

**Verbreitung und Lebensweise der  
Aphroditiden und Polynoiden (Polychaeta)  
im östlichen Weddellmeer und im  
Lazarevmeer (Antarktis)**

**Distribution and biology of the  
Aphroditides and Polynoids (Polychaeta)  
in the eastern Weddell Sea and the  
Lazarev Sea (Antarctica)**

---

**Michael Stiller**

**Michael Stiller**

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung  
Columbusstraße; D-27568 Bremerhaven; Bundesrepublik Deutschland

Die vorliegende Arbeit ist die gekürzte Fassung einer Dissertation, die  
1995 bei Prof. Dr. W. Arntz im Fachbereich Biologie/Chemie der  
Universität Bremen angefertigt wurde

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>IV</b>
<b>Summary</b> .....	<b>VI</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Die Untersuchungsgebiete</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Material und Methoden</b> .....	<b>4</b>
3.1 Probennahme .....	4
3.1.1 Herkunft des Untersuchungsmaterials.....	4
3.1.2 Eingesetzte Trawls und Greifer.....	8
3.1.3 Unterwasserfotografie.....	8
3.1.4 Probennahme während der drei sowjetischen Antarktis-Expeditionen (S.A.E.).....	8
3.1.5 Fixierung und Bearbeitung des Probenmaterials .....	8
3.2 Erfassung der Aphroditiden- und der Polynoidenfauna .....	9
3.2.1 Bestimmung der Polynoiden.....	10
3.2.2 Auswertung der Unterwasserfotografie .....	10
3.2.3 Auswertung der Artenzusammensetzung (Gemeinschaftsanalyse).....	11
3.2.4 Quantitative Analyse der Polynoidenfauna.....	12
3.3 Ernährung.....	12
3.3.1 Darminhaltsanalyse .....	12
3.4 Populationszusammensetzung.....	13
3.4.1 Messung der Körpergröße und des Gewichts .....	13
3.4.2 Geschlechterverhältnis und Geschlechtsreife ausgewählter Arten.....	14
3.4.3 Vergleich der Populationen ausgewählter Arten aus unterschiedlicher Tiefe und unterschiedlichen Regionen.....	14
3.4.4 Größenvergleich mit Aphroditiden und Polynoiden anderer Gebiete der Antarktis.....	14
3.5 Reproduktion .....	14
3.5.1 Präparation der Gonaden.....	15
3.5.2 Messung des Oocyten- und Eidurchmessers und -umfangs .....	16
3.5.3 Berechnung des Gonadenindex .....	17
3.5.4 Ermittlung der Eizahl .....	18
3.6 Altersbestimmung, Wachstum und Produktion von <i>Harmothoe spinosa</i> .....	18
3.6.1 Präparation der Kiefer von <i>Harmothoe spinosa</i> .....	19
3.6.2 Zählen und Vermessen der Streifen.....	19
3.6.3 Berechnungen von Wachstum, Wachstumsleistung, maximal erreichtem Alter und Produktivität .....	20
3.7 Überblick über die durchgeführten Untersuchungen .....	22
<b>4. Ergebnisse</b> .....	<b>23</b>
4.1 Vorkommen und Verbreitung der Aphroditiden und Polynoiden .....	23

4.1.1	Die in Weddellmeer und Lazarevmeer gefundenen Arten .....	23
4.1.2	Auflistung der Polynoiden aus der Maxwell Bay (King George Island) .....	45
4.1.3	Präsenz und Individuenzahlen der Aphroditiden und Polynoiden in Weddellmeer und Lazarevmeer .....	45
4.1.4	Verbreitung .....	47
4.1.5	Tiefenverteilung .....	48
4.2	Ermittlung der Habitatpräferenz mittels Unterwasserfotos und parallel durchgeführter Trawlfänge .....	51
4.3	Gemeinschaftsanalyse .....	53
4.3.1	Charakterisierung des Stationsclusters .....	53
4.3.2	Verbreitung der Stationscluster .....	54
4.3.3	Tiefenverteilung der Stationscluster .....	55
4.3.4	Charakterisierung des Artendrogramms .....	55
4.3.5	Gemeinschaftstabelle .....	56
4.4	Quantitative Erfassung der Polynoidenfauna .....	58
4.4.1	Abundanz und Biomasse der Polynoiden im Untersuchungsgebiet .....	58
4.4.2	Anteil der einzelnen Arten an der Polynoidenfauna .....	59
4.4.3	Abundanz und Biomasse der Polynoiden in unterschiedlichen Faunengemeinschaften .....	62
4.5	Darminhaltsanalyse .....	64
4.6	Populationszusammensetzung .....	73
4.6.1	Beziehung zwischen Körperbreite und Feuchtgewicht .....	73
4.6.2	Größenvergleich der Geschlechter von <i>Laetmonice producta producta</i> , <i>Eunoe hartmanae</i> und <i>Harmothoe spinosa</i> .....	75
4.6.3	Größenvergleich zwischen Tieren aus unterschiedlichen Tiefen und geographischen Breiten .....	78
4.6.4.	Vergleich des jeweils größten Individuums einer Aphroditiden- bzw. Polynoidenart im Untersuchungsgebiet mit denen anderer Gebiete der Antarktis .....	80
4.7	Reproduktion .....	82
4.7.1	Form der Oocyten und Eier .....	82
4.7.2	Reproduktionszyklus von <i>Laetmonice producta producta</i> .....	82
4.7.3	Reproduktionszyklus von <i>Eunoe hartmanae</i> und <i>Harmothoe spinosa</i> .....	86
4.7.4	Reproduktionszyklus der anderen Arten .....	86
4.7.5	Eizahl und Eigewicht von <i>Eunoe hartmanae</i> .....	89
4.7.6	Eigrößenverteilung und Eigrößenvergleich .....	89
4.8	Wachstum, Alter und Produktivität von <i>Harmothoe spinosa</i> .....	93
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>101</b>
5.1	Vorkommen und Verbreitung .....	101
5.1.1	Verbreitung .....	101
5.1.2	Tiefenverteilung .....	103
5.1.3	Habitate der einzelnen Aphroditiden- und Polynoidenarten .....	104
5.1.4	Gemeinschaftsanalyse .....	106
5.1.5	Quantitative Erfassung der Aphroditiden und Polynoiden .....	109
5.2	Nahrungsaufnahme .....	113

5.3	Populationszusammensetzung.....	117
5.4	Reproduktion.....	118
5.5	Alter, Wachstum und Produktivität von <i>Harmothoe spinosa</i> (helle Form).....	123
5.5.1	Die Altersbestimmung auf der Grundlage von Wachstumsstreifen in den Kiefern.....	123
5.5.2	Wachstumsmodell und Wachstumsleistung.....	126
5.5.3	Alter und Wachstumsleistung von <i>Harmothoe spinosa</i> .....	127
5.5.4	Produktivität, Produktion und ökologische Bedeutung von <i>Harmothoe spinosa</i> .....	129
5.6	Abschließende Diskussion und Ausblick.....	132
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>136</b>
<b>7.</b>	<b>Tafelanhang.....</b> Tafeln I - XXIII	<b>147</b>
<b>8.</b>	<b>Tabellenanhang.....</b> Tabellen I - III	<b>194</b>
<b>9.</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>200</b>

## Zusammenfassung

Auf der Grundlage von Probenmaterial, das auf 7 "Polarstern" Expeditionen gewonnen wurde, die im Zeitraum zwischen 1983 und 1992 in das Weddellmeer und das Lazarevmeer führten, wurde die Verbreitung und Lebensweise hochantarktischer Aphroditiden und Polynoiden untersucht. Es wurden 134 Trawl- sowie 56 Multigreiferfänge ausgewertet. Die Proben stammten aus Tiefen zwischen 118 m und 4119 m. Der Schwerpunkt der Probennahme lag auf dem Schelf.

Die taxonomische Bearbeitung der Tiere ergab zwei Aphroditidenarten, wobei eine Art durch zwei Unterarten vertreten ist, und 20 Polynoidenarten bzw. Unterarten. Acht dieser Arten sind das erste Mal im Weddellmeer gefunden worden, eine Art ist bisher unbekannt. Mittels der Gemeinschaftsanalyse läßt sich die Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres in zwei Artengruppen untergliedern, die sich durch ihre geographische Verbreitung charakterisieren lassen. Hinsichtlich ihrer Verbreitung weisen sie Parallelen zu den für das Weddellmeer von anderen Autoren beschriebenen Faunengemeinschaften auf. Die Analyse der Multigreiferproben ergibt für die Polynoiden eine mittlere Abundanz von  $31,5 \pm 44,2$  Ind/m<sup>2</sup> und eine Biomasse von  $599,6 \pm 1194,4$  mg Feuchtgewicht/m<sup>2</sup>. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Tiere ist der Schelf mit maximalen Abundanzen und Biomassen von 234 Ind/m<sup>2</sup> und 4886 mg Feuchtgewicht/m<sup>2</sup>. Bevorzugt werden Substrate mit dichtem Bewuchs epibenthischer Suspensionsfresser wie Schwämme und Hydrozoen oder Bryozoen besiedelt. Einzelne Arten bevorzugen aber auch freiere Flächen. Der Anteil der Polynoiden an der Gesamtpolychaetenfauna beträgt 3,5% bzw. 0,3% der mittleren Gesamtbiomasse des Makrozoobenthos des östlichen Weddellmeeres.

Untersuchungen zur Nahrungsaufnahme zeigen, daß sich die Polynoiden räuberisch ernähren. Sie weisen ein breites Nahrungsspektrum auf, mit Unterschieden in der Nahrungszusammensetzung der einzelnen Arten. Die häufigsten Nährtiere sind Polychaeten, Crustaceen und Echinodermen. Ein Beispiel für einen Nahrungsspezialisten ist *Polyeunoa laevis*, die sich fast ausschließlich von Korallen der Gattung *Thouarella* und anderen Gorgonarien ernährt, mit denen sie in enger Vergesellschaftung lebt.

In ihrem Reproduktionszyklus weisen alle Polynoidenarten eine ausgeprägte Saisonalität auf. Innerhalb ihres einjährigen Reproduktionszyklus beginnt die Oogenese und Spermatogenese in der Zeit zwischen Anfang Dezember und Mitte Januar. Die Eiablage erfolgt bis spätestens Ende Oktober, bei einigen Arten, wie etwa *Eulagisca gigantea* oder *Eunoe spica*, schon früher. Die Eier der Polynoiden sind im Vergleich zu denen vieler anderer taxonomischer Gruppen des antarktischen Benthos sehr klein und zahlreich. Die Bestimmung der Eizahl eines Individuums von *Eunoe hartmanae* ergab einen Wert von

über 4 Millionen. Aufgrund des stark saisonal geprägten Reproduktionszyklus' und der geringen Größe der Eier ist eine planktotrophe Larvalentwicklung bei den Polynoiden wahrscheinlich.

Aufgrund der Eisbedeckung zeigt sich im Weddellmeer eine starke räumlich-zeitliche Variabilität des Beginns der Primärproduktionsphase. Das Ausbleiben der Primärproduktion in einem oder mehreren Jahren hätte zur Folge, daß sich Larven, die gar nicht oder nur in geringem Maße mit Reservestoffen ausgestattet sind, nicht zum adulten Tier entwickeln könnten. In diesem Zusammenhang wird diskutiert, inwieweit das Risiko einer planktotropen Larvalentwicklung durch Langlebigkeit gemildert wird, die Tiere ihren Reproduktionserfolg also über den gesamten Lebenszyklus sichern. Ein Hinweis auf einen mehrjährigen Lebenszyklus ist in der Größe dieser Tiere zu sehen. Einige Arten wie *Austrolaenilla hastulifera*, *Eulagisca gigantea* und *Eunoe hartmanae* zeichnen sich durch besondere Großwüchsigkeit aus. Ihre maximalen Körperlängen waren 12 bzw. 22 cm.

Die Aphroditide *Laetmonice producta producta* hat eine andere Reproduktionsstrategie. Die Ei- und Oocytengrößenverteilung in den Gonaden und das Vorkommen reifer Eier bzw. Spermien über den gesamten Zeitraum von Oktober bis Mai lassen darauf schließen, daß die Reproduktion nicht oder nur in geringem Maße saisonal verläuft. Die Eier dieser Art sind doppelt so groß wie die der Polynoiden, was auf größere Dottervorräte schließen läßt. Aufgrund der vermutlich lecitotropen Larvalentwicklung ist sie von dem Einsetzen der Primärproduktion unabhängiger.

Anhand der Streifenmuster in den Kiefern von *Harmothoe spinosa*, die eine Körpergröße von etwa 7 cm erreicht, wurde das Alter dieser Art bestimmt. Im Weddellmeer erreicht *Harmothoe spinosa* danach ein Alter von 13 Jahren. Im Flachwasser der King-George-Insel sind es dagegen nur sechs Jahre. Die Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa* liegt im Bereich dessen, was auch für Polychaeten aus gemäßigten Breiten beschrieben wird, wobei diese allerdings in der Regel nicht so alt werden. Im Vergleich zu anderen Taxa des antarktischen Benthos ist ihre Produktivität unterdurchschnittlich. Aufgrund der geringen Biomasse und Produktivität ist auch die Produktion von *Harmothoe spinosa* mit  $0,4 \text{ mg m}^{-2}\text{y}^{-1}$  sehr gering. Der Einfluß, den *Harmothoe spinosa* auf das Gesamtsystem ausübt, muß aufgrund ihrer geringen Biomasse und Produktion als gering eingeschätzt werden.

## Summary

General investigations on Antarctic macrozoobenthos have shown that Aphroditids and Polynoids are very common polychaete families in that area. However very little was known about their distribution, biology and the part they play within the benthic community of the Weddell and the Lazarev Seas. The aim of this study was to get more exact information on the horizontal and vertical distribution of these two polychaete families. Further investigations on feeding, reproduction, and on growth of an high Antarctic polychaete were carried out to improve knowledge about the life cycle and life strategies of these two polychaete families.

The investigated material was part of macrozoobenthos samples, which have been collected during seven "Polarstern" expeditions to the Weddell Sea and the Lazarev Sea. 134 trawl catches and 56 multibox corer samples have been analysed, which have been taken between 118 and 4119m depth. The main emphasis was on the continental shelf between 150 and 650 m.

The total polychaete material revealed 20 Polynoid species or subspecies respectively and two Aphroditide species, one of them was represented by two subspecies. Eight species were described for the first time for the research area, one of them is unknown up to now. The Polynoid fauna of the Weddell and the Lazarev Seas was separated by cluster analysis into two species groups. The geographical distribution of both groups was similar to results described in former studies in that area for macrozoobenthos communities in general, i.e. an eastern shelf community, a southern trench community and a southern shelf community. The latter represented a mixture of both species groups.

Quantitative analysis of the Polynoid fauna was carried out by means of multibox corer samples. Mean abundance of Polynoids was  $31.5 \pm 44.2$  Ind. $m^{-2}$  corresponding to a mean biomass of  $599 \pm 1184$  mg (wetweight) $\cdot m^{-2}$ . Principal area of distribution was the shelf with abundances up to 234 Ind. $m^{-2}$ . and 4886 mg (wetweight) $\cdot m^{-2}$ , respectively. Polynoids were high abundant in areas with dense populations of epibenthic suspension feeders such as porifera, bryozoans and hydrozoans. However, some species preferred sparsely colonised substrates. Polynoids represented 3.5% of the biomass of the Polychaete fauna and 0.3% of the whole macrozoobenthos of the eastern Weddell Sea shelf.

An analysis of the gut contents of 11 Aphroditide and Polynoid species was also carried out. All investigated species were predators with a more or less widespread food range.



Main food items were polychaetes, crustaceans and echinoderms. The diet differed among the species. The Polynoid *Polyeunoa laevis* was an example of a feeding specialist. It settles and feeds on corals of the genus *Thouarella* and other gorgonarians.

The reproductive cycle of eight Polynoid species was investigated. All reproduced seasonally within a period of one year. Oogenesis and spermatogenesis started during December and January. Spawning took place until the end of October. Compared with other Antarctic invertebrate eggs the polynoids released small and numerous eggs. For example, 4 million eggs were counted in one specimen of *Eunoe hartmanae*.

Reproductive strategy of the Aphroditide *Laetmonice producta producta* differed from that of the Polynoids. Size frequency distribution of oocytes and eggs and the occurrence of mature sperms during the whole spring and summer season between October and May indicate a more or less continuous reproductive cycle. The largest eggs of *Laetmonice producta producta* were more than two times larger than Polynoid eggs. As the larger egg size is associated with a high amount of yolk, a lecithotrophic larval development for *Laetmonice producta producta* is likely, whereas most Polynoids in the Weddell Sea seem to have a planktotrophic larval development.

Lecithotrophic larval development may be useful to sustain the oscillations of the primary production in high Antarctic regions for *Laetmonice producta producta*. In contrast Polynoids may compensate a difficult planktotrophic larval development by longevity of the adults only, which enables them to reproduce several times during their life span. The large size of these animals indicates a life cycle of several years.

The age of *Harmothoe spinosa* was determined by means of patterns of stripes on the jaws. In the Weddell Sea this species reached an age of 13 years with a body length of 7 cm. In the shallow water of King George Island the oldest specimen was six years old with a body length of about 4 cm. Some species such as *Austrolaenilla hastulifera*, *Eulagisca gigantea* and *Eunoe hartmanae* are growing to very large sizes up to 12 to 22 cm body length. This indicates that they should grow some years older than *Harmothoe spinosa*.

Growth performance of *Harmothoe spinosa* is comparable to that of polychaetes living at temperate latitudes. *Harmothoe spinosa* has a lower average productivity compared with other taxa of the Antarctic zoobenthos. Because of the low biomass and productivity its production only reached 0.4 mg (afdw) m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup>. Thus, although Polynoids are common, their ecological significance seems to be low in the Antarctic macrozoobenthos.



## 1. Einleitung

In vielen marinen Ökosystemen gehören errante Polychaeten zu den wichtigsten Organismengruppen. Sie spielen etwa eine wichtige Rolle als Beuteorganismen für andere räuberische Wirbellose und demersale Fische (ARNTZ 1971, 1974, REISE 1985, NORDHAUSEN 1988, SCHWARZBACH 1988). Daneben tragen sie aufgrund ihrer räuberischen Lebensweise zur Struktur und Dynamik benthischer Gemeinschaften bei (AMBROSE 1984, COMMITO & SCHRADER 1985, SCHUBERT & REISE 1987).

Kenntnisse zur Polychaetenfauna der Antarktis liegen seit den ersten wissenschaftlichen Expeditionen, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts ins Südpolarmeer führten, vor. Eine Zusammenfassung dieser Ergebnisse ist durch die Arbeit von HARTMAN (1964, 1966) erfolgt. Neuere Untersuchungen haben zu einer ständigen Erweiterung der Kenntnisse über das Artenspektrum antarktischer Polychaeten geführt (HARTMAN 1967a,b, AVERINCEV 1972, HARTMANN - SCHRÖDER 1986, HARTMANN - SCHRÖDER & ROSENFELDT 1988, 1989). Inzwischen sind innerhalb des antarktischen Ökosystems über 650 Polychaetenarten nachgewiesen worden, die sich auf 48 Familien verteilen. Die größte Familie sind die Polynoiden mit über 70 Arten. Erste unter quantitativen Gesichtspunkten ausgewertete Proben deuten darauf hin, daß Polychaeten hinsichtlich ihrer Abundanz und Biomasse in einigen Gebieten ein dominantes Faunenelement darstellen (GALLARDO & CASTILLO 1969, GALLARDO et al. 1977, SICINSKY 1986, ARNAUD et al. 1986, MÜHLENHARDT-SIEGEL 1988, 1989, GERDES et al. 1992a).

Die Beschreibung der Polychaetenfauna des Weddellmeeres wurde mit den Arbeiten von HARTMAN (1978) und VOß (1988) begonnen. HARTMAN (1978) führte erste taxonomische Untersuchungen vor allem an Material aus dem südlichen Weddellmeer durch. VOß (1988) gab in seiner Analyse zur Faunenzusammensetzung des Benthos des Weddellmeeres auch erste quantitative Abschätzungen der Polychaetenfauna. Nach seinen, auf der Grundlage von Schleppnetzfangen erhobenen, Daten waren errante Polychaeten, vor allem Aphroditiden und Polynoiden, sehr häufig. Im antarktischen Benthos finden sich auffällig großwüchsige Vertreter innerhalb beider Familien.

Autökologische Studien an Polychaeten hinsichtlich ihrer Habitatansprüche, Lebensweise, Fortpflanzung, ihres Stoffwechsels, Wachstums und der Lebenszyklen sind bereits an einigen Arten durchgeführt worden (HARTMAN 1967a,b, HARDY 1977, AVERINCEV 1977, DESBRUYERES 1977, DUCHENE 1984, 1985, 1989).

## Einleitung

---

Allerdings wurden meist Tiere aus subantarktischen Regionen untersucht. Vergleichbare Ergebnisse für Polychaeten aus dem östlichen Weddellmeer lagen bislang aufgrund der dort herrschenden schwierigen Eisverhältnisse und der damit verbundenen Unzugänglichkeit des Gebiets noch nicht vor.

Ziel dieser Arbeit war es, detailliertere Kenntnisse über Verbreitung und Ökologie zweier Polychaetengruppen im Weddellmeer, der Aphroditiden und Polynoiden, zu erarbeiten. Neben zoogeographischen Aspekten sollte geklärt werden, ob unterschiedliche Tiefenverteilungen Unterschiede in den Habitatansprüchen innerhalb der Polynoiden widerspiegeln. Eine quantitative Erfassung der Aphroditiden und Polynoiden sollte dazu dienen, die Frage nach ihrer Bedeutung hinsichtlich Abundanz und Biomasse innerhalb des antarktischen Benthos zu beantworten.

Durch Untersuchungen zur Nahrungsaufnahme und Reproduktion ausgewählter Arten sollten erste Kenntnisse zur Biologie dieser Tiergruppe gewonnen werden. Zu diesem Zweck wurden Darminhaltsuntersuchungen vorgenommen, um Hinweise zur Rolle der Aphroditiden und Polynoiden innerhalb des benthischen Nahrungsgefüges zu gewinnen.

Untersuchungen zur Reproduktion sollten Aufschluß darüber geben, ob und welche Strategien die Aphroditiden und Polynoiden entwickelt haben, um ihren Reproduktionserfolg im Hinblick auf das räumlich-zeitlich variierende Einsetzen der kurzen südpolaren Primärproduktionsphase zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurden an häufigen Arten die Reproduktionszyklen sowie die Größe der Eier beschrieben. Aufgrund der zum Teil enormen Größe der Polynoiden, welche die Frage nach deren Alter aufwirft, wurden abschließend erste Versuche unternommen, das Alter zu bestimmen und den Wachstumsverlauf zu beschreiben. Eine Reihe von Polychaeten besitzen Kiefer, auf denen sich das saisonale Wachstum abzeichnet, und die daher zur Altersbestimmung benutzt werden können. Die Interpretation einzelner, voneinander abgrenzbarer Streifenmuster auf den Kiefern von *Harmothoe spinosa* als Jahresringe sollte die Berechnung einer Wachstumskurve für diese Art ermöglichen. Auf Grundlage dieser Wachstumskurve sollten weiterhin Kenntnisse über Wachstumsleistung, Produktivität und letztendlich die Produktion dieser Polynoidenart gewonnen werden. Die Altersbestimmung sollte Erklärungsansätze dafür liefern, inwieweit Größe und Langlebigkeit den Polynoiden eine erfolgreiche Besiedlung dieses Lebensraumes ermöglichen. Weiteren Aufschluß darüber geben vergleichende Untersuchungen an Tieren von den Südshetland-Inseln

## 2. Die Untersuchungsgebiete

Eines der beiden Untersuchungsgebiete umfaßt den Schelfbereich des östlichen und südlichen Weddellmeeres (70°S 7°W bis 78°S 40°W) und das Lazarevmeer (70°S 7°W bis 69°S 11°E). Es erstreckt sich über eine Strecke von etwa 3300 km (Abb. 1). Das zweite Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Maxwell Bay auf der King-George-Insel (Süd-Shetland-Inseln, 62°S 58°W). Beide Untersuchungsgebiete befinden sich innerhalb der antarktischen Konvergenz, unterscheiden sich aber in einer Reihe von Parametern deutlich voneinander. Insbesondere sind hier Unterschiede in der jährlichen Eisbedeckung zwischen den einzelnen Gebieten hervorzuheben. Eine Übersicht über Hydrographie, Geologie sowie Primärproduktion und Sedimentation im östlichen Weddellmeer findet sich bei HUBOLD (1992). Erste Daten für das Lazarevmeer liegen mit dem Fahrtbericht der "Polarstern" vom Fahrtabschnitt ANT IX/3 vor (BATHMANN et al. 1992). Angaben zur Maxwell Bay (King-George-Insel) finden sich bei RAUSCHERT (1991) und RAUSCHERT & STILLER (1992)

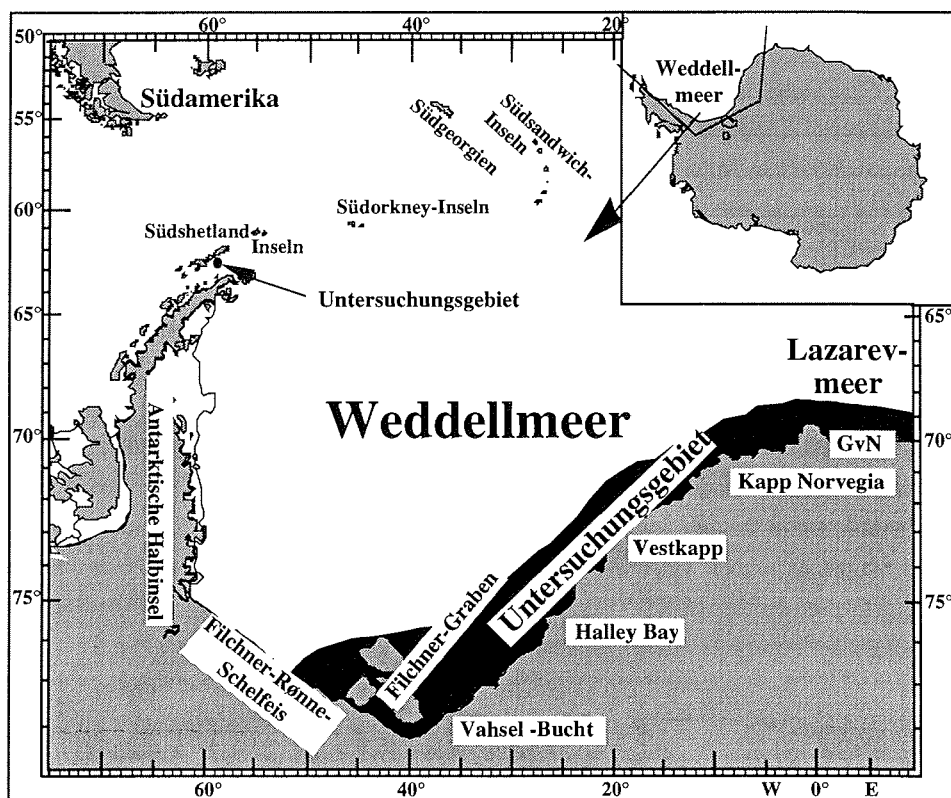


Abb. 1: Karte des Weddellmeeres und angrenzender Gebiete mit den eingezeichneten Untersuchungsgebieten

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Probennahme

Seit 1983 fanden regelmäßig Expeditionen der "Polarstern" ins Weddellmeer statt. Die einzelnen Reisen und Fahrtabschnitte wiesen dabei unterschiedliche Forschungsschwerpunkte auf. Aufwand und damit die Stationszeit, die für die Probennahme der Biologie aufgebracht wurde, waren von Expedition zu Expedition sehr unterschiedlich. Im Laufe der Zeit änderten sich die Fragestellungen zur Biologie des Benthos. Standen während der ersten Expeditionen Fragen zur Zusammensetzung der Benthosfauna im Vordergrund, verlegte sich das Schwergewicht der Forschung zunehmend auf quantitative Aspekte der Besiedlung sowie die Biologie einzelner Taxa. Aus diesem Grund differierte zum einen die Intensität, mit der einzelne Taxa beprobt wurden, zum anderen hatten diese unterschiedlichen Fragestellungen auch Unterschiede in der Behandlung des Probenmaterials zur Folge. Daraus resultierte, daß das Probenmaterial der einzelnen Expeditionen sich nicht zur Bearbeitung aller Fragestellungen gleich eignete.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Aphroditiden und die Polynoiden von sieben "Polarstern" Expeditionen bearbeitet. Vergleichend dazu wurden die Polynoiden von drei sowjetischen Antarktisexpeditionen auf der King-George-Insel betrachtet. Themen sind die Artenzusammensetzung dieser beiden Polychaetenfamilien sowie die Biologie ausgewählter Arten.

##### 3.1.1 Herkunft des Untersuchungsmaterials

Das Untersuchungsmaterial aus dem Weddellmeer und dem Lazarevmeer wurde während sieben "Polarstern"-Expeditionen zwischen 1983 und 1992 gewonnen. Die Fahrtabschnitte fanden im antarktischen Frühsommer (ANT V/3), im antarktischen Hochsommer (ANT I/2, ANT II/4, ANT V/4, ANT VII/4, ANT IX/3) und im antarktischen Herbst (ANT X/3) statt. Angaben zu den einzelnen Fahrtabschnitten und die Zahl der beprobten Stationen sind Tabelle 1 zu entnehmen.

---

## Material und Methoden

**Tabelle 1:** Fahrtabschnitte, Untersuchungsgebiete, Zeitraum der "Polarstern"- Expeditionen, auf denen die hochantarktischen Polychaeten gesammelt wurden, sowie Zahl der bearbeiteten Stationen und eingesetzte Fanggeräte. DRG (Dredge), AGT (Agassiztrawl), GSN (Grundsleppnetz), BPN (Benthopelagisches Netz), MG (Multigreifer).

Jahr	Fahrtabschnitt	Untersuchungsgebiet	Zeitraum	Zahl der bearbeiteten Stationen/ eingesetzte Geräte
1983	ANT II/2	östl./südl. Weddellmeer	02. Febr. - 01. März	13 Stat. (1 DRG, 10 AGT, 2 GSN)
1984	ANT II/4	östl./südl./westl. Weddellmeer	20. Jan. - 25. Febr.	8 Stat. (1 DRG, 7 AGT)
1986	ANT V/3	östl. Weddellmeer	10. Okt. - 26. Nov.	27 Stat. (2 DRG, 19 AGT, 6 GSN)
1987	ANT V/4	östl. Weddellmeer	12. Jan. - 21. Febr.	5 Stat. (5 AGT)
1988	ANT VI/3	östl./südl. Weddellmeer	17. Jan. - 27. Febr.	22 Stat. (22 MG)
1989	ANT VII/4 (EPOS 3)	östl. Weddellmeer	25. Jan. - 21. Febr.	37 Stat. (26 AGT, 12 GSN, 7 BPN, 17 MG)
1991	ANT IX/3	östl. Weddellmeer, Lazarevmeer	15. Jan. - 13. März	30 Stat. (16 AGT, 10 GSN, 18 MG)
1992	ANT X/3	östl. Weddellmeer	07. Apr. - 04. Mai	6 Stat. (5 AGT, 1 BPN)

Während Trawlfänge neben dem faunistischem Aspekt hauptsächlich der Gewinnung von möglichst großen Mengen an Tiermaterial dienten, wurde der Multigreifer zur quantitativen Erfassung des Makrozoobenthos eingesetzt. Mit den Trawls wurden Proben in Tiefen zwischen 118 m und 2037 m genommen, wobei ab 800 m Tiefe nur das Agassiztrawl eingesetzt werden konnte (Abb. 2). Der größte Teil der Proben wurde auf dem Schelf in Tiefen zwischen 200 und 500 m genommen. Multigreiferproben stammen aus Tiefen zwischen 118 und 4294 m. Auch hier lag der Schwerpunkt der Probennahme auf dem Schelf in Tiefen zwischen 150 und 550 m (Abb. 3).

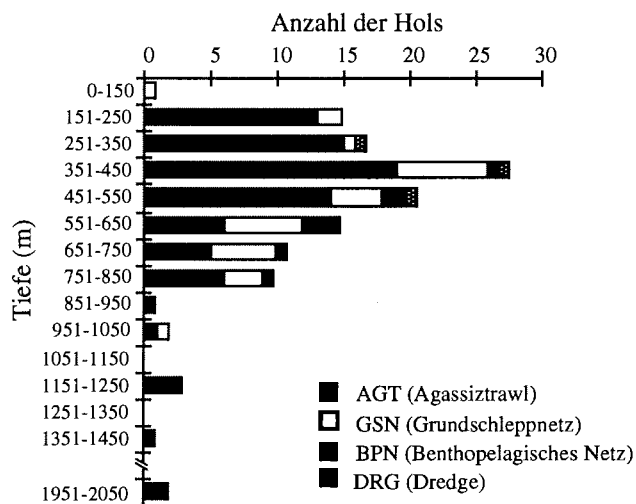


Abb. :2: Trawlfänge in unterschiedlichen Tiefenbereichen in Weddellmeer und Lazarevmeer. Zusammengefaßt sind die Fänge der Polarsternexpeditionen ANT I/3, ANT II/4, ANT V/3 und 4, ANT VII/4, ANT IX/3 und ANT X/3.

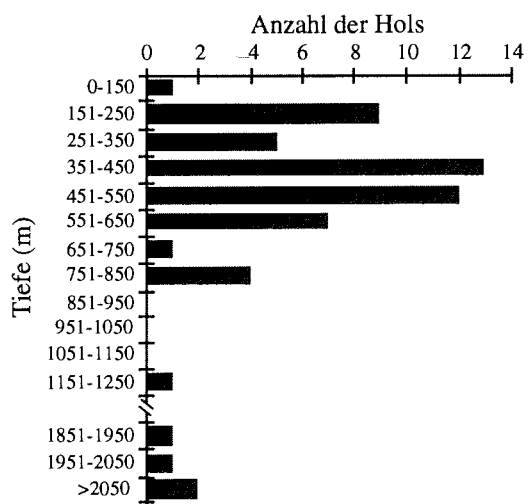


Abb. 3: Multigreiferfänge in unterschiedlichen Tiefenbereichen in Weddellmeer und Lazarevmeer. Zusammengefaßt sind die Fänge der Polarsternexpeditionen ANT VI/4, ANT VII/4 und ANT IX/3.



Die Multigreiferproben verteilen sich relativ gleichmäßig auf die unterschiedlichen Regionen des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres. Zu Vergleichszwecken wurden die Van Veen-Greifer-Fänge aus dem Flachwasser (15-100 m) der King-George-Insel herangezogen (Abb. 4).

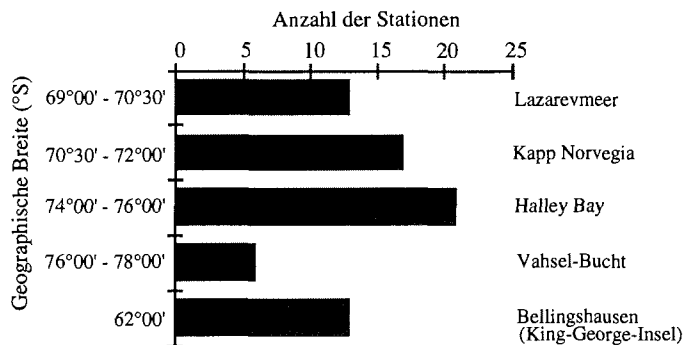


Abb. 4: Multigreiferfänge aus den unterschiedlichen geographischen Breiten in Weddellmeer und Lazarevmeer der Polarsterexpeditionen ANT VI/4, ANT VII/4 und ANT IX/3, sowie Van Veen -Greifer-Fänge der 36. S.A.E..

Das Untersuchungsmaterial von der King-George-Insel (Südshetland-Inseln) wurde während der beiden sowjetischen Antarktisexpeditionen 26. S.A.E. und 30. S.A.E. gewonnen, an denen Dr. Rauschert in den Jahren 1980-82 und 1984-86 teilnahm sowie während einer dritten, der 36. S.A.E. von November 1990 - März 1991, an der Dr. Rauschert und ich teilnahmen (Tab. 2). Die Proben stammen aus dem Gezeitenbereich bis zu einer Tiefe von 100 m.

Tab. 2: Zeitraum der drei sowjetischen Antarktisexpeditionen (S.A.E.) sowie Zahl der bearbeiteten Stationen und Fanggeräte. T (Taucheinsatz), K (Kescher), DRG (Dredge), VVG (Van Veen -Greifer).

Expedition	Zeitraum	Stationszahl/Fanggeräte
26. S.A.E.	04.09.81 - 28.01.82	10 Stat. (8 T, 2 K)
30. S.A.E.	10.02.85 - 08.12.85	12 Stat. (9T, 3 DRG)
36. S.A.E.	02.12.90 - 21.02.91	26 Stat. (13 VVG, 13 DRG)

### 3.1.2 Eingesetzte Trawls und Greifer

Für die Benthosaufsammlungen im Lazarevmeer und im Weddellmeer wurden Kastendredge (DRG), Agassiz-Trawl (AGT), Grundschleppnetz (GSN) und das benthopelagische Netz (BPN) eingesetzt. Die Maschenweite des Steerts betrug bei allen Geräten 10 mm. Die Schleppgeschwindigkeit lag zwischen 0,5 und 4kn. Näheres zu den eingesetzten Geräten und dem Holverlauf ist KOCK (1986), VOß (1988) und GUTT (1988) zu entnehmen.

