktische Cumaceen zeigen eine längere Lebensspanne und verzögerte Geschlechtsreife (COREY, 1981). Nach ARNTZ et al. (1994) scheinen die meisten Arten des antarktischen Zoobenthos der traditionellen Ansicht von langsamen jährlichen Wachstumsraten und großer Endgröße und verlängerter Lebensdauer zu entsprechen, aber mit einigen Ausnahmen wie z.B. einige Bivalvia, einige Porifera.

Daß im Südherbst im Gegensatz zum Südfrühjahr keine Weibchen von *Allotanaïs hirsutus* mit Eiern, sondern nur solche im Vorbereitungsstadium vorhanden waren, könnte darauf hindeuten, daß die Entwicklung zwischen diesen Stadien ein halbes Jahr dauert und erst im Sommer die Manca-Stadien entlassen werden. Zusätzlich sind aber auch Weibchen im Vorbereitungsstadium im Frühjahr vorhanden, so daß eine Interpretation schwierig zu sein scheint. An allen Längenhäufigkeitsverteilungen der *A. hirsutus* sowohl im Herbst als auch im Frühjahr fällt auf, daß einige sehr große männliche und weibliche Individuen vorhanden sind. Dies deutet darauf hin, daß diese Art mehrere Jahre alt zu werden scheint.

4.7.7 Hypothetische Rekonstruktion der Entwicklungszyklen von *Apseudes heroae* und *Allotanaïs hirsutus*

An dieser Stelle soll versucht werden die möglichen Lebenszyklen von *Apseudes heroae* und *Allotanaïs hirsutus* anhand der Untersuchungsergebnisse und Literaturdaten aus MESSING

(1983), JOHNSON & ATTRAMADAL (1982) und den allgemeinen Angaben von SIEG (1984 a) zur postmarsupialen Entwicklung der Tanaidacea zu rekonstruieren. Die Abb. 4-1 und 4-2 stellen diese hypothetischen Entwicklungszyklen als Schema dar.

Die Manca-1 Stadien von *Apseudes heroeae* verlassen im Frühjahr/Sommer das mütterliche Marsupium und bilden die Nullgruppe, die durch eine Häutung in das Manca-2 Stadium übergeht. Nach dem ersten Jahr entwickeln sich die Manca-2 Stadien nach einer Häutung zum Juvenil-1 Stadium. Einige Manca-2 Stadien häuten sich direkt zu Männchen, die wohl noch nicht geschlechtsreif sind. Ein Teil der Juvenilen-1 Individuen häutet sich in der männlichen Linie zum Männchen (geschlechtsreif), in das auch die Männchen durch eine oder zwei Häutungen übergehen (Altersgruppe 2). Der andere Teil häutet sich in der weiblichen Linie zum Juvenilstadium 2, das teilweise schon erste geschlechtsspezifische Differenzierungen aufweist. Innerhalb der Altersgruppe 2 häuten sich diese erst zu Weibchen im Vorbereitungsstadium. Anschließend erfolgt die Reifehäutung zum geschlechtsreifen Weibchen. Es kommt zur Begattung, die befruchteten Eier werden ins Marsupium entlassen, entwickeln sich dort zu BPEs und dann zu Manca-1 Stadien, die wieder eine 0-Gruppe bilden. Die Weibchen häuten sich nach dem Entlassen der Brut wieder zu Weibchen im Vorbereitungsstadium, und anschließend erfolgt wieder die Reifehäutung. Die Männchen häuten sich kontinuierlich, der Geschlechtsdimorphismus prägt sich immer stärker aus. Diese Männchen und Weibchen bilden die Altersgruppe 3 usw.

Der Entwicklungszyklus für *A. hirsutus* könnte im Prinzip ganz ähnlich aussehen, nur daß die Bildung der Männchen aus dem Manca-2 Stadium und das Juvenilstadium 2 wegfallen, die Weibchen im Kopulationsstadium die Brutbeutel abwerfen und ohne Häutung in das Zwischenstadium übergehen (vgl. Abb. 4-2), bevor sie sich zum Vorbereitungsstadium häuten. Außerdem sind bei den Weibchen im Vorbereitungsstadium zusätzlich drei Häutungsstadien eingeschaltet.

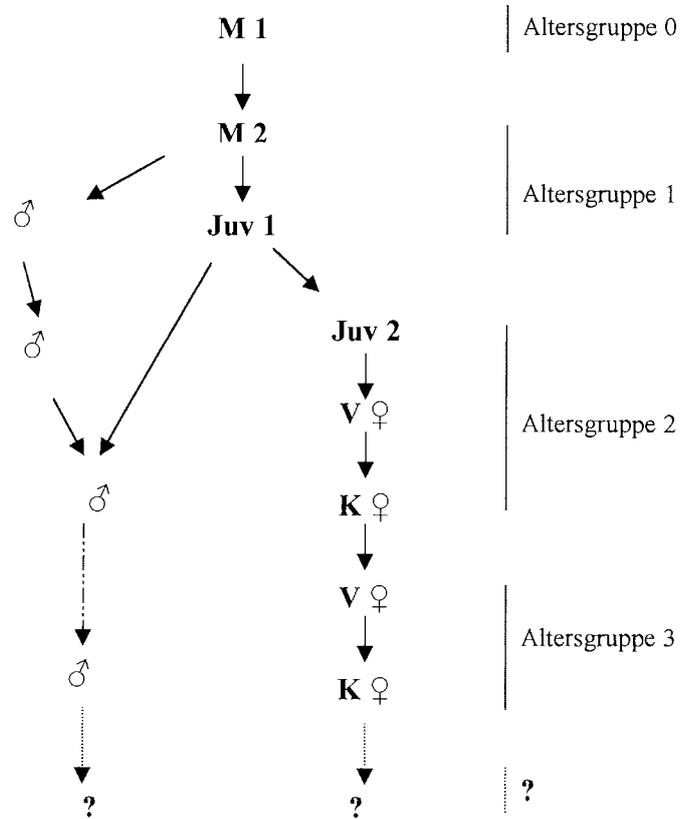


Abb. 4-1: Hypothetischer Lebenszyklus *Apseudes heroeae*. M = Manca, Juv = Juvenil, V =Vorbereitungsstadium, K = Kopulationsstadium (geschlechtsreif).

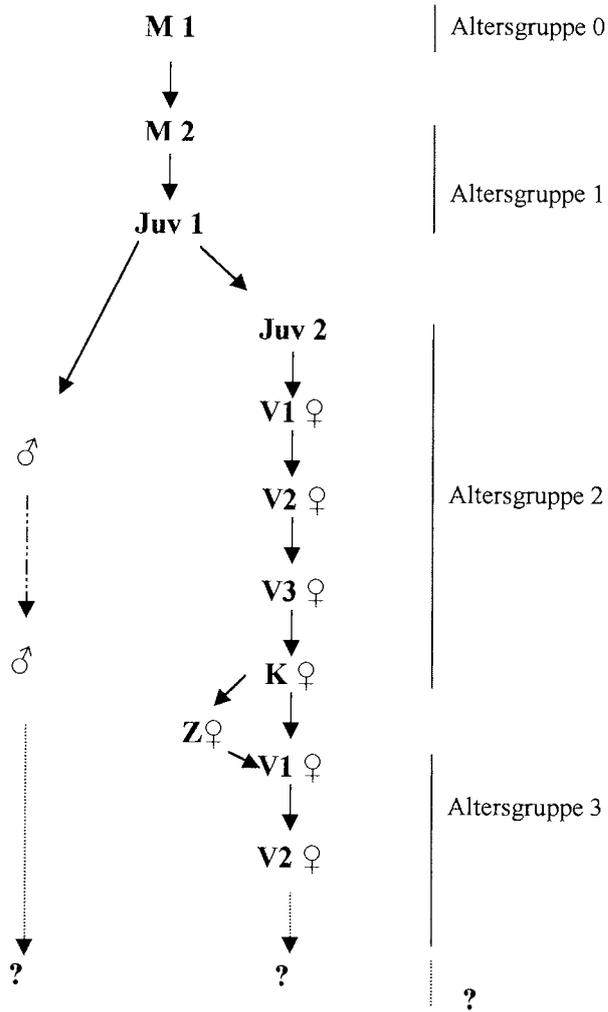


Abb. 4-2: Hypothetischer Lebenszyklus *Allotanis hirsutus*: M = Manca, Juv = Juvenil, V = Vorbereitungsstadium, K = Kopulationsstadium (geschlechtsreif), Z = Zwischenstadium.

5 Literaturverzeichnis

- ANDRIASHEV, A.P. 1965. A general review of the Antarctic fish fauna. In: VAN OYE, P. & VAN MIEGHAM, J. (eds.), Biogeography and Ecology in Antarctica. Den Haag: 491-550.
- ANTEZANA, T. et al. 1996 a. Hydrography in Chilean fjords: Strait of Magellan to Beagle Channel (legs 1 and 2). Ber. Polarforsch. **190**: 16-18.
- ANTEZANA, T. et al. 1996 b. Traits of Phyto- and Zooplankton from Strait of Magellan to Beagle Channel on board RV „Victor Hensen“ leg 1 and 2, Oct -Nov 1994. Ber. Polarforsch. **190**: 23-31.
- ARNTZ, W.E., & GORNY, M. 1996. Cruise report of the Joint Chilean-German-Italian Magellan *Victor Hensen* Campaign in 1994. Ber. Polarforsch. **190**: 1-113.
- BEDDARD, F.E. 1886. Report on the Isopoda collected by H.M.S. *Challenger* during the years 1873-1876, Challenger Rep. (Zool.) **17**: 1-78.
- BIRD, G.J. & HOLDICH, D.M. 1984. New Deep-Sea Leptognathiid Tanaids (Crustacea, Tanaidacea) from the North-East Atlantic. Zoologica Scripta **13** (4) : 285-315.
- BIRD, G.J. & HOLDICH, D.M. 1988. Deep-Sea Tanaidacea (Crustacea) of the North-east Atlantic: the tribe Agathotainini. J. Nat. Hist. **22**: 1591-1621.
- BIRD, G.J. & HOLDICH, D.M. 1989 a. Deep-Sea Tanaidacea (Crustacea) of the North-east Atlantic: the genus *Paranarthrura* HANSEN. J. Nat. Hist. **23**: 137-167.
- BIRD, G.J. & HOLDICH, D.M. 1989 b. Recolonisation of artificial sediments in the deep bay of Biscay by Tanaidaceans (Crustacea: Peracarida), with a description of a new species of *Pseudotanaid*. J. mar. biol. U.K. **69**: 307-317.
- BLAZEWICZ, M. & JAZDZEWSKI, K. 1996. A contribution to the knowledge of Tanaidacea (Crustacea, Malacostraca) of Admiralty Bay, King George Island, Antarctic. Pol. Polar Res. **17** (3-4): 213-220.
- BRAMBATI, A., FONTOLAN, G. & SIMEONI, U. 1992. Recent sediments and sedimentological processes in the strait of Magellan. Boll. Ocean. Teor. Appl IX **2/3**: 217- 259.
- BRANDT, A. 1991. Zur Besiedlungsgeschichte des antarktischen Schelfes am Beispiel der Isopoda (Crustacea, Malacostraca). Ber. Polarforsch. **98**: 1-240.
- BRANDT, A. & BARTHEL, D. 1995. An improved supra- and epibenthic Sledge for catching Peracarida (Crustacea, Malacostraca). Ophelia **43** (1): 15-23.
- BRANDT, A., LINSE, K., WEBER, U. 1997. Abundance and diversity of peracarid taxa (Crustacea, Malacostraca) along a transect through the Beagle Channel, Patagonia. Polar Biol. **18**: 83-90.