Der Multigreifer besteht aus neun in einem Kreis angeordneten Kastengreifern. Die Grundfläche jedes Kastens beträgt 0,024 m<sup>2</sup>, die Sedimenthöhe im Greifer maximal 0,3 m. Eine detaillierte Beschreibung des Multigreifers ist bei GERDES (1990) zu finden.

### 3.1.3 Unterwasserfotografie

Zur Erfassung der Aphroditiden- und Polynoidenfauna wurde neben den oben beschriebenen Geräten Unterwasserfotografie eingesetzt. Die Fotos wurden mir freundlicherweise von Dr. J. Gutt zur Verfügung gestellt. Untersucht wurden 22 Fotostationen der Expedition ANT VII/4 und 15 Stationen der Expedition ANT IX/3. Die Fotos wurden gemacht, während das Schiff driftete. Pro Station wurden bei driftendem Schiff etwa 70 Bilder entlang einem Transekt aufgenommen.

### 3.1.4 Probennahme während der drei sowjetischen Antarktis-Expeditionen (S.A.E.)

Das Vergleichsmaterial von der King-George-Insel wurde auf sehr unterschiedliche Weise gesammelt. Während der 26. und 30. S.A.E wurde das Material in den Tiefen zwischen 5 m bis 30 m während mehrerer Tauchgänge aufgesammelt. Während der 36. S.A.E wurden hauptsächlich eine Schlittendredge und ein Van Veen-Greifer (0,025 m<sup>2</sup>) in Tiefen von 15 - 100 m eingesetzt.

### 3.1.5 Fixierung und Bearbeitung des Probenmaterials

Nachdem die Trawlfänge an Bord der "Polarstern" waren, wurden Unterproben zur quantitativen Analyse der Hols entnommen. Anschließend wurde der Fang nach bestimmten Grobtaxa sortiert, wobei diese Sortierung je nach Bearbeiter und zu

bearbeitenden Taxon unterschiedlich intensiv erfolgte. Das aussortierte Material wurde in 4%igem, mit Borax oder Hexamethylentetramin gepuffertem Formalin fixiert. Die Tiere aus den Fängen der Expeditionen ANT I/2, ANT II/4 wurden im zoologischen Museum Hamburg, die Fänge der Expedition ANT VII/4 im Sortierzentrum (CENTOB) des IFREMER in Brest vorsortiert und gelagert. Das Material wurde dort in 70%igen Alkohol überführt. Später wurde es mir für die hier beschriebenen Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

Die Proben aus den Multigreifern der Expedition ANT VI/3 wurden direkt an Bord über ein Sieb mit der Maschenweite 500 µm gesiebt. Anschließend wurden die Tiere in 4%igem, mit Hexamethylen gepuffertem Formalin fixiert. Bei den anderen Expeditionen wurden die gesamten Sedimentkerne auf gleiche Weise fixiert. Die Sortierung fand später im Labor statt. Das Material der Expedition ANT VII/4 wurde im Sortierzentrum (CENTOB) des IFREMER in Brest auf das Niveau taxonomischer Großgruppen sortiert.

Ähnlich wurde mit dem Probenmaterial von der King-George-Insel verfahren. Die Tiere aus den Dredgefängen und Taucheinsätzen wurden unmittelbar nach dem Fang mit 4%igem Formalin fixiert, die der 26. und 30. S.A.E. später in 70 %igen Alkohol überführt. Die Sortierung des Materials erfolgte teilweise direkt vor Ort oder aber später im Institut. Die Proben aus den VanVeen-Greifern wurden nach dem Fang vor Ort über ein Sieb der Maschenweite 500 µm gesiebt und mit 4%igem, Hexamethylen-gepuffertem Formalin fixiert. Später wurden sie im Labor sortiert.

### **3.2 Erfassung der Aphroditiden- und der Polynoidenfauna**

Neben der Frage, welche Arten das Weddellmeer und das Lazarevmeer besiedeln, standen Fragen nach der geographischen Verbreitung und der Tiefenverteilung der einzelnen Arten im Vordergrund. Hinzu kam die Frage, welche Habitate die einzelnen Arten besiedeln. Mittels der Clusteranalyse sollte zudem die Artenzusammensetzung untersucht werden. Ziel war es herauszufinden, inwieweit es innerhalb der Polynoidenfauna zur Herausbildung von Artenassoziationen kommt, und ob diese charakteristische Verbreitungsmuster aufweisen. Grundlage für die taxonomische Erfassung und die Gemeinschaftsanalyse war das Material aus den Trawlfängen. Für die Beschreibung des Lebensraumes der einzelnen Arten wurden die Unterwasserfotos verwendet. Die quantitativen Aspekte der Aphroditiden- und der Polynoidenfauna

sollten auf Grundlage der Ergebnisse aus den Greiferproben behandelt werden. Welche Abundanz und Biomasse weisen diese beiden Taxa im Untersuchungsgebiet auf, welches sind die bedeutendsten Arten, und treten Unterschiede in den verschiedenen Regionen auf?

### 3.2.1 Bestimmung der Polynoiden

Die Bestimmung der Polynoiden erfolgte zum einen lichtmikroskopisch, zum anderen mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie. Hierzu wurden Präparate von Parapodien und Elytren hergestellt. Diese wurden dann gerastert und fotografiert. Weiterhin wurden von jeder Art Zeichnungen angefertigt. Neben den Bestimmungsschlüsseln von HARTMAN (1964, 1967, 1978) wurden in einigen Fällen Originalbeschreibungen herangezogen. Bei mehreren Arten wurde auf Typenexemplare zurückgegriffen.

### 3.2.2 Auswertung der Unterwasserfotografie

Die Aphroditiden und Polynoiden, die auf den Fotos zu erkennen waren, wurden gezählt und bestimmt. Im weiteren wurde anhand der Fotos eine Beschreibung des Besiedlungssubstrats der einzelnen Arten vorgenommen, wobei auf die Ergebnisse der Substratbeschreibung von DAHM (1995) zurückgegriffen wurde. Hier wurde der Bedeckungsgrad der fotografierten Fläche jedes einzelnen Fotos mit Poriferen und Bryozoen bzw. Hydrozoen abgeschätzt. Es wurde eine grobe Einteilung von

0%	= 0
1-30%	= 1
31-70%	= 2
71-100%	= 3

vorgenommen. Der Bedeckungsgrad mit Poriferen und Bryozoen bzw. Hydrozoen wurde addiert. Aus den Ergebnissen aller Fotos einer Station wurde der Median zur Einschätzung des Besiedlungsgrades gebildet. Die Ergebnisse der Unterwasserfotografie wurden mit der Anzahl und den Präsenzen der einzelnen Arten aus parallelen Trawlfängen in Beziehung gesetzt. Verschiedene Trawls und die Unterwasserkamera wurden auf 25 Stationen parallel eingesetzt. Mit Hilfe des U-Tests nach Wilcoxon, Mann & Withney (SACHS 1984) wurde getestet, ob ein

signifikanter Zusammenhang zwischen Bedeckungsgrad mit Suspensionsfressern und der Artenzahl der Polynoiden besteht.

### 3.2.3 Auswertung der Artenzusammensetzung (Gemeinschaftsanalyse)

Zum Vergleich der Zusammensetzung der Polynoidenfauna aus den einzelnen Fängen im südlichen und östlichen Weddellmeer sowie dem Lazaremeer wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Hierbei handelt es sich um ein multivariates Verfahren der beschreibenden Statistik. Ausführliche Beschreibungen dieses Verfahrens finden sich bei SNEATH & SOKAL (1973) sowie STEINHAUSEN & LANGER (1977). Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe des Computerprogramms COMM von PIEPENBURG & PIATKOWSKI (1991).

Die Clusteranalyse geht in zwei Schritten vor. Zuerst wird auf Grundlage einer Datenmatrix aus Stationen und Arten eine Similaritätsmatrix berechnet, in der das gemeinsame Vorkommen der einzelnen Arten hinsichtlich ihrer Präsenz, Abundanz oder ihres relativen Anteils an der Gesamtfaua berücksichtigt wird. In diesem Fall wurde, nachdem der relative Anteil der einzelnen Arten an der gesamten Polynoidenfauna eines Fanges berechnet wurde (%-Transformation), die Canberra Metric nach LANCE & WILLIAMS (1966) verwendet:

$$d_{ij} = 100/m \sum_{l=1}^m x_{il} - x_{jl} / x_{il} + x_{jl}$$

$d_{ij}$  = Distanzmaß zwischen Objekt i und j

m = Anzahl der Merkmale

$x_{il}$  = Häufigkeit von Merkmal l in Objekt i

$x_{jl}$  = Häufigkeit von Merkmal l in Objekt j

In einem zweiten Schritt findet eine Klassifizierung der Ergebnisse der Similaritätsberechnung statt. Hierbei werden die zwei Objekte (Stationen oder Arten) mit der geringsten Distanz zu einer Einheit zusammengefaßt. Im weiteren werden diesem "Cluster" nun weitere Objekte entsprechend ihrer Ähnlichkeit zugeordnet. Hierbei können unterschiedliche Strategien angewendet werden. In der vorliegenden Arbeit wurde die WPGMA (Weighted pair group method using arithmetic averages)-Methode nach SOKAL & MICHENER (1958) angewendet. Der Cophenetische Index gibt die Güte der Anpassung der Similaritätsmatrix an die Klassifikation ähnlich einem

## Material und Methoden

---

Korrelationskoeffizienten an. Das Ergebnis der Klassifikation wurde in Form eines Dendrogrammes dargestellt.

Da es sich um eine Methode der beschreibenden Statistik handelt, fällt es dem Bearbeiter zu, einzelne Stations- bzw. Artencluster voneinander abzugrenzen und Gründe für deren Abgrenzung zu finden.

### 3.2.4 Quantitative Analyse der Polynoidenfauna

Die Aphroditiden und Polynoiden der Multigreifer- und VanVeen-Greiferproben wurden bestimmt, gezählt und gewogen. Die Meßgenauigkeit betrug 0,01 mg. Aus den Ergebnissen der Zählung und Wägung der jeweiligen Multigreifer wurde der Mittelwert gebildet. Abundanz und Biomasse (Feuchtgewicht) wurden auf den m<sup>2</sup> berechnet. Zum Vergleich der Abundanz und Biomasse der Polynoiden in den einzelnen Regionen des Lazarevmeeres und Weddellmeeres wurde der U-Test nach Wilcoxon, Mann & Withney (SACHS 1984) benutzt.

## 3.3 Ernährung

Darminhaltsanalysen wurden durchgeführt, um einen Überblick über die Nahrungszusammensetzung der einzelnen Arten zu erhalten. Hierbei stand die Frage im Vordergrund, welches die wichtigsten Nährtiertaxa sind, und ob zwischen den einzelnen Arten Unterschiede im Beutespektrum auftreten.

### 3.3.1 Darminhaltsanalyse

An ausgewählten Arten der Polynoiden wurde eine Analyse des Darminhalts durchgeführt. Zur Untersuchung kamen nur vollständige Exemplare, das heißt nur Tiere, die noch ein Pygidium aufwiesen. Die Zahl der untersuchten Tiere hing im wesentlichen davon ab, wie viele unbeschädigte Tiere der jeweiligen Art vorhanden waren. Diesen wurde der gesamte Darm aufgetrennt und der darin befindliche Inhalt entnommen. Der Darminhalt wurde dann unter dem Mikroskop auf dem Niveau von Grobtaxa bestimmt. In einigen Fällen war es möglich, eine genauere Bestimmung

vorzunehmen. Wegen des Zustandes, in dem sich die einzelnen Närtiertaxa befanden, wurde ausschließlich deren Präsenz erfaßt ; auf Individuenzahlen und Gewichtsangaben mußte verzichtet werden.(siehe Kap. 4.5).

### 3.4 Populationszusammensetzung

Vor allem Polynoiden werden beim Fang und bei der Fixierung sehr leicht beschädigt. Eine Gewichtsbestimmung durch Wägung ist daher bei den meisten Individuen nicht möglich. Es wurde daher untersucht, in welchem Verhältnis die Körperbreite zum Gewicht steht, und ob sich dieses Maß zur Bestimmung der Körpergröße eignet. Untersucht werden sollten ferner die Populationszusammensetzung hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses und die Frage ab welcher Körpergröße die Geschlechtsreife einsetzt. Zudem wurde die Frage behandelt inwieweit Unterschiede in der Größenzusammensetzung der Populationen ausgewählter Arten aus unterschiedlichen Tiefen und Regionen auftreten. Von Interesse war schließlich auch, ob Aphroditiden und Polynoiden im Weddellmeer oder Lazarevmeer größer werden als in anderen Gebieten der Antarktis.

#### 3.4.1 Messung der Körpergröße und des Gewichts

Die Breite der Tiere wurde ventral an der Basis der Parapodien des dritten Segments mit einer Schieblehre gemessen. Die Messung erfolgte mit einer Genauigkeit von 0,1 mm.

Zur Bestimmung des Feuchtgewichts wurden die Tiere, nachdem ihnen anhaftendes Wasser mit Hilfe von Fließpapier abgetupft worden war, mit einer Analysenwaage auf 1 mg genau gewogen. Eine Gewichtsbestimmung wurden nur an Tieren der Expeditionen ANT V, ANT IX und ANT X vorgenommen. Sämtliche Tiere dieser Expeditionen wurden in 4%igem Formol aufbewahrt.

Aus dem Verhältnis von  $\ln$  Körperbreite(KB) und  $\ln$  Feuchtgewicht (FG) wurde die Regressionsgleichung ermittelt:

$$\ln FG = a + b \cdot \ln KB$$

#### 3.4.2 Geschlechterverhältnis und Geschlechtsreife ausgewählter Arten

Das Geschlecht der Tiere der Arten *Laetmonice producta*, *Eunoe hartmanae* sowie der hellen und dunklen Form von *Harmothoe spinosa* wurde bestimmt. Zur Bestimmung des Geschlechts wurden die Gonaden der Tiere benutzt (näheres s. Kap. 3.5.1). Die Größenverteilung zwischen den Geschlechtern wurde mittels des Kolmogoroff-Smirnoff-Tests (SACHS 1984) getestet.

#### 3.4.3 Vergleich der Populationen ausgewählter Arten aus unterschiedlicher Tiefe und unterschiedlichen Regionen

Zum Vergleich von Populationen aus unterschiedlichen Regionen und Tiefen wurden Arten ausgewählt, die auf mindestens zwei Stationen in einer Anzahl gefangen wurden, die einen statistischen Vergleich zuließ. Ausgewählt wurden *Laetmonice producta producta* sowie die helle und dunkle Form von *Harmothoe spinosa*. Die Populationszusammensetzungen der verschiedenen Stationen wurden mittels des Tests nach Kolmogoroff- Smirnoff gegeneinander getestet (SACHS 1984).

#### 3.4.4 Größenvergleich mit Aphroditiden und Polynoiden anderer Gebiete der Antarktis

Zum Vergleich des jeweils größten gefangenen Individuums einer Art wurden die Ergebnisse dieser Untersuchung mit Literaturdaten verglichen. Um zu prüfen, ob die Tiere im Weddellmeer oder Lazarevmeer größer werden als in anderen Gebieten der Antarktis, wurde der Vorzeichen-Test nach Wilcoxon (SACHS 1984) angewendet.

### 3.5 Reproduktion

Fragestellungen zur Reproduktion der Aphroditiden und Polynoiden waren: Welchen Reproduktionszyklus weisen die einzelnen Arten auf? Ist er saisonal oder kontinuierlich? Ist ihr Reproduktionszyklus einjährig oder mehrjährig? Wann findet die Eiablage statt? Wie viele Eier werden produziert? Wie groß sind die Eier, ist eine



planktotrophe oder lecitotrophe Larvalentwicklung wahrscheinlich? Gibt es Unterschiede der Eigröße in verschiedenen Regionen?

### 3.5.1 Präparation der Gonaden

Zur Präparation der Gonaden wurden die Tiere dorsal oder ventral aufgeschnitten und mit einer Pinzette die an den Blutgefäßen der Dissepimente liegenden Gonaden herausgezupft. Danach wurden sie unter dem Lichtmikroskop betrachtet. Die Bestimmung des Geschlechts der Tiere erfolgte aufgrund des Zellbilds, das die lichtmikroskopische Untersuchung ergab.

Zur späteren Vermessung der Oocyten wurden diese vorsichtig mit einem weichen Pinsel (Marderhaarpinsel) vom übrigen Gonadengewebe abgestreift. Bei vorsichtiger Arbeitsweise überstanden die Oocyten diesen Vorgang unbeschadet. Es konnten nur Tiere präpariert werden, die nicht zuvor in Alkohol überführt worden waren, da die Entfettung des Gewebes durch den Alkohol eine Trennung einzelner Oocyten unmöglich machte. Die Vermessung der Gonaden wurde daher nur bei Tieren der Expeditionen ANT V/3 und 4, ANT IX/3 und ANT X/3 durchgeführt. Frei im Coelom schwimmende Eizellen wurden mit Hilfe einer Pipette entnommen. Dies war auch bei alkoholfixierten Tieren möglich.

### 3.5.2 Messung des Oocyten- und Eidurchmessers und -umfangs

Bedingt durch ihre gepackte Lage und später durch die Fixierung wiesen die Oocyten und Eier eine sehr unregelmäßige Form auf. Sie waren zum einen eher kantig, zum anderen bisweilen sehr langgestreckt. Es wurde daher sowohl Durchmesser und Umfang der Oocyten und Eier gemessen. Unter einem Lichtmikroskop bei 50-100-facher Vergrößerung wurden Umfang und maximaler Durchmesser mit Hilfe eines automatischen Bildanalyse-systems (Olympus Cue 2, Version 3.0) gemessen. Gemessen wurde bei den Oocyten eine Unterprobe von etwa 100 Zellen pro Tier, bei den Eiern waren es etwa 150 Eier pro Tier. Die geringere Zahl vermessener Oocyten erklärt sich aus dem ungleich größeren Aufwand bei der Präparation.

### 3.5.3 Berechnung des Gonadenindex

Der Gonadenindex berechnet sich aus dem Verhältnis des Gewichts des Gesamteigeleges eines Weibchens zu dessen Körpergewicht. Dies konnte allerdings nur bei zwei Weibchen von *Eunoe hartmanae* durchgeführt werden, weil dazu die Tiere in einem unbeschädigten Zustand vorliegen müssen. Eitragende Tiere wurden nur während der Expedition ANT V/3 und 26. SAE gefunden. In diesem Material, das insgesamt nicht sehr umfangreich war, war nur ein geringer Teil der Tiere in einem weitgehend unversehrtem Zustand erhalten.

Da sich die reifen Eier praktisch in allen Körperhöhlungen der Tiere befanden, wurden diese soweit auseinanderpräpariert, daß die Höhlungen (vor allem die Parapodien) zugänglich waren und die Eier mit einer Pipette herausgespült werden konnten. Nachdem die Eier aus dem Spülwasser herausgefiltert waren, wurde ihr Feuchtgewicht bestimmt. Nach dem Trocknen (36 Stunden bei 60°C) wurde das Trockengewicht der Eier bestimmt. Sowohl das Feuchtgewicht als auch das Trockengewicht der präparierten Weibchen wurde in gleicher Weise bestimmt.

### 3.5.4 Ermittlung der Eizahl

Bevor die Eier eines der beiden Weibchen aus dem Spülwasser herausgefiltert wurden, wurde die Eizahl bestimmt. Nach Auffüllen des Spülwassers auf 600 ml wurde mit einer Meßpipette der gut durchmischten Probe fünf Unterproben à 0,5 ml entnommen und unter dem Binokular bei 20-facher Vergrößerung ausgezählt. Die Gesamtmenge der Eier wurde aus dem arithmetischen Mittel der fünf Unterproben, hochgerechnet auf die 600 ml Spülwasser, berechnet.

## 3.6 Altersbestimmung, Wachstum und Produktion von *Harmothoe spinosa*

Um einen Einblick in die Populationsdynamik polynoider Polychaeten zu bekommen, wurden anhand des Beispiels *Harmothoe spinosa* folgende Fragen bearbeitet: Eignen sich die Kiefer von *Harmothoe spinosa* zur Altersbestimmung und Beschreibung des Wachstums? Wie alt wird diese Art im Weddellmeer, Lazarevmeer und bei der King George-Insel? Ist die Wachstumsleistung in den verschiedenen Gebieten unterschiedlich? Wie produktiv ist *Harmothoe spinosa*?

### 3.6.1 Präparation der Kiefer von *Harmothoe spinosa*

In die Untersuchung zum Alter und Wachstum wurden Tiere der hellen Form von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddellmeer und dem Lazarevmeer (Expedition ANT IX/3) sowie *Harmothoe spinosa* von der King-George-Insel, die während der drei sowjetischen Antarktisexpeditionen gesammelt wurden, einbezogen.

Zur Beschreibung des Wachstums und der Bestimmung des Alters wurden die Kiefer dieser Tiere herangezogen. Jedes Tier besitzt vier solcher Kiefer, die paarig dorsal und ventral im Pharynx angelegt sind. Eine detaillierte Beschreibung der Kiefer von *Harmothoe imbricata* findet sich bei HOOP (1941). Die Kiefer von *Harmothoe spinosa* entsprechen dieser Beschreibung. Demnach läßt sich ein Kiefer in folgende Teile untergliedern (Abb. 3):

- die Fangspitze
- die nach Innen in den Pharynx gerichtete Buccalplatte
- die nach außen gerichtete Labialplatte
- den Schaft, mit dem der Kiefer im Pharynx verwurzelt ist
- das Scharnier, mit dem die beiden dorsalen bzw. ventralen Kiefer miteinander verbunden sind.

Auf der Buccalplatte, der Labialplatte und dem Schaft zeichnen sich charakteristische Streifenmuster ab, die als sogenannte Jahresringe bzw. in diesem Fall als saisonal angelegte Streifen interpretiert wurden. Am deutlichsten sichtbar sind diese Streifenmuster auf der Buccalplatte.

Jeweils zwei, bei einigen Exemplaren alle vier Kiefer wurden herauspräpariert. Nachdem das Gewebe von den Kiefern entfernt war, wurden sie mit Hilfe eines beidseitig klebenden Bandes so auf einem Objektträger befestigt, daß die flächige Innenseite, die Buccalplatte, des Kiefers parallel zur Fläche des Objektträgers nach oben zeigte. Zur Herstellung lagestabiler Dauerpräparate wurde das Einbettungsmittel Entellan verwendet. Objekt samt Einbettungsmittel wurden mit einem Deckglas versehen.

### 3.6.2 Zählen und Vermessen der Streifen

Die Kiefer wurden unter einem Fluoreszenz-Auflichtmikroskop (damit waren die Wachstumstreifen am deutlichsten sichtbar) bei 25-facher Vergrößerung betrachtet und vermessen. Zuerst wurden die dunklen Querstreifen auf den Kiefern, die sich gegenüber

der ansonsten helleren Fläche abheben, gezählt. Mit Hilfe einer Videokamera wurde das Bild des Kiefers auf einen Bildschirm projiziert. Mit einem Bildanalysesystem (Olympus Cue 2, Version 3.0) wurde dann die Breite des Kiefers entlang jedem Kieferstreifen gemessen (Abb 5).

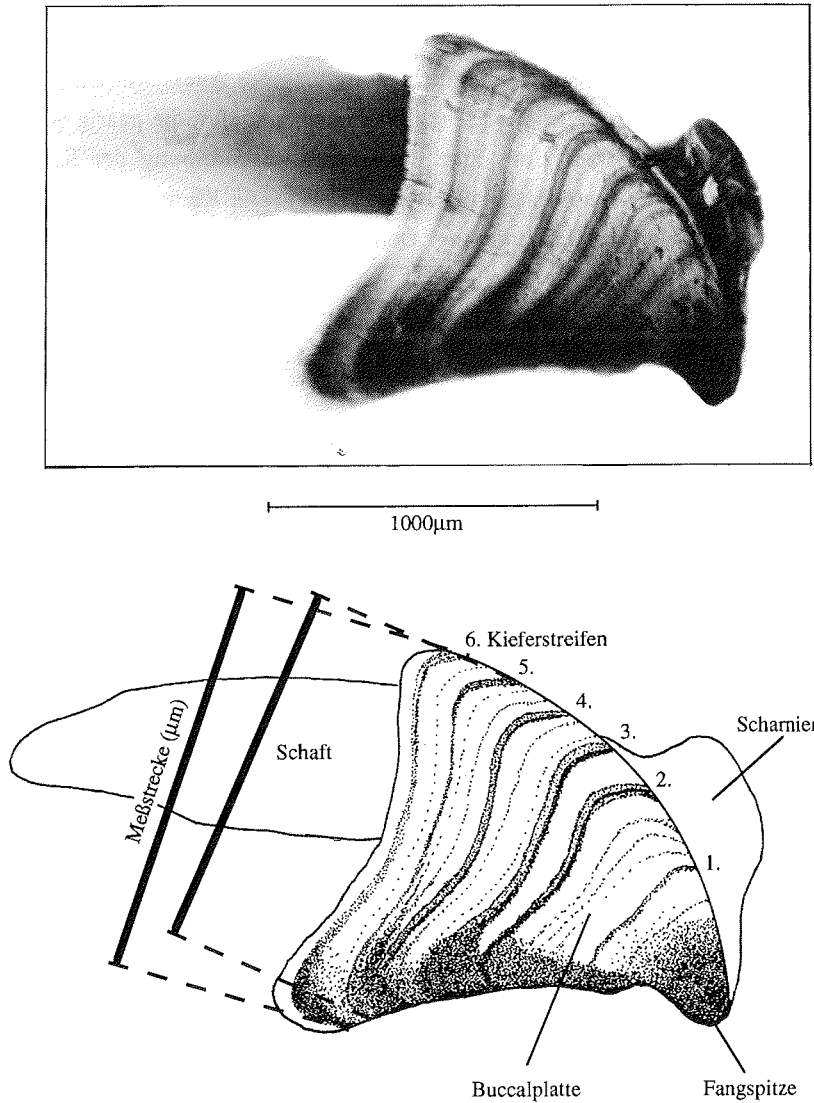


Abb. 5: Aufsicht auf einen der vier Kiefer eines Individuums von *Harmothoe spinosa* (helle Form) aus dem Lazarevmeer. Eingezeichnet sind die Meßstrecken für die Breite des Kiefers an den jeweiligen Kieferstreifen.

### 3.6.3 Berechnungen von Wachstum, Wachstumsleistung, maximal erreichtem Alter und Produktivität

Da die Kiefer aus einem sehr weichen Material bestehen, unterliegen sie innerhalb der Lebensdauer eines Wurmes vor allem an der Spitze einer mehr oder weniger starken Abnutzung, die sich sehr stark auf die Länge des Kiefers auswirkt (siehe auch Abb. 38). Während für die Bestimmung des Alters alle noch verbliebenen sichtbaren "saisonal" angelegten Streifen gezählt wurden, wurden bei der Ermittlung der Wachstumskonstanten nur solche Bereiche des Kiefers berücksichtigt, die offensichtlich noch keiner Abnutzung unterlagen. Weil also eine Gesamtlänge des Kiefers nicht ermittelt werden konnte, wurde in der Auswertung auf die Breite des Kiefers zurückgegriffen. Da der Zuwachs am unteren Ende des Kiefers, nicht an der Spitze, erfolgt, ist somit zumindest die Bestimmung der tatsächlichen Kieferbreite möglich. Aufgrund der oben beschriebenen Abnutzung der Kiefer war eine sichere Bestimmung des tatsächlichen Alters eines Wurms nicht möglich.

Zur Beschreibung des Wachstums von *Harmothoe spinosa* wurde das Modell von Gompertz (siehe RICKER 1975) verwendet. Die entsprechende Wachstumsfunktion lautet:

$$KB_t = KB_\infty(e^{-e^{-K(t-t_0)}})$$

- KB<sub>t</sub> = Kieferbreite im Alter t
- KB<sub>∞</sub> = Asymptotische Kieferbreite
- K = Wachstumskonstante
- t = Alter in Jahren
- t<sub>0</sub> = Ursprung der Wachstumskurve

Weil das absolute Alter t aufgrund der oben genannten Probleme nicht genau bestimmt werden konnte und damit das Auftragen von KB<sub>t</sub> gegen t nicht möglich war, wurden die Parameter KB<sub>∞</sub> und K der Wachstumsfunktion mittels der Walford-Methode (siehe RICKER 1975) berechnet. Danach wurde im Walford-Plot KB<sub>t</sub> gegen KB<sub>t+1</sub> in logarithmischer Skalierung gegeneinander aufgetragen. Aus der Regressionsgeraden

$$\ln KB_{t+1} = a + b \cdot \ln KB_t$$

folgt für die Berechnung der Wachstumsparameter:

$$K = -\ln(b)$$

$$KB_\infty = e^{a/(1-b)}$$

## Material und Methoden

---

Mit Hilfe der Walford-Methode wurden sowohl für jedes einzelne Individuum als auch gemeinsam für die Individuen einer Station die Wachstumsparameter  $K$  und  $KB_{\infty}$  berechnet. (Bei der Berechnung des Wachstums mittels der von Bertalanffy-Funktion erreichten die Steigungen Werte  $>1$ , was unendlich hohe Werte für  $KB_{\infty}$  zur Folge hatte). Zum Vergleich der Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa* in den verschiedenen Gebieten Lazarevmeer und Weddellmeer, bzw. auf den unterschiedlichen Stationen wurde der von MUNRO & PAULY (1983) definierte Parameter  $\varphi$  verwendet:

$$\varphi = \log K + 2 \log KB_{\infty}$$

Mittels einer Varianzanalyse (ANOVA) wurde getestet, inwieweit signifikante Unterschiede in der Wachstumsleistung zwischen den Tieren der verschiedenen Stationen bzw. der verschiedenen Regionen bestehen (SOKAL & ROHLF 1981).

Das maximale erreichte Alter wurde durch Auflösen der Wachstumfunktion nach  $t$  berechnet, wobei  $t_0$  auf 0 gesetzt wurde, da dieser Parameter mittels des Walford-Plots nicht bestimmt werden konnte:

$$t = \ln(-\ln(KB_t / KB_{\infty})) / -K$$

Die gewichtsspezifische Wachstumsrate ( $G_i$ ) bei der Kieferbreite  $KB_i$  wurde auf Grundlage der Kieferbreite-Gewichtsbeziehung und der Wachstumfunktion berechnet. Die Beziehung zwischen Kieferbreite ( $KB$ ) und Feuchtwicht ( $FG$ ) wurde mit Hilfe der Regression

$$\log FG = a + b \cdot \log KB$$

beschrieben. Daraus ergibt sich:

$$G_i = b \cdot K \cdot (KB_{\infty} - KB_i) / KB_i$$

- $b$  = Steigung der Regressionsgeraden der Kieferbreite/Gewichtsbeziehung
- $K$  = Wachstumskonstante der Gompertz-Wachstumfunktion
- $KB_{\infty}$  = Asymptotische Kieferbreite der Gompertz-Wachstumfunktion

Aus der Häufigkeitsverteilung der Kieferbreiten der untersuchten Tiere und unter Verwendung eines Konversionsfaktors zur Umrechnung des Feuchtwichts in Energie

(2,22KJ/g(FG); RUMOHR et. al., 1987) wurde nach CRISP (1984) die somatische Produktion kalkuliert.

$$P = \sum N_i * M_i * G_i$$

$N_i$  = Anzahl der Individuen der  
entsprechenden Kieferbreitenklasse

$M_i$  = Mittleres individuelles Gewicht in der  
entsprechenden Kieferbreitenklasse

Es geht zwar das Gonadengewicht in die Gewichtsbestimmung mit ein, der Fehler, der sich für die Berechnung der Produktion ergibt, ist aber sehr klein, da sich die Tiere im Februar erst am Beginn ihres Reproduktionszyklus befanden und die Gonaden noch nicht sehr weit entwickelt waren.

Aus der Produktion (P) und der Gesamtbiomasse(B) der untersuchten Population wurde die Produktivität berechnet:

$$\text{Produktivität} = P/B$$

### 3.7 Überblick über die durchgeführten Untersuchungen

Aufgrund der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Probenmaterial für die einzelnen Arten konnten nicht alle Untersuchungen bei allen Arten durchgeführt werden. Für bestimmte Untersuchungen, z .B zur Vermessung der Oocyten, konnte das Material ganzer Expeditionen aufgrund der Fixierung mit Alkohol nicht verwendet werden (s.o.). Größenvergleiche zwischen Tieren aus Populationen unterschiedlicher Herkunft wurden bei den meisten Arten deshalb nicht durchgeführt, weil auf den einzelnen Stationen nicht ausreichend Tiere gefunden wurden. Eine Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen gibt Tabelle 3. Zudem wurde ein Größenvergleich der größten gefundenen Tiere mit Literaturdaten durchgeführt.

## Material und Methoden

**Tab. 3:** Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen zur Biologie ausgewählter Polynoidenarten. Durchgeführt wurden Untersuchungen der Nahrung mittels Darminhaltsanalysen, Größenvergleich zwischen Tieren aus Populationen unterschiedlicher geographischer Herkunft (Lazarevmeer, Weddellmeer), Beschreibung des Wachstums und Alters anhand von Streifen auf den Kiefern von Tieren aus dem Lazarevmeer, Weddellmeer und von der King-George-Insel sowie Untersuchungen zur Reproduktion.

Spezies	Nahrungs-analyse	Größen-vergleich	Alter/Wachstum	Reproduktion			
				Reproduk-tionszyklus	Oocyten-wachstum	Eigröße	Eizahl/Eigewicht
<i>Laetmonice producta producta</i>	X	X		X	X	X	
<i>Barrukia cristata</i>	X			X		X	
<i>Eucranta mollis</i>	X			X			
<i>Eulagisca gigantea</i>	X			X			
<i>Eunoe hartmanae</i>	X			X	X	X	X
<i>Eunoe spica</i>	X			X			
<i>Eunoe spica spicoides</i>	X			X		X	
<i>Harmothoe crosetensis</i>	X			X		X	
<i>Harmothoe cf magellanica</i>				X		X	
<i>Harmothoe spinosa</i> (helle Form)	X	X	X	X	X	X	
<i>Harmothoe spinosa</i> (dunkle Form)	X	X		X	X	X	
<i>Harmothoe spinosa</i> (K.-George-I.)			X	X		X	
<i>Polyeunoa laevis</i>	X			X		X	



## 4. Ergebnisse

### 4.1 Vorkommen und Verbreitung der Aphroditiden und Polynoiden

#### 4.1.1 Die in Weddellmeer und Lazarevmeer gefundenen Arten

Insgesamt wurden aus 134 Trawlfängen an 118 Stationen des Weddell- und des Lazarevmeeres 379 Aphroditiden und 3385 Polynoiden aussortiert. Sie verteilen sich auf drei Aphroditidenarten bzw. Unterarten und 20 Polynoidenarten bzw. unterarten und variationen (Tab. 3). Acht Arten sind das erste Mal im Weddellmeer nachgewiesen worden. Die 20 Polynoidenarten werden 10 Gattungen zugeordnet, wobei die Gattung *Harmothoe* allein mit fünf Arten bzw. Variationen vertreten ist. 536 Tiere, vor allem kleinere Individuen, konnten aufgrund zu starker Beschädigungen durch die Probennahme nicht bestimmt werden. Zumeist waren nur Vorderenden vorhanden, denen sowohl Körperanhänge wie Palpen, Antennen und Cirren als auch Elytren fehlten.

Im folgenden sind die in den Proben der "Polarstern"-Expeditionen, die in das Weddell- und das Lazarevmeer führten, gefundenen Aphroditiden- und Polynoidenarten aufgeführt und beschrieben. Hierbei erfolgt nach der Nennung der aktuellen Artbezeichnung der Hinweis auf die Abbildungen im Tafelanhang der Arbeit sowie eine Auflistung der Literatur, in der Beschreibungen dieser Arten vorliegen. Da mit der Arbeit von HARTMAN (1964) eine Zusammenfassung der früheren Arbeiten zur antarktischen Polychaetenfauna vorliegt, wurde auf eine Auflistung dieser älteren Arbeiten verzichtet. Nach einer kurzen Beschreibung der Arten, an deren Ende jeweils die Merkmale hervorgehoben werden, die als besonders auffällig und charakteristisch gelten, folgen in einzelnen Fällen Bemerkungen zur taxonomischen Einordnung sowie Angaben zur Verbreitung und Tiefenverteilung (\* Tiefenangabe auf Grundlage des vorliegenden Materials). Eine Tabelle mit den Fundstationen der einzelnen Arten ist im Anhang zu finden.

Familie Aphroditidae Malmgren, 1867

Körper dorsoventral abgeflacht, medianer Cirrus vorhanden, keine paarigen Antennen, Pharynx mit oder ohne Kiefer, elytrentragende Segmente im Wechsel mit Cirren tragenden Segmenten, unterschiedliche Dorsalborsten, in einigen Gattungen dünn, fellartig, in einigen aufrecht, harpunenförmig, alle Borsten einfach.