- BRANDT, A, MÜHLENHARDT-SIEGEL, U. & SCHMIDT, A. (im Druck). Density, diversity, and community patterns of selected peracarid taxa (Crustacea, Malacostraca) in the Beagle Channel, South America. Proc. Fourth Internat. Crustacean Congr., 1998.
- BRATTEGARD, T. & FOSSÅ, J.H. 1991. Replicability of an epibenthic sampler. J. mar. biol. Ass. UK. **71**: 153-166.
- BRATTSTRÖM, H. & JOHANSEN, A. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report No. 49 of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Sarsia **68**: 289-339.
- DE BROYER, C & JAZDZEWSKY, K. 1993. Contribution to the marine biodiversity inventory. A checklist of the Amphipoda (Crustacea) of the Southern Ocean. Doc. Travail Inst. roy. Sci. nat. Belg. **73**: 1-155.
- DE BROYER, C. & JAZDZEWSKY, K. 1996. Biodiversity of the southern ocean: Towards a new synthesis for the Amphipoda (Crustacea). Boll. Mus. cif. St. nat. Verona **20**, 547-568.
- BÜCKLE RAMÍREZ, L.F. 1965. Untersuchungen über die Biologie von *Heterotanais oerstedii* KRÖYER (Crustacea, Tanaidacea). Z. Morph. Ökol. Tiere **55**: 714-782.
- BUHL-JENSEN, L. 1986. The benthic amphipod fauna of the West-Norwegian continental shelf compared with the fauna of five adjacent fjords. Sarsia **71**: 193-208.
- CARCELLES, A.R. & WILLIAMSON, S.I. 1951. Catalogo de los Moluscos marinos de la Provincia Magellanica. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. „B. Rivadavia“, Cienc. Zool. **2** (5): 225-283.
- CELIO, M. 1992. Preliminary report on thermohaline features of the Canales Beagle, Ballenero, Brecknock, Cockburn, and Magdalena (Southern hemisphere), autumn 1991. Boll. Oceanol. Teor. Appl. **XI** (2-3): 281-286.
- COLIZZA, E. 1992. Preliminary report on coastal morphology and sea-bottom sediments of the Canales Beagle, Ballenero, Brecknock, Cockburn, and Magdalena. Boll. Oceanol. Teor. Appl. **XI** (2-3): 273-279.
- COREY, S. 1981. Comparative fecundity and reproductive strategies in seventeen species of the Cumacea (Crustacea, Peracarida). Mar. Biol. **62**: 65-72.
- DELILLE, D., GUIDI, L.D., SOYER, J. 1985. Nutrition of *Allotonais hirsutus* (Crustacea: Tanaidacea) at Kerguelen Island. In: SIEGFRIED, W. R., CONDY, P. R., LAWS, R. M. (eds.): Antarctic nutrient cycles and food webs. 378-380.
- DELL, R.K. 1964. Antarctic and sub-Antarctic Mollusca: Amphineura, Scaphopoda, and Bivalvia. Discovery Rep., **33**: 93-250.
- DELL, R.K. 1971. The marine mollusca of the Royal Society Expedition to southern Chile, 1958-59. Rec. Dom. Mus. (Wellington) **7** (17): 155-233.

- DELL, R.K. 1972. Notes on nomenclature of some mollusca from Antarctica and southern South America. *Rec. Dom. Mus. (Wellington)* **8** (3): 21-42.
- EKMAN, S. 1953. Zoogeography of the sea. Sigwick & Jackson, London, 417 pp.
- FAHRBACH, E. & GERDES, D. 1997. Die Expedition ANTARKTIS XIII/4-5 des Forschungsschiffes *Polarstern* 1996. *Ber. Polarforsch.* **239**: 1-126.
- GARDINER, L.F. 1973. New species of the genera *Synapseudes* and *Cyclopoapseudes* with notes of morphological variation, postmarsupial development, and phylogenetic relationships within the family Metapseudidae (Crustacea: Tanaidacea). *Zool. J. Linn. Soc.* **53**: 25-58.
- GARDINER, L.F. 1975. The systematics, postmarsupial development and ecology of the deep-sea family Neotanaididae (Crustacea: Tanaidacea). *Smithsonian Contrib. Zool.* 1-261.
- GREVE, L. 1965. The biology of some Tanaidacea from Raunefjorden, Western Norway. *Sarsia* **20**: 43-54.
- GUTT, J. & SCHICKAN, T. 1996. Epibenthic communities analysed by underwater camera. *Ber. Polarforsch.* **190**: 35-41
- GUTU, M. 1996. The synoptic table and key to superspecific Taxa of recent Apseudomorpha (Crustacea, Tanaidacea). *Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa“* **36**: 135-146.
- GUTU, M. 1997. Tanaidacea. In: GUTU, M. (Coordination), Results of the Zoological Expedition organized by „Grigore Antipa“ Museum in the Indonesian Archipelago (1991). I. Peracarida (Crustacea). *Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa“* **38**: 393-400.
- HAIG, J. 1955. The Crustacea Anomura of Chile. *Rept. Lund Univ. Chile exped. 1948-49. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Avd. 2* **15** (12): 1-68.
- HANSEN, H.J. 1913. Crustacea, Malacostraca. The order Tanaidacea. The Danish Ingolf-Expedition **3** (3): 1-145.
- HARTMAN, O. 1966. Polychaeta Myzostomidae and Sedentaria of Antarctica. *Am. Geophys. Union Antarct. Res. Ser.* **7**: 1-158.
- HARTMANN-SCHROEDER, G. & HARTMANN, G. 1962. Zur Kenntnis des Eulitorals der chilenischen Pazifikküste und der argentinischen Küste Südpatagoniens unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst.* **60**, Ergänzungsband: 1-270.
- HEDGPETH, J. W. 1969. Introduction to Antarctic Zoogeography. *Am. Geogr. Soc., Antarctic Map Folio Series* **11**: 1-41.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. Urbana: University of Illinois Press. 1-263.

- JAZDZEWSKI, K., 1969. Biology of two hermaphroditic Crustacea, *Cyathura carinata* (KRÖYER) (Isopoda) and *Heterotanais oerstedii* (KRÖYER) (Tanaidacea) in the waters of the Polish Baltic Sea. Zool. Polon. **19** (1):5-25.
- JOHNSON, S.B. & ATTRAMADAL, Y.G. 1982. Reproductive behaviour and larval development of *Tanais cavolinii* (Crustacea, Tanaidacea). Mar. Biol. **71**: 11-16.
- KLÖSER, H. 1996. Hydrography of the Beagle Channel (leg 4). Ber. Polarforsch. **190**: 18-19.
- KNOX, G.A. 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern oceans. Royl. Soc. Lond. B. Biol. Sci. **152**: 577-624.
- KNOX, G.A. & LORWRY J.K. 1977. A comparison between the benthos of the Southern Ocean and the North Polar Ocean with special reference to the Ahipoda and Polychaeta. In: DUNBAR, M.J. (ed.). Polar Oceans, Antarct. Inst. North Amerika: 423-462.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1965. Deep-sea Tanaidacea from the Bougainville Trench of the Pacific. Crustaceana **8**: 77-91.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1970. Tanaidacea Kurilo-Kamciatkogo jeloba. Trudy Inst. Okeanol. **86**: 341-381.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1975. Tanaidacea (Crustacea, Malacostraca) from the Atlantic sector of Antarctic ad Subantarctic. Trudy Inst. Okeanol. **103**: 194-228.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1978. Gigantapseudidae fam. n. (Crustacea, Tanaidacea). Zool. Zh. **62** (4): 624-627.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1986. Abyssal Tanaidacea (Crustacea, Malacostraca) from the south-eastern part of the Indian Ocean. The suborder Tanaidomorpha. Zool. Zh. **65** (1): 67-75.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1990. Tanaidacea (Crustacea, Malacostraca) of the underwater ridge Naska in the Pacific. Zool. Zh. **69** (12): 135-140.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1991. Trophic groups of Tanaidacea (Crustacea, Peracarida). Zool. Zh. **70** (3): 30-37.
- KUDINOVA-PASTERNAK, R.K. 1993. Tanaidacea from South Atlantic and the Weddell Sea. Trudy Inst. Okeanol. **127**: 134-146.
- KUSSAKIN, O.G. 1966. Isopoda and Tanaidacea from the coastal zones of the Antarctic and Subantarctic. Biological results of the Soviet Antarctic Expedition (1955-1958), 3. Explor. Fauna Seas. **4** (12): 220-398.
- KUSSAKIN, O.G. & TZAREVA, L.V. 1972. Tanaidacea from the coastal zones of the Middle Kurile Islands. Crustaceana Suppl.: 237-245.
- LANG, K. 1949. Contribution to the Systematics and Synonymics of the Tanaidacea. Ark. Zool. **42** A (18): 1-14.

- LANG, K. 1953 a. Protogynie bei zwei Tanaidaceen-Arten. Ark. Zool. **11** (32): 535-540.
- LANG, K. 1953 b. *Apseudes hermaphroditicus* n.sp., a hermaphroditic Tanaide from the Antarctic. Ark. Zool. **4** (18): 341-350.
- LANG, K. 1956. Tanaidacea aus Brasilien. Kiel. Meeresforsch. **12**: 249-260.
- LANG, K. 1967. Taxonomische und phylogenetische Untersuchungen über die Tanaidaceen –3. Der Umfang der Familien Tanaidae SARS, LANG und Paratanaidae LANG nebst Bemerkungen über den taxonomischen Wert der Mandibeln und Maxillulae. Dazu ein taxonomisch-monographische Darstellung der Gattung *Tanopsis* SARS. Ark. Zool. **19** (18): 343-368.
- LANG, K.. 1968. Deep-Sea Tanaidacea. Galathea Rep. **9**: 23-209.
- LANG, K. 1971. Taxonomische und phylogenetische Untersuchungen über die Tanaidaceen –6. Revision der Gattung *Paranarthrura* HANSEN, 1913, und Aufstellung von zwei neuen Familien, vier neuen Gattungen und zwei neuen Arten. Ark.Zool. **23** (6): 361-401.
- LANG, K. 1973. Taxonomische und phylogenetische Untersuchungen über die Tanaidaceen – 8. Die Gattungen *Leptochelia* DANA, *Paratanais* DANA, *Heterotanais* SARS und *Nototanais* RICHARDSON. Dazu einige Bemerkungen über die Monokonophora und ein Nachtrag. Zool. Scripta **2**: 197-229.
- LARSEN, K. & WILSON, G.D.F. 1998. Tanaidomorphan systematics – is it obsolete? J. Crust. Biol. **18** (2): 346-362.
- LINSE, K. 1997. Die Verbreitung epibenthischer Mollusken im chilenischen Beagle-Kanal. Ber. Polarforsch. **228**: 1-131.
- LINSE, K. & BRANDT, A. 1998 Distribution of epibenthic mollusca on a transect through the Beagle Channel (Southern Chile), J. Mar. Biol. Ass. U.K. **78**: 875-889.
- MACDONALD, P.D.M. & PITCHER, T.J. 1979. Age-Groups from size-frequency Data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. **36**: 987-1001.
- MADSEN, F.J. 1963. Asteroidea. Rept. Lund. Univ. Chile exped. 1948-49. Linds Univ. Arssk., NF Avd. 2, **52** (2): 1-53.
- MARIANI, M., GAMBI, M.C., LORENTI, M. & MAZELLA, L. 1996. Benthic populations of the soft bottoms in the Strait of Magellan (Southern America): Biodiversity, Distribution and biogeography of Polychaetes and crustacean Isopods. Biol. Mar. Medit. **3** (1): 155-158.
- MASUNARI, S. 1983 Postmarsupial development and population dynamics of *Leptochelia savignyi* (KRÖYER, 1842) (Tanaidacea). Crustaceana **44** (2): 151-162.

- MASUNARI, S & SIEG, J. 1980. Morphological and ecological Notes on *Zeuxo coralensis* SIEG, 1980 from Brazil. Stud. neotrop. Fauna Envir. **15**(1): 1-8.
- MENDOZA, J.A. 1982. Some aspects of the autecology of *Leptochelia dubia* (KROYER, 1842) (Tanaidacea). Crustaceana **43** (1): 225-240.
- MENZIES, R. J. 1962. The zoogeography, ecology, and systematics of the Chilean marine isopods. Lunds Univ. Arssk., Avd. 2, **57** (11): 1-162.
- MENZIES, R.J., GEORGE, R.Y. & ROWE, G.T. 1973. Abyssal environment and ecology of the World Oceans. Wiley Interscience, New York: 1-488.
- MESSING, C.G. 1981. Notes on recent changes in Tanaidacean terminology. Crustaceana **41** (1): 96-99
- MESSING, C.G. 1983. Postmarsupial development and growth of *Pagurapseudes largoensis* MCSWEENEY (Crustacea, Tanaidacea). J. Crustacean Biol. **3** (3): 380-408.
- MONOD, M.TH. 1925. Isopodes et Amphipodes de l'Expédition Antarctique Belge (S.Y. Belgica). Bull. Mus. Hist. Nat. Paris **31**: 296-299.
- NORMAN, J.R. 1937. Coast fishes. Part II. The Patagonian region. Discovery Rep. **16**: 1-150.
- OLIVER, J.S. & SLATTERY, P.N. 1985. Effects of Crustacean predators on species composition and population structure of soft-bodied infauna from Mc Murdo Sound, Antarctica. Ophelia, **24** (3): 155-175.
- OMORI, M. & IKEDA, T. 1984. Methods in marine zooplankton ecology, John Miles & sons, New York, 332 pp.
- PANELLAS., MICHELATO, A. PERDICARO, R. MAGAZZÙ, G., DECEMBRINI, F. & CARAZZATO, P. 1992. A preliminary contribution to understanding the hydrological characteristics of the Strait of Magellan: austral spring 1989. Boll. di Oceanologia Teoretica ed Applicata, IX, **2/3**: 107-126.
- PAWSON, D.L. 1969 a. Holothuroidea. Distributon of selected groups of marine invertebrates south of 35° S latitude. Antarctic Map Folio Series **11**: 36-38.
- PAWSON, D.L. 1969 b. Echinoidea. Distributon of selected groups of marine invertebrates south of 35° S latitude. Antarctic Map Folio Series, **11**: 38-41.
- PIELOU, E.C. 1966. The measurement of species diversity in different types of biological collections. J. theor. Biol. **13**: 131-144.
- POWELL, A.W.B. 1965. Mollusca of the Antarctic and sub-Antarctic Seas Monograph. Biol. **15**: 333-380.
- ROTHLISBERG, P.C. & PEARCY, W.G. 1977. An epibenthic sampler used to study the ontogeny of vertical migration of *Pandalus jordani* (Decapoda, Caridea) Fishery Bull. U. S. **74**: 994-997.

- SALVAT, B. 1967. La macrofaune carcinologique endogée des sédiments meubles intertidaux (Tanaidacés, Isopodes et Amphipodes) ethologie, bionomie et cycle biologique.- Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle **45**: 1-275.
- SEBENS, K.P. & PAINE, R.T. 1979. Biogeography of anthozoans along the west coast of South America: Habitat, disturbance, and prey availability. Proc. Int. Symp. Mar. Biogeogr. Evol. S. Hemisphere **2**: 219-237.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.
- SHINO, S.M. 1970. Paratanaidae collected in Chilebay, Greenwich-Island, by the XXII Chilean Antarctic Expedition, with an Apsuedes from Pouvenir Point, Tierra del Fuego Island. Instituto Antartico Chileno, serie scientifica 1: 77-122.
- SHINO, S.M. 1978. Tanaidacea collected by French Scientists on Board the Survey Ship „Marion-Dufresne“ in the Regions around the Kerguelen Islands and Other Subantarctic Islands in 1972, '74, '75, '76. Sci. Rep. Shima Marineland **5**: 1-122.
- SIEG, J. 1972. Untersuchungen über Tanaidaceen. 1. Bemerkungen über die postmarsupiale Entwicklung der Tanaidacea. Kieler Meeresf. **28**: 232-236.
- SIEG, J. 1973. Ein Beitrag zum natürlichen System der Dikonophora Lang. Dissertation Christian-Albrecht-Universität Kiel.
- SIEG, J. 1977. Taxonomische Monographie der Familie Pseudotanaididae (Crustacea, Tanaidacea). Mitt. Zool. Mus. Berlin **53** (1): 3-109.
- SIEG, J. 1978. Bemerkungen zur Möglichkeit der Bestimmung der Weibchen bei den Dikonophora und der Entwicklung der Tanaidaceen. Zool. Anz. **200**: 233-241.
- SIEG, J. 1980 a. Sind die Dikonophora eine polyphyletische Gruppe? Zool. Anz. Jena **205** (5/6): 401-416
- SIEG, J. 1980 b. Revision der Gattung *Nototanais* RICHARDSEN, 1906 (Crustacea, Tanaidacea). Mitt. zool. Mus. Berlin **56** (1): 45-71.
- SIEG, J. 1980 c. Taxonomische Monographie der Tanaididae DANA, 1849 (Crustacea: Tanaidacea). Abh. Senckenberg Naturforsch. Ges. **537**: 1-267.
- SIEG, J. 1983 a. Tanaidomorpha (Crustacea: Tanaidacea) from the Ross Sea, Antarctica. J. Royal Soc. N.Z. **13** (4): 395-418.
- SIEG, J. 1983 b. Tanaidacea In: Crustaceorum Catalogus. Ed. by H.W. GRUNER; L.B. HOLTHUIS. The Hague: W. Junk. Pars **6**: 1-552.
- SIEG, J. 1984 a. Neuere Erkenntnisse zum natürlichen System der Tanaidacea- Eine phylogenetische Studie. Zoologica, 46, 2. Lieferung, Heft **136**, 132 pp.

- SIEG, J. 1984 b. Tanaidacea of the United States Navy's 1947-1948 Antarctic Expedition (Crustacea). *J. Crust. Biol.* **4** (2): 298-306.
- SIEG, J. 1986 a. Crustacea Tanaidacea of the Antarctic and Subantarctic. 1. On Material collected at Tierra del Fuego, Isla de los Estados, and the West Coast of the Antarctic Peninsula. *Antarc. Res. Ser.* **45**: 180 pp.
- SIEG, J. 1986 b. Tanaidacea (Crustacea) von der Antarktis und Subantarktis. II. Tanaidacea gesammelt von Dr. J. W. Wägele während der Deutschen Antarktis Expedition 1983. *Mitt. Zool. Mus. Univ. Kiel* **2** (4): 1-80.
- SIEG, J. 1988. Das phylogenetische System der Tanaidacea und die Frage nach Alter und Herkunft der Crustaceenfauna des antarktischen Festlandssockels. *Zool. Syst. Evolut.-forsch.* **26**: 363-379.
- SIEG, J. & DOJIRI, M. 1989. Remarks on *Araphura* Bird & Holdich (Crustacea: Tanaidacea) and allied genera, including descriptions of three new species. *Zool. Scr.* **18** (1): 115-137.
- SIEG, J. & HEARD, R.W. 1985. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. IV. On *Nototanoides trifurcatus* gen. nov., sp. nov., with a key to the genera of the Nototanoidae. *Gulf Res. Rep.* **8** (1): 51-62.
- SOOT-RYEN, T. 1959. Pelecypoda. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. No. 35. *Acta Univ. Lund, Avd. 2.* **55** (6): 1-86.
- STEBBING, T.R.R. 1914. Crustacea from the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin. *Proc. Zool. Soc. Lond.*: 341-378.
- TSAREVA, L.A. 1982. Doplonemie k faune kleschnenosnich osslikov (Crustacea, Tanaidacea) schelfovich son Antarktiki i subantarktiki. In: KAVANOV, A.I. (ed.) *Fauna i raspredelenie rakoobrasnich notarlnick i antarktisches kich vod*, Akademia nauk SSSR Vladivostok, 40-61.
- VANHÖFFEN, E. 1914. Die Isopoden der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. *Deutsch. Südpol.-Exped. 1901-1903, Zool.* **15** (4): 449-598.
- VENGAYL, D.T., GOPALAN, U.K. & KRISHNANKUTTY, M. 1988. Development of *Apseudes chilensis* CHILTON (Tanaidacea, Crustacea), a forage organism in estuaries. *Mahasagar* **21** (2): 95-103.
- WITTE, U. 1996. Sponge biology and sediment biochemistry. *Ber. Polarforsch.* **190**: 35.
- WOLFF, T. 1956. Tanaidacea from depths exceeding 6000m. *Galathea Rep.* **2**: 187-241.
- WÄGELE, J.W. 1987. On the reproductive biology of *Ceratoserolis trilobitoides* (Crustacea: Isopoda): Latitudinal variation of fecundity and embryonic development. *Polar Biol.* **7**: 11-24.

- WÄGELE, J.W. 1988. Aspects of the life-cycle of the Antarctic Fish Parasite *Gnathia calva* VANHÖFFEN (Crustacea: Isopoda), Polar Biol., **8**: 287-291.
- WÄGELE, J.W. 1990. Groth in captivity and aspects of reproductive biology of the Antarctic Fish Parasite *Aega antarctica* (Crustacea, Isopoda), Polar Biol. **10**: 521-527.

Danksagung

Ich danke Frau Prof. Dr. Angelika Brandt für die Erstellung des Erstgutachtens und die Stellung des Themas. Außerdem möchte ich mich bei ihr besonders für die freundliche und hilfsbereite Betreuung meiner Arbeit, für die Diskussionsbereitschaft sowie für die zur Verfügungstellung des Probenmaterials bedanken.

Herrn Prof. Dr. C. Dieter Zander möchte ich für die Übernahme des Zweitgutachtens danken.

Frau Dr. Ute Mühlenhardt-Siegel danke ich für die Hilfestellung und nützlichen Tips bei meinen anfänglichen Präparationsschwierigkeiten und verschiedensten Fragen.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. Volker Siegel für die gemeinsame MIX-Analyse mit seinem Computerprogramm und für die sehr fruchtbaren Diskussionen.

Bei Katrin Linse möchte ich mich für die zur Verfügungstellung von Literatur und Kartenmaterial, für die Hilfe bei vielen Fragen und für ihre moralische Unterstützung bedanken.

Auch Renate Walter gilt mein Dank für die Arbeit am Rasterelektronenmikroskop und die Entwicklung der Fotos.

Bei Hans-Dieter Todzke möchte ich mich herzlich für die nützlichen Literaturtips bedanken.

Ich bedanke mich bei Neri für die Übersetzung eines russischen Textes.

Ebenso möchte ich mich bei Dr. Magdalena Blazewicz und Dr. Richard Heard bedanken für Tips zur Bestimmung und Versorgung mit schwer zugänglicher Literatur sowie auch bei Kim Larsen.

Herzlichen Dank auch an Dr. Heino Fock, der mich in statistischen Fragen beraten hat.

Ein Dankeschön auch an das Team der ABC-Apotheke für sein Verständnis.

Für das unermüdliche Korrekturlesen und die moralische Unterstützung bedanke ich mich ganz besonders bei Sabine Grabbert, Kristina Barz und Dirk Weihrauch.

Meinen Eltern, meinen Geschwistern und meiner Großmutter möchte ich ganz besonders danken für ihren Zuspruch und nicht zuletzt für die finanzielle Unterstützung.

Für das geduldige Vermitteln zwischen mir und meinem Computer, für die liebevolle Umsorgung sowie das Korrekturlesen danke ich meinem Freund Volker.

Folgende Hefte der Reihe „Berichte zur Polarforschung“ sind bisher erschienen:

- **Sonderheft Nr. 1/1981** – „Die Antarktis und ihr Lebensraum“
Eine Einführung für Besucher – Herausgegeben im Auftrag von SCAR
- Heft Nr. 1/1982** – „Die Filchner-Schelfeis-Expedition 1980/81“
zusammengestellt von Heinz Kohnen
- * **Heft-Nr. 2/1982** – „Deutsche Antarktis-Expedition 1980/81 mit FS ‚Meteor‘“
First International BIOMASS Experiment (FIBEX) – Liste der Zooplankton- und Mikronektonnetzfüge
zusammengestellt von Norbert Klages.
- Heft Nr. 3/1982** – „Digitale und analoge Krill-Echolot-Rohdatenerfassung an Bord des Forschungs-
schiffes ‚Meteor‘“ (im Rahmen von FIBEX 1980/81, Fahrtabschnitt ANT II), von Bodo Morgenstern
- Heft Nr. 4/1982** – „Filchner-Schelfeis-Expedition 1980/81“
Liste der Planktonfänge und Lichtstärkemessungen
zusammengestellt von Gerd Hubold und H. Eberhard Drescher
- * **Heft Nr. 5/1982** – „Joint Biological Expedition on RRS ‚John Biscoe‘, February 1982“
by G. Hempel and R. B. Heywood
- * **Heft Nr. 6/1982** – „Antarktis-Expedition 1981/82 (Unternehmen ‚Eiswarte‘)“
zusammengestellt von Gode Gravenhorst
- Heft Nr. 7/1982** – „Marin-Biologisches Begleitprogramm zur Standorterkundung 1979/80 mit MS ‚Polar-
sirkel‘ (Pre-Site Survey)“ – Stationslisten der Mikronekton- und Zooplanktonfänge sowie der Bodenfischerei
zusammengestellt von R. Schneppenheim
- Heft Nr. 8/1983** – „The Post-Fibex Data Interpretation Workshop“
by D. L. Cram and J.-C. Freytag with the collaboration of J. W. Schmidt, M. Mall, R. Kresse, T. Schwinghammer
- * **Heft Nr. 9/1983** – „Distribution of some groups of zooplankton in the inner Weddell Sea in summer 1979/80“
by I. Hempel, G. Hubold, B. Kaczmaruk, R. Keller, R. Weigmann-Haass
- Heft Nr. 10/1983** – „Fluor im antarktischen Ökosystem“ – DFG-Symposium November 1982
zusammengestellt von Dieter Adelung
- Heft Nr. 11/1983** – „Joint Biological Expedition on RRS ‚John Biscoe‘, February 1982 (II)“
Data of micronekton and zooplankton hauls, by Uwe Piatkowski
- Heft Nr. 12/1983** – „Das biologische Programm der ANTARKTIS-I-Expedition 1983 mit FS ‚Polarstern‘“
Stationslisten der Plankton-, Benthos- und Grundschleppnetzfüge und Liste der Probennahme an Robben
und Vögeln, von H. E. Drescher, G. Hubold, U. Piatkowski, J. Plötz und J. Voß
- * **Heft Nr. 13/1983** – „Die Antarktis-Expedition von MS ‚Polarbjörn‘ 1982/83“ (Sommerkampagne zur
Atka-Bucht und zu den Kraul-Bergen), zusammengestellt von Heinz Kohnen
- * **Sonderheft Nr. 2/1983** – „Die erste Antarktis-Expedition von FS ‚Polarstern‘ (Kapstadt, 20. Januar 1983 –
Rio de Janeiro, 25. März 1983)“, Bericht des Fahrtleiters Prof. Dr. Gotthilf Hempel
- Sonderheft Nr. 3/1983** – „Sicherheit und Überleben bei Polarexpeditionen“
zusammengestellt von Heinz Kohnen
- * **Heft Nr. 14/1983** – „Die erste Antarktis-Expedition (ANTARKTIS I) von FS ‚Polarstern‘ 1982/83“
herausgegeben von Gotthilf Hempel
- Sonderheft Nr. 4/1983** – „On the Biology of Krill *Euphausia superba*“ – Proceedings of the Seminar
and Report of the Krill Ecology Group, Bremerhaven 12.–16. May 1983, edited by S. B. Schnack
- Heft Nr. 15/1983** – „German Antarctic Expedition 1980/81 with FRV ‚Walther Herwig‘ and RV ‚Meteor‘“ –
First International BIOMASS Experiment (FIBEX) – Data of micronekton and zooplankton hauls
by Uwe Piatkowski and Norbert Klages
- Sonderheft Nr. 5/1984** – „The observatories of the Georg von Neumayer Station“, by Ernst Augstein
- Heft Nr. 16/1984** – „FIBEX cruise zooplankton data“
by U. Piatkowski, I. Hempel and S. Rakusa-Suszczewski
- Heft Nr. 17/1984** – „Fahrtbericht (cruise report) der ‚Polarstern‘-Reise ARKTIS I, 1983“
von E. Augstein, G. Hempel und J. Thiede
- Heft Nr. 18/1984** – „Die Expedition ANTARKTIS II mit FS ‚Polarstern‘ 1983/84“,
Bericht von den Fahrtabschnitten 1, 2 und 3, herausgegeben von D. Fütterer
- Heft Nr. 19/1984** – „Die Expedition ANTARKTIS II mit FS ‚Polarstern‘ 1983/84“,
Bericht vom Fahrtabschnitt 4, Punta Arenas–Kapstadt (Ant-II/4), herausgegeben von H. Kohnen
- Heft Nr. 20/1984** – „Die Expedition ARKTIS II des FS ‚Polarstern‘ 1984, mit Beiträgen des FS ‚Valdivia‘
und des Forschungsflugzeuges ‚Falcon 20‘ zum Marginal Ice Zone Experiment 1984 (MIZEX)“
von E. Augstein, G. Hempel, J. Schwarz, J. Thiede und W. Weigel
- Heft Nr. 21/1985** – „Euphausiid larvae in plankton samples from the vicinity of the Antarctic Peninsula,
February 1982“ by Sigrid Marschall and Elke Mizdalski
- Heft Nr. 22/1985** – „Maps of the geographical distribution of macrozooplankton in the Atlantic sector of
the Southern Ocean“ by Uwe Piatkowski
- Heft Nr. 23/1985** – „Untersuchungen zur Funktionsmorphologie und Nahrungsaufnahme der Larven
des Antarktischen Krills *Euphausia superba* Dana“ von Hans-Peter Marschall