*Laetmonice filicornis benthaliana* (McIntosh), 1885

Tafel I

1964	<i>Laetmonice producta benthaliana</i>	- Hartman: 12, Tafel 1, Abb. 3.
1967	<i>Laetmonice filicornis benthaliana</i>	- Hartman: 17
1972	<i>Laetmonice benthaliana</i>	- Averincev: 111
1974	<i>Laetmonice benthaliana</i>	- Averincev: 215
1975	<i>Laetmonice benthaliana</i>	- Levenstein: 123
1978	<i>Laetmonice filicornis benthaliana</i>	- Hartman: 129

-31 Segmente, größtes Tier 40 mm

-Prostomium rund, mit zungenförmiger Erhebung, zwei Ocularpedunkeln, keine Augen sichtbar, medianer Cirrus dünn und lang, keine paarigen Antennen ausgebildet

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, spitz zulaufend, Dorsalborsten dünner als Ventralborsten, einige mit harpunenförmiger Spitze, Ventralborsten distal kammartig gefiedert

-15 Paar Elytren, rund, milchig weiß, ohne Papillen

-keine auffällige Pigmentierung vorhanden

-im Unterschied zu *Laetmonice producta* besitzt diese Art nur 15 Paar Elytren, das Ventrum und die Parapodien sind glatt, ohne Papillen, zungenförmige Erhebung des Prostomiums nicht zu seitlichen Hörnern verlängert (s. u.)

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Südsandwich-Inseln, Neuseeland, Australien, nördlich der Marshall-Inseln (1482-6875 m).

*Laetmonice producta producta* (Grube), 1877

Tafel II

1964	<i>Laetmonice producta</i>	- Hartman: 12, Tafel 1, Abb. 3.
1967	<i>Laetmonice producta</i>	- Hartman: 16-18
1974	<i>Laetmonice producta</i>	- Averincev: 215
1978	<i>Laetmonice producta</i>	- Hartman: 129
1986	<i>Laetmonice producta producta</i>	- Hartmann-Schröder: 72
1988	<i>Laetmonice producta producta</i>	- Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 28

-44-50 Segmente, größtes Tier 180 mm lang

-Prostomium rund, mit zungenförmiger Erhebung, deren seitliche nach vorn gerichtete Verlängerung neben dem Prostomium liegt, zwei Ocularpedunkeln, normalerweise mit kleinen Augen; medianer Cirrus dünn und lang, keine paarigen Antennen ausgebildet

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, spitz zulaufend, Dorsalborsten dünner als Ventralborsten, einige mit harpunenförmiger Spitze, Ventralborsten distal kammartig gefiedert

-18-20 Paar Elytren, rund, milchig weiß, ohne Papillen

-keine auffällige Pigmentierung vorhanden

-Ventrum und Parapodien mit zahlreichen Papillen besetzt (ebenso bei *Laetmonice producta wyvillei*.), zungenförmige Erhebung des Prostomium seitlich verlängert und insgesamt großwüchsiger als *Laetmonice filicornis benthaliana* und *Laetmonice producta wyvillei*..

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Crozet-Insel (35-4813 m).

*Laetmonice producta wyvillei* (McIntosh), 1885

Tafel III

1964	<i>Laetmonice producta wyvillei</i>	- Hartman: 12, Tafel 1, Abb. 3.
1967	<i>Laetmonice producta wyvillei</i>	- Hartman: 16-18
1974	<i>Laetmonice producta wyvillei</i>	- Averincev: 215

-43-44 Segmente, größtes Tier 68 mm lang

-Prostomium rund, mit zungenförmiger Erhebung, diese ohne seitliche nach vorn gerichtete Verlängerung, zwei Ocularpedunkeln, keine Augen, medianer Cirrus dünn und lang, keine paarigen Antennen ausgebildet

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, spitz zulaufend, Dorsalborsten dünner als Ventralborsten, einige mit harpunenförmiger Spitze, Dorsalborsten cirrentragender Segmente etwas dünner als die der elytretragenden Segmente, Ventralborsten distal kammartig gefiedert

-18 Paar Elytren, rund, milchig weiß, ohne Papillen

-keine auffällige Pigmentierung vorhanden

## Ergebnisse

---

-ventral mit Papillen wie Stammart, Prostomium ohne seitliche Verlängerung der zungenförmigen Erhebung, insgesamt nicht so großwüchsig wie *Laetmonice producta producta*

-Verbreitung: Antarktische Halbinsel, Ostantarktis, Südshetland-Inseln, (50-5707 m).

Familie Polynoidae Malmgren, 1867

Dorsoventral abgeflachter Körper, medianer Cirrus und meist zwei paarige Antennen vorhanden, Pharynx mit vier Kiefern, elytrentragende Segmente im Wechsel mit cirrentragenden, zumindest an den vorderen Segmenten, Elytren mit oder ohne Papillen und Fransen, alle Borsten einfach, Dorsalborsten unterschiedlich gestaltet, aber niemals fellartig oder harpunenförmig.

*Austrolaenilla antarctica* (Bergström), 1916

Tafel IV

1964 *Antionella antarctica* - Hartman: 15 Tafel II, Abb. 5, 6-8  
1967 *Austrolaenilla antarctica* - Hartman: 19  
1978 *Austrolaenilla antarctica* - Hartman: 129

-34 Segmente, größtes Tier 47 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit sehr unscheinbaren Ecken, vordere Augen vor der breitesten Stelle des Prostomiums, seitlich gerichtet, hintere Augen hinter breiter Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus bei allen Exemplaren abgebrochen, paarige Antennen kurz, etwa halb so lang wie das Prostomium

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus ohne Papillen, subterminal nicht verdickt, ventraler Cirrus konisch, schlank spitz zulaufend, Dorsalborsten seitlich gerichtet, dicker als Ventralborsten, gerade oder leicht gebogen, schwach gezähnt, Ventralborsten einspitzig, gezähnt Zähne zur Spitze hin haarförmig

-15 Paar Elytren, rund bis oval, über die gesamte Fläche dornenförmige Mikropapillen verteilt

-dorsal dunkelbraun gefärbt, ventral blasser

-auffällig sind die dunkle Farbe sowie die haarförmigen Zähne der Ventralborsten

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Südgeorgien, (75-2818 m).

*Austrolaenilla hastulifera* (Fauvel), 1936

Tafel V

- 1964 *Antionela hastulifera* - Hartman: 15, Tafel II, Abb. 3,4  
1967 *Austrolaenilla near hastulifera* - Hartman: 19, Tafel I

-46 Segmente, größtes Tier 117 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig ohne Ecken; vordere Augen vorn am Prostomium, nach vorn gerichtet, hintere Augen kleiner als vordere, hinter breitester Stelle des Prostomiums gelegen, seitlich gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt und in einer dünnen Spitze auslaufend, sehr lange paarige Antennen ebenso geformt, 1-1½ mal so lang wie das Prostomium

-Parapodien biram, Dorsalcirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus charakteristisch, etwa gestaltet wie eine mit einer Spitze versehene Spindel, Dorsalborsten gerade, fast glatt, 2-3 mal so dick wie Ventralborsten, Ventralborsten wesentlich zahlreicher als Dorsalborsten, erste Hälfte der Borsten glatt, dann mit tannennadelartigen Schuppen, die die Borste ringförmig umgeben, zur Spitze werden diese Schuppen immer feiner, bis sie an der Spitze haarförmig sind

-15 Paar Elytren, die den Körper des Tieres bis auf wenige letzte Segmente bedecken, rund, ohne Papillen, durchscheinend, von der Ansatzstelle eine blattartig verzweigte Äderung ausgehend

-Dorsum beigebraun, Parapodien ventral dunkelrotbraun, Ventrum blaß, Dorsalcirren rotbraun, Ventralcirren blaß

-leicht von anderen Arten durch die Form der Ventralcirren und die charakteristische Färbung, die auch nach längerer Fixierung noch zu erkennen ist, zu unterscheiden

-Verbreitung: zirkumantarktisch (370\*-1437 m).

*Barrukia cristata* (Willey), 1902

Tafel VI

- 1964 *Barrukia cristata* - Hartman: 17 Tafel IV, Abb. 1,2  
1967 *Barrukia cristata* - Hartman: 20  
1971 *Barrukia cristata* - Bellan: 20  
1975 *Barrukia cristata* - Lowry: 8  
1977 *Barrukia cristata* - Gallardo: 66, Abb. 2a-p  
1978 *Barrukia cristata* - Hartman: 129  
1988 *Barrukia cristata* - Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 29

-36 Segmente, größtes Tier 51 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig ohne Ecken, vordere Augen vorn, vorwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet

## Ergebnisse

---

medianer Cirrus subterminal dicker werdend, in lange dünne Spitze auslaufend, von der Basis bis zur subterminalen Verdickung mit Papillen besetzt, paarige Antennen ohne Papillen

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten seitlich gerichtet, dünner als Ventralborsten, gebogen und gezähnt, die Spitze vor allem der größeren Borsten mit einem Büschel feiner Haare besetzt, Ventralborsten glatt, unterhalb der Spitze mit wenigen Zähnen

-15 Paar Elytren, erste rund, folgende nierenförmig, hintere zwei Drittel der Fläche dicht mit pilzförmigen Makropapillen besetzt, Außenrand mit Fransen

-Tier kaum gefärbt, Elytren beige - hellbraun

-auffällige dorsal auf der Mitte eines jeden Segmentes gelegene Höcker, der erste rund, die folgenden breiter werdend

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Südorkney-Inseln, Südsandwich-Inseln, Bouvet-Insel (3-1120 m).

*Barrukia curviseta* (Monro), 1930

Tafel VII

*Barrukia curviseta* - Hartman 1964: 19, Tafel IV, Abb. 3,4  
*Barrukia curviseta* - Hartman 1978: 129- 130, Abb. 3a-e

-36 Segmente, größere Tiere alle durchgebrochen

-Prostomium harmothoid, zweilappig ohne Ecken, vordere Augen vorn, vorwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus bei allen Exemplaren abgebrochen, paarige Antennen etwa so lang wie das Prostomium

-dorsale Cirren alle abgebrochen, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten seitlich gerichtet, etwa so dick wie Ventralborsten, gebogen gezähnt, Spitze mit einem Büschel feiner Haare versehen, Ventralborsten glatt, subterminal etwas dicker werdend, dort einige Zähne, Borste mit einer auffällig langen dünnen Spitze, die am Ende gebogen ist, meist abgebrochen

-15 Paar Elytren, länglich oval, Fläche locker mit Mikropapillen besetzt, auf dem hinteren Drittel und dem Außenrand einzelne Fransen

-keine Färbung, Elytren milchig weiß

-auffällige dorsal auf der Mitte der ersten fünf Segmente gelegene Höcker, der erste rund, die folgenden breiter werdend, wie bei *Barrukia cristata*, im Unterschied zu dieser sind solche Höcker nur auf den ersten fünf Segmenten vorhanden

-Verbreitung: zirkumantarktisch (160-1176\* m).

*Eucranta mollis* (McIntosh), 1885

Tafel VIII

1964 *Eucranta mollis* - Hartman: 19, Tafel IV, Abb. 5,6  
1978 *Eucranta mollis* - Hartman: 131, Abb. 4a-e

-37 Segmente, größtes Tier 60 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig, mit unscheinbaren Ecken, vordere Augen vorn, vorwärts gerichtet (dadurch Ecken nur schwer erkennbar), hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus ohne Papillen, paarige Antennen etwa  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie Prostomium

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, sehr unscheinbar, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, seitlich gerichtet, leicht gebogen, gezähnt, zwei Typen von Ventralborsten vorhanden: ein oberes Bündel mit sehr dünnen Borsten, am Ende gabelförmig zweispitzig, im unteren Bündel Borsten dicker, ebenso zweispitzig aber mit einer Hauptspitze und einem kleineren zweiten Zahn

-15 Paar Elytren, rundlich oval, durchscheinend, am Vorderrand in der Nähe der Ansatzstelle mit einem Fleck Mikropapillen

-dorsal quergestreifte hellbraune Pigmentierung, ventral blaß

-fällt durch seine langgestreckte Form, die durchscheinenden Elytren und vor allem durch die zwei unterschiedlichen Typen von Ventralborsten auf

-Verbreitung: östliches Weddellmeer, Ostantarktis, südliches Südamerika (38-900 m).

## Ergebnisse

---

### *Eulagisca corrientis* McIntosh, 1885

Tafel IX

- 1964 *Eulagisca corrientis* - Hartman: 20, Tafel IV, Abb. 9,10  
1974 *Eulagisca corrientis* - Averincev: 217

- 36 Segmente, größtes Tier 75 mm lang
- Prostomium lepidonotoid, zweilappig, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, vorwärts gerichtet, hintere Augen dicht dahinter, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, mit langen Papillen besetzt, paarige Antennen vorn am Prostomium inserierend ebenso subterminal verdickt, mit weniger Papillen besetzt, zwei bis drei mal so lang wie Prostomium
- Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten etwa doppelt so dick wie Ventralborsten, leicht gebogen fein gezähnt, Ventralborsten gezähnt, meist einspitzig, einige auch zweispitzig
- 15 Paar Elytren, unregelmäßig geformt, meist länglich oval, auf der ganzen Fläche verteilte sehr kleine bis große, kegelförmige oder pilzförmige Makropapillen, oben sind diese mit dornförmigen Fortsätzen besetzt, am Rand der Elytren Fransen
- dorsal braun oder rotbraun gefärbt, Färbung manchmal durch helle Flecken oder Bänder unterbrochen, Färbung der Elytren wie die des übrigen Körpers
- Verbreitung: zirkumantarktisch, Peter I.-Insel, Falkland-Inseln, Kerguelen-Inseln, südliches Südamerika (93-2012\* m).

### *Eulagisca gigantea* Monro, 1939

Tafel X

- 1964 *Eulagisca gigantea* - Hartman: 20, Tafel V, Abb. 1,2  
1967 *Eulagisca gigantea* - Hartman: 21  
1978 *Eulagisca gigantea* - Hartman: 20, Tafel V, Abb. 1,2  
1986 *Eulagisca gigantea* - Hartmann-Schröder: 72

- 38 Segmente, größtes Tier 220 mm lang
- Prostomium lepidonotoid, zweilappig, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, vorwärts gerichtet, hintere Augen dicht dahinter, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, mit wenigen Papillen besetzt, paarige Antennen wie medianer Cirrus, aber ohne Papillen
- Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten seitlich gerichtet, doppelt so



- dick wie Ventralborsten, gerade, am Ende gebogen, schwach gezähnt, Ventralborsten gezähnt, einspitzig
- 15 Paar Elytren, oval, hinteres Drittel der Elytren mit großen kegelförmigen oder pilzförmigen Makropapillen, oben sind diese mit dornförmigen Fortsätzen besetzt, gesamte Fläche mit dornförmigen Papillen, am Rand der Elytren einige Fransen
- kaum gefärbt
- Eulagisca gigantea* fällt besonders durch seine große Form auf, mit Parapodien etwa Hand breit, Unterscheidung von *Eulagisca corrientis* hauptsächlich durch die erreichbare Größe, die Färbung, sie sind sehr blaß, sowie die Form und Ausgestaltung der Elytren
- Verbreitung: Antarktische Halbinsel, östliches Weddellmeer, Ostantarktis, Südorkney-Inseln (30-920 m).

*Eunoe hartmanae* (Ushakov), 1962

Tafel XI

- |      |  |   |
|------|--|---|
| 1964 | <i>Harmothoe hartmanae</i>                 | - Hartman: 29, Tafel VII, Abb. 8                            |
| 1967 | <i>Eunoe hartmanae</i>                     | - Hartman: 22   |
| 1988 | <i>Harmothoe (Harmothoe) spinosa</i> Gr. D | - Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 30-32, Tafel III, Abb. 6-8 |

- 40 Segmente, größtes Tier 125 mm lang
- Prostomium harmothoid, zweilappig mit spitzen Ecken, vordere Augen seitlich gerichtet vor der breitesten Stelle des Prostomiums, hintere Augen nach oben unmittelbar hinter der breitesten Stelle des Prostomiums, medianer Cirrus ohne Papillen, subterminal dicker werdend und zur Spitze dünn auslaufend, paarige Antennen etwa 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-2 mal so lang wie das Prostomium
- Parapodien biram, ventraler Cirrus der Basis des Parapodiums genähert, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, etwa so lang wie diese, leicht gebogen und schwach gezähnt, Ventralborsten meistens einspitzig, selten ist undeutlich ausgeprägte zweite Spitze zu erkennen, Borsten gezähnt, an der Spitze einzelne wie Dornen nach oben gerichtete Zähne, weiter unten kammartig
- 15 Paar Elytren, die den Körper bis auf die letzten 4 - 5 Segmente vollständig bedecken, rund, die gesamte Fläche mit dornförmigen Mikropapillen bedeckt, am Hinterrand zylindrische oder meist sich zur Basis verjüngende Makropapillen (wie umgekehrte Dornen)
- sowohl Elytren als auch das Dorsum schiefergrau gefärbt, ventral blaß

## Ergebnisse

---

-die ventral gelegenen Nephridialpapillen sind für diese Art typisch ausgestaltet und unterscheiden sich in Form und Größe deutlich von denen der anderen Arten, die Basis der Parapodien verjüngt sich in eine nach hinten gerichtete fingerförmige Nephridialpapille

-Bemerkungen: Der Name *Harmothoe hartmanae* ist schon für eine andere nicht antarktische Art vergeben worden (PETTIBONE 1948). HARTMAN (1967) ordnete die antarktische Art aufgrund ihrer einspitzigen Ventralborsten der Gattung *Eunoe* zu. HARTMANN-SCHRÖDER & ROSENFELDT (1988) bezeichnen diese Art als Variation von *Harmothoe spinosa*. (Gruppe D). Allerdings sind Elytren, Nephridialpapillen, die in ganz eigenartiger Weise gestaltet sind und noch am ehesten denen von *Eunoe spica* ähneln, Dorsalborsten und auch die Färbung der Tiere von *Harmothoe spinosa* so unterschiedlich, daß die Bezeichnung *Eunoe hartmanae* verwendet wurde. Bei *Eunoe hartmanae* handelt es sich zudem um eine wesentlich großwüchsige Art.

-Verbreitung: Antarktische Halbinsel, östliches Weddellmeer, Ostantarktis (130-771\* m).

*Eunoe opalina* McIntosh, 1885

Tafel XII

1964 *Eunoe opalina* - Hartman: 21, Tafel V, Abb. 8,9  
1969 *Eunoe opalina* - Levenstein: 54  
1974 *Eunoe opalina* - Orensanz: 7  
1978 *Eunoe opalina* - Hartman:  
1978 *Eunoe opalina* - Averincev: 60, Abb. 4, 31-35

-33 Segmente, größtes Tier 30 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, ohne Papillen, paarige Antennen etwa doppelt so lang wie Prostomium

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten seitlich gerichtet, etwa so dick wie Ventralborsten, kürzer als diese, gezähnt, Ventralborsten im Verhältnis zur Größe des Tieres auffällig lang und kräftig, subterminal dicker werdend und in leicht gebogene Spitze zulaufend, einspitzig auf Höhe der Verdickung gezähnt

-15 Paar Elytren, rund, oval, mit Einkerbung in der Nähe der Ansatzstelle, am Vorderrand sehr kleine Mikropapillen, sonst glatt, Äderung durchscheinend

-blaß, Elytren milchig weiß

-Verbreitung: Antarktische Halbinsel, östliches Weddellmeer, Ostantarktis, Südshetland-Inseln, Magellanstraße (100-3935 m).

*Eunoe spica* Hartman, 1978

Tafel XIII

1978 *Eunoe spica* - Hartman: 134-136, Abb. 6a-e

-34 Segmente, größtes Tier 52 mm lang.

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, ohne Papillen, paarige Antennen etwa doppelt so lang wie Prostomium, ebenso glatt

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten aufrecht in einem Wirbel, gerade, ungezähnt, spitz, von kleinen bis zu sehr langen und dicken Borsten, dickste Dorsalborsten etwa viermal so dick wie Ventralborsten, das Dorsum darunter verdeckend, Ventralborsten einspitzig, gezähnt

-15 Paar Elytren, oval mit einigen dornenförmigen Makropapillen, gesamte Fläche ansonsten mit dornenförmigen Mikropapillen besetzt

-dorsal und an den Rändern der Elytren graubraune Pigmentierung

-diese Art unterscheidet sich deutlich von den anderen Polynoiden durch die im Verhältnis zur Körpergröße mächtigen, nach oben gerichteten Dorsalborsten, deren größte mindestens so lang wie die gesamte Körperbreite eines Tieres sein können

-Verbreitung: östliches Weddellmeer (404-871\* m).

*Eunoe spica spicoides* Hartmann-Schröder, 1986

Tafel XIV

1986 *Eunoe spica spicoides* - Hartmann-Schröder: 73, Abb. 1-4

-39 Segmente, größtes Tier 62 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des

## Ergebnisse

---

Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, ohne Papillen, paarige Antennen etwa doppelt so lang wie Prostomium, ebenso glatt

- Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten aufrecht in einem Wirbel, leicht gebogen, gezähnt, etwa doppelt so dick wie Ventralborsten, Spitze der Dorsalborsten verdickt, aus der Verdickung ragt eine kleine Spitze hervor, einige Individuen besitzen neben den dicken Dorsalborsten noch weitere dünne, beinahe haarförmige Dorsalborsten, die das Dorsum der Tiere vollständig bedecken, ansonsten sind sie so gestaltet wie die übrigen Dorsalborsten auch, Ventralborsten einspitzig, gezähnt
- 15 Paar Elytren, oval mit einigen dornenförmigen Makropapillen, gesamte Fläche ansonsten mit dornenförmigen Mikropapillen besetzt
- ebenso wie die Stammart *Eunoe spica* fällt auch diese Unterart durch ihre Dorsalborsten auf, hier sind es aber vor allem die stumpfen Spitzen und bei der Mehrzahl vor allem der größeren Individuen der dichte Borstenfilz aus haarfeinen Dorsalborsten

-Bemerkungen: AVERINCEV (1972) beschreibt eine ganze Reihe unterschiedlicher Variationen von *Harmothoe crosetensis*, auch Formen, die der von HARTMANN-SCHRÖDER (1986) beschriebenen Unterart von *Eunoe spica* entsprechen. Auf Grundlage des vorliegenden Materials erscheint eine Zuordnung zu *Eunoe spica* allerdings sinnvoller. *Eunoe spica spicoides* ist *Eunoe spica* sehr viel ähnlicher. Der einzige deutliche Unterschied besteht in der Form der Dorsalborsten. Diese sind bei *Eunoe spica* außergewöhnlich groß, dazu glatt und spitz, bei *Eunoe spica spicoides* dagegen etwas gebogen, nicht so groß, mit Zähnen besetzt und vor allem mit einer besonders gestalteten Spitze versehen. Im vorliegenden Material finden sich zwei unterschiedliche Typen dieser Unterart. Neben dem von HARTMANN-SCHRÖDER (1986) beschriebenen Typus findet sich ein zweiter, der neben den dicken Dorsalborsten noch weitere haarförmige Borsten aufweist, die ansonsten gleich gestaltet sind wie die dickeren Dorsalborsten. Individuen, die solche Borsten aufweisen, sind in der Regel größer als die ohne solche Borsten. Einige Individuen weisen nur wenige dieser haarförmigen Borsten auf und werden als Zwischenform angesehen. Beide unterschiedlichen Formen sind ebenfalls schon als *Harmothoe crosetensis* beschrieben (AVERINCEV 1972).

-Verbreitung: östliches Weddellmeer, Südshetland-Inseln (118\*-830\* m).

*Gorekia crassiccirris* (Willey), 1902

Tafel XV

1964	<i>Gorekia crassiccirris</i>	-Hartman: 23, Tafel VI, Abb. 4,5
1967	<i>Gorekia crassiccirris</i>	-Hartman: 23
1972	<i>Gorekia crassiccirris</i>	-Averincev: 125
1988	<i>Gorekia crassiccirris</i>	-Hartmann-Schröder: 29.

-38 Segmente, größtes Tier 38 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere Augen am hinteren Rand des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus bei allen Exemplaren abgebrochen, paarige Antennen etwa so lang wie Prostomium

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus subterminal verdickt, ventraler Cirrus im Verhältnis zu den Parapodien sehr groß und vor allem dick, konisch, spitz zulaufend, Dorsalborsten so dick wie Ventralborsten, gerade oder leicht gebogen mit feinen Zähnen, Ventralborsten gezähnt, zwei bis dreispitzig, dritte Spitze befindet sich zwischen der sich gegenüberstehenden ersten Hauptspitze und der kleineren zweiten Spitze, eine dritte Spitze ist nicht bei allen Individuen ausgebildet

-15 Paar Elytren, oval, nierenförmig, ohne Papillen

-Tiere meistens braun gefärbt, dorsal oft dunkler als ventral, bei einigen Individuen Pigmentierung sehr schwach, Elytren braun gefärbt

-auffällig sind bei dieser Art vor allem die verhältnismäßig großen Ventralcirren der Parapodien, charakteristisch sind aber auch die dreispitzigen Ventralborsten

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Südorkney-Inseln (37-2012\* m).

*Harmothoe crosetensis* (McIntosh), 1885

Tafel XVI

1964	<i>Harmothoe crosetensis</i>	-Hartman: Tafel VII, Abb. 5
1972	<i>Harmothoe crosetensis</i>	-Averincev:

-36 Segmente, größtes Individuum 58 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums, nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, ohne Papillen, paarige Antennen etwa doppelt so lang wie Prostomium, ebenso glatt

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, schlank, spitz zulaufend, Dorsalborsten etwa doppelt so dick wie

## Ergebnisse

---

Ventralborsten, aufrecht stehend in einem Wirbel, gerade, ungezähnt, das Dorsum verdeckend, Ventralborsten gezähnt, einspitzig

-15 Paar Elytren, oft letzte Segmente unbedeckt, oval, hintere zwei Drittel der Fläche zum Teil sehr dicht mit dornenförmigen Makropapillen besetzt

-blaß gelblich gefärbt, Elytren weiß

-auffällig sind bei dieser Art die quirlständigen, das Dorsum bedeckenden Dorsalborsten, die allerdings bei weitem nicht die Größe der Dorsalborsten von *Eunoe spica* erreichen

-Bemerkungen: Für diese Art sind eine ganze Reihe von Variationen beschrieben (s.o.).

Auch die hier untersuchten Tiere stimmen nicht in allen Merkmalen mit dem von McINTOSH (1885) beschriebenen Holotypus überein. Unterschiede betreffen sowohl Dorsal- als auch Ventralborsten. Die Ventralborsten sind hier im Unterschied zum Holotypus einspitzig, die Dorsalborsten sind nahezu glatt. WILLEY (1902) beschreibt allerdings eine Variation (var. *acuminata*) die ebenfalls einspitzige Ventralborsten aufweist. Ebenso beschreibt AVERINCEV (1972) eine Variation *forma g*, die in den Merkmalen mit dem hier bearbeiteten Material übereinstimmt. Die hier gefundenen Tiere werden daher mit *Harmothoe crosetensis* bezeichnet.

-Verbreitung: Antarktische Halbinsel, östliches Weddellmeer, Ostantarktis, Südshetland-Inseln, Südgeorgien, Bouvet-Insel, Crozet-Insel (0-2880 m).

*Harmothoe cf magellanica* McIntosh, 1885

Tafel XVII

1964	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Hartman: 33, Tafel VIII, Abb. 4,5
1972	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Averincev: 117
1974	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Averincev: 215
1974	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Orensanz: 9
1974	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Bellan: 786
1978	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Averincev: 57
1983	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Hartmann-Schröder: 257
1986	<i>Harmothoe magellanica</i>	-Hartmann-Schröder: 73-74
1988	<i>Harmothoe (Harmothoe) spinosa</i> Gr. B	-Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 30-32, Tafel II, Abb. 3-8

-Segmentzahl 41, größtes Individuum 55 mm

-Prostomium harmothoid, mit deutlich ausgeprägten Ecken, vordere Augen seitlich gerichtet, unmittelbar vor breitester Stelle des Prostomiums, hintere Augen nach oben gerichtet, unmittelbar hinter breitester Stelle des Prostomiums, medianer Cirrus etwa 3-4 mal so lang wie das Prostomium, ohne Papillen, paarige Antennen 2 mal so lang wie das Prostomium

- Parapodien biram, Dorsalcirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums ausgebildet, Ventralcirrus konisch spitz zulaufend, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, glatt oder sehr schwach gezähnt, Ventralborsten deutlich zweispitzig, kammartig gezähnt
- 15 Paar Elytren, rund oder oval, Körper bedeckend, manchmal letzte Segmente freilassend, ganze Fläche mit spitzen dornenförmigen Mikropapillen bedeckt, am Außenrand manchmal wenige Fransen
- Färbung insgesamt blaß, dorsal leichte bräunliche Pigmentierung in der Mitte der Segmente, die die Tiere quergestreift erscheinen läßt
  
- Bemerkungen: McINTOSH (1885) beschreibt mehrere Variationen dieser Art. (var. *murrayi*, var. *grubei*). Während die Elytren der Stammform und der var. *murrayi* Mikropapillen lediglich auf einer begrenzten Region in der Nähe der Ansatzstelle der Elytren aufweist, sind die Elytren der meisten vorliegenden Exemplare fast vollständig mit Mikrotuberkeln bedeckt. Dies stimmt am ehesten mit der Variation *grubei* überein. HARTMANN-SCHRÖDER & ROSENFELDT (1988) beschreiben die von ihnen bearbeiteten Exemplare, die mit den hier vorliegenden übereinstimmen, als Variation (Gruppe B) von *Harmothoe spinosa*. Aufgrund der Unterschiede in den Dorsalborsten (fast gerade, nur sehr leicht gezähnt), Ventralborsten (deutlich zweispitzig), Form und Gestaltung der Elytren (eher oval als nierenförmig, keine runden oder kegelförmigen Makropapillen vorhanden), Tentakelcirren (ohne Papillen) und der Körperform (langgestreckter als *Harmothoe spinosa*, manchmal letzte Segmente nicht von Elytren bedeckt) wurden die hier gefundenen Tiere der Art *Harmothoe magellanica* zugeordnet.
  
- Verbreitung: zirkumantarktisch, Südshetland-Inseln, Südgeorgien, Bouvet-Insel, Peter I-Insel, Magellanstraße (0-900 m).

*Harmothoe monroi* Ushakov, 1962

Tafel XVIII

1964 *Harmothoe monroi*

-Hartman: 33, Tafel VIII, Abb. 6,7

1988 *Harmothoe (Harmothoe) spinosa* Gr. A

-Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 30-32, Abb. 3-5;  
Tafel II, Abb. 4- 8; Tafel III, Abb. 1,2

- 35 Segmente, größtes Individuum 25 mm lang
- Prostomium harmothoid, zweilappig mit deutlich ausgeprägten Ecken, vordere Augen seitlich gerichtet, unmittelbar vor breitester Stelle des Prostomiums, hintere Augen nach oben gerichtet, unmittelbar hinter breitester Stelle des Prostomiums, medianer Cirrus

## Ergebnisse

---

etwa 2-3 mal so lang wie das Prostomium, subterminal verdickt, dort mit Papillen besetzt, Ende spitz auslaufend, paarige Antennen etwa so lang wie das Prostomium  
-Parapodien biram, Dorsalcirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums aber ohne Papillen, Ventralcirrus konisch spitz zulaufend, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, gebogen und bis unmittelbar vor der Spitze gezähnt, Ventralborsten deutlich zweispitzig, kammartig gezähnt

-15 Paar Elytren, rund bis oval, ganze Fläche mit Mikrotuberkeln besetzt, am Hinterrand der Elytren eine Verdickung, auf der sich einige fingerförmige Makropapillen und einzelne Fransen befinden

-Bemerkungen: *Harmothoe monroi* ähnelt *Harmothoe spinosa* in einer Reihe von Merkmalen sehr, so daß sie einige Autoren als Variation dieser Art führen (EHLERS 1913, HARTMANN-SCHRÖDER & ROSENFELDT 1988). Aufgrund der deutlichen Unterschiede in der Ausgestaltung der Elytren, die die Verdickung am Hinterrand und die dort konzentrierten schlauchförmigen Makropapillen betreffen, wurde hier die von USHAKOV (1962) eingeführte Benennung übernommen. Ähnliche Makropapillen waren auf den Elytren von *Harmothoe spinosa* nicht zu finden. Ebenso waren auch keine Übergangsformen zwischen diesen unterschiedlichen Elytrentypen erkennbar.

-Verbreitung: Antarktische Halbinsel, Ostantarktis, Südshetland-Inseln (141-623\* m).

### *Harmothoe spinosa* Kinberg, 1855

### Tafel XIX

1964	<i>Harmothoe spinosa</i>	-Hartman: 33, Tafel VI, Abb. 8,9; Tafel VIII, Abb.8; Tafel IX, Abb. 1,2
1967	<i>Harmothoe spinosa</i>	Hartman: 24
1972	<i>Harmothoe spinosa</i>	Averincev: 116, Tafel VI, Abb. 8-11; Tafel VIII, Abb. 1-8
1974	<i>Harmothoe spinosa</i>	Averincev: 216
1974	<i>Harmothoe spinosa</i>	Vinogradova et al.: 180
1974	<i>Harmothoe spinosa</i>	Orensanz: 9
1974	<i>Harmothoe spinosa</i>	Bellan: 786
1977	<i>Harmothoe spinosa</i>	-Gallardo: 68-70, Abb. 3a - h
1978	<i>Harmothoe spinosa</i>	-Hartman: 136
1986	<i>Harmothoe (Harmothoe) spinosa</i>	-Hartmann-Schröder: 74
1988	<i>Harmothoe (Harmothoe) spinosa</i> Gr C	-Hartmann-Schröder, Rosenfeldt: 30-32, Abb. 1,2; Tafel III, Abb. 1-5

Von dieser Art wurden zwei Variationen gefunden, die getrennt beschrieben werden:

### *Harmothoe spinosa* (dunkle Form)

-36-38 Segmente, größtes Individuum 61 mm lang



- Prostomium harmothoid, zweilappig mit deutlich ausgeprägten Ecken, vordere Augen seitlich gerichtet, unmittelbar vor breitester Stelle des Prostomiums, hintere Augen nach oben gerichtet, unmittelbar hinter breitester Stelle des Prostomiums, medianer Cirrus etwa 2-3 mal so lang wie das Prostomium, subterminal verdickt, dort mit zahlreichen deutlich sichtbaren Papillen besetzt, Ende spitz auslaufend, paarige Antennen etwa so lang wie das Prostomium
- Parapodien biram, Dorsalcirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums ausgebildet, Ventralcirrus konisch spitz zulaufend, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, gebogen und bis unmittelbar vor der Spitze gezähnt, Ventralborsten einspitzig, manchmal undeutliche zweite Spitze, kammartig gezähnt
- 15 Paar Elytren, die den Körper des Tieres vollständig bedecken, erstes Elytrenpaar rund, alle anderen nierenförmig, der Hinterrand ist aufgewölbt, bis auf das vordere Drittel mit zahlreichen runden nach hinten kegelförmig werdenden Makropapillen besetzt, gesamte Fläche mit dornenförmigen Mikropapillen, Außenrand mit dichtem Fransenbündel besetzt
- Dorsum dunkelbraun bis schwarz gefärbt, Ventrum grau bis schwarz pigmentiert, Elytren grau bis grünlich

*Harmothoe spinosa* (helle Form)

Tafel XIX

- 36-38 Segmente, größtes Individuum 69 mm
- Prostomium harmothoid, zweilappig mit deutlich ausgeprägten Ecken, vordere Augen seitlich gerichtet, unmittelbar vor breitester Stelle des Prostomiums, hintere Augen nach oben gerichtet, unmittelbar hinter breitester Stelle des Prostomiums, medianer Cirrus etwa 2-3 mal so lang wie das Prostomium, subterminal verdickt, dort mit zahlreichen deutlich sichtbaren Papillen besetzt, Ende spitz auslaufend, paarige Antennen etwa so lang wie das Prostomium
- Parapodien biram, Dorsalcirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums ausgebildet, Ventralcirrus konisch spitz zulaufend, Dorsalborsten dicker als Ventralborsten, gebogen und bis unmittelbar vor der Spitze gezähnt, Ventralborsten einspitzig, manchmal undeutliche zweite Spitze, kammartig gezähnt
- 15 Paar Elytren, die den Körper des Tieres vollständig bedecken, erstes Elytrenpaar rund, alle anderen nierenförmig, Elytren eben, kegelförmige Makropapillen nur im hinteren Drittel der Elytren, dornenförmige Mikropapillen auf der gesamten Fläche, Außenrand mit Fransen

## Ergebnisse

---

-dorsal leichte hellbräunliche Musterung, ventral blaß, Elytren gelblich und durchschimmernd

-beide Formen sind durch ihre Elytren und die reiche Ausstattung mit Papillen an den Cirren von anderen Arten der Gattung zu unterscheiden

-Bemerkungen: *Harmothoe spinosa* gilt als weitverbreitete und zudem sehr variable Art. Im vorliegenden Material fanden sich zwei Variationen, die sich in der Pigmentierung des Körpers und der Gestaltung der Elytren unterscheiden. Hierbei sind die Formen der Makropapillen recht ähnlich. Unterschiede bestehen hauptsächlich in der Anzahl der Papillen sowie in der Derbheit der Elytren. Die der dunklen Form erscheinen wesentlich derber als die der hellen Form. Schon EHLERS (1913) beschrieb schwarz pigmentierte Individuen dieser Art. MONRO (1939) beschreibt Individuen, deren Elytren auffällig dicht mit Makropapillen bewachsen sind, ähnlich wie dies bei der dunklen Variante der Fall ist. Die helle Form entspricht eher der Beschreibung und den Abbildungen der Stammform. Diese beiden Variationen unterscheiden sich auch von den Tieren, die während der sowjetischen Antarktisexpeditionen auf King George Island gesammelt wurden. Diese sind insgesamt gedrungener, ihre rotbraune Pigmentierung ist nicht einheitlich, sondern die Tiere erscheinen gemustert. Oft sind kaum Makropapillen ausgebildet. HARTMANN-SCHRÖDER & ROSENFELDT (1988) fassen unter der Bezeichnung *Harmothoe spinosa* noch weitere Formen zusammen (s.o.). In der vorliegenden Arbeit werden zwei dieser Variationen als eigene Arten betrachtet. Dennoch ist die Variabilität innerhalb des noch verbliebenen Materials sehr hoch und umfaßt mit den Süd-Shetland-Tieren noch drei unterschiedliche Formen.