- Heft Nr. 24/1985** – „Untersuchungen zum Periglazial auf der König-Georg-Insel Südshetlandinseln/ Antarktika. Deutsche physiogeographische Forschungen in der Antarktis. – Bericht über die Kampagne 1983/84“ von Dietrich Barsch, Wolf-Dieter Blümel, Wolfgang Flügel, Roland Mäusbacher, Gerhard Stablein, Wolfgang Zick
- * **Heft-Nr. 25/1985** – „Die Expedition ANTARKTIS III mit FS ‚Polarstern‘ 1984/1985“ herausgegeben von Gotthilf Hempel.
- * **Heft-Nr. 26/1985** – „The Southern Ocean“; A survey of oceanographic and marine meteorological research work by Hellmer et al.
- Heft Nr. 27/1986** – „Spatpleistozäne Sedimentationsprozesse am antarktischen Kontinentalhang vor Kapp Norvegia, östliche Weddell-See“ von Hannes Grobe
- Heft Nr. 28/1986** – „Die Expedition ARKTIS III mit ‚Polarstern‘ 1985“ mit Beiträgen der Fahrtteilnehmer, herausgegeben von Rainer Gersonde
- * **Heft Nr. 29/1986** – „5 Jahre Schwerpunktprogramm ‚Antarktisforschung‘ der Deutschen Forschungsgemeinschaft.“ Rückblick und Ausblick. Zusammengefasst von Gotthilf Hempel, Sprecher des Schwerpunktprogramms
- Heft Nr. 30/1986** – „The Meteorological Data of the Georg-von-Neumayer-Station for 1981 and 1982“ by Marianne Gube and Friedrich Obleitner
- Heft Nr. 31/1986** – „Zur Biologie der Jugendstadien der Notothenioidei (Pisces) an der Antarktischen Halbinsel“ von A. Kellermann
- Heft Nr. 32/1986** – „Die Expedition ANTARKTIS IV mit FS ‚Polarstern‘ 1985/86“ mit Beiträgen der Fahrtteilnehmer, herausgegeben von Dieter Fütterer
- Heft Nr. 33/1987** – „Die Expedition ANTARKTIS-IV mit FS ‚Polarstern‘ 1985/86 – Bericht zu den Fahrtabschnitten ANT-IV/3–4“ von Dieter Karl Fütterer
- Heft Nr. 34/1987** – „Zoogeographische Untersuchungen und Gemeinschaftsanalysen an antarktischem Makroplankton“ von U. Piatkowski
- Heft Nr. 35/1987** – „Zur Verbreitung des Meso- und Makrozooplanktons in Oberflächenwasser der Weddell See (Antarktis)“ von E. Boysen-Ennen
- Heft Nr. 36/1987** – „Zur Nahrungs- und Bewegungsphysiologie von *Salpa thompsoni* und *Salpa fusiformis*“ von M. Reinke
- Heft Nr. 37/1987** – „The Eastern Weddell Sea Drifting Buoy Data Set of the Winter Weddell Sea Project (WWSP)“ 1986 by Heinrich Hoerber und Marianne Gube-Lehnhardt
- Heft Nr. 38/1987** – „The Meteorological Data of the Georg von Neumayer Station for 1983 and 1984“ by M. Gube-Lehnhardt
- Heft Nr. 39/1987** – „Die Winter-Expedition mit FS ‚Polarstern‘ in die Antarktis (ANT V/1–3)“ herausgegeben von Sigrid Schnack-Schiel
- Heft Nr. 40/1987** – „Weather and Synoptic Situation during Winter Weddell Sea Project 1986 (ANT V/2) July 16–September 10, 1986“ by Werner Rabe
- Heft Nr. 41/1988** – „Zur Verbreitung und Ökologie der Seegurken im Weddellmeer (Antarktis)“ von Julian Gutt
- Heft Nr. 42/1988** – „The zooplankton community in the deep bathyal and abyssal zones of the eastern North Atlantic“ by Werner Beckmann
- Heft Nr. 43/1988** – „Scientific cruise report of Arctic Expedition ARK IV/3“ Wissenschaftlicher Fahrtbericht der Arktis-Expedition ARK IV/3, compiled by Jörn Thiede
- Heft Nr. 44/1988** – „Data Report for FV ‚Polarstern‘ Cruise ARK IV/1, 1987 to the Arctic and Polar Fronts“ by Hans-Jürgen Hirche
- Heft Nr. 45/1988** – „Zoogeographie und Gemeinschaftsanalyse des Makrozoobenthos des Weddellmeeres (Antarktis)“ von Joachim Voß
- Heft Nr. 46/1988** – „Meteorological and Oceanographic Data of the Winter-Weddell-Sea Project 1986 (ANT V/3)“ by Eberhard Fahrback
- Heft Nr. 47/1988** – „Verteilung und Herkunft glazial-mariner Gerölle am Antarktischen Kontinentalrand des östlichen Weddellmeeres“ von Wolfgang Oskierski
- Heft Nr. 48/1988** – „Variationen des Erdmagnetfeldes an der GvN-Station“ von Arnold Brodscholl
- * **Heft Nr. 49/1988** – „Zur Bedeutung der Lipide im antarktischen Zooplankton“ von Wilhelm Hagen
- Heft Nr. 50/1988** – „Die gezeitenbedingte Dynamik des Ekström-Schelfeises, Antarktis“ von Wolfgang Kobarg
- Heft Nr. 51/1988** – „Ökomorphologie nototheniider Fische aus dem Weddellmeer, Antarktis“ von Werner Ekau
- Heft Nr. 52/1988** – „Zusammensetzung der Bodenfauna in der westlichen Fram-Straße“ von Dieter Piepenburg
- * **Heft Nr. 53/1988** – „Untersuchungen zur Ökologie des Phytoplanktons im südöstlichen Weddellmeer (Antarktis) im Jan./Febr. 1985“ von Eva-Maria Nöthig
- Heft Nr. 54/1988** – „Die Fischfauna des östlichen und südlichen Weddellmeeres: geographische Verbreitung, Nahrung und trophische Stellung der Fischarten“ von Wiebke Schwarzbach
- Heft Nr. 55/1988** – „Weight and length data of zooplankton in the Weddell Sea in austral spring 1986 (Ant V/3)“ by Elke Mizdalski
- Heft Nr. 56/1989** – „Scientific cruise report of Arctic expeditions ARK IV/1, 2 & 3“ by G. Krause, J. Meincke und J. Thiede

- Heft Nr. 57/1989** – „Die Expedition ANTARKTIS V mit FS ‚Polarstern‘ 1986/87“
Bericht von den Fahrtabschnitten ANT V/4–5 von H. Miller und H. Oerter
- * **Heft Nr. 58/1989** – „Die Expedition ANTARKTIS VI mit FS ‚Polarstern‘ 1987/88“
von D. K. Fütterer
- Heft Nr. 59/1989** – „Die Expedition ARKTIS V/1a, 1b und 2 mit FS ‚Polarstern‘ 1988“
von M. Spindler
- Heft Nr. 60/1989** – „Ein zweidimensionales Modell zur thermohalinen Zirkulation unter dem Schelfeis“
von H. H. Hellmer
- Heft Nr. 61/1989** – „Die Vulkanite im westlichen und mittleren Neuschwabenland, Vestfjella und Ahlmannryggen, Antarktika“ von M. Peters
- * **Heft-Nr. 62/1989** – "The Expedition ANTARKTIS VII/1 and 2 (EPOS I) of RV 'Polarstern' in 1988/89", by I. Hempel
- Heft Nr. 63/1989** – „Die Eisalgenflora des Weddellmeeres (Antarktis): Artenzusammensetzung und Biomasse sowie Ökophysiologie ausgewählter Arten“ von Annette Bartsch
- Heft Nr. 64/1989** – "Meteorological Data of the G.-v.-Neumayer-Station (Antarctica)" by L. Helmes
- Heft Nr. 65/1989** – „Expedition Antarktis VII/3 in 1988/89“ by I. Hempel, P. H. Schalk, V. Smetacek
- Heft Nr. 66/1989** – „Geomorphologisch-glaziologische Detailkartierung des arid-hochpolaren Borgmassivet, Neuschwabenland, Antarktika“ von Karsten Brunk
- Heft-Nr. 67/1990** – „Identification key and catalogue of larval Antarctic fishes“, edited by Adolf Kellermann
- Heft-Nr. 68/1990** – „The Expedition Antarktis VII/4 (Epos leg 3) and VII/5 of RV 'Polarstern' in 1989“, edited by W. Arntz, W. Ernst, I. Hempel
- Heft-Nr. 69/1990** – „Abhängigkeiten elastischer und rheologischer Eigenschaften des Meereises vom Eisgefüge“, von Harald Hellmann
- Heft-Nr. 70/1990** – „Die beschalten benthischen Mollusken (Gastropoda und Bivalvia) des Weddellmeeres, Antarktis“, von Stefan Hain
- Heft-Nr. 71/1990** – „Sedimentologie und Paläomagnetik an Sedimenten der Maudkuppe (Nordöstliches Weddellmeer)“, von Dieter Cordes.
- Heft-Nr. 72/1990** – „Distribution and abundance of planktonic copepods (Crustacea) in the Weddell Sea in summer 1980/81“, by F. Kurbjeweit and S. Ali-Khan
- Heft-Nr. 73/1990** – „Zur Frühdiagenese von organischem Kohlenstoff und Opal in Sedimenten des südlichen und östlichen Weddellmeeres“, von M. Schlüter
- Heft-Nr. 74/1990** – „Expeditionen ANTARKTIS-VIII/3 und VIII/4 mit FS ‚Polarstern‘ 1989“
von Rainer Gersonde und Gotthilf Hempel
- Heft-Nr. 75/1991** – „Quartäre Sedimentationsprozesse am Kontinentalhang des Süd-Orkey-Plateaus im nordwestlichen Weddellmeer (Antarktis)“, von Sigrun Grünig
- Heft-Nr. 76/1990** – „Ergebnisse der faunistischen Arbeiten im Benthal von King George Island (Südshetlandinseln, Antarktis)“, von Martin Rauschert
- Heft-Nr. 77/1990** – „Verteilung von Mikroplankton-Organismen nordwestlich der Antarktischen Halbinsel unter dem Einfluß sich ändernder Umweltbedingungen im Herbst“, von Heinz Klöser
- Heft-Nr. 78/1991** – „Hochauflösende Magnetostratigraphie spätquartärer Sedimente arktischer Meeresgebiete“, von Norbert R. Nowaczyk
- Heft-Nr. 79/1991** – „Ökophysiologische Untersuchungen zur Salinitäts- und Temperaturtoleranz antarktischer Grünalgen unter besonderer Berücksichtigung des β -Dimethylsulfoniumpropionat (DMSP) - Stoffwechsels“, von Ulf Karsten
- Heft-Nr. 80/1991** – „Die Expedition ARKTIS VII/1 mit FS ‚Polarstern‘ 1990“,
herausgegeben von Jörn Thiede und Gotthilf Hempel
- Heft-Nr. 81/1991** – „Paläoglazologie und Paläozeanographie im Spätquartär am Kontinentalrand des südlichen Weddellmeeres, Antarktis“, von Martin Melles
- Heft-Nr. 82/1991** – „Quantifizierung von Meereseigenschaften: Automatische Bildanalyse von Dünnschnitten und Parametrisierung von Chlorophyll- und Salzgehaltsverteilungen“, von Hajo Eicken
- Heft-Nr. 83/1991** – „Das Fließen von Schelfeisen - numerische Simulationen mit der Methode der finiten Differenzen“, von Jürgen Determann
- Heft-Nr. 84/1991** – „Die Expedition ANTARKTIS-VIII/1-2, 1989 mit der Winter Weddell Gyre Study der Forschungsschiffe „Polarstern“ und „Akademik Fedorov“, von Ernst Augstein, Nikolai Bagriantsev und Hans Werner Schenke
- Heft-Nr. 85/1991** – „Zur Entstehung von Unterwassereis und das Wachstum und die Energiebilanz des Meereises in der Atka Bucht, Antarktis“, von Josef Kipfstuhl
- Heft-Nr. 86/1991** – „Die Expedition ANTARKTIS-VIII mit „FS Polarstern“ 1989/90. Bericht vom Fahrtabschnitt ANT-VIII / 5“, von Heinz Miller und Hans Oerter
- Heft-Nr. 87/1991** – "Scientific cruise reports of Arctic expeditions ARK VI / 1-4 of RV "Polarstern" in 1989", edited by G. Krause, J. Meincke & H. J. Schwarz
- Heft-Nr. 88/1991** – „Zur Lebensgeschichte dominanter Copepodenarten (*Calanus finmarchicus*, *C. glacialis*, *C. hyperboreus*, *Metridia longa*) in der Framstraße“, von Sabine Diel

- Heft-Nr. 89/1991** – „Detaillierte seismische Untersuchungen am östlichen Kontinentalrand des Weddell-Meereres vor Kapp Norvegia, Antarktis“, von Norbert E. Kaul
- Heft-Nr. 90/1991** – „Die Expedition ANTARKTIS-VIII mit FS „Polarstern“ 1989/90. Bericht von den Fahrtabschnitten ANT-VIII/6-7“, herausgegeben von Dieter Karl Fütterer und Otto Schrems
- Heft-Nr. 91/1991** – „Blood physiology and ecological consequences in Weddell Sea fishes (Antarctica)“, by Andreas Kunzmann
- Heft-Nr. 92/1991** – „Zur sommerlichen Verteilung des Mesozooplanktons im Nansen-Becken, Nordpolarmeere“, von Nicolai Mumm
- Heft-Nr. 93/1991** – „Die Expedition ARKTIS VII mit FS „Polarstern“, 1990. Bericht vom Fahrtabschnitt ARK VII/2“, herausgegeben von Gunther Krause
- Heft-Nr. 94/1991** – „Die Entwicklung des Phytoplanktons im östlichen Weddellmeer (Antarktis) beim Übergang vom Spätwinter zum Frühjahr“, von Renate Scharek
- Heft-Nr. 95/1991** – „Radiosotopenstratigraphie, Sedimentologie und Geochemie jungquartärer Sedimente des östlichen Arktischen Ozeans“, von Horst Bohrmann
- Heft-Nr. 96/1991** – „Holozäne Sedimentationsentwicklung im Scoresby Sund, Ost-Grönland“, von Peter Marienfeld
- Heft-Nr. 97/1991** – „Strukturelle Entwicklung und Abkühlungsgeschichte der Heimefrontfjella (Westliches Dronning Maud Land/Antarktika)“, von Joachim Jacobs
- Heft-Nr. 98/1991** – „Zur Besiedlungsgeschichte des antarktischen Schelfes am Beispiel der Isopoda (Crustacea, Malacostraca)“, von Angelika Brandt
- Heft-Nr. 99/1992** – „The Antarctic ice sheet and environmental change: a three-dimensional modelling study“, by Philippe Huybrechts
- * **Heft-Nr. 100/1992** – „Die Expeditionen ANTARKTIS IX/1-4 des Forschungsschiffes „Polarstern“ 1990/91“, herausgegeben von Ulrich Bathmann, Meinhard Schulz-Baldes, Eberhard Fahrbach, Victor Smetacek und Hans-Wolfgang Hubberten
- Heft-Nr. 101/1992** – „Wechselbeziehungen zwischen Schwermetallkonzentrationen (Cd, Cu, Pb, Zn) im Meewasser und in Zooplanktonorganismen (Copepoda) der Arktis und des Atlantiks“, von Christa Pohl
- Heft-Nr. 102/1992** – „Physiologie und Ultrastruktur der antarktischen Grünalge *Prasiola crispa* ssp. *antarctica* unter osmotischem Streß und Austrocknung“, von Andreas Jacob
- Heft-Nr. 103/1992** – „Zur Ökologie der Fische im Weddellmeer“, von Gerd Hubold
- Heft-Nr. 104/1992** – „Mehrkanaelige adaptive Filter für die Unterdrückung von multiplen Reflexionen in Verbindung mit der freien Oberfläche in marinen Seismogrammen“, von Andreas Rosenberger
- Heft-Nr. 105/1992** – „Radiation and Eddy Flux Experiment 1991 (REFLEX I)“, von Jörg Hartmann, Christoph Kottmeier und Christian Wamser
- Heft-Nr. 106/1992** – „Ostracoden im Epipelagial vor der Antarktischen Halbinsel - ein Beitrag zur Systematik sowie zur Verbreitung und Populationsstruktur unter Berücksichtigung der Saisonalität“, von Rüdiger Kock
- Heft-Nr. 107/1992** – „ARCTIC '91: Die Expedition ARK-VIII/3 mit FS „Polarstern“ 1991“, von Dieter K. Fütterer
- Heft-Nr. 108/1992** – „Dehnungsbeben an einer Störungszone im Ekström-Schelfeis nördlich der Georg-von-Neumayer Station, Antarktis. – Eine Untersuchung mit seismologischen und geodätischen Methoden“, von Uwe Nixdorf.
- Heft-Nr. 109/1992** – „Spätquartäre Sedimentation am Kontinentalrand des südöstlichen Weddellmeeres, Antarktis“, von Michael Weber.
- Heft-Nr. 110/1992** – „Sedimentfazies und Bodenwasserstrom am Kontinentalhang des nordwestlichen Weddellmeeres“, von Isa Brehme.
- Heft-Nr. 111/1992** – „Die Lebensbedingungen in den Solekanälen des antarktischen Meereises“, von Jürgen Weissenberger.
- Heft-Nr. 112/1992** – „Zur Taxonomie von rezenten benthischen Foraminiferen aus dem Nansen Becken, Arktischer Ozean“, von Jutta Wollenburg.
- Heft-Nr. 113/1992** – „Die Expedition ARKTIS VIII/1 mit FS „Polarstern“ 1991“, herausgegeben von Gerhard Kattner.
- * **Heft-Nr. 114/1992** – „Die Gründungsphase deutscher Polarforschung, 1865-1875“, von Reinhard A. Krause.
- Heft-Nr. 115/1992** – „Scientific Cruise Report of the 1991 Arctic Expedition ARK VIII/2 of RV „Polarstern“ (EPOS II)“, by Eike Rachor.
- Heft-Nr. 116/1992** – „The Meteorological Data of the Georg-von-Neumayer-Station (Antarctica) for 1988, 1989, 1990 and 1991“, by Gert König-Langlo.
- Heft-Nr. 117/1992** – „Petrogenese des metamorphen Grundgebirges der zentralen Heimefrontfjella (westliches Dronning Maud Land / Antarktis)“, von Peter Schulze.
- Heft-Nr. 118/1993** – „Die mafischen Gänge der Shackleton Range / Antarktika: Petrographie, Geochemie, Isotopengeochemie und Paläomagnetik“, von Rüdiger Hotten.
- * **Heft-Nr. 119/1993** – „Gefrierschutz bei Fischen der Polarmeere“, von Andreas P.A. Wöhrmann.
- * **Heft-Nr. 120/1993** – „East Siberian Arctic Region Expedition '92: The Laptev Sea - its Significance for Arctic Sea-Ice Formation and Transpolar Sediment Flux“, by D. Dethleff, D. Nürnberg, E. Reimnitz, M. Saarso and Y. P. Sacchenko. – „Expedition to Novaja Zemlja and Franz Josef Land with RV „Dalnie Zelentsy““, by D. Nürnberg and E. Groth.

- * **Heft-Nr. 121/1993** – „Die Expedition ANTARKTIS X/3 mit FS 'Polarstern' 1992“, herausgegeben von Michael Spindler, Gerhard Dieckmann und David Thomas.
- Heft-Nr. 122/1993** – „Die Beschreibung der Körngestalt mit Hilfe der Fourier-Analyse: Parametrisierung der morphologischen Eigenschaften von Sedimentpartikeln“, von Michael Diepenbroek.
- * **Heft-Nr. 123/1993** – „Zerstörungsfreie hochauflösende Dichteuntersuchungen mariner Sedimente“, von Sebastian Gerland.
- Heft-Nr. 124/1993** – „Umsatz und Verteilung von Lipiden in arktischen marinen Organismen unter besonderer Berücksichtigung unterer trophischer Stufen“, von Martin Graeve.
- Heft-Nr. 125/1993** – „Ökologie und Respiration ausgewählter arktischer Bodenfischarten“, von Christian F. von Dörrien.
- Heft-Nr. 126/1993** – „Quantitative Bestimmung von Paläoumweltparametern des Antarktischen Oberflächenwassers im Spätquartär anhand von Transferfunktionen mit Diatomeen“, von Ulrich Zielinski
- Heft-Nr. 127/1993** – „Sedimenttransport durch das arktische Meereis: Die rezente lithogene und biogene Materialfracht“, von Ingo Wollenburg.
- Heft-Nr. 128/1993** – „Cruise ANTARKTIS X/3 of RV 'Polarstern': CTD-Report“, von Marek Zwierz.
- Heft-Nr. 129/1993** – „Reproduktion und Lebenszyklen dominanter Copepodenarten aus dem Weddellmeer, Antarktis“, von Frank Kurbjweit
- Heft-Nr. 130/1993** – „Untersuchungen zu Temperaturregime und Massenhaushalt des Filchner-Ronne-Schelfeises, Antarktis, unter besonderer Berücksichtigung von Anfríer- und Abschmelzprozessen“, von Klaus Grosfeld
- Heft-Nr. 131/1993** – „Die Expedition ANTARKTIS X/5 mit FS 'Polarstern' 1992“, herausgegeben von Rainer Gersonde
- Heft-Nr. 132/1993** – „Bildung und Abgabe kurzketziger halogener Kohlenwasserstoffe durch Makroalgen der Polarregionen“, von Frank Laturnus
- Heft-Nr. 133/1994** – „Radiation and Eddy Flux Experiment 1993 (REFLEX II)“, by Christoph Kottmeier, Jörg Hartmann, Christian Wamser, Axel Bochert, Christof Lüpkes, Dietmar Freese und Wolfgang Cohrs
- * **Heft-Nr. 134/1994** – „The Expedition ARKTIS-IX/1“, edited by Hajo Eicken and Jens Meincke
- Heft-Nr. 135/1994** – „Die Expeditionen ANTARKTIS X/6-8“, herausgegeben von Ulrich Bathmann, Victor Smetacek, Hein de Baar, Eberhard Fahrbach und Gunter Krause
- Heft-Nr. 136/1994** – „Untersuchungen zur Ernährungsökologie von Kaiserpinguinen (*Aptenodytes forsteri*) und Königspinguinen (*Aptenodytes patagonicus*)“, von Klemens Pütz
- * **Heft-Nr. 137/1994** – „Die kánozoische Vereisungsgeschichte der Antarktis“, von Werner U. Ehrmann
- Heft-Nr. 138/1994** – „Untersuchungen stratosphärischer Aerosole vulkanischen Ursprungs und polarer stratosphärischer Wolken mit einem Mehrwellenlängen-Lidar auf Spitzbergen (79° N, 12° E)“, von Georg Beyerle
- Heft-Nr. 139/1994** – „Charakterisierung der Isopodenfauna (Crustacea, Malacostraca) des Scotia-Bogens aus biogeographischer Sicht: Ein multivariater Ansatz“, von Holger Winkler.
- Heft-Nr. 140/1994** – „Die Expedition ANTARKTIS X/4 mit FS 'Polarstern' 1992“, herausgegeben von Peter Lemke
- Heft-Nr. 141/1994** – „Satellitenaltimetrie über Eis – Anwendung des GEOSAT-Altimeters über dem Ekströmisen, Antarktis“, von Clemens Heidland
- Heft-Nr. 142/1994** – „The 1993 Northeast Water Expedition. Scientific cruise report of RV 'Polarstern' Arctic cruises ARK IX/2 and 3, USCG 'Polar Bear' cruise NEWP and the NEWLand expedition“, edited by Hans-Jürgen Hirche and Gerhard Kattner
- Heft-Nr. 143/1994** – „Detaillierte refraktionsseismische Untersuchungen im inneren Scoresby Sund Ost-Grönland“, von Notker Fechner
- Heft-Nr. 144/1994** – „Russian-German Cooperation in the Siberian Shelf Seas: Geo-System Laptev Sea“, edited by Heidmarie Kassens, Hans-Wolfgang Hubberten, Sergey M. Pryamikov und Rüdiger Stein
- * **Heft-Nr. 145/1994** – „The 1993 Northeast Water Expedition. Data Report of RV 'Polarstern' Arctic Cruises IX/2 and 3“, edited by Gerhard Kattner and Hans-Jürgen Hirche.
- Heft-Nr. 146/1994** – „Radiation Measurements at the German Antarctic Station Neumayer 1982-1992“, by Torsten Schmidt and Gert König-Langlo.
- Heft-Nr. 147/1994** – „Krustenstrukturen und Verlauf des Kontinentalrandes im Weddell Meer / Antarktis“, von Christian Hübscher.
- Heft-Nr. 148/1994** – „The expeditions NORILSK/TAYMYR 1993 and BUNGER OASIS 1993/94 of the AWI Research Unit Potsdam“, edited by Martin Melles.
- ** **Heft-Nr. 149/1994** – „Die Expedition ARCTIC' 93. Der Fahrtabschnitt ARK-IX/4 mit FS 'Polarstern' 1993“, herausgegeben von Dieter K. Fütterer.
- Heft-Nr. 150/1994** – „Der Energiebedarf der Pygoscelis-Pinguine: eine Synopse“, von Boris M. Culik.
- Heft-Nr. 151/1994** – „Russian-German Cooperation: The Transdrift I Expedition to the Laptev Sea“, edited by Heidmarie Kassens and Valeriy Y. Karpiy.
- Heft-Nr. 152/1994** – „Die Expedition ANTARKTIS-X mit FS 'Polarstern' 1992. Bericht von den Fahrtabschnitten / ANT-X / 1a und 2“, herausgegeben von Heinz Miller.
- Heft-Nr. 153/1994** – „Aminosäuren und Huminstoffe im Stickstoffkreislauf polarer Meere“, von Ulrike Hubberten.
- Heft-Nr. 154/1994** – „Regional und seasonal variability in the vertical distribution of mesozooplankton in the Greenland Sea“, by Claudio Richter.