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Subantarktische Inseln, Magellanstraße (0-1080 m).

*Macellicephala mirabilis* (McIntosh), 1885

Tafel XX

1964	<i>Macellicephala mirabilis</i>	-Hartman: 39, Tafel XI, Abb. 8
1971	<i>Macellicephala mirabilis</i>	-Levenstein: 21-24, Abb. 2,3,4 a
1972	<i>Macellicephala mirabilis</i>	-Averincev: 113
1975	<i>Macellicephala mirabilis</i>	-Levenstein: 123

-19 Segmente, größtes Tier 17 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig, medianer Cirrus bei allen Exemplaren abgebrochen, Basalglied der paarigen Antenne dick, birnenförmig, Antennen etwa halb so lang wie Prostomium, sehr dünn

- Parapodien subbiram, dorsale Cirren abgebrochen, ventraler Cirrus konisch spitz zulaufend, Notopod ohne Borsten, nur Acicula vorhanden, Ventralborsten gerade, sehr fein gezähnt, einspitzig
- neun Paar Elytren, alle abgefallen
- vordere Hälfte des Körpers und Pharynx purpur bzw. lila pigmentiert, hintere Körperhälfte sehr schwach lila pigmentiert
- diese Art ist auffällig gefärbt, nur geringe Anzahl von Segmenten und Elytren

Verbreitung: Lazarevmeer, Südgeorgien, Neuseeland (155-6070 m).

*Macelloides antarctica* Ushakov 1957

Tafel XXI

1964 *Macelloides antarctica* -Hartman: 40, Tafel XI, Abb. 9,10

- 30 Segmente, größtes Individuum 46 mm
- Prostomium zweilappig, ohne Ecken, Augen nicht vorhanden, nur medianer Cirrus ausgebildet, ohne paarige Antennen
- Parapodien subbiram, Notopod reduziert, nur Acicula vorhanden, keine Dorsalborsten Dorsalcirrus vorhanden, dieser ist verhältnismäßig dick, fingerförmig, an der Spitze dünn auslaufend, ventraler Cirrus konisch spitz zulaufend, Ventralborsten fast ganz von seitlich verlängertem Parapodiallapen umschlossen, Borsten dünn und einspitzig, ab subterminaler Verdickung in feiner Spitze auslaufend, schwach gezähnt.
- 15 Paar Elytren, bei allen Exemplaren verlorengegangen
- Färbung: blaß
- diese Art ist durch ihren Habitus leicht von allen anderen hier beschriebenen zu unterscheiden
- Verbreitung: östliches Weddellmeer, Ostantarktis (516\*-793\* m).

1964	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Hartman: 42, Tafel XII, Abb. 5-7
1967	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Hartman: 38
1967	<i>Polyeunoa rhombigera</i>	-Hartman: 39
1969	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Pettibone: 45-48, Abb. 1
1971	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Bellan: 72
1972	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Averincev:
1974	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Averincev: 217
1974	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Orensanz: 11
1974	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Vinogradova et al.: 175
1978	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Savilova: 239
1978	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Hartman: 136
1978	<i>Polyne rhombigera</i>	-Hartman: 137
1983	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Hartmann-Schröder: 261
1986	<i>Polyeunoa laevis</i>	-Hartmann-Schröder: 74
1989	<i>Polyne thouarellicola</i>	-Hartmann-Schröder: 207-211, Abb. 1-11

-mehr als 50 Segmente, größtes Tier 96 mm lang

-Prostomium harmothoid, zweilappig, ohne oder mit sehr kleinen unscheinbaren Ecken, vordere Augen an breitester Stelle des Prostomiums, seitwärts gerichtet, hintere hinter breitester Stelle des Prostomiums nach oben gerichtet, mediane Antenne ohne subterminale Verdickung, ohne Papillen, paarige Antennen 2-2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mal so lang wie das Prostomium

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, spitz zulaufend, relativ groß, Dorsalborsten etwa so dick wie Ventralborsten, meist nur 3-4 vorhanden, gerade oder leicht gebogen, glatt oder sehr leicht gezähnt, Ventralborsten glatt bis zu subterminaler Verdickung, ab dort gezähnt, ein- oder zweispitzig, oft im selben Parapod

-15-30 Paar Elytren (im vorliegenden Material besitzen die meisten Individuen nur 15 Elytren, seltener 17-18, so daß nur der vordere Teil des Körpers bedeckt ist), oval, ohne Papillen, oft an Ansatzstelle gelblich, hellbraun pigmentiert

-Tiere unterschiedlich gemustert, dorsal in der Mitte der Segmente braune Querstreifen oder ein schmales Längsband von vorn nach hinten reichend, viele Individuen ohne Muster

-*Polyeuna laevis* ist ein sehr langgestreckter Polynoid mit typisch wurmförmiger Gestalt, worin sie sich von den übrigen hier aufgeführten Arten unterscheidet; bei lebenden Exemplaren sind die Elytren bläulich gefärbt (BRUNS, pers. Mitt.); *Polyeuna laevis* wird regelmäßig auf Hornkorallen gefunden, mit denen sie offenbar vergesellschaftet lebt

-Bemerkungen: Diese Art ist in der Literatur unter einer Reihe unterschiedlicher Bezeichnungen aufgeführt. Diese unterschiedlichen Benennungen begründen sich in der Hauptsache auf eine unterschiedliche Anzahl von Elytren sowie auf das Auftreten von einspitzigen oder zweiseitigen Ventralborsten. Beide erscheinen auf der Grundlage des sehr zahlreichen Untersuchungsmaterials, das dieser Arbeit zugrunde liegt, sehr variable Merkmale zu sein. Es wurden Individuen in allen diesbezüglichen Merkmalskombinationen gefunden: Individuen mit 15 Paar Elytren und einspitzigen Ventralborsten, mit mehr als 15 Paar Elytren und einspitzigen Ventralborsten sowie Individuen mit 15 oder mehr Paar Elytren und zweiseitigen Ventralborsten, wobei in einem Parapod ein- und zweiseitige Ventralborsten vorkommen. Die gleichen Beobachtungen machte BERGSTRÖM (1916), der ebenso auf der Grundlage umfangreichen Materials zu dem Schluß gelangt, daß *Polyeunoa laevis* und *Eniporhombigera* Variationen der gleichen Art angehören. Möglicherweise gibt es regionale Unterschiede in der Ausprägung bestimmter Merkmalskombinationen, die zu den unterschiedlichen Benennungen geführt haben.

Hier sind unter der Bezeichnung *Polyeunoa laevis* ebenso die von EHLERS (1908) beschriebene *Eniporhombigera* als auch die von HARTMANN-SCHRÖDER (1989) beschriebene *Polynoe thouarellicola* zusammengefaßt.

-Verbreitung: zirkumantarktisch, Subantarktische Inseln, Magellanstraße, Südafrika (35-2450 m).

*Eunoe spec.*

Tafel XXIII

-alle Individuen sind durchgebrochen, so daß die vorliegenden Vorder- und Hinterenden nicht eindeutig einander zugeordnet werden können, Gesamtlänge des Individuums größter Breite ca. 50 mm, Segmentzahl zwischen 35 und 45

-Prostomium harmothoid, zweilappig mit deutlichen Ecken, vordere Hälfte des Prostomiums erscheint durch eine mehr oder weniger deutliche Falte und durch Färbung vom hinteren Teil abgesetzt, die vier Augen sind relativ groß, die vorderen Augen sehr weit unten am Prostomium, etwa an dessen breitester Stelle, seitlich bis vorwärts gerichtet, hintere Augen hinter breitester Stelle des Prostomiums nach oben gerichtet, medianer Cirrus subterminal verdickt, in dünne lange Spitze auslaufend, paarige Antennen etwa zwei mal so lang wie Prostomium

## Ergebnisse

---

-Parapodien biram, dorsaler Cirrus wie medianer Cirrus des Prostomiums, ventraler Cirrus konisch, spitz zulaufend, Borsten gold-braun, größte Borsten drei bis viermal so dick wie Ventralborsten, in einem Wirbel aufwärts gerichtet, gerade, glatt oder sehr fein gezähnt Ventralborsten einspitzig, gezähnt

-Elytren rund bis oval, dick fleischig, im Verhältnis zum Körper klein, bedecken das Dorsum nicht vollständig, gesamte Fläche mit dornenförmigen Papillen bedeckt, dazwischen größere schlauchförmige Papillen, eine Konzentration dieser Papillen befindet sich an einer Verdickung des inneren Hinterrandes der Elytren, dort auch einige Fransen

-das gesamte Tier ist schwarz gefärbt, Ausnahmen sind das Prostomium und das erste elytretragende Segment, der hintere Teil des Prostomiums ist blaß, der vordere dunkel pigmentiert, Cirren und Antennen dunkel pigmentiert

-Bemerkungen: Diese Art stimmt mit keiner der bisher beschriebenen überein. Sie weist allerdings große Übereinstimmungen mit Tieren der Gattung *Eunoe* auf, wo sie *Eunoe spica* am ähnlichsten ist. Hier sind vor allem die Parapodien mit den einspitzigen gezähnten Ventralborsten und den in einem Wirbel aufrecht stehenden fast glatten Dorsalborsten zu nennen. Die Borsten dieser neuen Art unterscheiden sich nur graduell in der Größe von denen der *Eunoe spica*. Die größten Unterschiede bestehen in der Form des Prostomiums, das fast zweigeteilt erscheint und in der Größe und Ausgestaltung der Elytren. Besondere Merkmale der Elytren sind ihre Verdickung am Hinterrand, die Konzentration der schlauchförmigen Papillen, besonders an dieser Verdickung. Zudem ist die schwarze Pigmentierung des Körpers, von der nur das Prostomium und das erste elytretragende Segment ausgenommen sind, charakteristisch. Diese neue Art ist am ehesten der Gattung *Eunoe* zuzuordnen.

-Verbreitung: südöstliches Weddellmeer (1176\* m).

#### 4.1.2 Auflistung der Polynoiden aus der Maxwell Bay (King-George-Insel)

Während der drei Expeditionen nach King George Island wurden 200 Polynoiden gefangen. Sie verteilen sich auf neun Arten, wobei 17 Individuen nur bis zur Gattung bestimmt werden konnten (Tab. 4). Die Tiere der Art *Harmothoe spinosa* wurden für weitere vergleichende Untersuchungen zu Reproduktion und Wachstum herangezogen.

**Tab. 4:** Liste der während der drei sowjetischen Antarktis-Expeditionen (26, 30, 36 S.A.E) gefangenen Polynoidenarten mit Angabe der Individuenzahl der einzelnen Arten.

Spezies/Subspezies	Individuenzahl
<i>Austrolaenilla setorbata</i> Monro, 1930	1
<i>Barrukia cristata</i> Monro, 1930	107
<i>Eunoe anderssoni</i> (Bergström), 1916	3
<i>Harmothoe impar ciliata</i> Monro, 1936	1
<i>Harmothoe magellanica</i> (McIntosh), 1885	2
<i>Harmothoe monroi</i> Ushakov, 1962	12
<i>Harmothoe spinosa</i> Kinberg, 1855	49
<i>Harmothoe spec.</i>	16
<i>Macellicephala spec.</i>	1
<i>Polyeunoa laevis</i> McIntosh, 1885	9

#### 4.1.3 Präsenz und Individuenzahlen der Aphroditiden und Polynoiden in Weddellmeer und Lazarevmeer

Aphroditiden waren in etwa 50% der Trawlfänge vertreten, wobei *Laetmonice producta producta* auf 47 von 94 Stationen, *Laetmonice producta wyvillei* auf zwei, *Laetmonice filicornis benthaliana* hingegen nur auf einer Station vorkam (Tab. 5). Polynoiden wurden auf allen Stationen gefunden. Die Art mit der höchsten Präsenz war *Polyeunoa laevis*. Hohe Präsenzen wiesen auch *Eunoe spica spicoides* und die Arten der Gattung *Harmothoe* mit Ausnahme von *Harmothoe monroi* auf. Eine Reihe von Arten wurde nur auf wenigen Stationen gefunden. Hierzu gehören vor allem *Austrolaenilla hastulifera*, *Macelloides antarctica* und *Macellicephala mirabilis* sowie *Eunoe spec.*.

Klare Unterschiede wiesen die Individuenzahlen auf, mit denen die einzelnen Arten in den Proben vertreten waren. Die häufigsten Arten waren *Polyeunoa laevis* und *Harmothoe spinosa*. Diese waren allem auf einzelnen Stationen mit bis zu 60 Individuen

## Ergebnisse

sehr zahlreich. Ebenso erreichte *Laetmonice producta producta* hohe Individuenzahlen von bis zu 73 Individuen, während die höchsten Individuenzahlen von *Eulagisca gigantea* und *Eunoe hartmanae* bei 30 bzw. 20 Individuen lagen. *Eunoe spica spicoides* und *Harmothoe crosetensis* waren auf einer Station mit 15 bzw. 27 Individuen vertreten, auf den übrigen Stationen wurden maximal nur sieben Individuen gefunden. Die übrigen Arten fanden sich jeweils nur auf ein oder zwei Stationen in etwas größerer Individuenzahl, auf den meisten Stationen waren sie nur mit wenigen Individuen vertreten.

**Tab. 5:** Liste der auf den 118 bearbeiteten Stationen in Weddellmeer und Lazarevmeer gefundenen Arten mit Angabe der Anzahl der Fundstationen, Präsenz und Anzahl der gefangenen Individuen der jeweiligen Art. Das erste Mal im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Arten sind fettgedruckt dargestellt.

Spezies/Subspezies/Varietät	Anzahl der Stationen	Präsenz (%)	Individuenzahl
<i>Laetmonice flicornis benthaliana</i> (McIntosh), 1885*	1	1,1	10
<i>Laetmonice producta producta</i> Grube ,1877*	47	50,0	339
<i>Laetmonice producta wyvillei</i> McIntosh, 1885*	2	2,1	40
<i>Austrolaenilla antarctica</i> (Bergström), 1916	16	13,6	40
<i>Austrolaenilla hastulifera</i> (Fauvel), 1936	5	4,2	10
<i>Barrukia cristata</i> (Willey), 1902	24	20,3	77
<i>Barrukia curviseta</i> (Monro), 1930	13	11,0	36
<i>Eucranta mollis</i> (McIntosh), 1885	22	18,6	79
<i>Eulagisca corrientis</i> McIntosh 1885	27	22,9	60
<i>Eulagisca gigantea</i> Monro, 1939	44	37,3	121
<i>Eunoe hartmanae</i> (Ushakov), 1962	39	33,1	131
<i>Eunoe opalina</i> McIntosh, 1885	15	12,7	34
<i>Eunoe spica</i> Hartman, 1971	23	19,5	46
<i>Eunoe spica spicoides</i> Hartmann - Schröder, 1986	62	52,5	177
<i>Gorekia crassicornis</i> (Willey), 1902	20	17,0	78
<i>Harmothoe crosetensis</i> (McIntosh), 1885	62	52,5	197
<i>Harmothoe cf magellanica</i> Willey 1902	51	43,2	260
<i>Harmothoe monroi</i> Ushakov, 1962	16	13,6	43
<i>Harmothoe spinosa</i> Kinberg, 1855 (undifferenziert)	64	54,2	454
<i>Harmothoe spinosa</i> (dunkle Form)*	37	39,4	190
<i>Harmothoe spinosa</i> (helle Form)*	37	39,4	163
<i>Macelloides antarctica</i> Ushakov, 1957	3	2,5	4
<i>Macellicephalo mirabilis</i> (McIntosh), 1885	4	3,4	5
<i>Polyeunoe laevis</i> McIntosh, 1885	79	67,0	606
<i>Eunoe spec.</i>	1	0,9	38

\*Nur die Expeditionen ANT V/3 und 4, ANT VII/4 ANT IX/3 und ANT X/3 berücksichtigt



4.1.4 Verbreitung

Bezüglich der Verbreitung innerhalb des Untersuchungsgebietes ließen sich drei Gruppen von Taxa voneinander unterscheiden (Abb. 6). Die größte von ihnen verteilte sich mit 17 Arten gleichmäßig über das gesamte Gebiet des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres.

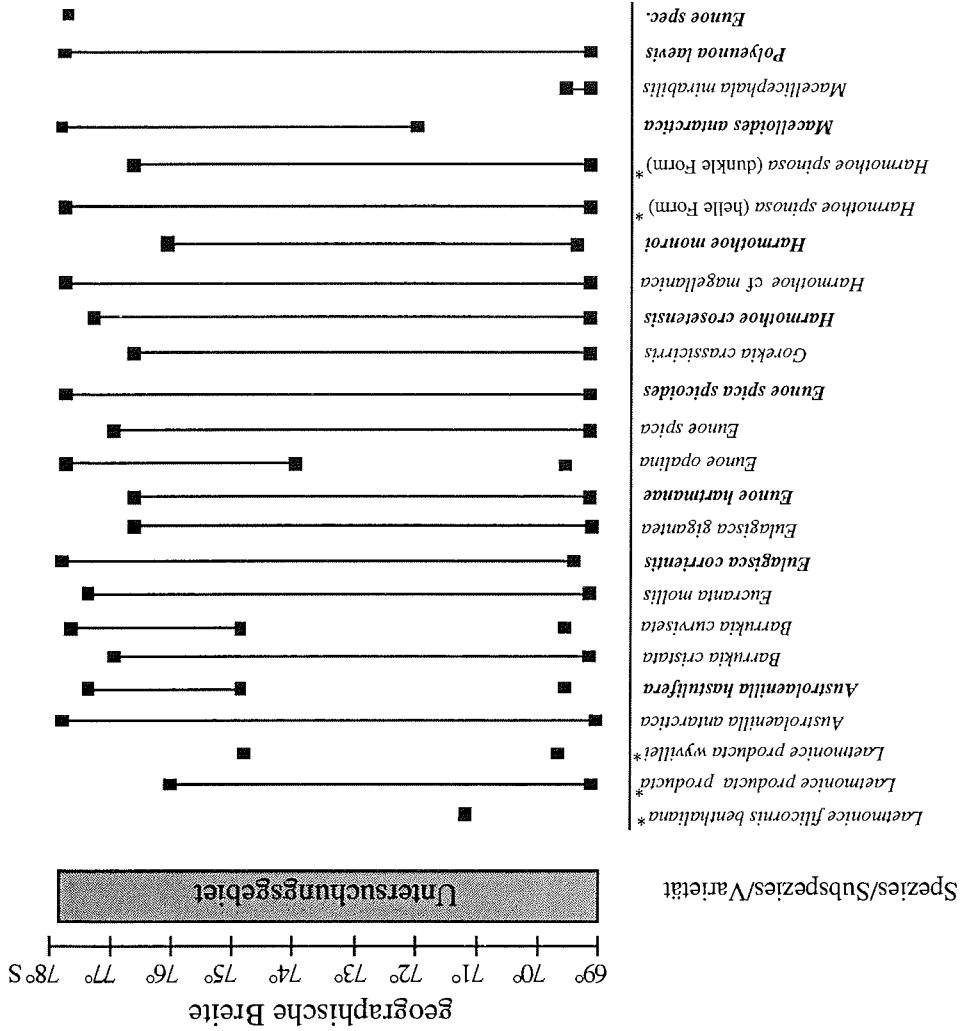


Abb. 6: Verbreitung der Aphroditiden und Polynoiden im Untersuchungsgebiet. Dargestellt ist die Spanne der geographischen Breite des Untersuchungsgebietes und des Vorkommens der einzelnen Arten. Erstmals im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Arten sind fettgedruckt dargestellt. \*Nur die Expeditionen ANT V/3 und 4, ANT VIII/4 ANT IX/3 und ANT X/3 sind berücksichtigt.

Die zweite Gruppe mit den Arten *Austrolaenilla hastulifera*, *Barrukia curviseta*, *Eunoe opalina* und *Macelloides antarctica* wies eine südliche Verbreitung auf. Die ersten drei Arten kamen nördlich des 75. Breitengrades nur noch auf Station 162 ANT IX/3, bei 70°23' S vor. Zu dieser Gruppe gehört ebenso die mit *Eunoe spec.* bezeichnete Art, die allerdings nur auf einer Station im südlichen Weddellmeer gefunden wurde. Die dritte Gruppe mit nördlichem Vorkommen bestand nur aus den Arten *Laetmonice filicornis benthaliana*, *Laetmonice producta wyvillei* und *Macellicephala mirabilis*. *Laetmonice producta wyvillei* und *Macellicephala mirabilis* wurden lediglich im Lazarevmeer, *Laetmonice filicornis benthaliana* nur auf einer Station bei ca. 71° S im Weddellmeer gefunden.

### 4.1.5 Tiefenverteilung

Die meisten Arten sind extrem eurybath. Sie kamen auf dem gesamten Bereich des Schelfs sowie des oberen Kontinentalabhangs vor. Die einzelnen Arten zeigten jedoch mehr oder weniger deutliche Verteilungsschwerpunkte im oberen oder unteren Schelfbereich (Abb. 7 und 8).

Arten mit einem deutlichen Verteilungsschwerpunkt auf dem unteren Schelf waren *Laetmonice producta producta*, *Austrolaenilla antarctica*, *Eulagisca corrientis* und *Eunoe spica*. Der einzige Fund von *Laetmonice filicornis benthaliana* stammte aus einer Tiefe von 2037 m. Die beiden Fänge, in denen *Laetmonice producta producta wyvillei* vorkam, kamen aus Tiefen von 500 m und 1398 m; der mit *Eunoe spec.* lag bei 1176 m. Bevorzugt auf dem oberen Schelf kamen die drei Arten *Eunoe hartmanae*, *Harmothoe monroi* und *Harmothoe spinosa* (helle Form) vor. *Eunoe hartmanae* wurden auch in Proben aus größeren Tiefen gefunden. Eine Reihe von Arten waren dagegen gleichmäßig in fast allen Tiefenbereichen vertreten. *Eulagisca gigantea*, *Eunoe spica spicoides* und *Harmothoe crosetensis* kamen gleichmäßig bis zu einer Tiefe von 850 m vor. *Polyeunoa laevis* wurde auch in noch größeren Tiefen gefunden.

Unterschiede in der Tiefenverteilung der beiden Variationen von *Harmothoe spinosa* waren sowohl anhand ihrer Präsenz als auch anhand der größeren Individuenzahlen auf einigen Stationen ihres Verbreitungsschwerpunktes zu erkennen. Die dunkle Form von *Harmothoe spinosa* war stärker auf den Stationen der mittleren und größeren Tiefen präsent. Entsprechend dazu wurde sie in den Fängen der Expedition ANT IX/3 aus diesen Tiefenbereichen in größerer Individuenzahl gefunden. Auf Station 174 (432 m) waren es 62 Tiere und auf Station 158 (623 m) 35 Individuen. Auf den flacher gelegenen

Stationen dieser Reise kam sie dagegen in geringer Individuenzahl vor. Im Gegensatz dazu wurde die helle Form von *Harmothoe spinosa* gerade in den Proben der Stationen 135, 173 und 179 der Reise ANT IX/3 in größeren Individuenzahlen gefunden. Diese Stationen lagen in einer Tiefe von 181-239 m.

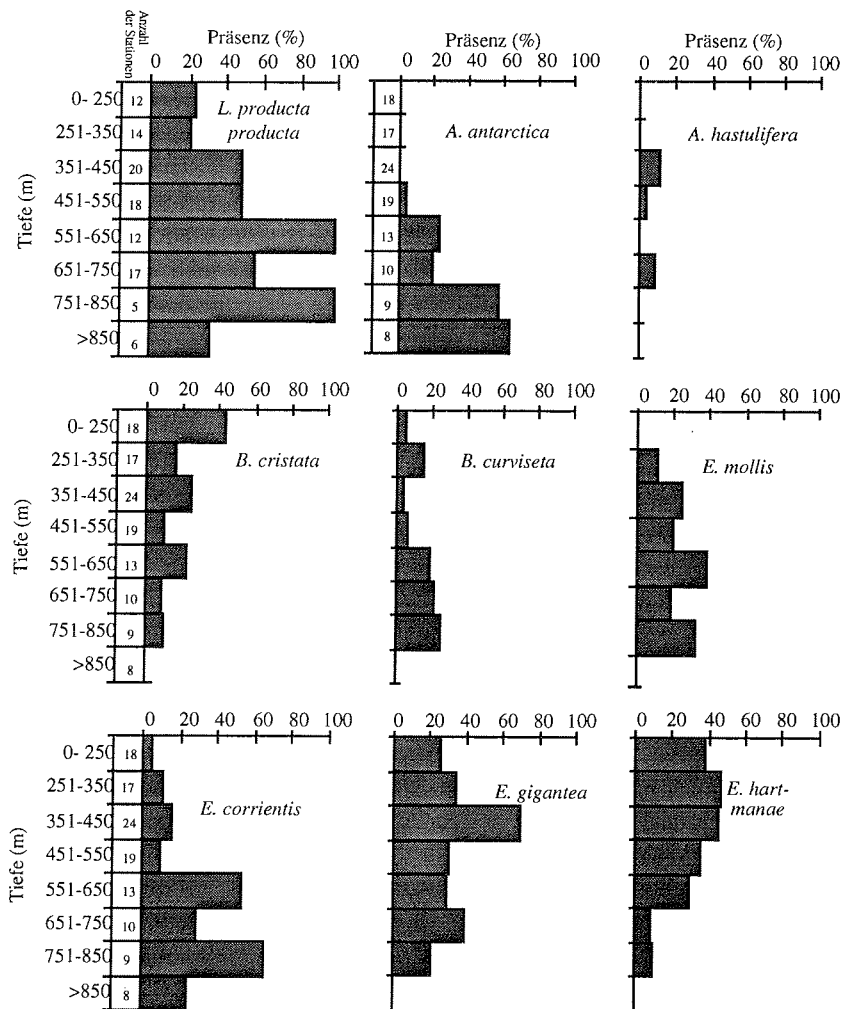


Abb. 7: Tiefenverteilung der Aphrodite *Laetmonice producta producta* und der Polynoiden des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres. Dargestellt ist die Präsenz für jeden Tiefenbereich in Prozent für jede einzelne Art, wobei die Präsenz nach der Formel  $a/b \cdot 100$  berechnet wurde. (a = Anzahl der Stationen, auf denen die einzelnen Arten gefunden wurden; b = Anzahl der Stationen des jeweiligen Tiefenbereichs).

Ergebnisse

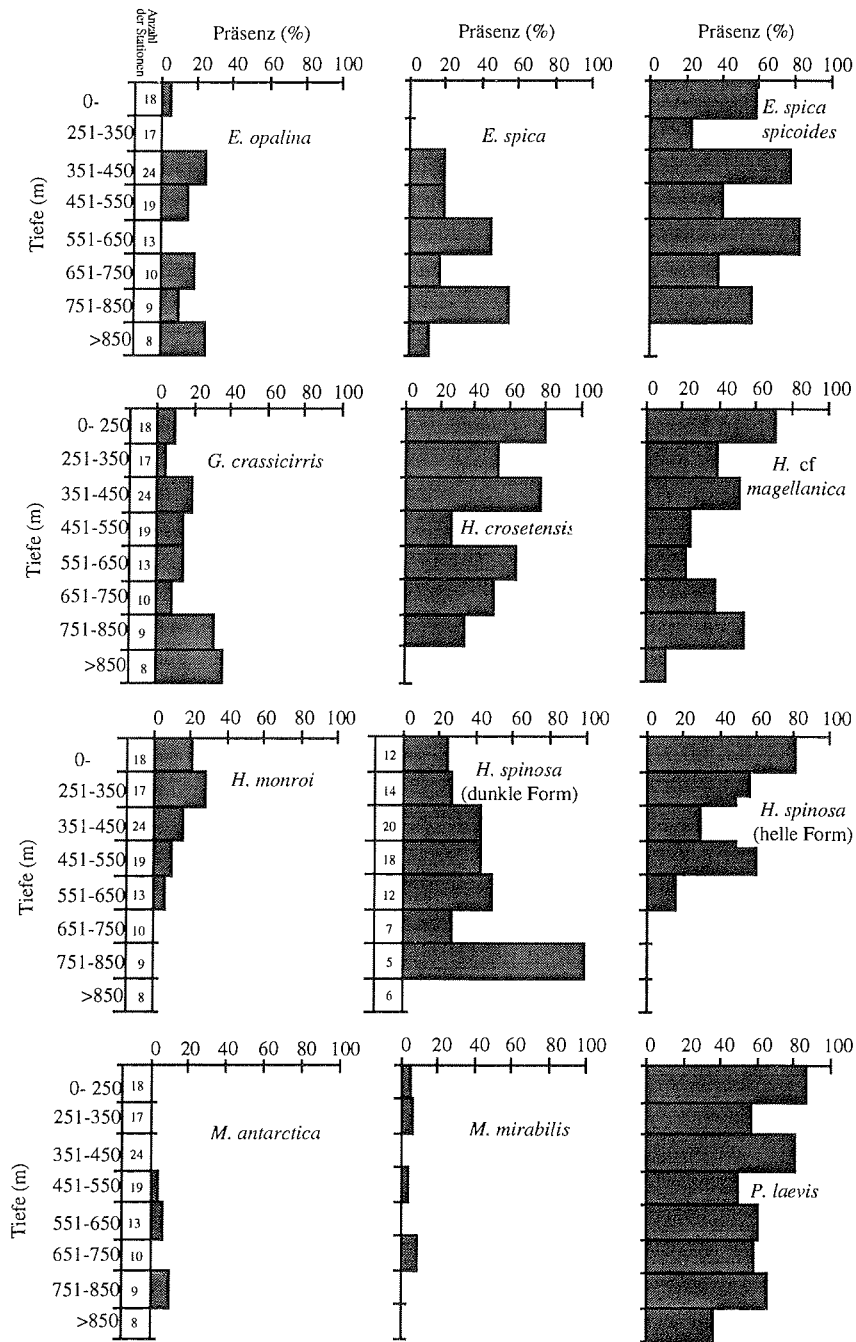
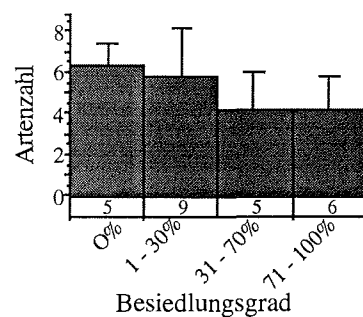


Abb. 8: Tiefenverteilung der Polynoiden des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres. Dargestellt ist die Präsenz für jeden Tiefenbereich in Prozent für jede einzelne Art, wobei die Präsenz nach der Formel  $a/b \cdot 100$  berechnet wurde. (a = Anzahl der Stationen, auf denen die einzelnen Arten gefunden wurden; b = Anzahl der Stationen des jeweiligen Tiefenbereichs).

#### 4.2 Ermittlung der Habitatpräferenz mittels Unterwasserfotos und parallel durchgeführter Trawlfänge

Insgesamt waren Polynoiden und Aphroditiden auf den Fotos selten. Mit *Laetmonice producta producta* und *Eunoe hartmanae* konnten nur zwei Arten eindeutig identifiziert werden. *Laetmonice producta producta* wurde auf Stationen gefunden, die durch einen geringen Bedeckungsgrad mit epibenthischer Fauna charakterisiert sind. Dort lagen die einzelnen Individuen halb im Sediment eingegraben. Im Gegensatz dazu wurde *Eunoe hartmanae* auf Stationen gefunden, die sich durch einen dichten Bewuchs mit Schwämmen und Bryozoen auszeichneten. Hier wurden die einzelnen Individuen auf diesen Organismen kletternd vorgefunden.

Zwischen Aphroditiden- und Polynoidenartenzahl und der Besiedlung mit den Suspensionsfressern Schwämmen, Bryozoen und Hydrozoen gab es keinen signifikanten Zusammenhang (U-Test) (Abb. 9).



**Abb. 9:** Anzahl der Polynoidenarten auf unterschiedlich besiedelten Substraten. Angegeben ist die mit Poriferen, Hydrozoen und Bryozoen besiedelte Fläche des Meeresbodens in Prozent ermittelt auf Grundlage von Unterwasserfotos sowie die Zahl der Polynoidenarten in den parallel durchgeführten Trawlfängen.

Mit wenigen Ausnahmen waren alle häufiger vorkommenden Arten auf allen vier unterschiedlichen Substraten präsent (Abb. 10). Eine Präferenz zu Substraten mit geringem Vorkommen von Schwämmen, Hydrozoen und Bryozoen wiesen *Laetmonice producta producta* und *Eunoe spica* auf. Weniger deutlich war diese bei *Eulagisca corrientis*, *Gorekia crasscirris*, *Harmothoe spinosa* (dunkle Form) und *Harmothoe monroi* ausgeprägt. Die beiden letzten Arten kamen nicht auf den sehr dicht bewachsenen Substraten vor. Eine Präferenz für Substrate mit dichter Besiedlung in Form von Schwämmen, Bryozoen und Hydrozoen war bei zwei Arten zu erkennen. *Harmothoe spinosa* (helle Form) tendierte im Gegensatz zur dunklen Form zu hohen Bedeckungsgraden. *Eunoe hartmanae* wurde auf Stationen ohne Bewuchs mit

Ergebnisse

Schwämmen, Hydrozoen und Bryozoen nicht gefunden. Weitere Arten ließen keine Präferenz für bestimmte Substrate erkennen.

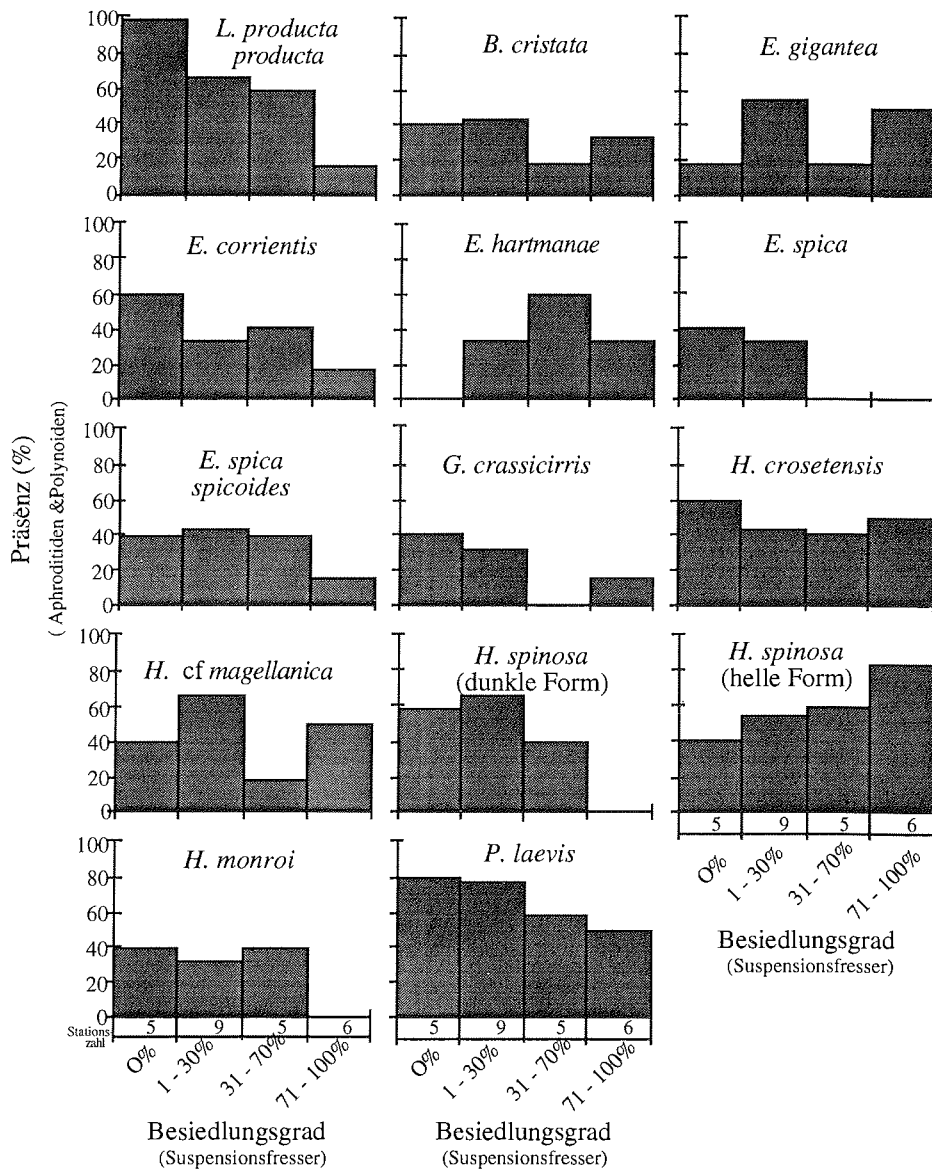


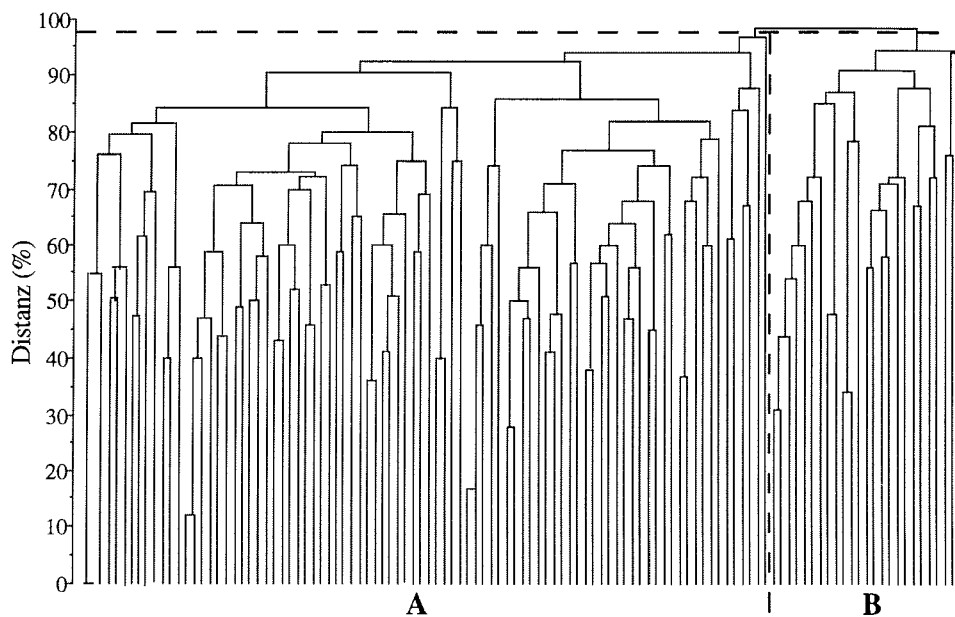
Abb. 10: Habitatpräferenz ausgewählter Polynoiden und der Aphroditide *Laetmonice producta producta*. Angegeben ist die mit Poriferen, Hydrozoen und Bryozoen besiedelte Fläche des Meeresbodens in Prozent ermittelt auf Grundlage von Unterwasserfotos sowie die Präsenz der einzelnen Arten in den entsprechenden Trawlfängen.

### 4.3 Gemeinschaftsanalyse

Die Gemeinschaftsanalyse basierte auf 85 Agassiztrawl- und 29 Grundsleppnetzfüngen. Hierbei fanden 20 Polynoidenarten Berücksichtigung, wobei nicht zwischen den Variationen von *Harmothoe spinosa* unterschieden wurde. Ein Vergleich von AGT- und GSN- Fängen, die jeweils innerhalb der selben Station durchgeführt wurden, ergab keine Unterschiede hinsichtlich der Artenzahl (Vorzeichentest von Wilcoxon,  $p < 0,05$ ).

#### 4.3.1 Charakterisierung des Stationsclusters

Bei einem Distanzmaß von 98% ließen sich zwei Stationsgruppen voneinander abgrenzen (Abb. 11). Cluster A war die bei weitem größte Gruppe, sie umfaßte 89 Stationen. Cluster B bestand hingegen nur aus 25 Stationen.



**Abb. 11:** Stationsdendrogramm auf Grundlage der Analyse der Polynoidenzusammensetzung in 114 Agassiztrawl- und Grundsleppnetzfüngen. %-Transformation, Canberra Metric, WPGMA cophenetischer Index 0,6116.

### 4.3.2 Verbreitung der Stationscluster

Die Stationen von Cluster A erstreckten sich über das gesamte Untersuchungsgebiet vom Lazarevmeer (69°S) bis ins südliche Weddellmeer (77°S) (Abb. 12). Hingegen wies Cluster B einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt südlich 74°S auf. Lediglich zwei Stationen dieses Clusters, Station 162 und 192 der Expedition ANT IX/3, lagen weiter nördlich.

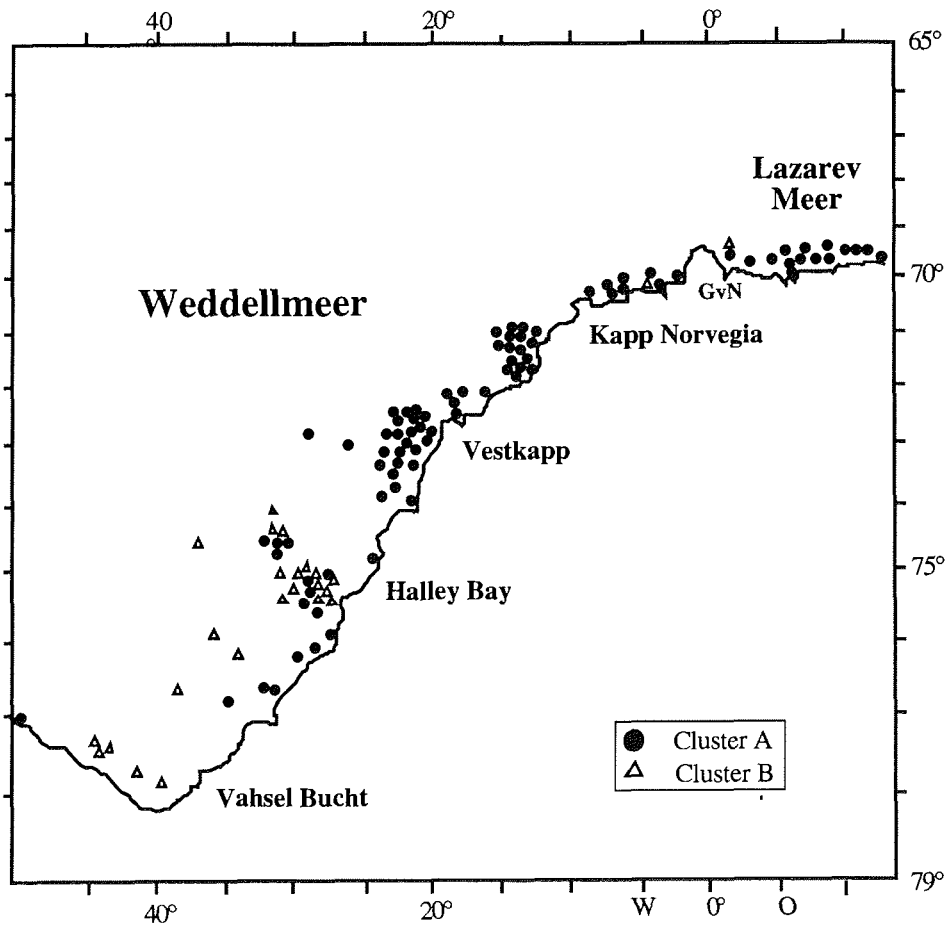


Abb. 12: Geographische Verbreitung der aus der Clusteranalyse hervorgegangenen Stationsgruppen.

Nördlich 74° S dominierte Cluster A. Es schloß sich das Gebiet vor Halley Bay an, in dem sich Stationen der unterschiedlichen Cluster auf engstem Raum abwechselten. AGT- und GSN- Fänge, die während der Expedition ANT VII/4 auf ein und derselben Station



durchgeführt wurden, wurden mitunter unterschiedlichen Clustern zugeordnet. Weiter südlich lagen die Stationen von Cluster A und B weiter entfernt voneinander. Stationen des Clusters A lagen nahe der östlichen Küste, während sich küstenferner und weiter nach Süden ein homogenes Gebiet ausschließlich aus Stationen von Cluster B erstreckte.

#### 4.3.3 Tiefenverteilung der Stationscluster

Die Stationen des Clusters A erstreckten sich über den gesamten Tiefenbereich, wobei die Präsenz dieses Clusters mit zunehmender Tiefe abnahm (Abb. 13). Im Gegensatz dazu hatte Cluster B seinen Verteilungsschwerpunkt in größeren Tiefen. Oberhalb 400 m Tiefe befand sich keine einzige Station dieses Clusters.

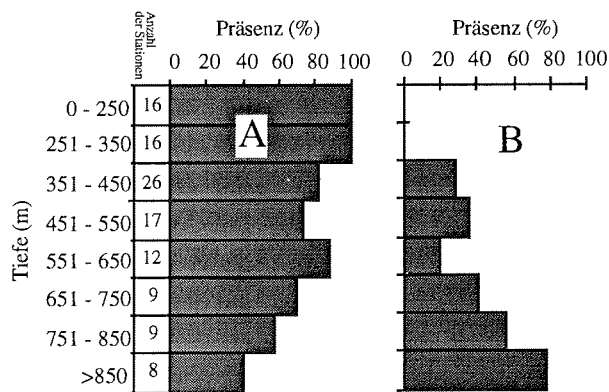


Abb. 13: Tiefenverteilung der drei aus der Clusteranalyse hervorgegangenen Stationsgruppen.

#### 4.3.4 Charakterisierung des Artendendrogramms

Bei einem Distanzmaß von 70 % ließen sich zwei Artengruppen sowie vier einzelne Arten voneinander abgrenzen (Abb. 14). Artengruppe I setzte sich aus Arten zusammen, deren geographische Verbreitung über das gesamte Untersuchungsgebiet reichte. Innerhalb der Artengruppe II befanden sich zwei Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt südlich 74° S lag, und die nördlich dieser Breite nur auf einer Station gefunden wurden (Stat. 162 ANT IX/3).

Hinsichtlich ihrer Tiefenverteilung tendierten die Arten der Gruppe II eher zu größeren Tiefen (vgl. Abb. 7 und 8). Innerhalb der Artengruppe I waren sowohl Arten mit einem gehäuften Auftreten in geringen als auch größeren Tiefen und auch Arten ohne einen

bestimmten Verteilungsschwerpunkt vertreten. Bezüglich ihrer Präsenz im Untersuchungsgebiet unterschieden sich die Arten beider Artengruppen sowie der drei einzelnen Arten voneinander. Mit Ausnahme von *E. corrientis* wiesen die Arten der Gruppe II eine geringere Präsenz auf als die Arten der Gruppe I (Tab. 5). Die Präsenzen der drei übrigen Arten lagen noch unter denen der Artengruppe II.

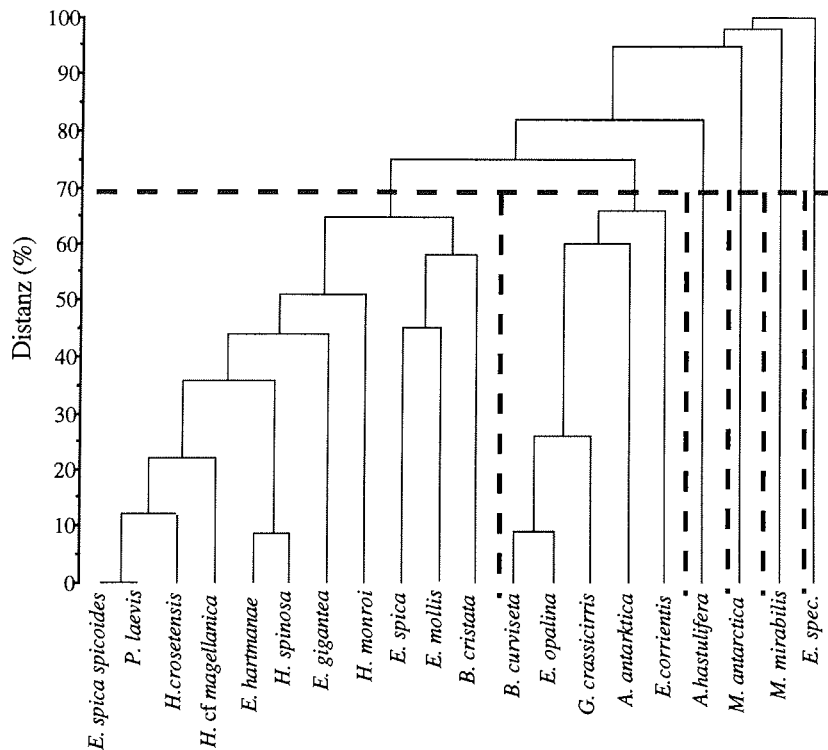


Abb. 14: Dendrogramm der Arten auf Grundlage der Analyse der 20 Polynoidenarten. %-Transformation, Canberra Metric, WPGMA, cophenetischer Index = 0,8884.

#### 4.3.5 Gemeinschaftstabelle

Aus der Gemeinschaftstabelle wird deutlich, welche Arten zur Herausbildung der oben erwähnten Stationscluster führen (Abb. 15). Während Cluster A durch die der Arten des Clusters I des Artendendrogrammes dominiert wird, ist Stationscluster B durch die Dominanz der Artengruppe II charakterisiert.

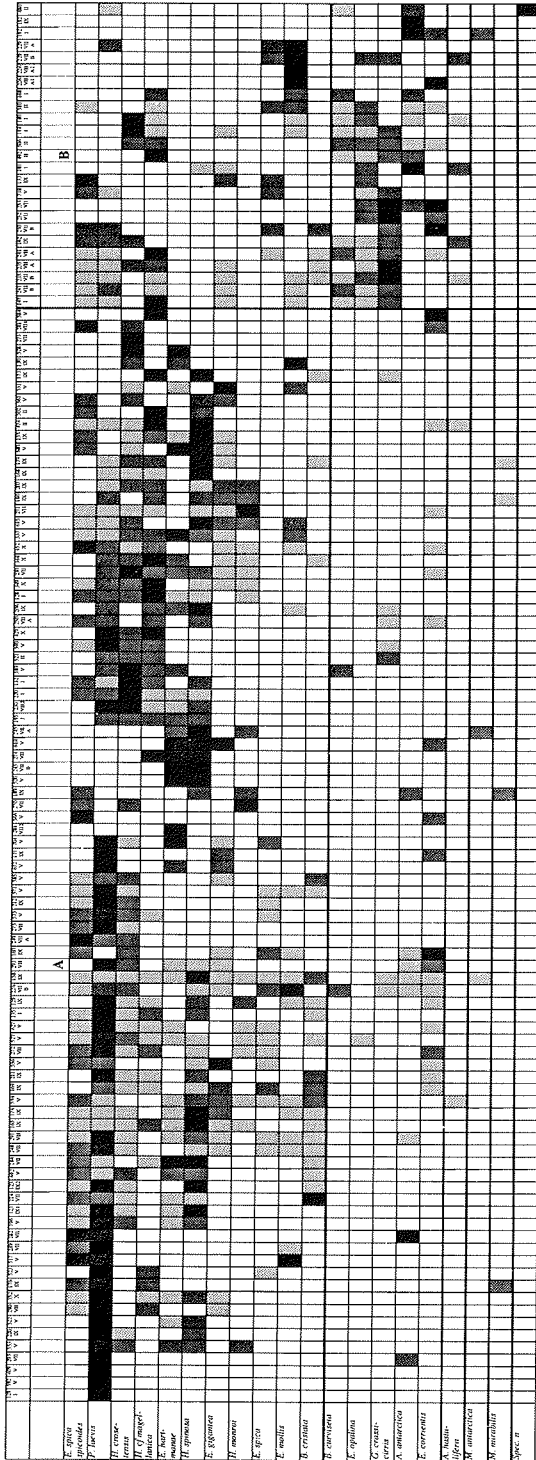


Abb. 15: "Gemeinschaftstabelle" aus Stations- und Artenclusteranalyse. Die unterschiedlichen Grautöne repräsentieren den prozentualen Anteil einer Art an der Gesamtpolynoidenfauna eines Fanges. Die Abstufungen von Hellgrau zu Schwarz sind:

- ◻ 0,1 - 10%
- ▒ 10,1 - 30%
- 30,1 - 60%
- 60,1 - 100%

Die dicken Linien markieren die Grenzen zwischen den einzelnen Stations- bzw. Artenclustern.

#### 4.4 Quantitative Erfassung der Polynoidenfauna

##### 4.4.1 Abundanz und Biomasse der Polynoiden im Untersuchungsgebiet

Die quantitative Erfassung der Polynoiden erfolgte aufgrund der Multigreiferfänge, da die Trawlfänge dafür ungeeignet sind. Auf 42 von 56 Multigreiferstationen (75%) wurden Polynoiden gefunden. Erfasst wurde dabei ein Bereich zwischen 118 m und 4294 m Tiefe. Bis in eine Tiefe von 650 m betrug die Präsenz der Polynoiden 89%, während sie darunter nur noch bei 10% lag. Im Mittel erreichte die Polynoidenfauna in Weddellmeer und Lazarevmeer eine Abundanz von  $31,5 \pm 44,2$  Ind./m<sup>2</sup> und eine Biomasse von  $599,6 \pm 1194,4$  mg Feuchtgewicht/m<sup>2</sup>. Die höchsten Abundanzen wurden auf dem Schelf erreicht (Tab. 6).

**Tab. 6:** Abundanzen (obere Tabelle) und Biomasse (untere Tabelle) der Polynoiden aus unterschiedlichen Tiefen des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres ermittelt aus den Multigreiferproben der "Polarstern"-Expeditionen ANT VI/3, ANT VII/4 und ANT IX/3.

Tiefenbereich	Stationszahl	Minimum / Maximum Ind./m <sup>2</sup>		Mittelwert ± Stabw. Ind./m <sup>2</sup>	
0 - 150 m	2	8,3	52,1	30,2 ±	30,9
151 - 250 m	8	5,2	129,6	59,2 ±	48,9
251 - 350 m	4	0,0	83,3	49,5 ±	41,1
351 - 450 m	13	0,0	234,3	34,9 ±	64,3
451 - 550 m	12	0,0	135,4	40,2 ±	35,8
551 - 650 m	7	0,0	23,8	13,1 ±	8,9
> 650 m	10	0,0	5,2	0,5 ±	1,6

Tiefenbereich	Stationszahl	Minimum/Maximum mg/m <sup>2</sup>		Mittelwert ± Stabw. mg/m <sup>2</sup>	
0 - 150 m	2	171,6	599,4	358,5 ±	302,5
151 - 250 m	8	45,2	4466,6	1579,4 ±	1552,5
251 - 350 m	4	0,0	2587,0	752,4 ±	1227,2
351 - 450 m	13	0,0	4205,6	412,9 ±	1145,0
451 - 550 m	12	0,0	4886,4	930,5 ±	1542,3
551 - 650 m	7	0,0	134,9	58,3 ±	56,1
> 650 m	10	0,0	218,8	21,9 ±	69,2

Großräumige regionale Unterschiede von Abundanz und Biomasse zwischen den Gebieten Lazarevmeer, Kapp Norvegia und Halley Bay waren gering und nicht signifikant (U-Test,  $p=0,05$ ). Im Gebiet der Vahsel-Bucht südlich  $76^{\circ}\text{S}$  erschienen Abundanz und Biomasse deutlich niedriger als in den übrigen Gebieten, allerdings war die Probenzahl für einen statistischen Nachweis zu gering. Der Vergleich der Gebiete von Weddellmeer und Lazarevmeer mit dem Flachwasser (0-100 m Tiefe) der King-George-Insel zeigte Unterschiede bezüglich der Biomassen bei etwa gleichen Abundanzen (Tab. 7). Im Gebiet der Maxwell Bay (King-George-Insel) waren die einzelnen Individuen in den Van Veen-Greifern erheblich größer.

**Tab. 7:** Abundanzen (obere Tabelle) und Biomasse (untere Tabelle) der Polynoiden aus unterschiedlichen Regionen des Weddellmeeres, des Lazarevmeeres sowie aus dem Flachwasser der Maxwell Bay (King-George-Insel, Südshetland-Inseln) ermittelt aus den Multigreiferproben der "Polarstern"-Expeditionen ANT VI/3, ANT VII/4 und ANT IX/3 sowie aus den VanVeen-Greiferproben der 36. S.A.E..

Region	Probenzahl	Minimum/Maximum		Mittelwert $\pm$ Stabw.	
		Ind./m <sup>2</sup>		Ind./m <sup>2</sup>	
Lazarevmeer	11	0	129,6	47,0	$\pm$ 47,1
Kapp Norvegia	15	0	83,3	31,5	$\pm$ 26,6
Halley Bay	16	0	234,3	45,9	$\pm$ 61,9
Vahsel-Bucht	5	0	20,8	6,9	$\pm$ 9,8
K.-George-I.	13*	0	140,0	35,4	$\pm$ 47,0

\*VanVeen-Greiferproben

Region	Probenzahl	Minimum/Maximum		Mittelwert $\pm$ Stabw.	
		mg/m <sup>2</sup>		mg/m <sup>2</sup>	
Lazarevmeer	11	0	2587,0	826,4	$\pm$ 1107,4
Kapp Norvegia	15	0	4466,6	624,6	$\pm$ 1171,8
Halley Bay	16	0	4886,4	925,8	$\pm$ 1632,5
Vahsel-Bucht	5	0	70,0	16,8	$\pm$ 30,3
K.-George-I.	13*	0	11848,0	2865,0	$\pm$ 4321,9

\*VanVeen-Greiferproben

#### 4.4.2 Anteil der einzelnen Arten an der Polynoidenfauna

Es konnten 12 Polynoidenarten aus den Multigreifern identifiziert werden (Tab. 8). Ein Großteil der Tiere war aufgrund des schlechten Erhaltungszustands nur noch auf das Niveau der Gattung zu bestimmen. Bei vielen war lediglich die Zuordnung zur Familie der Polynoiden sicher. Sie wurden unter der Bezeichnung "Spp." zusammengefaßt. Die meisten Individuen waren sehr klein.

## Ergebnisse

**Tab. 8:** Abundanzen (obere Tabelle) und Biomasse (untere Tabelle) der einzelnen Polynoidenarten des Weddellmeeres und Lazarevmeeres ermittelt aus den Multigreiferproben der "Polarstern"-Expeditionen ANT VI/3, ANT VII/4 und ANT IX/3.

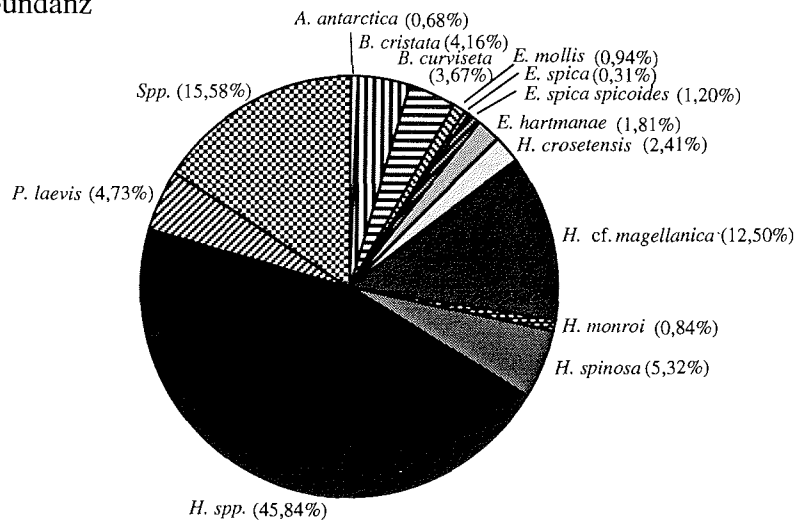
Taxon	Präsenz (%)	Min / Max Ind./m <sup>2</sup>		Mittelwert ± Stabw. Ind./m <sup>2</sup>	
<i>Austrolaenilla antarctica</i>	3,6	0	6,0	0,2 ±	1,0
<i>Barrukia cristata</i>	7,1	0	47,7	1,2 ±	6,5
<i>Barrukia curviseta</i>	5,4	0	41,6	1,1 ±	5,8
<i>Eucranta mollis</i>	5,4	0	5,2	0,3 ±	1,2
<i>Eunoe hartmanae</i>	8,9	0	8,3	0,5 ±	1,7
<i>Eunoe spica</i>	1,8	0	5,2	0,1 ±	0,7
<i>Eunoe spica spicoides</i>	3,6	0	13,9	0,4 ±	2,0
<i>Harmothoe crosetensis</i>	7,1	0	20,9	0,7 ±	3,1
<i>Harmothoe cf magellanica</i>	10,7	0	67,7	3,7 ±	12,9
<i>Harmothoe monroi</i>	1,8	0	13,9	0,3 ±	1,8
<i>Harmothoe spinosa</i>	12,5	0	36,4	1,6 ±	5,6
<i>Harmothoe spp.</i>	44,6	0	104,0	13,5 ±	22,5
<i>Polyeunoa laevis</i>	12,5	0	23,2	1,4 ±	4,3
<i>Spp.</i>	25,0	0	83,3	4,6 ±	13,6

Taxon	Min / Max mg/m <sup>2</sup>		Mittelwert ± Stabw. mg/m <sup>2</sup>	
<i>Austrolaenilla antarctica</i>	0	107,0	2,2 ±	14,0
<i>Barrukia cristata</i>	0	2836,2	80,0 ±	405,8
<i>Barrukia curviseta</i>	0	2949,4	56,7 ±	391,1
<i>Eucranta mollis</i>	0	92,9	3,4 ±	16,7
<i>Eunoe hartmanae</i>	0	171,7	6,3 ±	26,6
<i>Eunoe spica</i>	0	99,3	1,8 ±	13,1
<i>Eunoe spica spicoides</i>	0	833,4	21,0 ±	118,5
<i>Harmothoe crosetensis</i>	0	662,2	15,3 ±	89,0
<i>Harmothoe cf magellanica</i>	0	925,2	41,9 ±	171,9
<i>Harmothoe monroi</i>	0	420,9	7,5 ±	55,7
<i>Harmothoe spinosa</i>	0	2161,6	58,0 ±	295,2
<i>Harmothoe spp.</i>	0	2487,6	209,7 ±	436,4
<i>Polyeunoa laevis</i>	0	902,4	60,8 ±	200,7
<i>Spp.</i>	0	137,7	8,7 ±	137,7

Die höchste Präsenz in den Multigreifern wiesen die Arten der Gattung *Harmothoe* auf. Sie waren allein mit vier Arten vertreten, wobei der Großteil von ihnen nur bis zur Gattung bestimmt werden konnte (Abb. 14). Insgesamt erreichten sie auch die höchsten Abundanz- und Biomassewerte. Individuenreichste Art war *H. cf. magellanica* gefolgt

von *H. spinosa*. Der Anteil aller *Harmothoe*-Arten an der Gesamtabundanz betrug über 68%. Ihr Anteil an der Biomasse lag bei 59%. Hier wiesen die drei Arten *B. cristata*, *B. curviseta* und *P. laevis* die höchsten Werte auf. Sie wurden durch deutlich größere Individuen repräsentiert als die der Gattung *Harmothoe*.

## Abundanz



## Biomasse

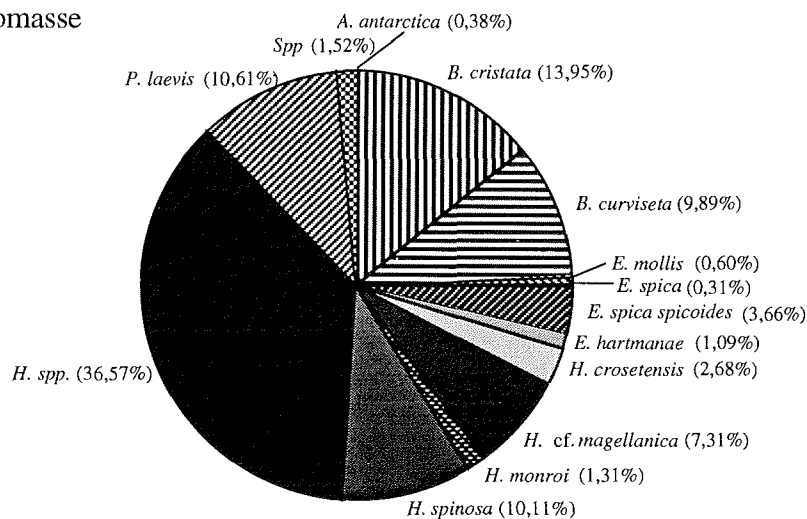


Abb.14: Prozentualer Anteil der einzelnen Polynoidenarten hinsichtlich ihrer Abundanz und Biomasse.

## Ergebnisse

Die Van Veen-Greiferfänge aus der Maxwell Bay setzten sich ausschließlich aus den Arten *Barukia cristata* und *Austrolaenilla setorbata* zusammen, wobei *Barukia cristata* die häufigere der beiden Arten war (Tab. 9). Ihr Anteil an der Abundanz betrug 95,7 %, an der Biomasse 96,8%. Der Anteil von *Austrolaenilla setorbata* an der Abundanz lag dagegen bei 4,3% , an der Biomasse bei 3,2% .

**Tab. 9:** Abundanzen (obere Tabelle) und Biomasse (untere Tabelle) der einzelnen Polynoidenarten aus den Van Veen-Greiferfängen der 36. S.A.E. in der Maxwell Bay (King-George-Insel, Südshetland-Inseln)

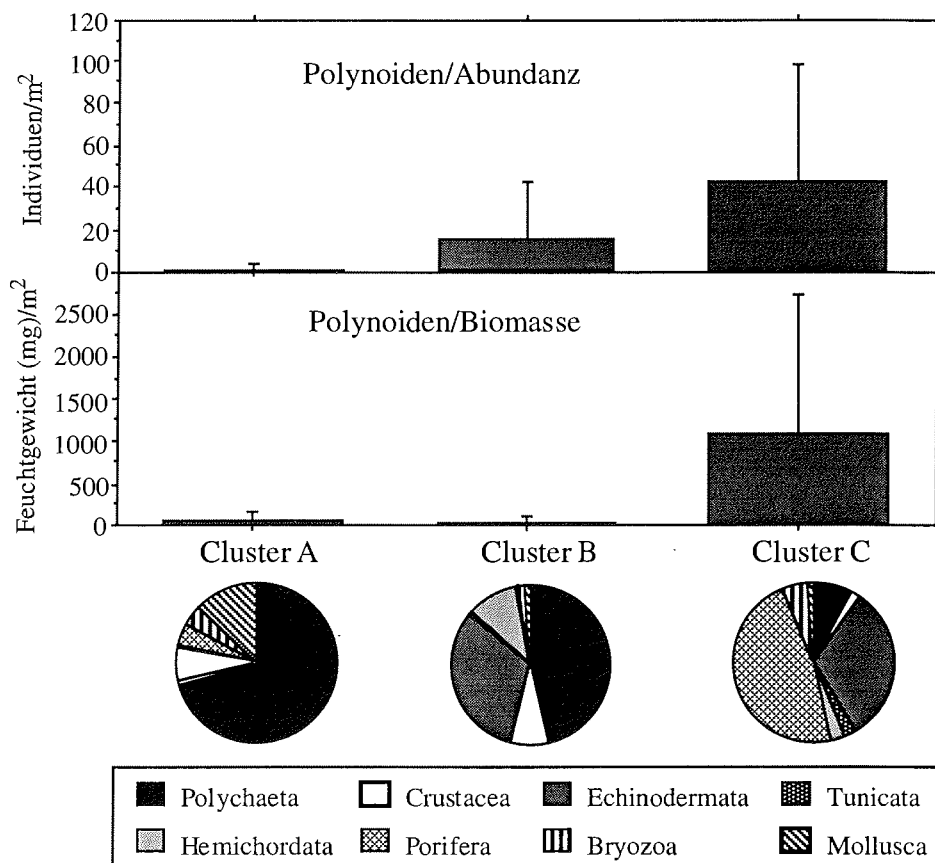
Taxon	Präsenz (%)	Min / Max Ind./m <sup>2</sup>	Mittelwert ± Stabw. Ind./m <sup>2</sup>
<i>Austrolaenilla setorbata</i>	7,7	0 20,0	3,1 ± 7,5
<i>Barukia cristata</i>	53,8	0 140,0	33,8 ± 47,9

Taxon	Min/Max mg/m <sup>2</sup>	Mittelwert ± Stabw. mg/m <sup>2</sup>
<i>Austrolaenilla setorbata</i>	0 1200,2	50,0 ± 183,6
<i>Barukia cristata</i>	0 11848,0	2841,6 ± 4353,0

### 4.4.3 Abundanz und Biomasse der Polynoiden in unterschiedlichen Faunengemeinschaften

Die Werte für Abundanz und Biomasse der Polynoiden wurden in Beziehung zu den Ergebnissen der von GERDES et al. (1992) durchgeführten Clusteranalyse gestellt, da hier die gleichen Greiferproben genutzt wurden. Demnach waren mittlere Abundanz und Biomasse der Polynoiden auf den Stationen, die Cluster C zugeordnet wurden, höher als die der anderen Cluster (Abb. 15). Cluster C wurde hinsichtlich der Biomasse durch die Dominanz von Schwämmen geprägt. Obwohl die Polychaeten in den übrigen Clustern das dominante Taxon darstellten, waren hier Abundanz und Biomasse der Polynoiden geringer. Ebenso war der Anteil der Polynoiden an der Biomasse der Polychaeten auf den Stationen des Clusters C bis zu zehnmal höher als in den beiden übrigen Clustern.





**Abb. 15:** Abundanz und Biomasse der Polynoiden auf den Stationen der von GERDES et al. (1992) ermittelten Gemeinschaften. Die Tortendiagramme geben die Biomasseanteile der unterschiedlichen Taxa in den verschiedenen Gemeinschaften an.

#### 4. 5 Darminhaltsanalyse

Insgesamt wurde der Darminhalt von 496 Individuen von einer Aphroditiden- und neun Polynoidenarten bzw. Unterarten untersucht (Tab. 9). Bei den meisten Arten lag der Anteil von Tieren mit leerem Darm bei etwa 35 - 50%. Den geringsten Anteil an Tieren mit leerem Darm wies *Harmothoe spinosa* (dunkle Form) mit 26% auf, den größten Anteil hatten die beiden sehr großwüchsigen Arten *Eulagisca gigantea* und *Eunoe hartmanae* mit 55% bzw. 72% (Tab. 9).

Tab. 9: Darminhalte von *Laetmonice producta producta* (Aphroditidae) und neun Polynoidenarten bzw. Unterarten. Aufgelistet ist die Häufigkeit des Vorkommens in absoluten Zahlen des jeweiligen Darminhaltsbestandteils.

Taxon	Kein Darminhalt	Kein Darminhalt (%)	nicht identifizierbar	Sand/Detritus	Bryozoa/Hydrozoa	Antozoa	Bivalvia	Gastropoda	Polychaeta	Pantopoda	andere Crustacea/ Fragmente	Isopoda	Amphipoda	Ophiuroidea	Holothuroidea	Crinoidea	Pisces	Anzahl der untersuchten Tiere
<i>L. producta producta</i>	24	43,6	2	28	-	-	-	-	9	-	1	-	12	3	-	-	-	55
<i>B. cristata</i>	20	48,8	-	19	-	-	2	-	12	-	-	-	-	3	-	-	-	41
<i>E. mollis</i>	13	46,4	2	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	28
<i>E. gigantea</i>	22	55,0	7	9	1	-	-	-	-	1	2	-	5	8	-	-	1	50
<i>E. hartmanae</i>	24	72,7	1	5	3	-	-	-	3	-	-	-	2	4	-	-	-	33
<i>E. spica</i>	10	45,5	2	6	-	-	1	-	5	2	4	1	2	1	3	-	1	22
<i>E. spica spicoides</i>	29	48,3	3	6	3	-	2	1	4	1	8	1	5	-	3	5	1	60
<i>H. crosetensis</i>	21	44,7	6	5	-	-	-	-	2	-	9	3	1	2	3	-	-	47
<i>H. spinosa</i> (helle Form)	20	36,4	9	16	3	-	-	2	11	-	4	2	2	7	8	-	-	55
<i>H. spinosa</i> (dunkle Form)	13	26,0	5	17	1	-	-	1	9	1	5	-	2	3	10	-	-	50
<i>Polyeunoa laevis</i>	21	38,2	5	7	-	17	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	55

Nahrungsbestandteile wurden ausschließlich im Bereich des Mittel- und Enddarms gefunden. Der Darminhalt war dabei stets in eine peritrophische Membran gehüllt. Nährtiere lagen in einem stark fragmentierten und halbverdauten Zustand vor. Die taxonomische Zuordnung der einzelnen Nährtiere war nur anhand unverdaulicher Reste in Form von Cuticulastücken von Arthropoden, einzelnen Borsten bzw. Borstenbündeln von Polychaeten, Muschelschalen bzw. Schneckengehäusen, Teilen des Endoskelettes von Echinodermen sowie Skelettelementen einiger anderer Taxa möglich. Die Bestimmung der meisten Nährtiere konnte nur auf dem Niveau von Großtaxa erfolgen. Viele Bestandteile des Darminhaltes konnten nicht zugeordnet werden. Der Zustand, in dem die Darminhaltsbestandteile vorlagen, erlaubte eine Bestimmung des Gewichtsanteils

einzelner Nahrungsbestandteile nicht. Den höchsten Anteil an der Nahrung der hier untersuchten Polynoiden und Aphroditiden hatten die Arthropoden, wobei diese hauptsächlich durch Crustaceen repräsentiert waren. Pantopoden wurden selten gefressen. Weitere häufige Nährtiertaxa waren Echinodermen und Polychaeten (Abb. 18). Detritus und Sediment waren neben verschiedenen Nährtieren häufiger Bestandteil des Darminhalts.