- Heft-Nr. 155/1995** – "Benthos in polaren Gewässern", herausgegeben von Christian Wiencke und Wolf Arntz.
- Heft-Nr. 156/1995** – "An adjoint model for the determination of the mean oceanic circulation, air-sea fluxes und mixing coefficients", by Reiner Schlitzer.
- Heft-Nr. 157/1995** – "Biochemische Untersuchungen zum Lipidstoffwechsel antarktischer Copepoden", von Kirsten Fahl.
- ** Heft-Nr. 158/1995** – "Die Deutsche Polarforschung seit der Jahrhundertwende und der Einfluß Erich von Drygalskis", von Cornelia Lüdecke.
- Heft-Nr. 159/1995** – "The distribution of $\delta^{18}\text{O}$ in the Arctic Ocean: Implications for the freshwater balance of the halocline and the sources of deep and bottom waters", by Dorothea Bauch.
- * Heft-Nr. 160/1995** – "Rekonstruktion der spätquartären Tiefenwasserzirkulation und Produktivität im östlichen Südatlantik anhand von benthischen Foraminiferenvergesellschaftungen", von Gerhard Schmiedl.
- Heft-Nr. 161/1995** – "Der Einfluß von Salinität und Lichtintensität auf die Osmolytkonzentrationen, die Zellvolumina und die Wachstumsraten der antarktischen Eisdiatomeen *Chaetoceros* sp. und *Navicula* sp. unter besonderer Berücksichtigung der Aminosäure Prolin", von Jürgen Nothnagel.
- Heft-Nr. 162/1995** – "Meereistransportiertes lithogenes Feinmaterial in spätquartären Tiefseesedimenten des zentralen östlichen Arktischen Ozeans und der Framstraße", von Thomas Letzig.
- Heft-Nr. 163/1995** – "Die Expedition ANTARKTIS-XI/2 mit FS "Polarstern" 1993/94", herausgegeben von Rainer Gersonde.
- Heft-Nr. 164/1995** – "Regionale und altersabhängige Variation gesteinsmagnetischer Parameter in marinen Sedimenten der Arktis", von Thomas Frederichs.
- Heft-Nr. 165/1995** – "Vorkommen, Verteilung und Umsatz biogener organischer Spurenstoffe: Sterole in antarktischen Gewässern", von Georg Hanke.
- Heft-Nr. 166/1995** – "Vergleichende Untersuchungen eines optimierten dynamisch-thermodynamischen Meereismodel mit Beobachtungen im Weddellmeer", von Holger Fischer.
- Heft-Nr. 167/1995** – "Rekonstruktionen von Paläo-Umweltparametern anhand von stabilen Isotopen und Faunen-Vergesellschaftungen planktischer Foraminiferen im Südatlantik", von Hans-Stefan Niebler
- Heft-Nr. 168/1995** – "Die Expedition ANTARKTIS XII mit FS 'Polarstern' 1993/94. Bericht von den Fahrtabschnitten ANT XII/1 und 2", herausgegeben von Gerhard Kattner und Dieter Karl Fütterer.
- Heft-Nr. 169/1995** – "Medizinische Untersuchung zur Circadianrhythmik und zum Verhalten bei Überwinterern auf eine antarktischen Forschungsstation", von Hans Wortmann.
- Heft-Nr. 170/1995** – DFG-Kolloquium: Terrestrische Geowissenschaften - Geologie und Geophysik der Antarktis.
- Heft-Nr. 171/1995** – "Strukturentwicklung und Petrogenese des metamorphen Grundgebirges der nördlichen Heimfrontfjella (westliches Dronning Maud Land/Antarktika)", von Wilfried Bauer.
- Heft-Nr. 172/1995** – "Die Struktur der Erdkruste im Bereich des Scoresby Sund, Ostgrönland: Ergebnisse refraktionsseismischer und gravimetrischer Untersuchungen", von Holger Mandler.
- Heft-Nr. 173/1995** – "Paläozoische Akkretion am paläopazifischen Kontinentalrand der Antarktis in Nordvictorialand – P-T-D-Geschichte und Deformationsmechanismen im Bowers Terrane", von Stefan Matzer.
- Heft-Nr. 174/1995** – "The Expedition ARKTIS-X/2 of RV 'Polarstern' in 1994", edited by Hans-W. Hubberten.
- Heft-Nr. 175/1995** – "Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR 1994", edited by Christine Siegert and Dmitry Bolshiyarov.
- Heft-Nr. 176/1995** – "Russian-German Cooperation: Laptev Sea System", edited by Heidemarie Kassens, Dieter Piepenburg, Jörn Thiede, Leonid Timokhov, Hans-Wolfgang Hubberten and Sergey M. Priamikov.
- Heft-Nr. 177/1995** – "Organischer Kohlenstoff in spätquartären Sedimenten des Arktischen Ozeans: Terrigener Eintrag und marine Produktivität", von Carsten J. Schubert.
- Heft-Nr. 178/1995** – "Cruise ANTARKTIS XII/4 of RV 'Polarstern' in 1995: CTD-Report", by Jüri Sildam.
- Heft-Nr. 179/1995** – "Benthische Foraminiferenfaunen als Wassermassen-, Produktions- und Eisdriftanzeiger im Arktischen Ozean", von Jutta Wollenburg.
- Heft-Nr. 180/1995** – "Biogenopal und biogenes Barium als Indikatoren für spätquartäre Produktivitätsänderungen am antarktischen Kontinentahang, atlantischer Sektor", von Wolfgang J. Bonn.
- Heft-Nr. 181/1995** – "Die Expedition ARKTIS X/1 des Forschungsschiffes 'Polarstern' 1994", herausgegeben von Eberhard Fahrbach.
- Heft-Nr. 182/1995** – "Laptev Sea System: Expeditions in 1994", edited by Heidemarie Kassens.
- Heft-Nr. 183/1996** – "Interpretation digitaler Parasound Echolotaufzeichnungen im östlichen Arktischen Ozean auf der Grundlage physikalischer Sedimenteigenschaften", von Uwe Bergmann.
- Heft-Nr. 184/1996** – "Distribution and dynamics of inorganic nitrogen compounds in the troposphere of continental, coastal, marine and Arctic areas", by María Dolores Andrés Hernández.
- Heft-Nr. 185/1996** – "Verbreitung und Lebensweise der Aphroditiden und Polynoiden (Polychaeta) im östlichen Weddemeer und im Lazarevmeer (Antarktis)", von Michael Stiller.
- Heft-Nr. 186/1996** – "Reconstruction of Late Quaternary environmental conditions applying the natural radionuclides ^{230}Th , ^{10}Be , ^{231}Pa and ^{238}U : A study of deep-sea sediments from the eastern sector of the Arctic Circumpolar Current System", by Martin Frank.
- Heft-Nr. 187/1996** – "The Meteorological Data of the Neumayer Station (Antarctica) for 1992, 1993 and 1994", by Gert König-Langlo and Andreas Herber.
- Heft-Nr. 188/1996** – "Die Expedition ANTARKTIS-XI/3 mit FS 'Polarstern' 1994", herausgegeben von Heinz Miller und Hannes Grobe.
- Heft-Nr. 189/1996** – "Die Expedition ARKTIS-VII/3 mit FS 'Polarstern' 1990", herausgegeben von Heinz Miller und Hannes Grobe.

- Heft-Nr. 190/1996** – "Cruise report of the Joint Chilean-German-Italian Magellan 'Victor Hensen' Campaign in 1994", edited by Wolf Arntz and Matthias Gorny.
- Heft-Nr. 191/1996** – "Leitfähigkeits- und Dichtemessung an Eisbohrkernen", von Frank Wilhelms.
- Heft-Nr. 192/1996** – "Photosynthese-Charakteristika und Lebensstrategie antarktischer Makroalgen", von Gabriele Weykam.
- Heft-Nr. 193/1996** – "Heterogene Reaktionen von N₂O₅ und HBr und ihr Einfluß auf den Ozonabbau in der polaren Stratosphäre", von Sabine Seisel.
- Heft-Nr. 194/1996** – "Ökologie und Populationsdynamik antarktischer Ophiuroiden (Echinodermata)", von Corinna Dahm.
- Heft-Nr. 195/1996** – "Die planktische Foraminifere *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehrenberg) im Weddellmeer, Antarktis", von Doris Berberich.
- Heft-Nr. 196/1996** – "Untersuchungen zum Beitrag chemischer und dynamischer Prozesse zur Variabilität des stratosphärischen Ozons über der Arktis", von Birgit Heese.
- Heft-Nr. 197/1996** – "The Expedition ARKTIS-XI/2 of 'Polarstern' in 1995", edited by Gunther Krause.
- Heft-Nr. 198/1996** – "Geodynamik des Westantarktischen Riftsystems basierend auf Apatit-Spaltspuranalysen", von Frank Lisker.
- Heft-Nr. 199/1996** – "The 1993 Northeast Water Expedition. Data Report on CTD Measurements of RV 'Polarstern' Cruises ARKTIS IX/2 and 3", by Gereon Budéus and Wolfgang Schneider.
- Heft-Nr. 200/1996** – "Stability of the Thermohaline Circulation in analytical and numerical models", by Gerrit Lohmann.
- Heft-Nr. 201/1996** – "Trophische Beziehungen zwischen Makroalgen und Herbivoren in der Potter Cove (King George-Insel, Antarktis)", von Katrin Iken.
- Heft-Nr. 202/1996** – "Zur Verbreitung und Respiration ökologisch wichtiger Bodentiere in den Gewässern um Svalbard (Arktis)", von Michael K. Schmid.
- Heft-Nr. 203/1996** – "Dynamik, Rauigkeit und Alter des Meereises in der Arktis - Numerische Untersuchungen mit einem großskaligen Modell", von Markus Harder.
- Heft-Nr. 204/1996** – "Zur Parametrisierung der stabilen atmosphärischen Grenzschicht über einem antarktischen Schelfeis", von Dörthe Handorf.
- Heft-Nr. 205/1996** – "Textures and fabrics in the GRIP ice core, in relation to climate history and ice deformation", by Thorsteinn Thorsteinsson.
- Heft-Nr. 206/1996** – "Der Ozean als Teil des gekoppelten Klimasystems: Versuch der Rekonstruktion der glazialen Zirkulation mit verschiedenen komplexen Atmosphärenkomponenten", von Kerstin Fieg.
- Heft-Nr. 207/1996** – "Lebensstrategien dominanter antarktischer Oithonidae (Cyclopoida, Copepoda) und Oncaeidae (Poecilostomatoida, Copepoda) im Bellingshausenmeer", von Cornelia Metz.
- Heft-Nr. 208/1996** – "Atmosphäreneinfluß bei der Fernerkundung von Meereis mit passiven Mikrowellenradiometern", von Christoph Oelke.
- Heft-Nr. 209/1996** – "Klassifikation von Radarsatellitendaten zur Meereiserkennung mit Hilfe von Line-Scanner-Messungen", von Axel Bochert.
- Heft-Nr. 210/1996** – "Die mit ausgewählten Schwämmen (Hexactinellida und Demospongiae) aus dem Weddellmeer, Antarktis, vergesellschaftete Fauna", von Kathrin Kunzmann.
- Heft-Nr. 211/1996** – "Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR 1995 and the Expedition KOLYMA 1995" by Dima Yu. Bolshiyarov and Hans-W. Hubberten.
- Heft-Nr. 212/1996** – "Surface-sediment composition and sedimentary processes in the central Arctic Ocean and along the Eurasian Continental Margin", by Ruediger Stein, Gennadij I. Ivanov, Michael A. Levitan, and Kirsten Fahl.
- Heft-Nr. 213/1996** – "Gonadenentwicklung und Eiproduktion dreier *Calanus*-Arten (Copepoda): Freilandbeobachtungen Histologie und Experimente", von Barbara Niehoff.
- Heft-Nr. 214/1996** – "Numerische Modellierung der Übergangszone zwischen Eisschild und Eisschelf", von Christoph Mayer.
- Heft-Nr. 215/1996** – "Arbeiten der AWI-Forschungsstelle Potsdam in Antarktika, 1994/95", herausgegeben von Ulrich Wand.
- Heft-Nr. 216/1996** – "Rekonstruktion quartärer Klimaänderungen im atlantischen Sektor des Südpolarmeeres anhand von Radiolarien", von Uta Brathauer.
- Heft-Nr. 217/1996** – "Adaptive Semi-Lagrange-Finite-Elemente-Methode zur Lösung der Flachwassergleichungen: Implementierung und Parallelisierung", von Jörn Behrens.
- Heft-Nr. 218/1997** – "Radiation and Eddy Flux Experiment 1995 (REFLEX III)", by Jörg Hartmann, Axel Bochert, Dietmar Freese, Christoph Kottmeier, Dagmar Nagel and Andreas Reuter.
- Heft-Nr. 219/1997** – "Die Expedition ANTARKTIS-XII mit FS 'Polarstern' 1995. Bericht vom Fahrtabschnitt ANT-XII/3", herausgegeben von Wilfried Jokat und Hans Oerter.
- Heft-Nr. 220/1997** – "Ein Beitrag zum Schwerefeld im Bereich des Weddellmeeres, Antarktis. Nutzung von Altimetermessungen des GEOSAT und ERS-1", von Tilo Schöne.
- Heft-Nr. 221/1997** – "Die Expeditionen ANTARKTIS-XIII/1-2 des Forschungsschiffes 'Polarstern' 1995/96", herausgegeben von Ulrich Bathmann, Mike Lucas und Victor Smetacek.
- Heft-Nr. 222/1997** – "Tectonic Structures and Glaciomarine Sedimentation in the South-Eastern Weddell Sea from Seismic Reflection Data", by László Oszkó.