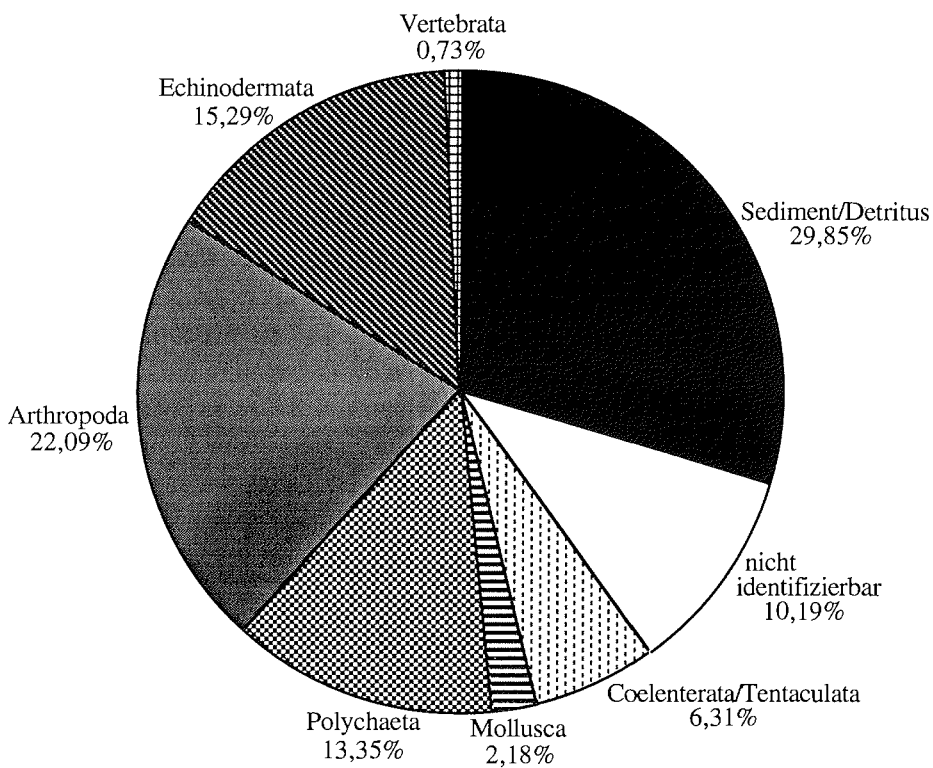


Abb. 18: Anteil der einzelnen Darminhaltsbestandteile aufgrund der Präsenz von neun Polynoidenarten und der Aphroditide *Laetmonice producta producta*.

Die Darminhalte der einzelnen Arten unterschieden sich in ihrer Zusammensetzung. Bei einigen Arten wie *Laetmonice producta producta*, *Barrukia cristata*, *Eucranta mollis* und *Polyeunoa laevis* traten nur eine geringe Zahl unterschiedlicher Nährtiertaxa auf, wobei einzelne Nährtiertaxa dominierten. Sediment und Detritus waren mit Ausnahme von

## Ergebnisse

---

*Polyeunoa laevis* bei diesen Arten sehr häufig. *Eulagisca gigantea*, *Eunoe hartmanae*, *Eunoe spica*, *Eunoe spica spicoides*, *Harmothoe crosetensis* und *Harmothoe spinosa* hatten ein breitgefächertes Nahrungsspektrum, die Dominanz einzelner Nährtiertaxa war nicht so groß wie bei den oben genannten Arten, Sediment und Detritus waren seltener.

Der Darminhalt von *Laetmonice producta producta* war charakterisiert durch den hohen Anteil an Sediment und Detritus. Neben Sediment wurden regelmäßig verschiedene Nährtiertaxa gefunden. Am häufigsten waren Amphipoden, gefolgt von Polychaeten und Ophiuroiden ( Abb. 19).

Im Darm von *Barrukia cristata* fand sich ebenso wie bei *Laetmonice producta producta* neben einem Nährtier regelmäßig Sediment. Das bei weitem häufigste Nährtiertaxon waren Polychaeten, die in Form von Borstenbündeln im Darm vorlagen. Eine geringere Rolle spielten Ophiuroiden und Bivalven ( Abb. 19).

Der Darminhalt von *Eucranta mollis* bestand bei einer Gruppe von Tieren aus dem Gebiet vor Halley Bay (75°S) ausschließlich aus Cuticulafragmenten von Krill. Bei den übrigen Individuen mit identifizierbarem Darminhalt bestand dieser aus Diatomeenschalen, so daß bei dieser Art der Anteil an Detritus und Sediment sehr hoch war ( Abb. 19).

Im Gegensatz dazu war das Nahrungsspektrum von *Eulagisca gigantea* breiter. Häufigstes Nährtiertaxon waren Ophiuroiden, gefolgt von Amphipoden und unidentifizierbaren Crustaceenfragmenten. Zwei der Amphipoden konnten trotz ihres Zustandes näher bestimmt werden. In einem Fall handelte es sich um *Epimeria* cf. *robusta*, im zweiten um einen Vertreter aus der Familie der Lysianassidae, der zusammen mit Detritus und Sediment im Darm seines Räubers gefunden wurde. Im Darm eines Tieres befand sich ein Fisch, der etwa zwei Drittel der Größe des Wurmes entsprach und fast den gesamten Mitteldarm ausfüllte. Der Anteil an Sediment und Detritus war sowohl was die Häufigkeit als auch die Menge betrifft geringer als bei den oben beschriebenen Arten. Bryozoen- und Hydrozoenbruchstücke traten zusammen mit Sediment auf (Abb. 19).

Bei *Eunoe hartmanae*, die ein ähnlich breites Nahrungsspektrum aufwies wie *Eulagisca gigantea*, waren die Ophiuroiden das häufigste Nährtiertaxon. Danach folgten Polychaeten, Bryozoen, Hydrozoen und Amphipoden. Während Polychaeten und Bryozoen, Hydrozoen immer gemeinsam mit Detritus und Sediment auftraten, war dies bei den übrigen Nährtiertaxa nicht immer der Fall (Abb. 19).

Das häufigste Nährtiertaxon von *Eunoe spica* waren Crustaceen, wobei der größte Teil allerdings aus nicht weiter differenzierbaren Fragmenten bestand. Zweithäufigstes Taxon waren Polychaeten. Hierbei handelte es sich unter anderem um Vertreter der Familien Ampharetidae und Trichobranchidae, die in Röhren im Sediment leben, sowie um einen Vertreter der Euphrosionidae. Meist waren bei *Eunoe spica* mehrere Taxa in einem Darm enthalten. Bei dem mit Fisch bezeichneten Darminhaltsbestandteil handelte es sich um Fischschuppen. Sediment war im Darm fast eines jeden Tieres mit Darminhalt vorhanden (Abb. 19).

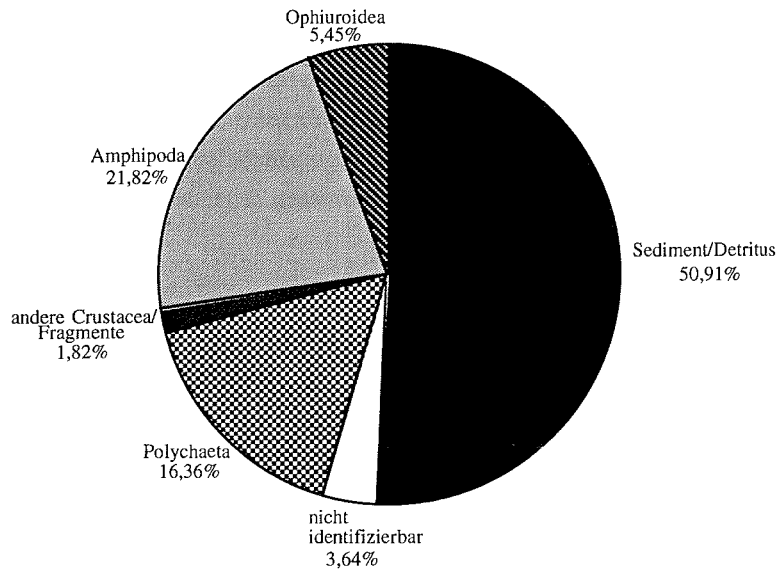
Wie *Eunoe spica* wies auch *Eunoe spica spicoides* ein breites Nahrungsspektrum auf. Crustaceen stellen ebenso das häufigste Nährtiertaxon dar. Zweithäufigste Gruppe waren allerdings Echinodermen in Form von Crinoiden und Holothurien. Polychaeten traten jeweils zusammen mit Sediment auf, wobei Sediment bei *Eunoe spica spicoides* aber sehr viel weniger häufig war als bei der Stammart. Fisch wurde ebenfalls in Form von Schuppen gefunden (Abb. 19).

Das häufigste Nährtiertaxon von *Harmothoe crosetensis* waren Crustaceen. Der größte Teil bestand aus nicht weiter differenzierbaren Fragmenten. Zweithäufigstes Taxon waren Echinodermen, wobei der Anteil der Holothurien etwas höher lag als der der Ophiuroiden. Bei den dann folgenden Polychaeten handelte es sich um errante Formen, wobei eines dieser Nährtiere ein Polynoid der Gattung *Harmothoe* war. Sediment wurde nur sehr selten gefunden. Die meisten Nährtiere lagen ohne Beimengung von Sediment im Darm von *Harmothoe crosetensis* vor (Abb. 19).

Das Nahrungsspektrum der beiden Variationen von *Harmothoe spinosa* war sehr ähnlich. Beide Arten wiesen ein breites Nahrungsspektrum auf. Häufigstes Nährtiertaxon waren Echinodermen, von denen vor allem die Holothurien häufiger vertreten waren. Danach folgten Polychaeten und Crustaceen. Die einzelnen Nährtiere lagen meist zusammen mit Sediment und Detritus im Darm vor (Abb. 19).

Der Darminhalt von *Polyeunoa laevis* war charakterisiert durch die Dominanz von Bruchstücken der Hornkorallen der Gattung *Thouarella* sowie anderer Gorgonarien, auf denen dieser Polychaet regelmäßig angetroffen wird. In einigen Individuen wurden direkt Anthozoenpolypen gefunden, die anhand der Nematozysten identifiziert wurden. Weitere identifizierbare Darminhaltsbestandteile waren zu geringen Teilen Crustaceenfragmente und Detritus (Abb. 19).

*Laetmonice producta producta*



*Barrukia cristata*

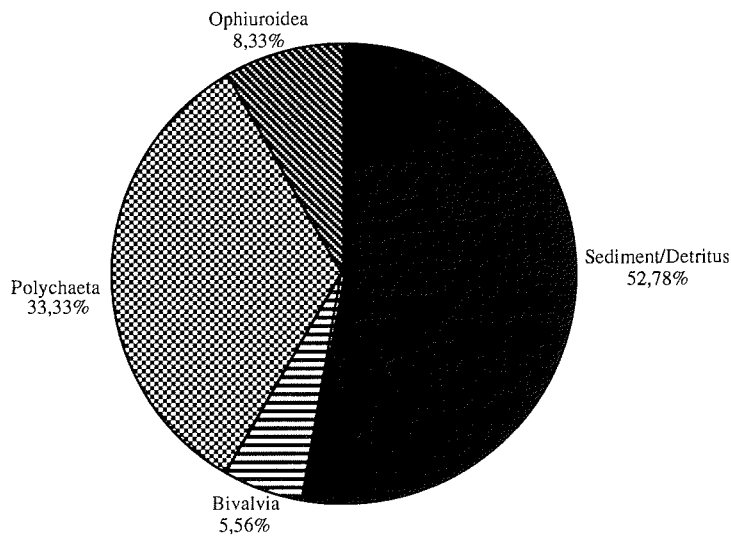
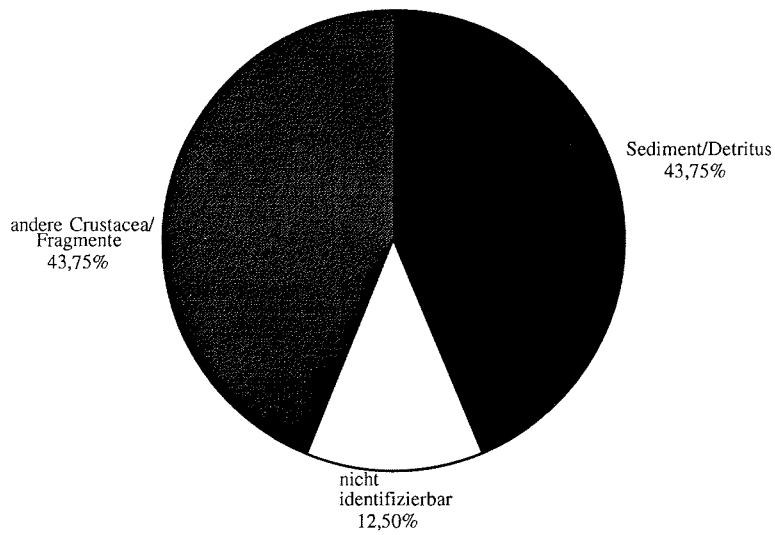
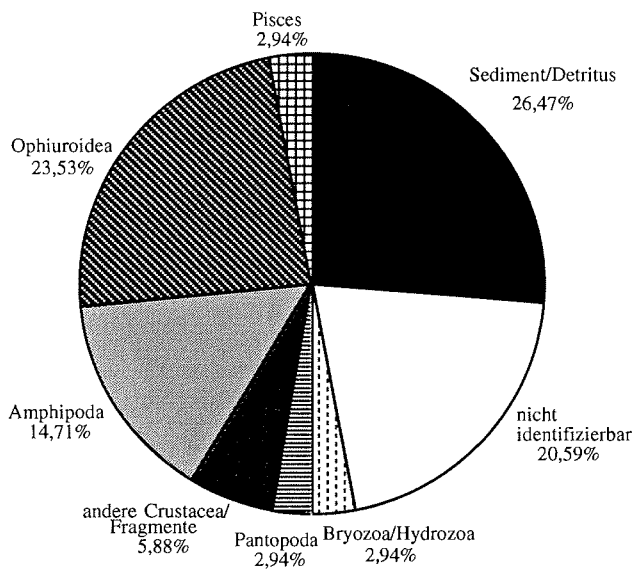


Abb. 18: Anteil der unterschiedlichen Darminhaltsbestandteile aufgrund ihrer Präsenz der einzelnen Arten. Weitere Teile der Abbildung folgen auf den nächsten Seiten.

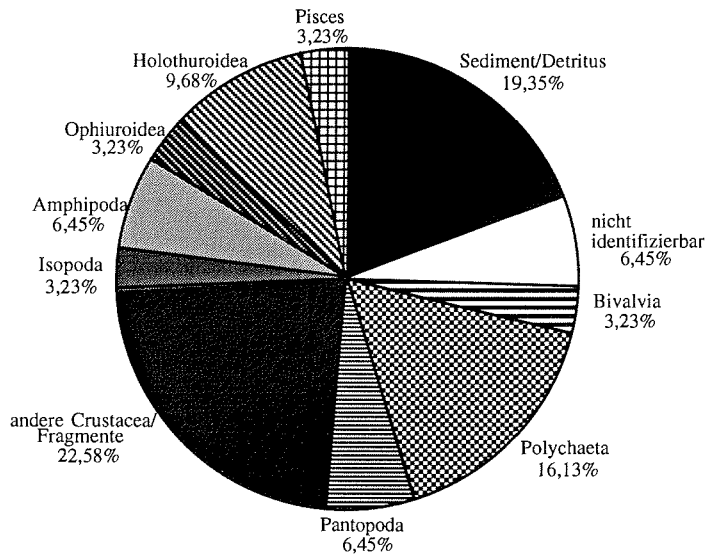
*Eucranta mollis*



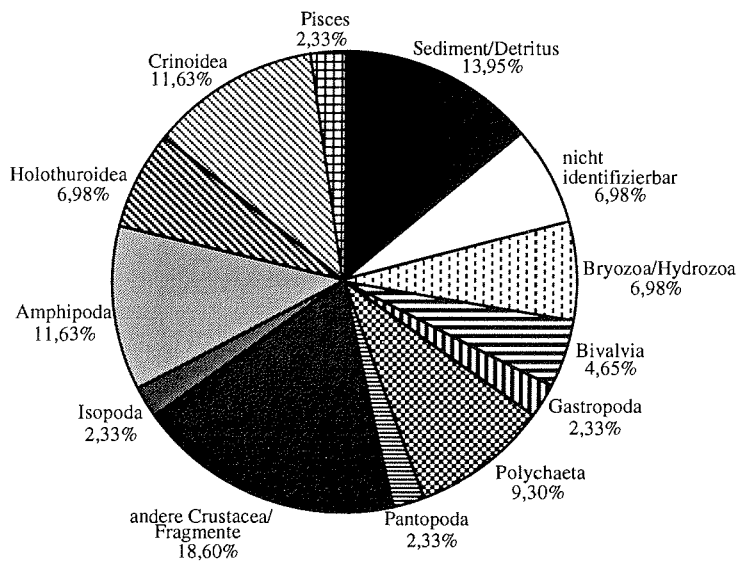
*Eulagisca gigantea*



*Eunoe spica*

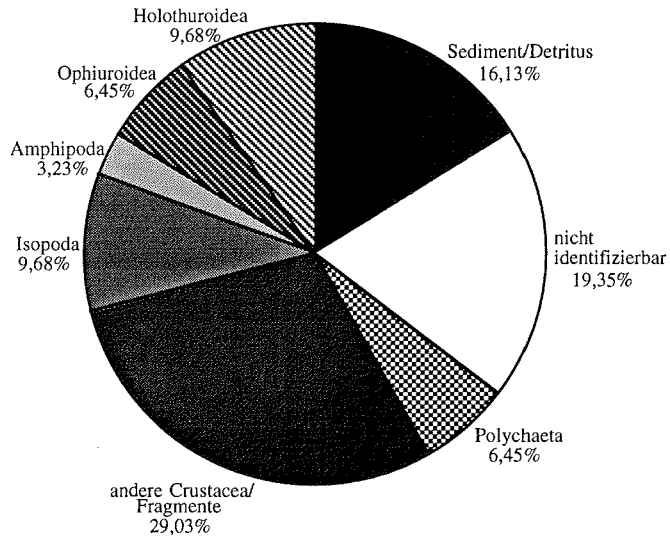


*Eunoe spica spicoides*

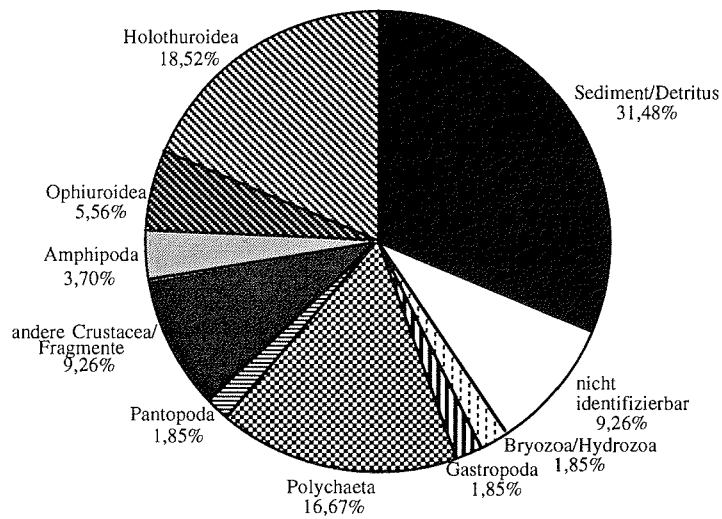




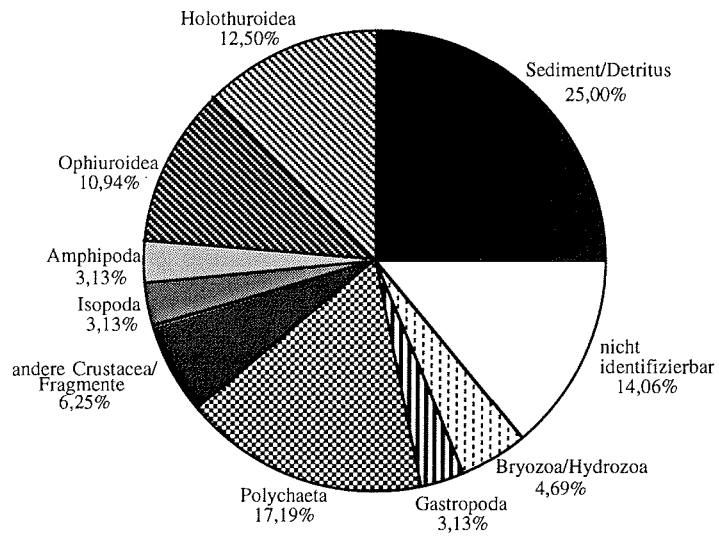
*Harmothoe crosetensis*



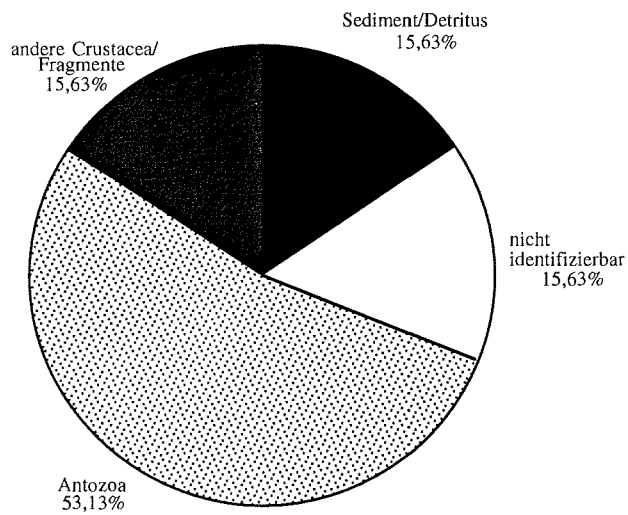
*Harmothoe spinosa*  
(dunkle Form)



*Harmothoe spinosa*  
(helle Form)



*Polyeunoa laevis*



## 4.6 Populationszusammensetzung

### 4.6.1 Beziehung zwischen Körperbreite und Feuchtgewicht

Der größte Teil des Untersuchungsmaterials war stark beschädigt. Längen- und Gewichtsbestimmungen zur Beschreibung der Körpergröße waren daher nur bei wenigen Tieren möglich. Das einzige durch die Beschädigungen nicht beeinträchtigte Körpermaß war die Körperbreite, die bei nahezu allen Tieren gemessen werden konnte. Das Feuchtgewicht steht in einem exponentiellen Verhältnis zur Körperbreite, gemessen am dritten Segment (Abb. 19, 20).

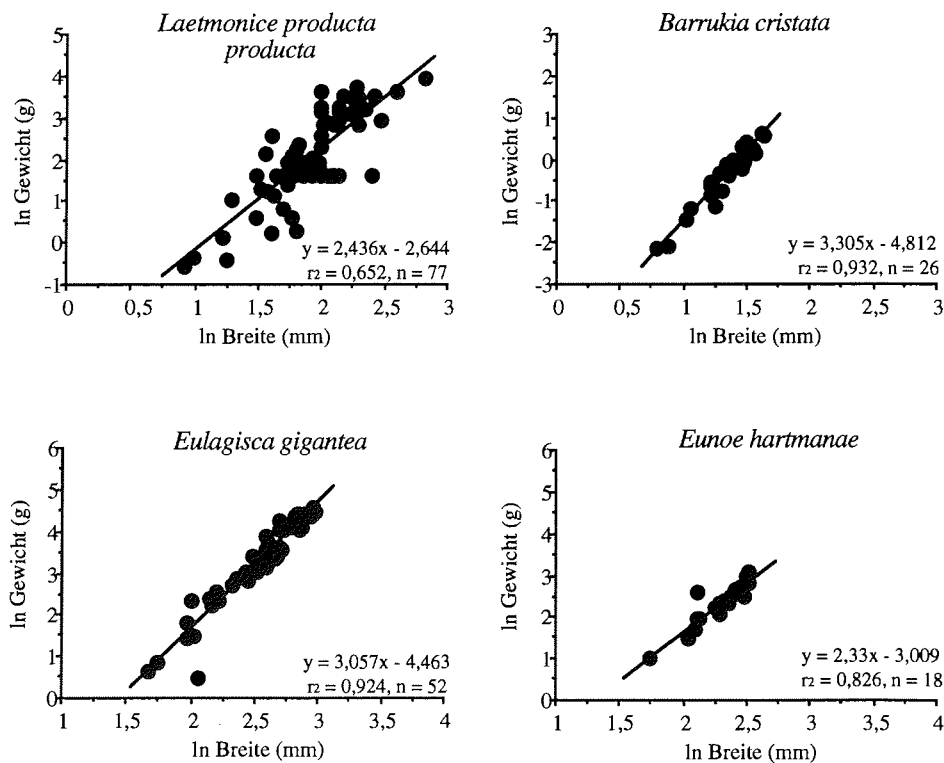


Abb. 19: Das Verhältnis von Breite zu Gewicht von *Laetmonice producta producta* und drei Polynoidenarten in logarithmischer Darstellung. Angegeben sind Steigung, Y-Achsenabschnitt und Korrelationskoeffizient der Regressionsgeraden.

Ergebnisse

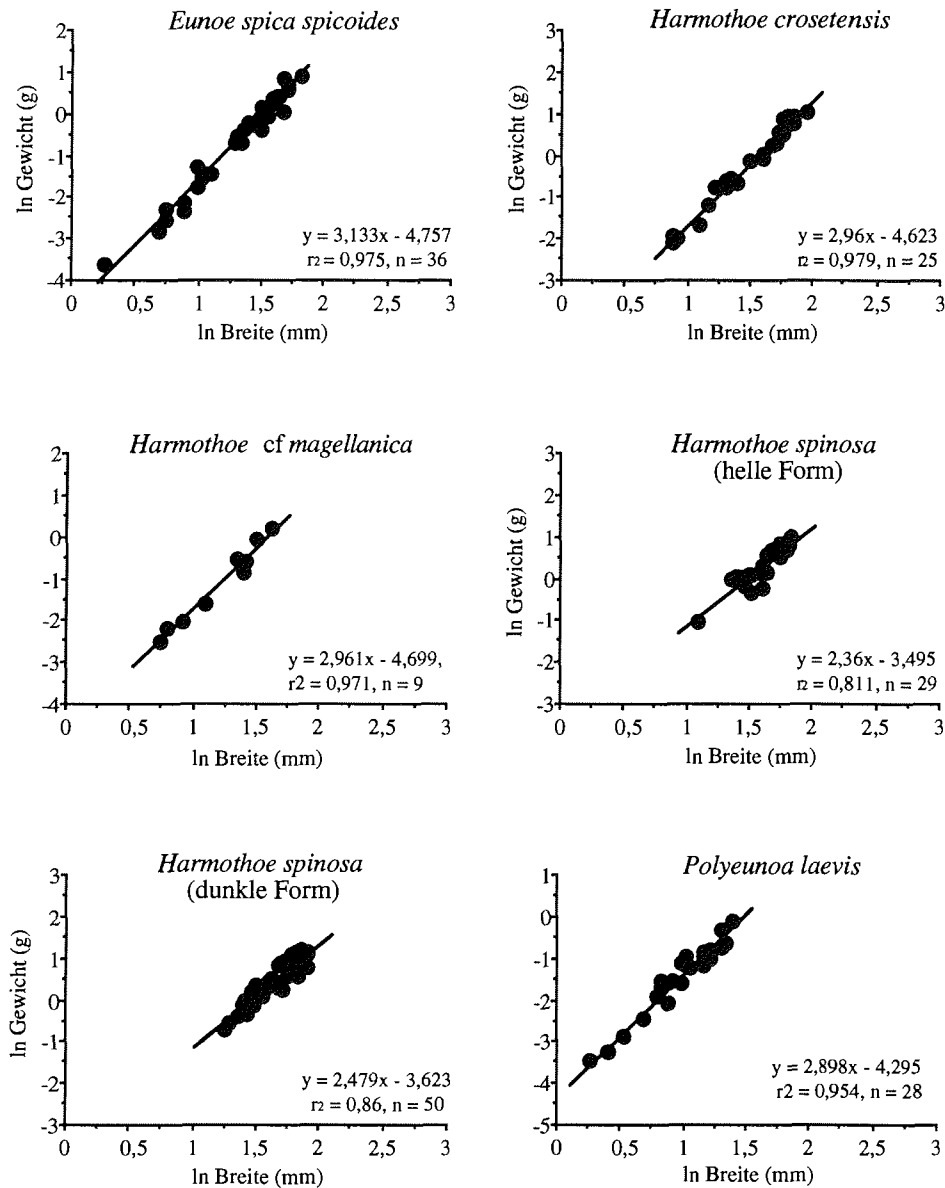


Abb. 20: Das Verhältnis von Breite zu Gewicht von weiteren Polynoidenarten in logarithmischer Darstellung. Angegeben sind Steigung, Y-Achsenabschnitt und Korrelationskoeffizient der Regressionsgeraden.

#### 4.6.2 Größenvergleich der Geschlechter von *Laetmonice producta producta*, *Eunoe hartmanae* und *Harmothoe spinosa*

Das Geschlecht der Aphroditiden und Polynoiden wurde lichtmikroskopisch anhand der Gonaden bestimmt. Bei über 30% der Individuen der Aphroditide *Laetmonice producta producta* wurden keine Gonaden nachgewiesen. Bei den Polynoiden war der Anteil von Tieren ohne Gonaden mit unter 10% gering (Tab. 11). Bei allen Individuen der dunklen Form von *Harmothoe spinosa* wurden Gonaden gefunden. Das Größenspektrum der Tiere ohne Gonaden umfaßte hauptsächlich kleinere Tiere, vereinzelt wurden auch Tiere mittlerer Größe ohne Gonaden gefunden. Für alle hier untersuchten Arten gilt, daß kleinere Individuen also vor allem juvenile Tiere aufgrund der Fangmethode (Trawlfänge, Maschenweite des Steerts 10 mm) unterrepräsentiert sind.

**Tab. 11:** Populationszusammensetzung ausgewählter Aphroditiden- und Polynoidenarten. Die Individuen von *Laetmonice producta producta* stammen von Stationen der Expeditionen ANT VII/4 und ANT IX/3, die von *Harmothoe hartmanae* von Stationen der Expeditionen ANT V/3 u. 4 (außer Tieren vom November), ANT VII/4, ANT IX/3 und ANT X/3 Bei *Harmothoe spinosa* (helle Form) und *Harmothoe spinosa* (dunkle Form) wurden nur Tiere der Expedition ANT IX/3 verwendet. Angegeben ist die Zahl der untersuchten Tiere, der Anteil der Geschlechter sowie das kleinste und größte Tier des jeweiligen Geschlechts.

Taxon	n	Anteil (%) Körperbreite (mm)		
		keine Gonaden min/max	Männchen min/max	Weibchen min/max
<i>Laetmonice producta producta</i>	306	31,7 1,6/9,2	14,7 3,0/12,0	20,9 3,0/16,9
<i>Eunoe hartmanae</i>	66	9,1 4,5/8,3	51,5 5,8/13,5	39,4 7,0/12,1
<i>Harmothoe spinosa</i> (helle Form)	91	8,8 1,8/4,6	42,9 3,2/7,3	48,4 3,3/7,5
<i>Harmothoe spinosa</i> (dunkle Form)	96	0	49,0 3,9/6,7	51,0 2,9/6,7

Geschlechtsreife Tiere erstreckten sich bei allen Arten über fast das gesamte Größenspektrum (Abb. 22, 23, 24, 25). Die Unterschiede in den Anteilen der Geschlechter an der Gesamtzahl der untersuchten Tiere waren gering. Signifikante Unterschiede in der Größenverteilung zwischen den Geschlechtern waren nicht zu beobachten (Kolmogoroff-Smirnoff,  $p < 0,05$ ).

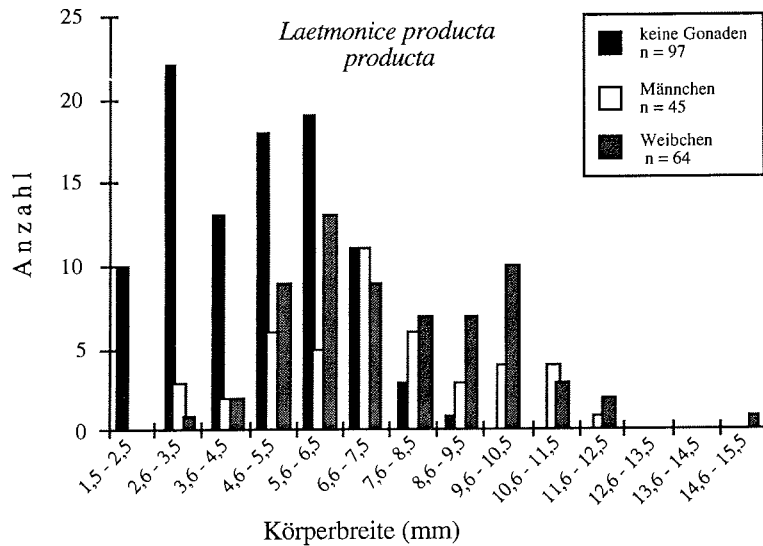


Abb. 22: Vergleich der Größenhäufigkeitsverteilungen juveniler, männlicher und weiblicher Tiere der Aphroditide *Laetmonice producta producta* der Expeditionen ANT VII/4 und ANT IX/3. Als Maß für die Größe der Tiere wurde die Körperbreite (mm) am dritten Segment gemessen. n = Anzahl der untersuchten Tiere.

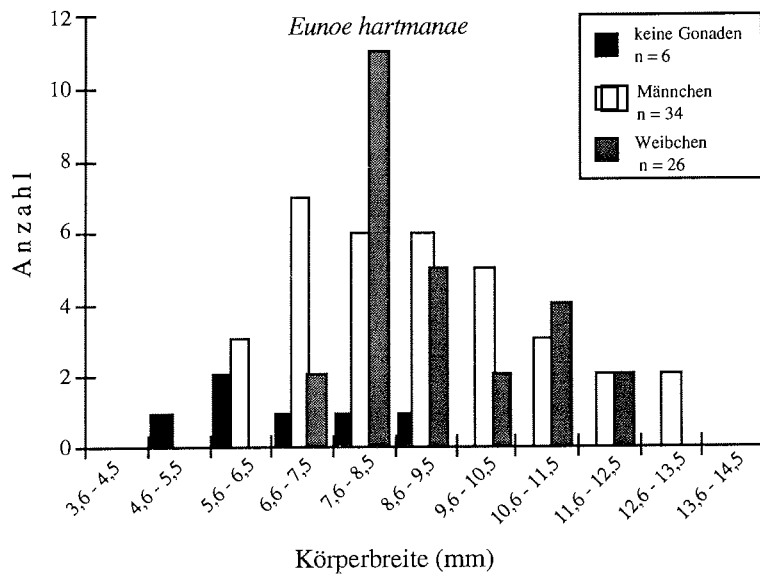


Abb. 23: Vergleich der Größenhäufigkeitsverteilungen juveniler, männlicher und weiblicher Tiere von *Eunoe hartmanae* der Expeditionen ANT V/3 u. 4, ANT VII/4, ANT IX/3 und ANT X/3. Lediglich die Tiere aus dem November der Expedition ANT V/3 wurden nicht berücksichtigt. Als Maß für die Größe der Tiere wurde die Körperbreite (mm) am dritten Segment gemessen. n = Anzahl der untersuchten Tiere.

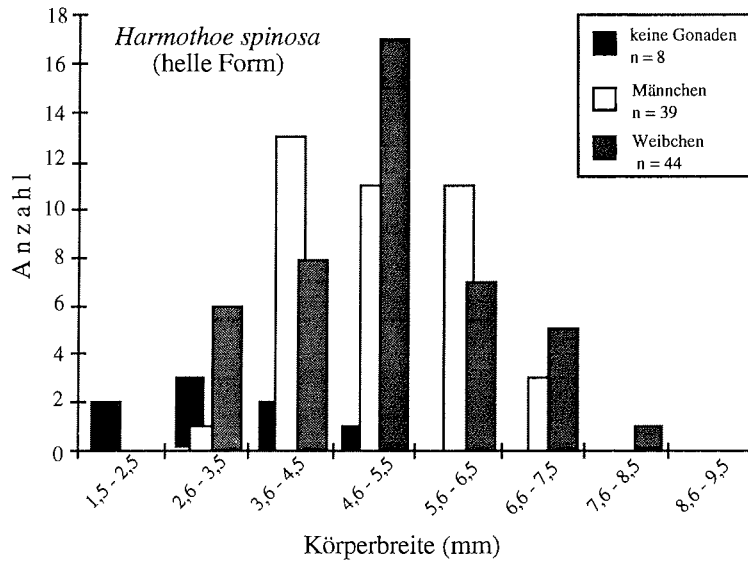


Abb. 24: Vergleich der Größenhäufigkeitsverteilungen juveniler, männlicher und weiblicher Tiere von *Harmothoe spinosa* (helle Form) der Expedition ANT IX/3. Als Maß für die Größe der Tiere wurde die Körperbreite (mm) am dritten Segment gemessen. n = Anzahl der untersuchten Tiere.

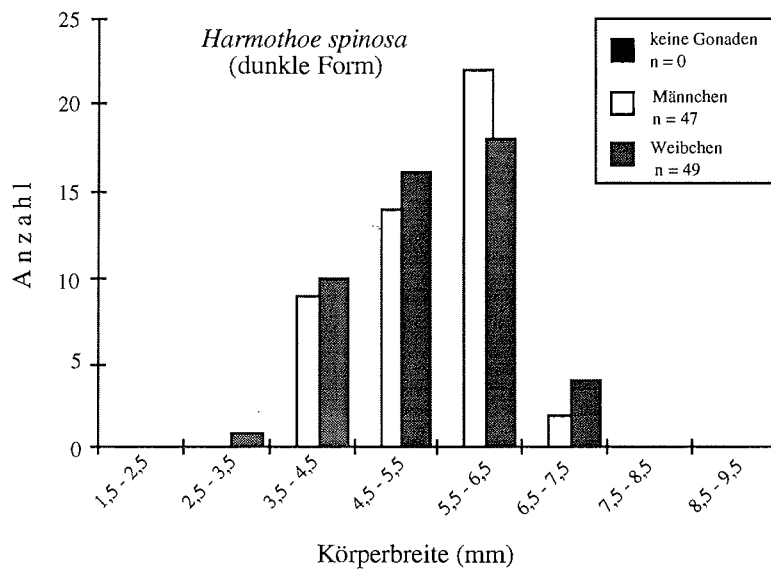


Abb. 25: Vergleich der Größenhäufigkeitsverteilungen juveniler, männlicher und weiblicher Tiere von *Harmothoe spinosa* (dunkle Form) der Expedition ANT IX/3. Als Maß für die Größe der Tiere wurde die Körperbreite (mm) am dritten Segment gemessen. n = Anzahl der untersuchten Tiere.