- Heft-Nr. 223/1997** – “Bestimmung der Meereisdicke mit seismischen und elektromagnetisch-induktiven Verfahren”, von Christian Haas.
- Heft-Nr. 224/1997** – “Troposphärische Ozonvariationen in Polarregionen”, von Silke Wessel.
- Heft-Nr. 225/1997** – “Biologische und ökologische Untersuchungen zur kryopelagischen Amphipodenfauna des arktischen Meereises”, von Michael Poltermann.
- Heft-Nr. 226/1997** – “Scientific Cruise Report of the Arctic Expedition ARK-XI/1 of RV ‘Polarstern’ in 1995”, edited by Eike Rachor.
- Heft-Nr. 227/1997** – “Der Einfluß kompatibler Substanzen und Kuprotektoren auf die Enzyme Malatdehydrogenase (MDH) und Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (G6P-DH) aus *Acrosiphonia arctica* (Chlorophyta) der Arktis”, von Katharina Kück.
- Heft-Nr. 228/1997** – “Die Verbreitung epibenthischer Mollusken im chilenischen Beagle-Kanal”, von Katrin Linse.
- Heft-Nr. 229/1997** – “Das Mesozooplankton im Laptevmeer und östlichen Nansen-Becken - Verteilung und Gemeinschaftsstrukturen im Spätsommer”, von Hinrich Hanssen.
- Heft-Nr. 230/1997** – “Modell eines adaptierbaren, rechnergestützten, wissenschaftlichen Arbeitsplatzes am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung”, von Lutz-Peter Kurdelski.
- Heft-Nr. 231/1997** – “Zur Ökologie arktischer und antarktischer Fische: Aktivität, Sinnesleistungen und Verhalten”, von Christopher Zimmermann.
- Heft-Nr. 232/1997** – “Persistente chlororganische Verbindungen in hochantarktischen Fischen”, von Stephan Zimmermann.
- Heft-Nr. 233/1997** – “Zur Ökologie des Dimethylsulfoniumpropionat (DMSP)-Gehaltes temperierter und polarer Phytoplanktongemeinschaften im Vergleich mit Laborkulturen der Coccolithophoride *Emiliania huxleyi* und der antarktischen Diatomee *Nitzschia lecontei*”, von Doris Meyerdierks.
- Heft-Nr. 234/1997** – “Die Expedition ARCTIC '96 des FS ‘Polarstern’ (ARK XII) mit der Arctic Climate System Study (ACSYS)”, von Ernst Augstein und den Fahrtteilnehmern.
- Heft-Nr. 235/1997** – “Polonium-210 und Blei-210 im Südpolarmeer: Natürliche Tracer für biologische und hydrographische Prozesse im Oberflächenwasser des Antarktischen Zirkumpolarstroms und des Weddellmeeres”, von Jana Friedrich.
- Heft-Nr. 236/1997** – “Determination of atmospheric trace gas amounts and corresponding natural isotopic ratios by means of ground-based FTIR spectroscopy in the high Arctic”, by Arndt Meier.
- Heft-Nr. 237/1997** – “Russian-German Cooperation: The Expedition TAYMYR / SEVERNAYA ZEMLYA 1996”, edited by Martin Melles, Birgit Hagedorn and Dmitri Yu. Bolshiyonov.
- Heft-Nr. 238/1997** – “Life strategy and ecophysiology of Antarctic macroalgae”, by Iván M. Gómez.
- Heft-Nr. 239/1997** – “Die Expedition ANTARKTIS XIII/4-5 des Forschungsschiffes ‘Polarstern’ 1996”, herausgegeben von Eberhard Fahrbach und Dieter Gerdes.
- Heft-Nr. 240/1997** – “Untersuchungen zur Chrom-Speziation im Meerwasser, Meereis und Schnee aus ausgewählten Gebieten der Arktis”, von Heide Giese.
- Heft-Nr. 241/1997** – “Late Quaternary glacial history and paleoceanographic reconstructions along the East Greenland continental margin: Evidence from high-resolution records of stable isotopes and ice-rafted debris”, by Seung-Il Nam.
- Heft-Nr. 242/1997** – “Thermal, hydrological and geochemical dynamics of the active layer at a continuous permafrost site, Taymyr Peninsula, Siberia”, by Julia Boike.
- Heft-Nr. 243/1997** – “Zur Paläoozeanographie hoher Breiten; Stellvertreterdaten aus Foraminiferen”, von Andreas Mackensen.
- Heft-Nr. 244/1997** – “The Geophysical Observatory at Neumayer Station, Antarctica. Geomagnetic and seismological observations in 1995 and 1996”, by Alfons Eckstaller, Thomas Schmidt, Viola Gaw, Christian Müller and Johannes Røgenhagen.
- Heft-Nr. 245/1997** – “Temperaturbedarf und Biogeographie mariner Makroalgen - Anpassung mariner Makroalgen an tiefe Temperaturen”, von Bettina Bischoff-Bäsmann.
- Heft-Nr. 246/1997** – “Ökologische Untersuchungen zur Fauna des arktischen Meereises”, von Christine Friedrich.
- Heft-Nr. 247/1997** – “Entstehung und Modifizierung von marinen gelösten organischen Substanzen”, von Berit Kirchhoff.
- Heft-Nr. 248/1997** – “Laptev Sea System: Expeditions in 1995”, edited by Heidemarie Kassens.
- Heft-Nr. 249/1997** – “The Expedition ANTARKTIS XIII/3 (EASIZ I) of RV ‘Polarstern’ to the eastern Weddell Sea in 1996”, edited by Wolf Arntz and Julian Gutt.
- Heft-Nr. 250/1997** – “Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie und Biodiversität des Mega-Epibenthos der Arktis und Antarktis”, von Andreas Starmans.
- Heft-Nr. 251/1997** – “Zeitliche und räumliche Verteilung von Mineralvergesellschaftungen in spätquartären Sedimenten des Arktischen Ozeans und ihre Nützlichkeit als Klimaindikatoren während der Glazial/Interglazial-Wechsel”, von Christoph Vogt.
- Heft-Nr. 252/1997** – “Solitäre Ascidien in der Potter Cove (King George Island, Antarktis). Ihre ökologische Bedeutung und Populationsdynamik”, von Stephan Kühne.
- Heft-Nr. 253/1997** – “Distribution and role of microprotozoa in the Southern Ocean”, by Christine Klaas.
- Heft-Nr. 254/1997** – “Die spätquartäre Klima- und Umweltgeschichte der Bunger-Oase, Ostantarktis”, von Thomas Kulbe.

- Heft-Nr. 255/1997** – “Scientific Cruise Report of the Arctic Expedition ARK-XIII/2 of RV ‘Polarstern’ in 1997”, edited by Ruediger Stein and Kirsten Fahl.
- Heft-Nr. 256/1998** – “Das Radionuklid Tritium im Ozean: Meßverfahren und Verteilung von Tritium im Südatlantik und im Weddellmeer”, von Jürgen Sültenfuß.
- Heft-Nr. 257/1998** – “Untersuchungen der Saisonalität von atmosphärischem Dimethylsulfid in der Arktis und Antarktis” von Christoph Kleefeld.
- Heft-Nr. 258/1998** – “Bellinghausen- und Amundsenmeer: Entwicklung eines Sedimentationsmodells”, von Frank-Oliver Nitsche.
- Heft-Nr. 259/1998** – “The Expedition ANTARKTIS-XIV/4 of RV ‘Polarstern’ in 1997”, by Dieter K. Fütterer.
- Heft-Nr. 260/1998** – “Die Diatomeen der Laptevsee (Arktischer Ozean): Taxonomie und biogeographische Verbreitung”, von Holger Cremer.
- Heft-Nr. 261/1998** – “Die Krustenstruktur und Sedimentdecke des Eurasischen Beckens, Arktischer Ozean: Resultate aus seismischen und gravimetrischen Untersuchungen”, von Estella Weigelt.
- Heft-Nr. 262/1998** – “The Expedition ARKTIS-XIII/3 of RV ‘Polarstern’ in 1997”, by Gunther Krause.
- Heft-Nr. 263/1998** – “Thermo-tektonische Entwicklung von Oates Land und der Shackleton Range (Antarktis) basierend auf Spaltspuranalysen”, von Thorsten Schäfer.
- Heft-Nr. 264/1998** – “Messungen der stratosphärischen Spurengase ClO, HCl, O₃, N₂O, H₂O und OH mittels flugzeuggetragener Submillimeterwellen-Radiometrie”, von Joachim Urban.
- Heft-Nr. 265/1998** – “Untersuchungen zu Massehaushalt und Dynamik des Ronne Ice Shelves, Antarktis”, von Astrid Lambrecht.
- Heft-Nr. 266/1998** – “Scientific Cruise Report of the Kara Sea Expedition of RV ‘Akademik Boris Petrov’ in 1997”, edited by Jens Matthiessen and Oleg Stepanets.
- Heft-Nr. 267/1998** – “Die Expedition ANTARKTIS-XIV mit FS ‘Polarstern’ 1997. Bericht vom Fahrtabschnitt ANT-XIV/3”, herausgegeben von Wilfried Jokat und Hans Oerter.
- Heft-Nr. 268/1998** – “Numerische Modellierung der Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Meereis in der arktischen Eisrandzone”, von Gerit Birnbaum.
- Heft-Nr. 269/1998** – “Katabatic wind and Boundary Layer Front Experiment around Greenland (KABEG ‘97)”, by Günther Heinemann.
- Heft-Nr. 270/1998** – “Architecture and evolution of the continental crust of East Greenland from integrated geophysical studies”, by Vera Schindwein.
- Heft-Nr. 271/1998** – “Winter Expedition to the Southwestern Kara Sea - Investigations on Formation and Transport of Turbid Sea-Ice”, by Dirk Dethleff, Peter Loewe, Dominik Weiel, Hartmut Nies, Gesa Kuhlmann, Christian Bahe and Gennady Tarasov.
- Heft-Nr. 272/1998** – “FTIR-Emissionsspektroskopische Untersuchungen der arktischen Atmosphäre”, von Edo Becker.
- Heft-Nr. 273/1998** – “Sedimentation und Tektonik im Gebiet des Agulhas Rückens und des Agulhas Plateaus (‘SETA-RAP’)”, von Gabriele Uenzelmann-Neben.
- Heft-Nr. 274/1998** – “The Expedition ANTARKTIS XIV/2”, by Gerhard Kattner.
- Heft-Nr. 275/1998** – “Die Auswirkung der ‘NorthEastWater’-Polynya auf die Sedimentation vor NO-Grönland und Untersuchungen zur Paläo-Ozeanographie seit dem Mittelweichsel”, von Hanne Notholt.
- Heft-Nr. 276/1998** – “Interpretation und Analyse von Potentialfelddaten im Weddellmeer, Antarktis: der Zerfall des Superkontinents Gondwana”. von Michael Studinger.
- Heft-Nr. 277/1998** – “Koordiniertes Programm Antarktisforschung”. Berichtskolloquium im Rahmen des Koordinierten Programms “Antarktisforschung mit vergleichenden Untersuchungen in arktischen Eisgebieten”, herausgegeben von Hubert Miller.
- Heft-Nr. 278/1998** – “Messung stratosphärischer Spurengase über Ny-Ålesund, Spitzbergen, mit Hilfe eines bodengebundenen Mikrowellen-Radiometers”, von Uwe Raffalski.
- Heft-Nr. 279/1998** – “Arctic Paleo-River Discharge (APARD). A New Research Programme of the Arctic Ocean Science Board (AOSB)”, edited by Ruediger Stein.
- Heft-Nr. 280/1998** – “Fernerkundungs- und GIS-Studien in Nordostgrönland”, von Friedrich Jung-Rothenhäusler.
- Heft-Nr. 281/1998** – “Rekonstruktion der Oberflächenwassermassen der östlichen Laptevsee im Holozän anhand aquatischen Palynomorphen”, von Martina Kunz-Pirrung.
- Heft-Nr. 282/1998** – “Scavenging of ²³¹Pa and ²³⁰Th in the South Atlantic: Implications for the use of the ²³¹Pa/²³⁰Th ratio as a paleoproductivity proxy”, by Hans-Jürgen Walter.
- Heft-Nr. 283/1998** – “Sedimente im arktischen Meereis - Eintrag, Charakterisierung und Quantifizierung”, von Frank Lindemann.
- Heft-Nr. 284/1998** – “Langzeitanalyse der antarktischen Meereisbedeckung aus passiven Mikrowellendaten”, von Christian H. Thomas.
- Heft-Nr. 285/1998** – “Mechanismen und Grenzen der Temperaturanpassung beim Pierwurm *Arenicola marina* (L.)”, von Angela Sommer.
- Heft-Nr. 286/1998** – “Energieumsätze benthischer Filtrierer der Potter Cove (King George Island, Antarktis)”, von Jens Kowalke.
- Heft-Nr. 287/1998** – “Scientific Cooperation in the Russian Arctic: Research from the Barents Sea up to the Laptev Sea”, edited by Eike Rachor.

- Heft-Nr. 288/1998** – "Alfred Wegener. Kommentiertes Verzeichnis der schriftlichen Dokumente seines Lebens und Wirkens", von Ulrich Wutzke.
- Heft-Nr. 289/1998** – "Retrieval of Atmospheric Water Vapor Content in Polar Regions Using Spaceborne Microwave Radiometry", by Jungang Miao.
- Heft-Nr. 290/1998** – "Strukturelle Entwicklung und Petrogenese des nördlichen Kristallingürtels der Shackleton Range, Antarktis: Proterozoische und Ross-orogene Krustendynamik am Rand des Ostantarktischen Kratons", von Axel Brommer.
- Heft-Nr. 291/1998** – "Dynamik des arktischen Meereises - Validierung verschiedener Rheologieansätze für die Anwendung in Klimamodellen", von Martin Kreyscher.
- Heft-Nr. 292/1998** – "Anthropogene organische Spurenstoffe im Arktischen Ozean. Untersuchungen chlorierter Biphenyle und Pestizide in der Laptevsee, technische und methodische Entwicklungen zur Probenahme in der Arktis und zur Spurenstoffanalyse", von Sven Utschakowski.
- Heft-Nr. 293/1998** – "Rekonstruktion der spätquartären Klima- und Umweltgeschichte der Schirmacher Oase und des Wohlthat Massivs (Ostantarktika)", von Markus Julius Schwab.
- Heft-Nr. 294/1998** – "Besiedlungsmuster der benthischen Makrofauna auf dem ostgrönländischen Kontinentalhang", von Klaus Schnack.
- Heft-Nr. 295/1998** – "Gehäuseuntersuchungen an planktischen Foraminiferen hoher Breiten: Hinweise auf Umweltveränderungen während der letzten 140.000 Jahre", von Harald Hommers.
- Heft-Nr. 296/1998** – "Scientific Cruise Report of the Arctic Expedition ARK-XIII/1 of RV 'Polarstern' in 1997", edited by Michael Spindler, Wilhelm Hagen and Dorothea Stübing.
- Heft-Nr. 297/1998** – "Radiometrische Messungen im arktischen Ozean - Vergleich von Theorie und Experiment", von Klaus-Peter Johnsen.
- Heft-Nr. 298/1998** – "Patterns and Controls of CO₂ Fluxes in Wet Tundra Types of the Taimyr Peninsula, Siberia - the Contribution of Soils and Mosses" by Martin Sommerkorn.
- Heft-Nr. 299/1998** – "The Potter Cove coastal ecosystem, Antarctica. Synopsis of research performed within the frame of the Argentinean-German Cooperation at the Dallmann Laboratory and Jubany Station (King George Island, Antarctica 1991-1997)", by Christian Wiencke, Gustavo Ferreyra, Wolf Arntz & Carlos Rinaldi.
- Heft-Nr. 300/1999** – "The Kara Sea Expedition of RV 'Akademik Boris Petrov' 1997: First results of a Joint Russian-German Pilot Study", edited by Jens Matthiessen, Oleg V. Stepanets, Ruediger Stein, Dieter K. Fütterer, and Eric M. Galimov.
- Heft-Nr. 301/1999** – "The Expedition ANTARKTIS XV/3 (EASIZ II)", edited by Wolf E. Arntz and Julian Gutt.
- Heft-Nr. 302/1999** – "Sterole im herbsthlichen Weddellmeer (Antarktis): Großräumige Verteilung, Vorkommen und Umsatz", von Anneke Mühlebach.
- Heft-Nr. 303/1999** – "Polare stratosphärische Wolken: Lidar-Beobachtungen, Charakterisierung von Entstehung und Entwicklung", von Jens Biele.
- Heft-Nr. 304/1999** – "Spätquartäre Paläoumweltbedingungen am nördlichen Kontinentalrand der Barents- und Kara-See. Eine Multi-Parameter-Analyse", von Jochen Knies.
- Heft-Nr. 305/1999** – "Arctic Radiation and Turbulence Interaction Study (ARTIST)", by Jörg Hartmann, Frank Albers, Stefania Argentini, Axel Bochert, Ubaldo Bonafé, Wolfgang Cohrs, Alessandro Conidi, Dietmar Freese, Teodoro Georgiadis, Alessandro Ippoliti, Lars Kaleschke, Christof Lüpkes, Uwe Maixner, Giangiuseppe Mastrantonio, Fabrizio Ravegnan, Andreas Reuter, Giuliano Trivellone and Angelo Viola.
- Heft-Nr. 306/1999** – "German-Russian Cooperation: Biogeographic and biostratigraphic investigations on selected sediment cores from the Eurasian continental margin and marginal seas to analyze the Late Quaternary climatic variability", edited by Robert F. Spielhagen, Max S. Barash, Gennady I. Ivanov, and Jörn Thiede.
- Heft-Nr. 307/1999** – "Struktur und Kohlenstoffbedarf des Makrobenthos am Kontinentalhang Ostgrönlands", von Dan Seiler.
- Heft-Nr. 308/1999** – "ARCTIC '98: The Expedition ARK-XIV/1a of RV 'Polarstern' in 1998", edited by Wilfried Jokat.
- Heft-Nr. 309/1999** – "Variabilität der arktischen Ozonschicht: Analyse und Interpretation bodengebundener Millimeterwellenmessungen", von Björn-Martin Sinnhuber.
- Heft-Nr. 310/1999** – "Rekonstruktion von Meereisdrift und terrigenem Sedimenteintrag im Spätquartär: Schwermineralassoziationen in Sedimenten des Laptev-See-Kontinentalrandes und des zentralen Arktischen Ozeans", von Marion Behrends.
- Heft-Nr. 311/1999** – "Parameterisierung atmosphärischer Grenzschichtprozesse in einem regionalen Klimamodell der Arktis", von Christoph Abegg.
- Heft-Nr. 312/1999** – "Solare und terrestrische Strahlungswechselwirkung zwischen arktischen Eisflächen und Wolken", von Dietmar Freese.
- Heft-Nr. 313/1999** – "Snow accumulation on Ekströmsen, Antarctica", by Elisabeth Schlosser, Hans Oerter and Wolfgang Graf.
- Heft-Nr. 314/1999** – "Die Expedition ANTARKTIS XV/4 des Forschungsschiffes 'Polarstern' 1998", herausgegeben von Eberhard Fahrbach.
- Heft-Nr. 315/1999** – "Expeditions in Siberia in 1998", edited by Volker Rachold.
- Heft-Nr. 316/1999** – "Die postglaziale Sedimentationsgeschichte der Laptevsee: schwermineralogische und sedimentpetrographische Untersuchungen", von Bernhard Peregovich.
- Heft-Nr. 317/1999** – "Adaptation an niedrige Temperaturen: Lipide in Eisdiatomeen", von Heidi Lehmal.

- Heft-Nr. 318/1999** – “Effiziente parallele Lösungsverfahren für elliptische partielle Differentialgleichungen in der numerischen Ozeanmodellierung”, von Natalja Rakowsky.
- Heft-Nr. 319/1999** – “The Ecology of Arctic Deep-Sea Copepods (Euchaetidae and Aetideidae). Aspects of their Distribution, Trophodynamics and Effect on the Carbon Flux”, by Holger Auel.
- Heft-Nr. 320/1999** – “Modellstudien zur arktischen stratosphärischen Chemie im Vergleich mit Meßdaten”, von Veronika Eyring.
- Heft-Nr. 321/1999** – “Analyse der optischen Eigenschaften des arktischen Aerosols”, von Dagmar Nagel.
- Heft-Nr. 322/1999** – “Messungen des arktischen stratosphärischen Ozons: Vergleich der Ozonmessungen in Ny-Ålesund, Spitzbergen, 1997 und 1998”, von Jens Langer.
- Heft-Nr. 323/1999** – “Untersuchung struktureller Elemente des südöstlichen Weddellmeeres / Antarktis auf der Basis mariner Potentialfelddaten”, von Uwe F. Meyer.
- Heft-Nr. 324/1999** – “Geochemische Verwitterungstrends eines basaltischen Ausgangsgesteins nach dem spätpleistozänen Gletscherrückzug auf der Taimyrhalbinsel (Zentralsibirien) - Rekonstruktion an einer sedimentären Abfolge des Lama Sees”, von Stefanie K. Harwart.
- Heft-Nr. 325/1999** – “Untersuchungen zur Hydrologie des arktischen Meereises - Konsequenzen für den kleinskaligen Stofftransport”, von Johannes Freitag.
- Heft-Nr. 326/1999** – “Die Expedition ANTARKTIS XIV/2 des Forschungsschiffes 'Polarstern' 1998”, herausgegeben von Eberhard Fahrbach.
- Heft-Nr. 327/1999** – “Gemeinschaftsanalytische Untersuchungen der Harpacticoidenfauna der Magellanregion, sowie erste similaritätsanalytische Vergleiche mit Assoziationen aus der Antarktis”, von Kai Horst George.
- Heft-Nr. 328/1999** – “Rekonstruktion der Paläo-Umweltbedingungen am Laptev-See-Kontinentalrand während der beiden letzten Glazial/Interglazial-Zyklen anhand sedimentologischer und mineralogischer Untersuchungen”, von Claudia Müller.
- Heft-Nr. 329/1999** – “Räumliche und zeitliche Variationen atmosphärischer Spurengase aus bodengebundenen Messungen mit Hilfe eines Michelson interferometers”, von Justus Notholt.
- Heft-Nr. 330/1999** – “The 1998 Danish-German Excursion to Disko Island, West Greenland”, edited by Angelika Brandt, Helge A. Thomsen, Henning Heide-Jørgensen, Reinhard M. Kristensen and Hilke Rühberg.
- Heft-Nr. 331/1999** – “Poseidon” Cruise No. 243 (Reykjavik - Greenland - Reykjavik, 24 August - 11 September 1998): Climate change and the Viking-age fjord environment of the Eastern Settlement, sw Greenland”, by Gerd Hoffmann, Antoon Kuijpers, and Jörn Thiede.
- Heft-Nr. 332/1999** – “Modeling of marine biogeochemical cycles with an emphasis on vertical particle fluxes”, by Regina Usbeck.
- Heft-Nr. 333/1999** – “Die Tanaidaceenfauna des Beagle-Kanals und ihre Beziehungen zur Fauna des antarktischen Festlandssockels”, von Anja Schmidt.

* vergriffen / out of print.

** nur noch beim Autor / only from the author.