4.6.3 Größenvergleich zwischen Tieren aus unterschiedlichen Tiefen und geographischen Breiten

Um Informationen über die Variabilität in den Populationszusammensetzungen zu erhalten, wurden die Größenhäufigkeitsverteilungen der Art *Laetmonice producta producta* von unterschiedlichen Stationen aus unterschiedlichen Tiefen und Regionen verglichen (Abb. 26). Im statistischen Vergleich zwischen den Stationen aus verschiedenen Tiefenbereichen und geographischen Regionen wies *Laetmonice producta producta* keine signifikanten Unterschiede in der Größenzusammensetzung auf (Kolmogoroff-Smirnoff,  $p < 0,05$ ) (Tab. 12).

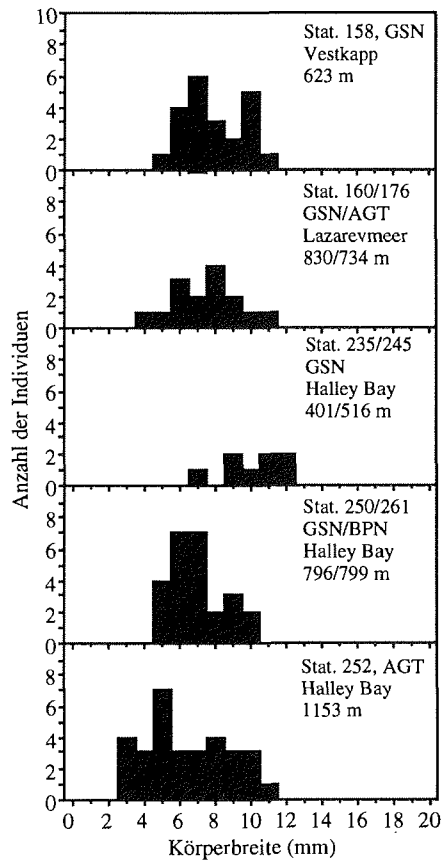


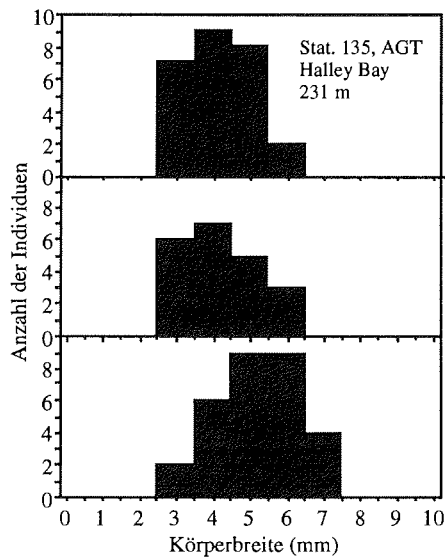
Abb. 26: Größenhäufigkeitsverteilung von *Laetmonice producta producta* auf Stationen unterschiedlicher Tiefe und geographischer Region.



**Tab. 12:** Statistischer Vergleich (Kolmogorov-Smirnoff,  $p < 0,05$ ) der Fänge von *Laetmonice producta* aus unterschiedlichen Tiefen und Regionen.

Station, Fanggerät Region Tiefe	Stat. 158, GSN Vestkapp 623 m	Stat. 160/176 GSN/AGT Lazarevmeer 830/734 m	Stat. 235/245, GSN Halley Bay 401/516 m	Stat. 250/261 GSN/BPN Halley Bay 796/799 m	Stat. 252 AGT Halley Bay 1153 m
Stat. 160/176	n.sig.				
Stat. 235/245	n.sig.	n.sig.			
Stat. 250/261	n.sig.	n.sig.	n.sig.		
Stat. 252	n.sig.	n.sig.	n.sig.	n.sig.	
Median (mm)	7,5	7,5	10,4	6,5	6,2
min/max (mm)	5,4/10,5	3,8/11	7,4/12,3	4,9/9,9	3/11
n	22	14	8	24	31

Ebenso wurde die Größenzusammensetzung der Tiere der hellen Form von *Harmothoe spinosa* von drei Stationen und die der dunklen Form von *Harmothoe spinosa* von zwei Stationen miteinander verglichen. Beim Vergleich der hellen Form von *Harmothoe spinosa* stammten alle drei Proben aus einer Tiefe zwischen 180 und 240 m. Zwei Proben waren aus dem Lazarevmeer (Stat. 173, 69°S 7°O, Stat. 179, 69°S 8°O), eine Probe stammte aus dem Weddellmeer vor Halley Bay (Stat. 135, 75°S) (Abb. 27). Es traten keine signifikanten Unterschiede in der Größenzusammensetzung auf.



**Abb. 27:** Größenhäufigkeitsverteilung von Tieren der hellen Form von *Harmothoe spinosa* von den drei Stationen 135, 173 und 179, aus dem Weddellmeer vor Halley Bay und dem Lazarevmeer.

Die dunkle Form von *Harmothoe spinosa* wurde auf drei Stationen in ausreichender Anzahl gefangen. Die Tiere aus dem Lazarevmeer (Stat. 174 und 168, 69°S) stammen aus 432 m bzw. 465 m Tiefe, die aus dem Weddellmeer (Stat 158, 72°S) aus einer Tiefe von 623 m. Unterschiede in der Größenzusammensetzung zwischen den Stationen 158 und 174 sind signifikant (Kolmogoroff-Smirnoff,  $p < 0,05$ ) (Abb. 28). Dagegen ergaben sich im Vergleich der Stationen 158 und 168 sowie 168 und 174 keine signifikanten Unterschiede.

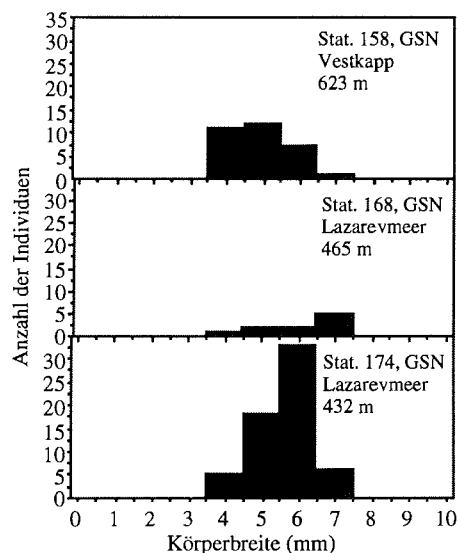


Abb. 28: Größenhäufigkeitsverteilung von Tieren der dunklen Form von *Harmothoe spinosa* von den drei Stationen 158, 168 und 174, aus dem Weddellmeer vor Vestkapp und dem Lazarevmeer.

#### 4.6.4. Vergleich des jeweils größten Individuums einer Aphroditiden- bzw. Polynoidenart im Untersuchungsgebiet mit denen anderer Gebiete der Antarktis

Alle im Weddellmeer und im Lazarevmeer gefundenen Polynoidenarten, mit Ausnahme von *Macellicephalo mirabilis*, erreichten eine maximale Größe von mindestens 2,5 cm Länge (Tab. 13). Die meisten Arten waren sogar erheblich größer. In einigen Fällen wurden größere Individuen als bisher aus anderen Gebieten der Antarktis beschrieben gefunden. Ein genereller Größenunterschied zwischen den Tieren des Weddell- bzw. Lazarevmeeres und denen anderer Gebiete der Antarktis ist nicht vorhanden (Vorzeichentest von Wilcoxon).

Tab. 13: Gewicht, Körperbreite und Länge des jeweils größten Individuums der in Weddellmeer und Lazarevmeer gefundenen Arten sowie Länge des größten Tieres der entsprechenden Art aus anderen Gebieten der Antarktis.

Spezies/Subspezies/Varietät	Größtes Individuum				
	Weddellmeer/ Lazarevmeer (eigene Ergebnisse)			Antarktis, außerhalb des Weddell- und Lazarevmeeres (Literaturdaten)	
	Feuchtge- wicht(g)	Breite (mm)	Länge (mm)	Länge (mm)	Autor
<i>Laetmonice producta producta</i>	69,34	14,9	155	180	Hartman (1964)
<i>Austrolaenilla antarctica</i>	1,51	5,0	47	45	Hartman (1967)
<i>Austrolaenilla hastulifera</i>	21,13	11,4	117	72	Hartman (1967)
<i>Barrukia cristata</i>	1,87	5,1	51	51	Hartmann - Schröder & Rosenfeldt (1988)
<i>Barrukia curviseta</i>	-	3,9	-	>30	Hartman (1964)
<i>Eucranta mollis</i>	2,56	6,7	60	54	Hartman (1964)
<i>Eulagisca corrientis</i>	5,23	6,8	75	80	Hartman (1964)
<i>Eulagisca gigantea</i>	114,53	24,0	220	190	Hartman (1967)
<i>Eunoe hartmanae</i>	22,15	12,5	122	125	Hartman (1964)
<i>Eunoe opalina</i>	0,43	4,0	30	33	Hartmann - Schröder & Rosenfeldt (1988)
<i>Eunoe spica</i>	2,09	5,9	52	14	Hartman (1978)*
<i>Eunoe spica spicoides</i>	2,37	6,2	62	45	Hartmann - Schröder & Rosenfeldt (1988)
<i>Gorekia crassicornis</i>	0,653	3,9	38	18	Hartman (1964)
<i>Harmothoe crosetensis</i>	2,127	6,4	58	37	Hartman (1964)
<i>Harmothoe cf magellanica</i>	1,207	5,1	55	32	Hartman (1964)
<i>Harmothoe monroi</i>	0,137	2,6	25	20	Hartman (1964)
<i>Harmothoe spinosa</i> (dunkle Form)	2,948	5,9	61		
<i>Harmothoe spinosa</i> (helle Form)	4,389	7,0	69	127	Hartman (1964)
<i>Macelloides antarctica</i>	1,404	4,2	46	40	Hartman (1964)
<i>Macellicephalo mirabilis</i>	0,168	2,5	17	25	Hartman (1964)
<i>Polynoe thouarellicola</i>	1,095	4,5	80	96	Hartmann - Schröder & Rosenfeldt (1988)
<i>Eunoe spec.</i>		5,0	-		

\* Fundort ebenfalls Weddellmeer

## 4.7 Reproduktion

### 4.7.1 Form der Oocyten und Eier

Bei der Aphroditide *Laetmonice producta producta* wurden Gonaden an den Blutgefäßen der Dissepimente vom dreizehnten bis zum zehntletzten Segment angelegt. Die Form der Oocyten war kugelig. Während die Gonaden der Männchen der Aphroditide *Laetmonice producta producta* als dichte Bündel sehr kleiner durchsichtiger Zellen erschienen, waren schon die kleinsten Oocyten mit Granulae gefüllt.

Bei den Polynoiden wurden bei Männchen und Weibchen Gonaden vom elften bis ins viertletzte Segment an den Blutgefäßen der Dissepimente dorsal und ventral angelegt. Die Form der Oocyten der Polynoiden war im Gegensatz zu denen von *Laetmonice producta producta* aufgrund ihrer gepackten Lage unregelmäßig kantig. Diese Form behielten die Oocyten während ihrer gesamten Entwicklung bei. Auch bei frei im Coelom "schwimmenden" Eiern war dies der Fall. Trotz der unregelmäßigen Form der Oocyten der Polynoiden bestand ebenso wie bei der Aphroditide *Laetmonice producta producta* eine lineare Beziehung zwischen Umfang und Durchmesser der Oocyten (Abb.29).

### 4.7.2 Reproduktionszyklus von *Laetmonice producta producta*

Unabhängig von der Jahreszeit, in der die Tiere gefangen wurden, fanden sich Oozyten in den Gonaden der weiblichen Tiere. Das Größenspektrum der Oozyten reichte von sehr kleinen mit einem Durchmesser von 40 µm bis zu Oozyten einer Größe von 360 µm Durchmesser, wobei oftmals eine bimodale Oozytengrößenverteilung ausgebildet war. Im Vergleich zwischen Tieren aus dem antarktischen Frühjahr, Sommer und Herbst war kein Unterschied in der Oozytengrößenverteilung zu beobachten (Abb. 30). Die Variabilität in der Oozytengrößenverteilung zwischen einzelnen Individuen war sehr hoch. Einzelne Individuen besaßen einen hohen Anteil großer Oozyten, bei anderen Tieren der gleichen Station hingegen war deren Anteil sehr gering. Kleine Individuen wiesen im Vergleich zu größeren eine ähnliche Oozytengrößenverteilung auf (Abb. 31). Auch bei kleinen Individuen wurden Oozyten mit einem Durchmesser bis zu 360 µm gemessen.

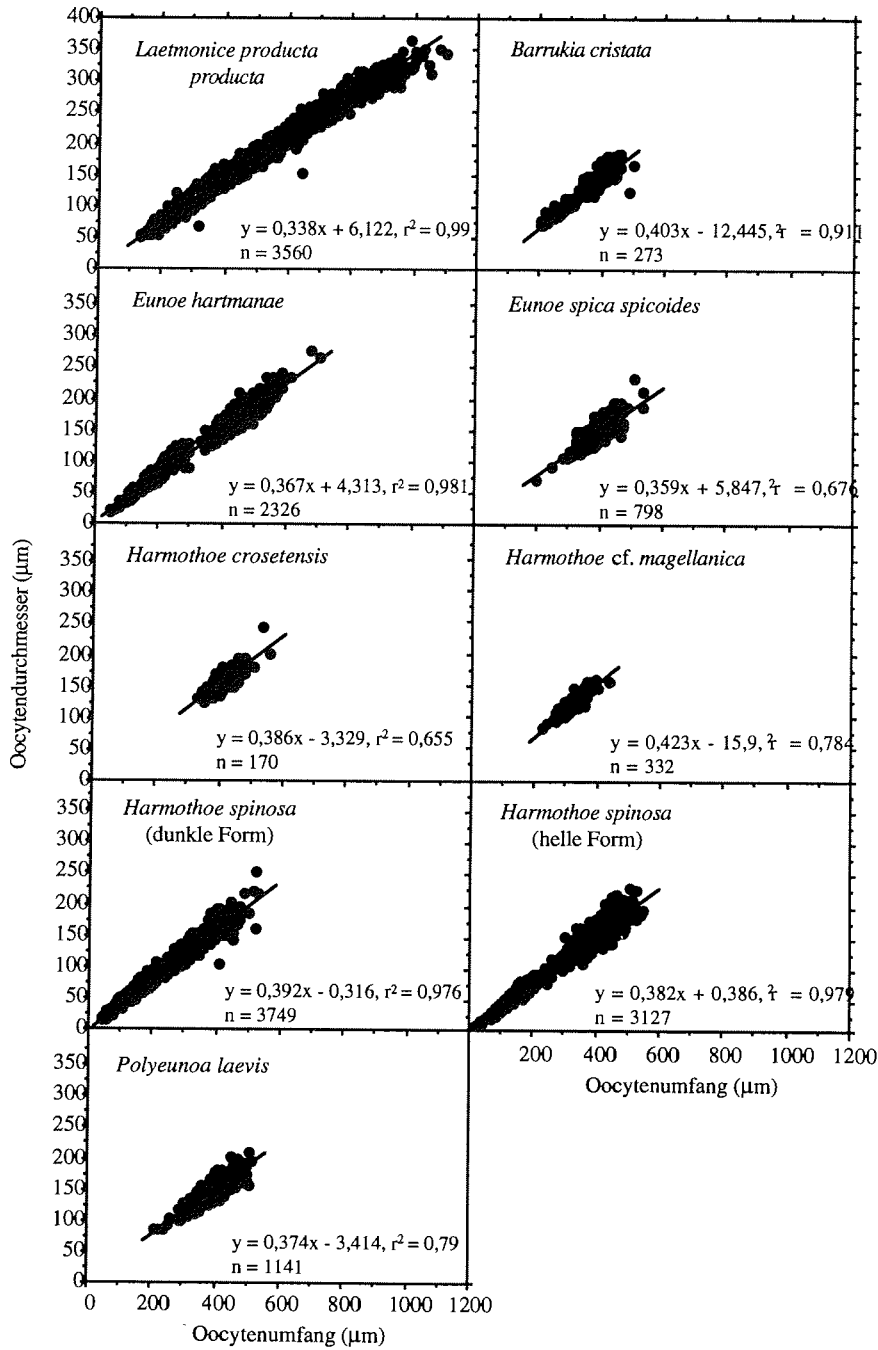


Abb. 29: Verhältnis von Oocytenumfang zu Oocytendurchmesser bei der Aphroditide *Laetmonice producta* und sieben Polynoidenarten. *Harmothoe spinosa* ist in die helle und dunkle Form unterteilt.

Ergebnisse

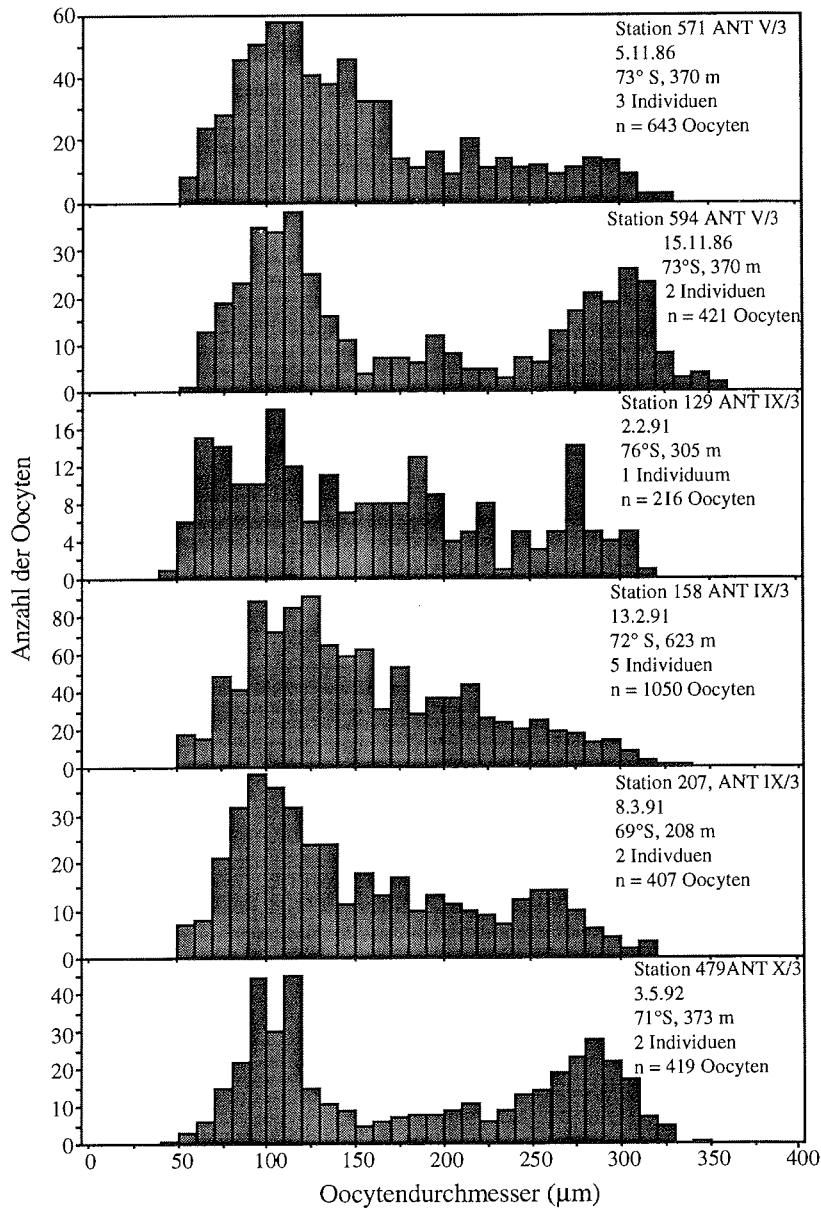
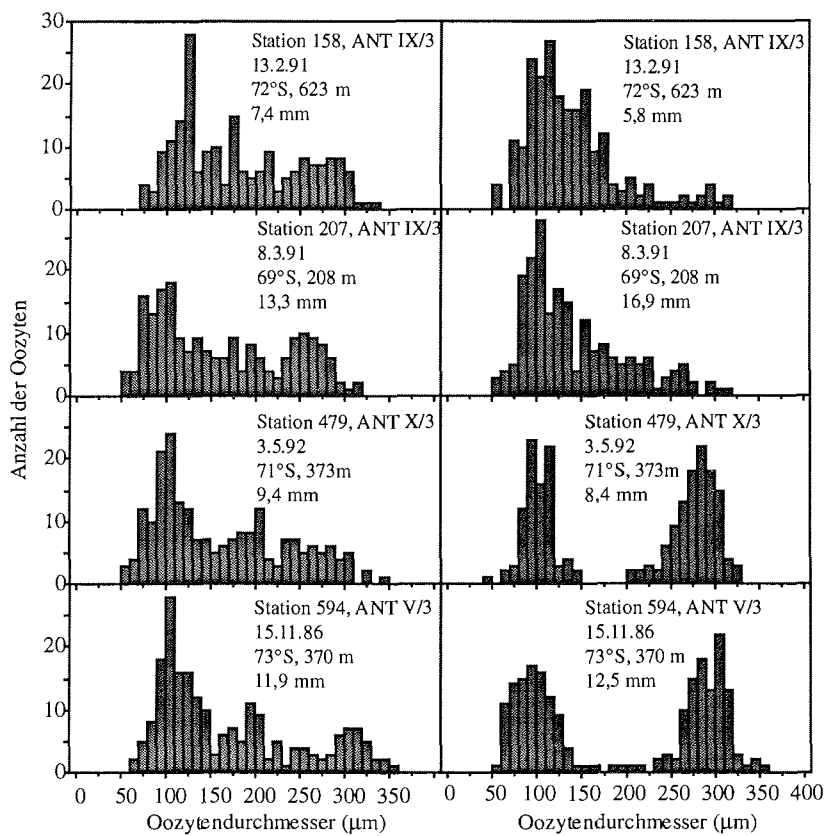


Abb. 30: Häufigkeitsverteilung der Oocytendurchmesser von *Laetmonice producta producta* zu unterschiedlichen Jahreszeiten.

Die lichtmikroskopische Untersuchung der männlichen Gonaden ergab ein entsprechendes Bild. Ebenso wie bei den Weibchen fanden sich auch bei den Männchen über den gesamten Untersuchungszeitraum Tiere mit fertig entwickelten Spermien. Neben den fertig entwickelten, mit einer Geißel ausgestatteten Spermien war auch jeweils eine große Zahl unreifer Spermien vorhanden.



**Abb.31:** Häufigkeitsverteilung der Oozytendurchmesser einzelner Individuen von *Laetmonice producta producta* aus unterschiedlichen Jahreszeiten. Neben Angaben zu Fangort und Zeitpunkt ist die Körperbreite jedes Individuums angegeben.

#### 4.7.3 Reproduktionszyklus von *Eunoe hartmanae* und *Harmothoe spinosa*

Die Messungen der Oocyten von *Eunoe hartmanae* und den beiden Formen von *Harmothoe spinosa* ergaben einen mehr oder weniger stetigen Zuwachs des Oocytendurchmessers bei *Eunoe hartmanae* und der dunklen Form von *Harmothoe spinosa* von Januar bis in den Mai (Abb. 32 und 33). Für den Zeitraum Mai bis Oktober waren keine Tiere verfügbar. Bei allen Individuen von *Eunoe hartmanae* lagen die Eier und Spermien im Oktober frei "schwimmend" im Coelom vor. Das gleiche war bei einigen Individuen von *Harmothoe spinosa* der Fall. Bei anderen Individuen gleicher Größe waren zu diesem Zeitpunkt keine Gonaden zu erkennen. Der Durchmesser der Eier im Oktober war etwa doppelt so groß wie der der im Mai bzw. Februar gemessenen Oocyten. Im November wies keines der untersuchten Tiere Gonaden auf.

#### 4.7.4 Reproduktionszyklus der anderen Arten

Die lichtmikroskopische Untersuchung weiterer Arten ergab auch für diese einen ähnlichen Verlauf der Oocytenentwicklung. Während in Tieren vom Januar bis Mai Gonaden erkennbar waren, die an den Blutgefäßen der Dissepimente lagen, waren zumindest bei *Barrukia cristata*, *Eunoe spica spicoides*, *Harmothoe crosetensis*, *Harmothoe cf. magellanica* und *Polyeunoa laevis* bei einigen Individuen im Oktober frei im Coelom schwimmende Eier vorhanden. Bei anderen, auch gleichgroßen Individuen, wie auch bei allen untersuchten Tieren von *Eucranta mollis*, *Eulagisca gigantea* und *Eunoe spica*, waren zu diesem Zeitpunkt keine Gonaden zu erkennen. Im November wies keines der untersuchten Tiere dieser acht Arten Gonaden auf.



letzterer waren allerdings die Unterschiede zwischen den Eidurchmessern der einzelnen Individuen sehr groß.

Bei der Aphroditide *Laetmonice producta producta* repräsentierten Oocyten ab einer Größe von 250  $\mu\text{m}$  etwa eine Größenklasse, größere Oocyten wurden nicht gefunden. Sie wurden daher als reife Eier interpretiert. In den Vergleich wurden nur die Oocyten ab diesem Eidurchmesser einbezogen. Die Eier von *Laetmonice producta producta* waren etwa doppelt so groß wie die der hier untersuchten Polynoiden. (Abb.35).

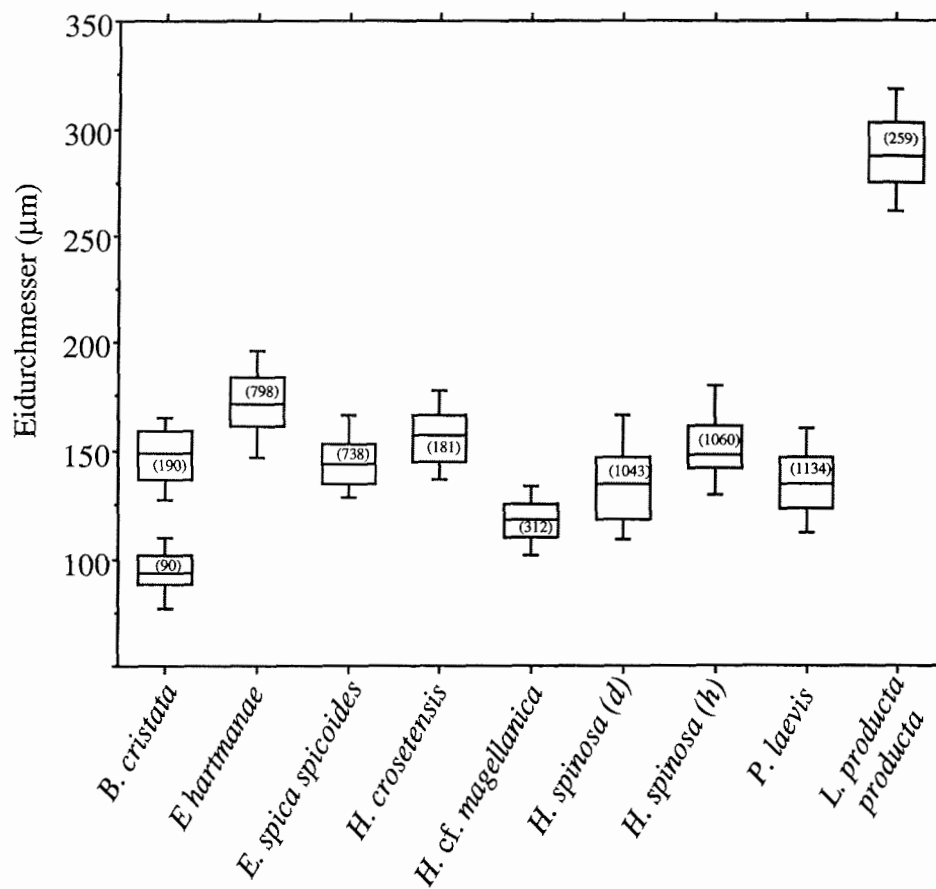
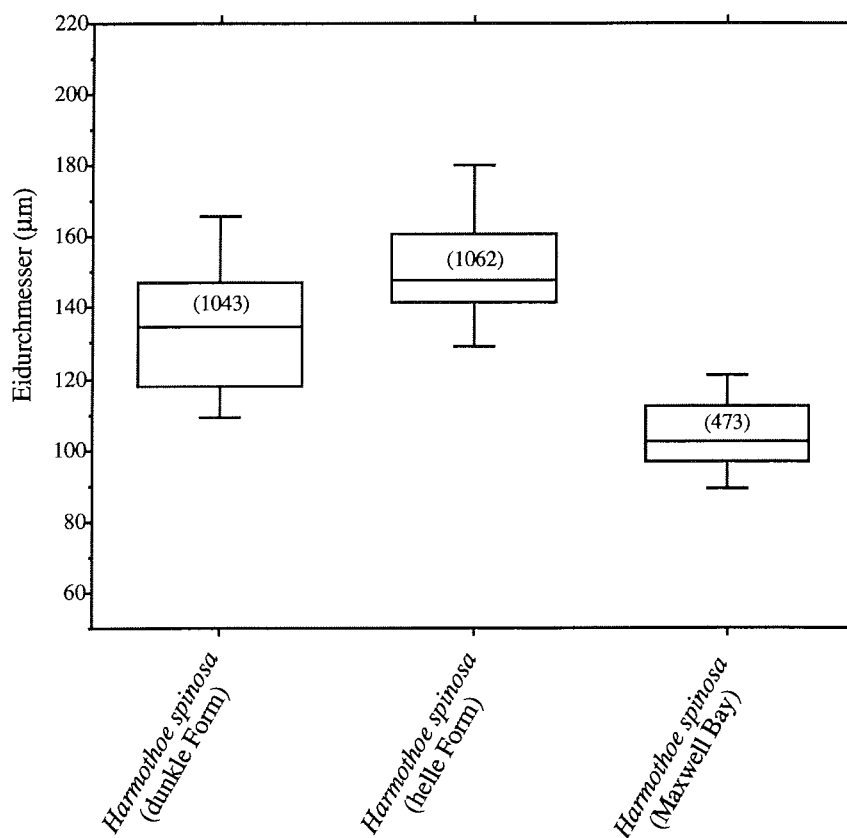


Abb. 35: Vergleich der Eigrößen ( $\mu\text{m}$ ) von acht verschiedenen Polynoidenarten aus dem Weddellmeer. Pro Tier wurden etwa 150 Eier vermessen, wobei die Zahl der gesamten vermessenen Eier pro Spezies in Klammern angegeben ist. Bei *Barrukia cristata* wurden die Eier der beiden Peaks der Häufigkeitsverteilung der Eidurchmesser getrennt dargestellt.

## Ergebnisse

Im Vergleich der Eidurchmesser von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddellmeer und von King-George-Insel zeigte sich, daß die Eier der Tiere von der King-George-Insel kleiner waren, als die der beiden unterschiedlichen Formen von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddellmeer. Die Unterschiede in den Eigrößen waren signifikant (U-Test, Mann & Withney,  $P < 0,05$ ) (Abb. 36).



**Abb. 36:** Vergleich der Eigrößen der beiden Formen von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddellmeer und *Harmothoe spinosa* aus dem Flachwasser der Maxwell Bay (King-George-Insel). Pro Tier wurde der maximale Eidurchmesser bei etwa 150 Eiern vermessen, wobei die Gesamtzahl der vermessenen Eier jeweils in Klammern angegeben ist.

#### 4.8 Wachstum, Alter und Produktivität von *Harmothoe spinosa*

Die Kiefer von 120 Individuen von *Harmothoe spinosa* (helle Form) und 28 Individuen von *Harmothoe spinosa* von der King-George-Insel wurden untersucht. Während die Kiefer von insgesamt 129 Individuen Streifenmuster aufwiesen, die zur Auswertung kamen, waren diese bei 19 Individuen so undeutlich ausgeprägt, daß eine Messung und Bewertung dieser Streifen nicht möglich war.

Die Kiefer des Kieferapparates jeweils eines Individuums wurden bei einer Reihe Individuen vergleichend betrachtet (Abb. 37). Die Ausprägung der Streifenmuster der Kiefer waren nahezu gleich. Während Unterschiede in der Form der einzelnen Kiefer gering waren, zeigten sich deutliche Unterschiede im Abnutzungsgrad an der Spitze der Kiefer. Dies war ebenfalls im Vergleich zwischen den Kiefern verschiedener Individuen der Fall (Abb. 38).

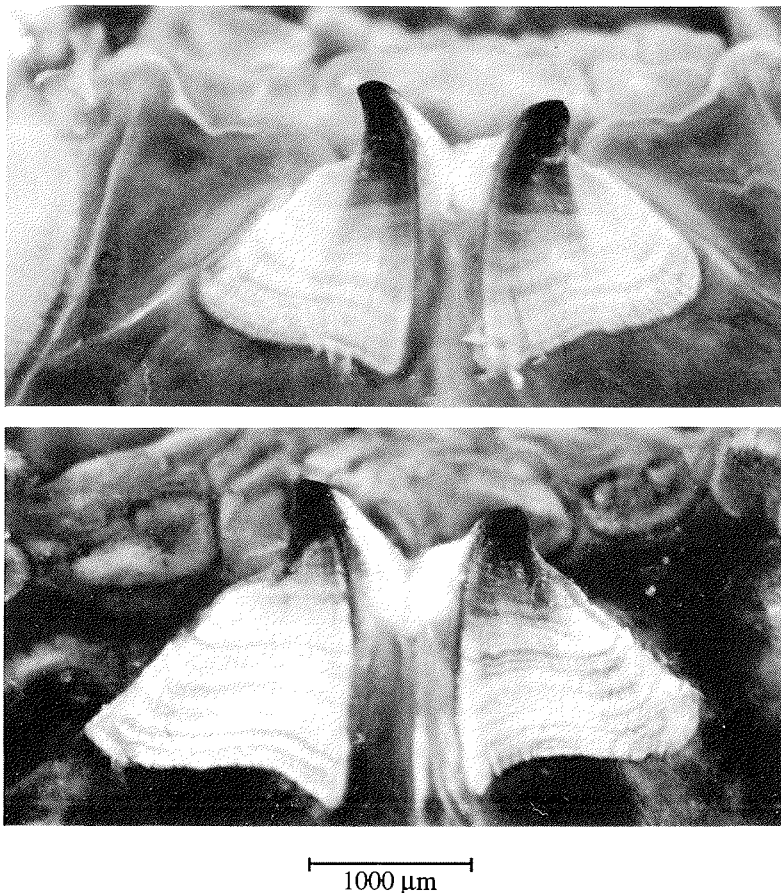


Abb. 37: Ventrale Kiefer von zwei Individuen von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddell- und Lazarevmeer

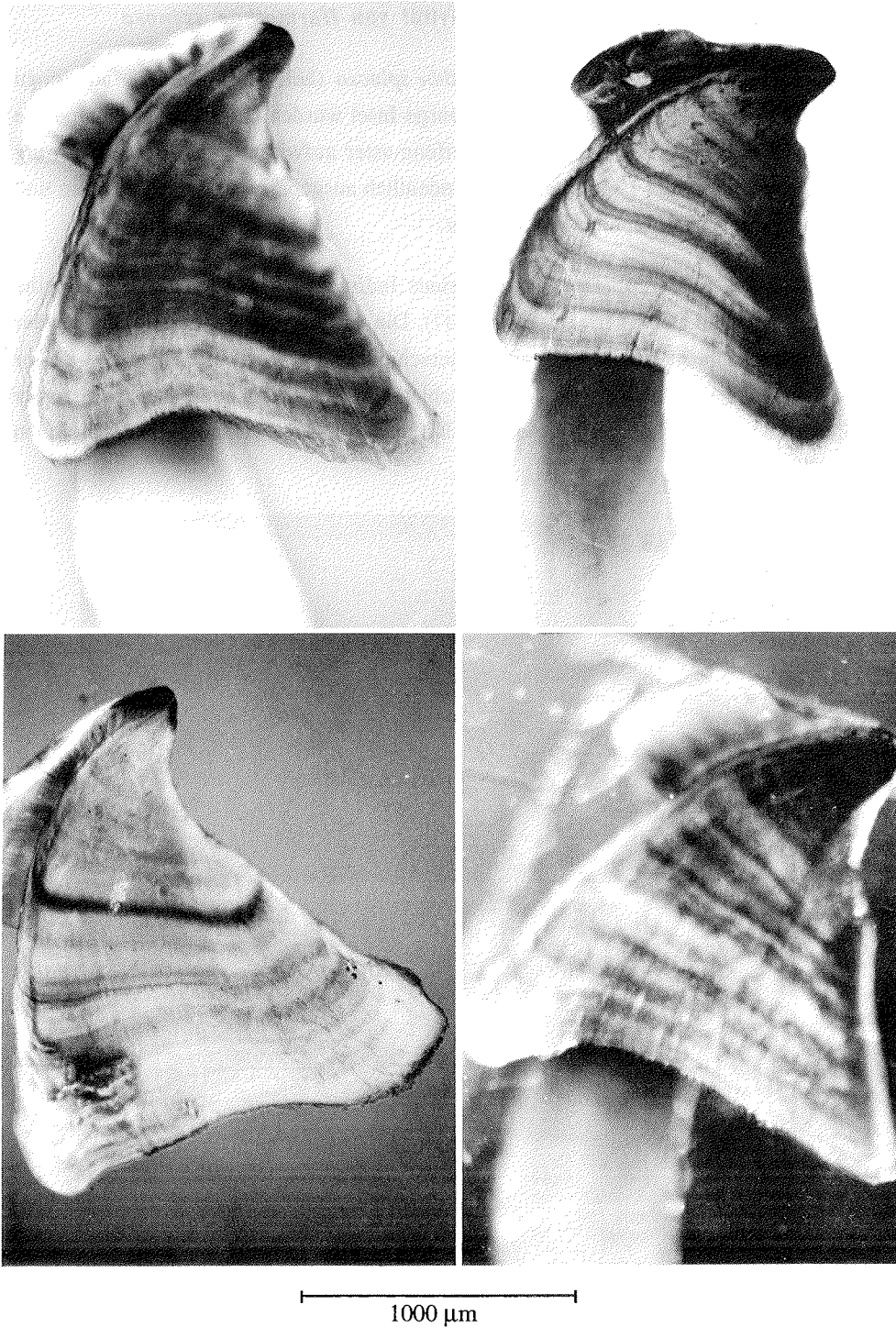


Abb. 38: Beispiele für die unterschiedliche Ausprägung der Streifenmuster auf den Kiefern verschiedener Individuen von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddell- und Lazarevmeer.

Daraus folgte, daß die tatsächliche Gesamtlänge der Kiefer nicht ermittelt werden konnte. Das Wachstum wurde daher anhand der Breite der Kiefer berechnet. Eine Messung der tatsächlichen Kieferbreite war möglich, da die Abnutzung nur ältere an der Spitze des Kiefers gelegene Teile betraf. In die Berechnung des Wachstums wurden nur Bereiche des Kiefers einbezogen, die keiner Abnutzung unterlagen. Zur Bestimmung des Verhältnisses von Feuchtgewicht zu Kieferbreite wurde eine Regression berechnet (Abb. 39).

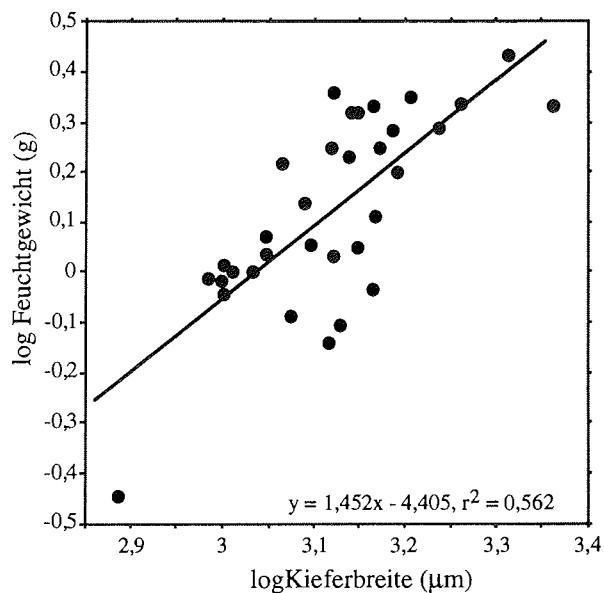
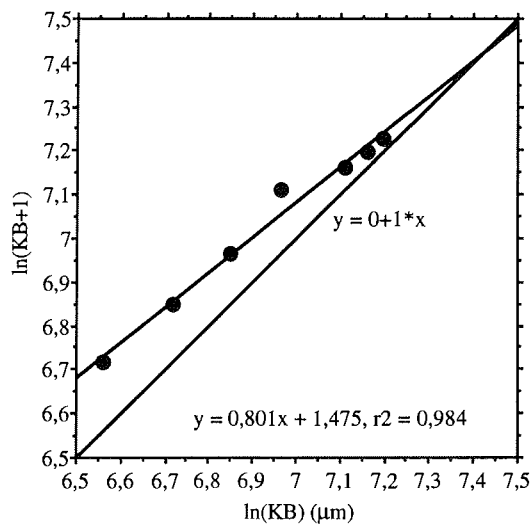


Abb. 39: Beziehung von Feuchtgewicht des gesamten Tieres zur Kieferbreite von *Harmothoe spinosa*

Mit Hilfe der Walfordmethode (Abb. 40) wurden die Parameter  $K$  und  $KB_{\infty}$  für jedes Individuum einzeln und für die Individuen einer Station gemeinsam ermittelt. Weiterhin wurde aus den Parametern  $K$  und  $KB_{\infty}$  der Gompertz-Wachstumsfunktion die Wachstumsleistung  $\varphi$  berechnet. Aufgrund der Tatsache, daß von der King-George-Insel nur sehr wenige Individuen mehr als drei Kieferstreifen aufwiesen, wurden die Daten zusammengefaßt und die Parameter für die Wachstumsfunktion für alle Individuen dieses Gebietes gemeinsam bestimmt.



**Abb. 40:** Walford Plot für den Kiefer eines Individuums. Der Schnittpunkt der beiden Geraden markiert den Wert für  $KB_{\infty}$ . Aus den Werten für die Steigung und den y-Achsenabschnitt der Regressionsgeraden wurden die Parameter  $K$  und  $KB_{\infty}$  der Gompertz-Wachstumsfunktion rechnerisch ermittelt. Der extrapolierte Schnittpunkt mit der Geraden der Regressionsgleichung  $y = 0 + 1*x$  markiert das Maß für  $KB_{\infty}$  graphisch.

Das Wachstum einzelner Individuen eines Gebietes unterschied sich deutlich (Tab. 15, Abb. 41). Im Mittel erreichten die Tiere des Lazarevmeeres zwar höhere Werte für  $KB_{\infty}$ , im Vergleich der Wachstumsleistung zwischen den einzelnen Stationen ergaben sich aber keine signifikanten Unterschiede (Tab. 16). Einen deutlich anderen Wachstumsverlauf nahmen die Tiere von King-George-Insel. Der Wert für  $KB_{\infty}$  lag weit unter denen der Tiere aus dem Weddell- und Lazarevmeer (Abb. 42). Da nur eine Wachstumskurve für alle Individuen dieses Gebietes gemeinsam berechnet wurde, war ein statistischer Vergleich zwischen den Tieren der King-George-Insel und den anderen Gebieten nicht möglich.

**Tab. 15:** Parameter der Walfordplots und der daraus resultierenden Gompertz-Wachstumsfunktion sowie die Wachstumsleistung der einzelnen Individuen von *Harmothoe spinosa* (helle Form) der Stationen 135 (Weddellmeer, 75°S), 173 und 179 (Lazarevmeer 69°S). Y-Achsenabschnitt (a), Steigung (b) sowie Varianz des Korrelationskoeffizienten ( $r^2$ ) der Regressionsgeraden, Parameter der Gompertz-Wachstumsfunktion (K und  $KB_{\infty}$ ), Wachstumsleistung ( $\varphi$ )

## Station 135

a	b	$r^2$	K	$KB_{\infty}$	$\varphi$
1,475	0,801	0,984	0,222	1655,834	5,784
1,698	0,774	0,979	0,256	1832,203	5,934
2,834	0,603	0,974	0,506	1259,587	5,904
2,098	0,700	0,962	0,357	1089,347	5,627
1,937	0,739	0,992	0,302	1671,465	5,927
1,559	0,784	0,980	0,243	1363,203	5,655
1,500	0,792	0,997	0,233	1354,975	5,632
2,044	0,726	0,970	0,320	1736,894	5,985
2,307	0,665	0,717	0,408	979,035	5,592
2,121	0,712	0,964	0,340	1579,057	5,928
0,882	0,881	0,986	0,127	1655,345	5,541
3,547	0,512	0,975	0,669	1434,315	6,139
1,238	0,835	0,992	0,180	1813,530	5,773
1,567	0,780	0,984	0,248	1239,827	5,582
1,675	0,771	0,954	0,260	1501,786	5,768
1,871	0,750	0,704	0,288	1779,344	5,959
1,349	0,820	0,964	0,198	1798,026	5,807
1,317	0,816	0,964	0,203	1283,837	5,525
2,325	0,679	0,966	0,387	1398,269	5,879
1,130	0,843	0,964	0,171	1336,023	5,484
2,038	0,720	0,991	0,329	1448,917	5,839

## Station 173

a	b	$r^2$	K	$KB_{\infty}$	$\varphi$
1,399	0,813	0,968	0,207	1774,517	5,814
1,057	0,861	0,951	0,150	2006,840	5,780
2,096	0,706	0,934	0,348	1247,943	5,734
1,384	0,812	0,874	0,208	1574,514	5,713
1,823	0,751	0,926	0,286	1512,146	5,816
1,839	0,747	0,993	0,292	1434,791	5,778
1,035	0,866	0,996	0,144	2261,719	5,867
1,035	0,866	0,996	0,144	2261,719	5,867
2,201	0,691	0,972	0,370	1240,137	5,755
1,236	0,836	0,986	0,179	1875,415	5,799
2,651	0,641	>0,999	0,445	1610,663	6,062
2,969	0,597	0,985	0,516	1583,267	6,112
1,227	0,845	0,943	0,168	2741,140	6,102
1,671	0,787	0,993	0,240	2553,117	6,193
1,814	0,771	0,990	0,260	2755,619	6,296
0,862	0,880	0,964	0,128	1317,292	5,346
2,584	0,658	0,950	0,419	1911,332	6,184
1,846	0,743	0,913	0,297	1316,694	5,712

## Ergebnisse

### Station 179

a	b	r <sup>2</sup>	K	KB <sup>∞</sup>	φ
1,723	0,772	0,966	0,259	1914,128	5,977
1,926	0,748	0,916	0,290	2082,386	6,100
1,330	0,830	0,989	0,186	2498,709	6,066
1,415	0,818	0,975	0,201	2379,689	6,056
1,378	0,819	0,951	0,199	2058,161	5,926
1,669	0,776	0,990	0,254	1721,399	5,876
1,811	0,749	0,971	0,289	1369,347	5,734
2,572	0,651	0,884	0,430	1578,097	6,029
1,363	0,803	>0,999	0,220	998,986	5,341
1,245	0,835	0,960	0,180	1895,566	5,812
2,327	0,671	0,950	0,399	1179,621	5,744
2,119	0,696	0,987	0,362	1067,790	5,616
2,229	0,700	0,962	0,357	1685,808	6,006
1,577	0,791	0,992	0,235	1881,218	5,919
1,887	0,754	0,982	0,282	2144,650	6,114
4,458	0,369	>0,999	0,998	1164,844	6,132
1,572	0,779	>0,999	0,249	1237,100	5,582
1,459	0,796	0,917	0,228	1269,028	5,565
1,672	0,776	0,879	0,254	1716,610	5,875
2,098	0,717	0,948	0,333	1658,100	5,961
1,331	0,823	0,983	0,195	1844,150	5,821
2,874	0,598	0,961	0,514	1273,155	5,921
2,287	0,677	0,796	0,390	1188,557	5,741
2,079	0,722	0,954	0,326	1769,438	6,009
5,639	0,205	0,793	1,583	1208,373	6,364
3,002	0,562	>0,999	0,576	947,551	5,714
2,281	0,679	0,982	0,387	1219,162	5,760
2,079	0,722	0,953	0,326	1748,642	5,999
2,807	0,612	0,898	0,491	1386,498	5,975
2,044	0,731	0,907	0,314	1981,049	6,090
1,906	0,750	0,953	0,288	2046,733	6,081
1,833	0,764	0,931	0,269	2361,256	6,176
1,446	0,807	0,966	0,214	1794,045	5,839
4,442	0,342	0,996	1,073	854,708	5,894

Tab. 16: Vergleich der Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa* von den drei Stationen 135 (Weddellmeer, 75°S, 173 und 179 (Lazarevmeer, 69°S), einfache Varianzanalyse (ANOVA), n = 73, Unabhängige Variable: Station, abhängige Variable:  $\varphi = \log K + 2 \log KB^\infty$

#### A) ANOVA Tabelle

Ursache	Freiheitsgrade	Summe Abw. Quadrate	Mittleres Quadrat	F-Wert	P-Wert
Station	2	0,237	0,119	2,831	0,0657
Rest	70	2,931	0,420		

#### B) Tabelle der Mittelwerte

Station	Anzahl	Mittelwert	Stabw.
135	21	5,774	0,179
173	18	5,885	0,232
179	34	5,906	0,204



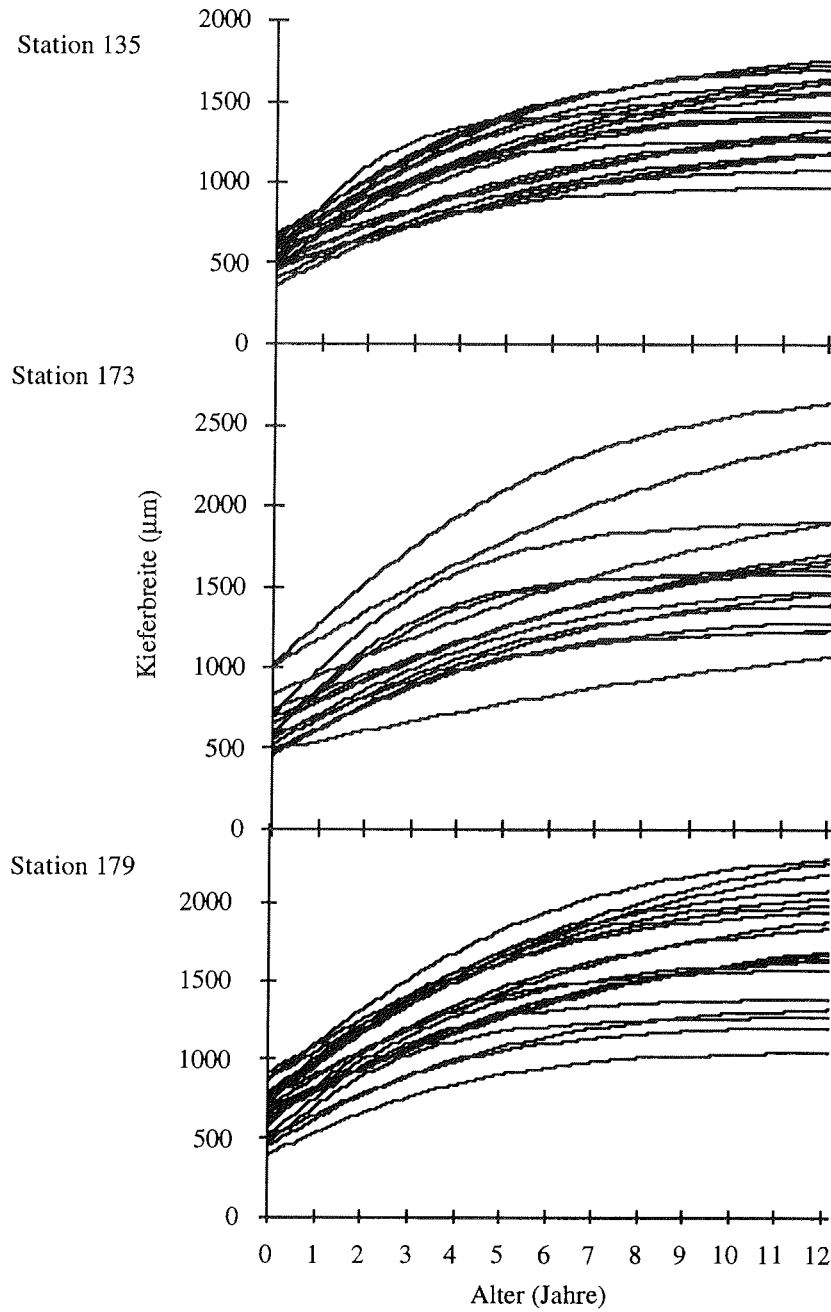
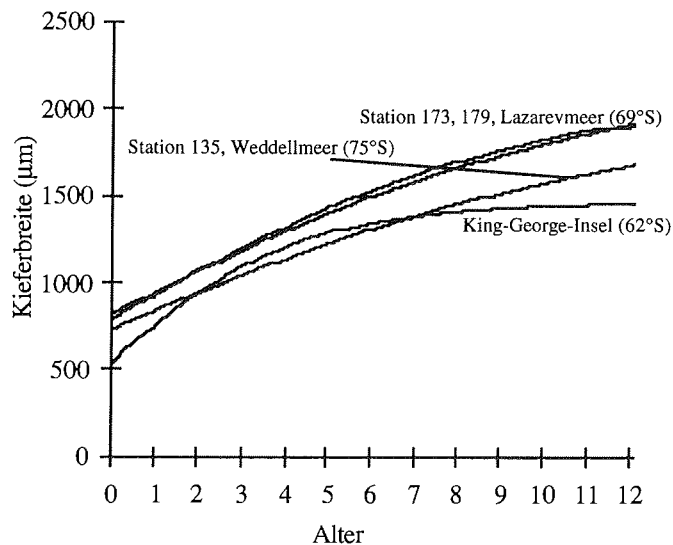


Abb. 41: Die Wachstumskurven (Gompertzfunktion) berechnet für die einzelnen Individuen von *Harmothoe spinosa* von den drei Stationen 135 (Weddelmeer, 75°S), 173 und 179 (Lazarevmeer, 69°S) der "Polarstern"-Expedition ANT IX/3



**Abb. 42:** Die Wachstumskurven (Gompertzfunktion) jeweils gemeinsam berechnet für die Individuen von *Harmothoe spinosa* von den drei Stationen 135, 173 und 179 der "Polarstern"-Expedition ANT IX/3 und den Individuen der drei S.A.E.

Eine genaue Altersbestimmung ist aufgrund der Abnutzung der Kiefer nicht möglich (s.o.). Allerdings erlaubt die Berechnung des Alters mittels der Parameter der Wachstumsfunktion eine Abschätzung, wenn für die Kieferbreite  $KB$  zum Zeitpunkt  $t_0$  der Wert Null eingesetzt wird. Für das älteste Tier aus dem Weddellmeer ergab sich demnach ein Alter von 13 Jahren ( $KB = 1560 \mu\text{m}$ ), wobei 11 Streifen bei diesem Tier gezählt wurden. Für das älteste Individuum aus dem Lazarevmeer wurde bei acht gezählten Streifen ein Alter von 11 Jahren ( $KB = 1301 \mu\text{m}$ ) berechnet. Im Unterschied dazu erreichte das älteste Individuum von der King George-Insel ein errechnetes Alter von 6 Jahren ( $KB = 1245 \mu\text{m}$ ), hier wurden fünf Streifen auf dem Kiefer gezählt.

Für alle aus dem Weddellmeer und dem Lazarevmeer untersuchten Individuen zusammen berechnet ergab sich eine Produktivität ( $P/B$ ) von  $0,040 \text{ y}^{-1}$ . Demgegenüber erreichte die von der King George-Insel untersuchte Population eine Produktivität von  $0,110 \text{ y}^{-1}$ .

Aus der Produktivität und den Biomassewerten, die für *Harmothoe spinosa* aus den Multigreiferfängen ermittelt wurden, wurde die Produktion berechnet. Es wurde bei der Berechnung nicht zwischen heller und dunkler Form von *Harmothoe spinosa* unterschieden. Zudem wurde ein entsprechender Anteil, den *Harmothoe spinosa* an der Gesamtmasse der Gattung *Harmothoe* hat, von *Harmothoe spec.* hinzuaddiert. Danach ergibt sich eine Gesamtproduktion ( $P$ ) von  $6,3 \text{ mg}(\text{Feuchtwicht}) \cdot \text{y}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  bzw.  $0,4 \text{ mg}(\text{AFDW}) \cdot \text{y}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ .

## 5 Diskussion

### 5.1 Vorkommen und Verbreitung

#### 5.1.1 Verbreitung

Mit der Arbeit von HARTMAN (1978) und den Ergebnissen der Bearbeitung des Materials der "Polarstern" Expeditionen liegen brauchbare Kenntnisse über die Verbreitung der Aphroditiden und Polynoiden im südlichen und östlichen Weddellmeer sowie im Lazarevmeer vor. Auf Grundlage dieser Kenntnisse wird diskutiert, welche zoogeographische Stellung Weddellmeer und Lazarevmeer hinsichtlich ihrer Aphroditiden- und Polynoidenfauna einnehmen.

Das Arteninventar der Aphroditiden und Polynoiden von Weddellmeer und Lazarevmeer ist sehr ähnlich. Nur vier Arten, nämlich *Laetmonice filicornis benthaliana*, *Eunoe brunnea* (HARTMAN 1978), die mit *Eunoe spec.* bezeichnete Art und *Macelloides antarctica*, sind im Lazarevmeer nicht nachgewiesen worden. Die zwei Arten der Gattung *Eunoe* sind dabei endemisch im Wedellmeer. *Macellicephala mirabilis* dagegen wurde nur im Lazarevmeer gefunden. Der südlichste Nachweis von *Macellicephala mirabilis* lag bisher bei Südgeorgien (MONRO 1930, 1936).

Der Großteil der in Weddellmeer und Lazarevmeer vorkommenden Arten hat eine sehr weite Verbreitung innerhalb der Antarktis, die mit dem Vorbehalt, daß weite Gebiete vor allem der Westantarktis bisher nur sehr spärlich oder gar nicht beprobt sind, als "zirkumantarktisch" bezeichnet werden muß. Hierunter sind vor allem folgende Arten zu fassen:

*Laetmonice filicornis benthaliana*, *Laetmonice producta producta*, *Austrolaenilla antarctica*, *Barrukia cristata*, *Eulagisca corrientis*, *Eunoe opalina*, *Gorekia crasscirris*, *Harmothoe crosetensis*, *Harmothoe cf magellanica* und *Harmothoe spinosa*. Die meisten dieser Arten kommen auch in subantarktischen Regionen vor (HARTMAN 1964, KNOX 1977, HARTMANN - SCHRÖDER & ROSENFELDT 1988). Mit Einschränkung ist hier noch *Laetmonice productawyvillei* hinzuzufügen, die sowohl im östlichen Teil der Antarktis, als auch an der Antarktischen Halbinsel und bei den Südshetland-Inseln nachgewiesen wurde.

Eine zweite Gruppe, bestehend aus den Arten *Austrolaenilla hastulifera*, *Barrukia curviseta* und *Eunoe spica spicoides*, wurde bisher nur im westlichen Teil der Antarktis und hier vor allem an der Antarktischen Halbinsel gefunden. Allerdings liegt sowohl

für *Austrolaenilla hastulifera* als auch für *Barrukia curviseta* jeweils ein Nachweis im östlichen Teil der Antarktis vor (USHAKOV 1962). AVERINCEV (1972) beschreibt zwar eine Varietät von *Harmothoe crosetensis* aus der Ostantarktis, diese ist aber eher der Art *Eunoe spica spicoides* zuzuordnen. Zudem ist das Auftreten dieser Arten im Lazarevmeer ein weiterer Beleg für eine ostantarktische Verbreitung.

Die dritte Gruppe umfaßt die Arten mit östlicher Verbreitung. Das gilt für *Eucranta mollis*, *Eulagisca gigantea*, *Harmothoe hartmanae*, *Harmothoe monroi* und *Macelloides antarctica*. *Eucranta mollis* wurde zudem im südlichen Südamerika nachgewiesen. Für die drei Arten *Eulagisca gigantea*, *Eunoe hartmanae* und *Harmothoe monroi* ist die ausschließlich östliche Verbreitung allerdings nicht gesichert. So werden die Individuen von *Harmothoe spinosa* von der Antarktischen Halbinsel, die HARTMANN-SCHRÖDER & ROSENFELDT (1988) mit den Bezeichnungen Gruppe A und D versehen haben, den Arten *Harmothoe monroi* und *Eunoe hartmanae* zugeordnet. *Harmothoe monroi* wurde zudem im Zuge der vorliegenden Untersuchung auf King-George-Insel nachgewiesen (Tab. 4).

Die vierte Gruppe beinhaltet die Arten, die bisher nur im Weddellmeer nachgewiesen wurden. Hierzu gehört die bisher unbekannte Art, die mit *Eunoe spec.* bezeichnet wird, und *Eunoe spica*. Mit dieser Untersuchung wurde allerdings das von *Eunoe spica* beschriebene Verbreitungsgebiet um das Lazarevmeer erweitert.

Die geringe Anzahl endemischer Arten sowie die Ähnlichkeit mit der Fauna des Lazarevmeeres rechtfertigt es nicht, das Weddellmeer hinsichtlich seiner Polynoidenfauna als eine eigenständige zoogeographische Region zu bezeichnen. Hierin zeigen sich Übereinstimmungen mit einer Reihe weiterer Taxa wie Mollusken, Amphipoden, Isopoden, Ophiuroiden, Asteroideen, Holothurien nimmt das Weddellmeer keine eigenständige zoogeographische Stellung ein (GUTT 1988, VOß 1988, HAIN 1989, BRANDT 1991, KLAGES 1991). Charakteristisch für die Polynoiden- und Aphroditidenfauna des Weddellmeeres ist vielmehr, daß sich westliche vor allem der Antarktischen Halbinsel und östliche Faunenelemente überlappen. Das gilt auch für die Asteroideen- und Ophiuroidenfauna des Weddellmeeres ein (VOß 1988). KNOX & LOWRY (1977) finden für die Verbreitung der Polychaeten insgesamt keine scharfe Trennung in westliche und östliche Regionen. Sie ordnen die Polychaetenfauna vielmehr einer großen antarktischen Region zu, die den gesamten Küstenbereich des antarktischen Kontinents inklusive der Antarktischen Halbinsel umfaßt. Der Großteil der Aphroditiden- und Polynoidenarten des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres hat eine sowohl west- als auch ostantarktische Verbreitung, so daß auch die Aphroditiden-

und Polynoidenfauna ebenso wie die Polychaetenfauna insgesamt einer großen antarktischen Region im Sinne von KNOX & LOWRY (1977) zuzuordnen ist.

### 5.1.2 Tiefenverteilung

Ein Charakteristikum vieler Arten des antarktischen Benthos ist seine Eury bathie (DELL 1972, ARNTZ et al. 1992). Untersuchungen von HARTMAN (1964), AVERINCEV (1970) und KNOX (1977) zeigen, daß dies auch für viele Arten der Polychaetenfauna, im speziellen auch für Aphroditiden und Polynoiden der Antarktis gilt. Auf der Grundlage des umfangreichen Probenmaterials wurde untersucht, welche Bereiche des Schelfs und des Kontinentalabhangs bevorzugt von den einzelnen Arten besiedelt werden.

Die vorliegende Untersuchung bestätigt eine eurybathie Verteilung der Aphroditiden und Polynoiden des Weddellmeeres und Lazarevmeeres. Die große Zahl der über einen großen Tiefenbereich von 118m bis über 2000m Tiefe hinweg beprobten Stationen geben zusätzlich die Möglichkeit, die Verbreitungsschwerpunkte der einzelnen Arten zu beschreiben. So wurde gezeigt, daß die einzelnen Arten nicht gleichmäßig über den gesamten Schelf und Kontinentalabhang verteilt sind, sondern daß sie Verteilungsschwerpunkte in bestimmten Tiefenbereichen aufweisen. Dies führt zu einer Differenzierung der Zusammensetzung der Polynoiden- und Aphroditidenfauna des Schelfes des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres.

So zeichnen sich *Laetmonice producta producta* und *Laetmonice producta wyvillei* mit einer Verteilung vom oberen Schelf bis in die Tiefsee durch extreme Eury bathie aus, während *Laetmonice filicornis benthaliana* ausschließlich in der Tiefsee vorkommt. Bevorzugt werden von *Laetmonice producta producta* aber die Bereiche des unteren Schelfs und des oberen Kontinentalabhangs. Auch die meisten der hier bearbeiteten Polynoiden erwiesen sich als äußerst eurybath. Einige Arten wie *Austrolaenilla antarctica*, *Barrukia curviseta*, *Eulagisca corrientis*, *Eunoe opalina Gorekia crassicirris*, *Harmothoe crosetensis*, *Macellicephala mirabilis* und *Polyeunoa laevis* dringen dabei bis in die Tiefsee vor. Mit Ausnahme von *Harmothoe crosetensis* und *Macellicephala mirabilis* haben die meisten dieser Arten auch einen Verteilungsschwerpunkt in tieferen Bereiche des Untersuchungsgebietes. Hierzu gehören auch die Arten *Eunoe spica* und die dunkle Form von *Harmothoe spinosa*. Das Vorkommen dieser Arten endet allerdings am oberen Kontinentalabhang. Gleiches gilt für die Arten *Barrukia cristata*, *Eucranta mollis*, *Eulagisca gigantea*, *Eunoe*

*hartmanae*, *Eunoe spica spicoides*, *Harmothoe monroi*, die helle Form von *Harmothoe spinosa* und *Macelloides antarctica*. Allerdings haben *Barrukia cristata*, *Eunoe hartmanae*, *Harmothoe monroi* und die helle Form von *Harmothoe spinosa* ihren deutlichen Verteilungsschwerpunkt auf den flacheren Bereichen des Schelfes. Die helle und die dunkle Form von *Harmothoe spinosa* weisen dabei völlig gegensätzliche Schwerpunkte auf.

In der Tiefe zwischen 400 und 500 m, also am unteren Schelf, überschneiden sich die Siedlungsgebiete der beiden hinsichtlich ihrer Tiefenverteilung gegensätzlichen Artengruppen. In diesem Tiefenbereich wurden daher insgesamt die meisten Aphroditiden- und Polynoidenarten gefunden. Während alle in dieser Arbeit untersuchten Arten äußerst eurybath sind, weisen die meisten der Aphroditiden- und Polynoidenarten bestimmte Verteilungsschwerpunkte auf dem Schelf und dem Kontinentalabhang des östlichen Weddellmeeres und des Lazarevmeeres auf.

### 5.1.3 Habitate der einzelnen Aphroditiden- und Polynoidenarten

Direkte Beobachtungen der meisten Aphroditiden- und Polynoidenarten in ihrem Lebensraum sind schwierig oder gar nicht möglich. Ursachen dafür liegen in der Unzugänglichkeit der Lebensräume (Tiefe) und dem Verhalten der Tiere. In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, aus der Kombination der Informationen, die durch unterschiedlichste Methoden wie Greiferfänge, Trawlfänge, Unterwasserfotografie sowie Beobachtungen im Lebensraum und Aquarium gewonnen wurden, zumindest für einige Arten eine Beschreibung ihres Lebensraumes vorzunehmen.

Unterwasserfotos von Polynoiden aus dem Untersuchungsgebiet lagen in zwei Fällen vor. Es handelte sich um *Eunoe hartmanae* und *Laetmonice producta producta*. Beide Arten siedeln auf völlig unterschiedlichen Substraten. Während *Laetmonice producta producta* halb im Sediment vergraben an Stellen vorkam, die sich durch geringe epibenthische Besiedlung mit Suspensionsfressern wie Bryozoen und Schwämmen auszeichnen, war bei *Eunoe hartmanae* das Gegenteil der Fall. Sie war auf Fotos mit einem hohen Anteil der oben genannten Suspensionsfresser zu sehen. Diese direkte Beobachtung deckt sich mit der Analyse der Habitate auf Grundlage von Unterwasserfotos und den auf der jeweils gleichen Station durchgeführten Trawlfängen. Auch hier kam *Laetmonice producta producta* auf offenliegenden Weichböden und *Eunoe hartmanae* auf dichtbesiedelten Flächen vor. Zu einer ähnlichen Einschätzung gelangen GUTT & STARMANS (1994, einge.) in ihrer Gemeinschaftsanalyse des

Benthos des Lazarevmeeres, ebenso auf Grundlage von Unterwasserfotos. Hier ordnen sie die beiden Arten unterschiedlichen Artenassoziationen zu. Die Artengruppe, der *Laetmonice producta producta* zugeordnet wird, benötigt offenbar zumindest stellenweise freie Flächen. Höchste Präsenz weist dagegen die Artengruppe, der auch *Eunoe hartmanae* zugeordnet wird, auf Stationen auf, die fast keine solche Freiflächen aufweisen. Diese Ähnlichkeit der Ergebnisse auf Grundlage unterschiedlicher Methoden deutet darauf hin, daß die in der vorliegenden Untersuchung verwendete Methode der Habitatbeschreibung geeignet ist, zumindest grobe Beschreibungen des Lebensraumes einzelner Arten vorzunehmen. Größere Fehler dürften vor allem bei kleinräumiger Verteilung unterschiedlicher Substrattypen auftreten, da beide Methoden ein Areal sehr unterschiedlicher Größe erfassen. Der Fehler wird zudem größer, je weiter die Untersuchungsflächen von Trawl und Fotos auseinanderliegen.

Auf die Arten, die nicht direkt auf Fotos abgebildet waren, ist nur die indirekte Methode der Substratbeschreibung anwendbar. *Eulagisca corrientis*, *Eunoe spica*, *Gorekia crassicornis*, *Harmothoe spinosa* (dunkle Form) und *Harmothoe monroi* bevorzugen offensichtlich freiere Flächen. Am plausibelsten erscheint dies bei *Eunoe spica*. Ihre langen, aufrecht stehenden Borsten dürften in dicht mit Schwämmen oder Bryo- und Hydrozoen besiedelten Flächen eher hinderlich sein. Hingegen könnten sie ähnlich den Stacheln eines Igels auf offenem Gelände als Schutz vor Feinden dienen. Allerdings läßt die hier verwandte Methode keine Schlüsse darüber zu, inwieweit etwa Steine, Polychaetenröhren oder ähnliches, die auch für Polynoiden aus anderen Meeresgebieten als Siedlungssubstrat beschrieben sind (PETTIBONE 1963, HARTMANN-SCHRÖDER 1971), als Unterschlupf dienen. Die Tendenz der dunklen Form von *Harmothoe spinosa* zu weniger dicht besiedelten Flächen steht, ähnlich wie ihre Tiefenverteilung, im Gegensatz zum Vorkommen der hellen Form. Möglicherweise liegt in der Zunahme offener Flächen in Richtung Kontinentalabhang auch die Ursache für diese Tiefenverteilung. Im Litoral der King-George-Insel wurde *Harmothoe spinosa*, die dort allerdings nicht in helle und dunkle Form unterteilt werden kann, vor allem auf steinigem und felsigen Grund gefunden, wo sie in Spalten und zwischen Steinen versteckt lebt. Im Aquarium gehältere Tiere suchten auch dort geschützte Stellen am Filter oder hinter beigefügten Steinen auf. Ebenso verhielt sich ein aus dem Weddellmeer stammendes Individuum der hellen Form im Aquarium. *Harmothoe spinosa* findet sich weiterhin auch in hexactinelliden Schwämmen (KUNZMANN 1992).

Bei den übrigen Arten ist keine Tendenz zu einer bestimmten Substratbeschaffenheit aus der vorliegenden Analyse abzuleiten. Allerdings ist *Barrukia cristata* auf den

Weichböden der Subantarktischen Inseln (GALLARDO 1969, SICINSKY 1986) die häufigste Art. Zudem war sie auf Unterswasserfotografien aus dem Flachwasser der Maxwell Bay (King-George-Insel) zu sehen. Spuren auf dem Boden deuteten darauf hin, daß sie auf dem Sediment entlanglaufen. Offenbar sucht *Barrukia cristata* zumindest zeitweilig offenes Gelände, vielleicht zur Nahrungsaufnahme, auf.

*Polyeunoa laevis* ist offensichtlich ein Spezialist. Sie siedelt auf Korallen der Gattung *Thouarella* und anderen Gorgonarien, von denen sie ektoparasitisch lebt (HARTMAN 1964, HARTMANN- SCHRÖDER & ROSENFELDT 1989, AVERINCEV 1977). Damit ähnelt sie in der Lebensweise einer ganzen Reihe von Polynoiden, die sich alle durch langgestreckte Körperform, hohe Segmentzahl und den geringen Besatz der Elytren mit Tuberkeln auszeichnen (PETTIBONE 1991a, 1991b). Die Durchsicht mehrerer Proben aus dem "Polarstern"-Material ergab, daß *Polyeunoa laevis* auf beinahe jeder *Thouarella*-Kolonie anzutreffen ist, und daß sich mitunter mehrere Individuen auf einer Koralle befinden. Nicht geklärt ist, inwieweit diese Art auch unabhängig von diesen Korallen vorkommt. Im Probenmaterial lag sie schon vorsortiert vor, so daß darüber keine weiteren Aufschlüsse erzielt werden konnten. KUNZMANN (1992) beschreibt das Vorkommen einer mit *Polynoe cf. thouarellicola* bezeichneten Art in hexactinelliden Schwämmen, wobei diese Art in der vorliegenden Arbeit der Art *Polyeunoa laevis* zugeordnet wird. Die Beschreibung der Habitate einzelner Arten der Aphroditiden und Polynoiden ist im allgemeinen aufgrund der Unzugänglichkeit des Untersuchungsgebietes und der versteckten Lebensweise der Tiere nur sehr schlecht möglich. Aus der Kombination verschiedener Beobachtungsmethoden konnte jedoch für einige Arten ein gehäuftes Vorkommen in bestimmten Biotopen wie dicht oder wenig mit epibenthischen Suspensionsfressern besiedelte Areale ermittelt werden.

#### 5.1.4 Gemeinschaftsanalyse

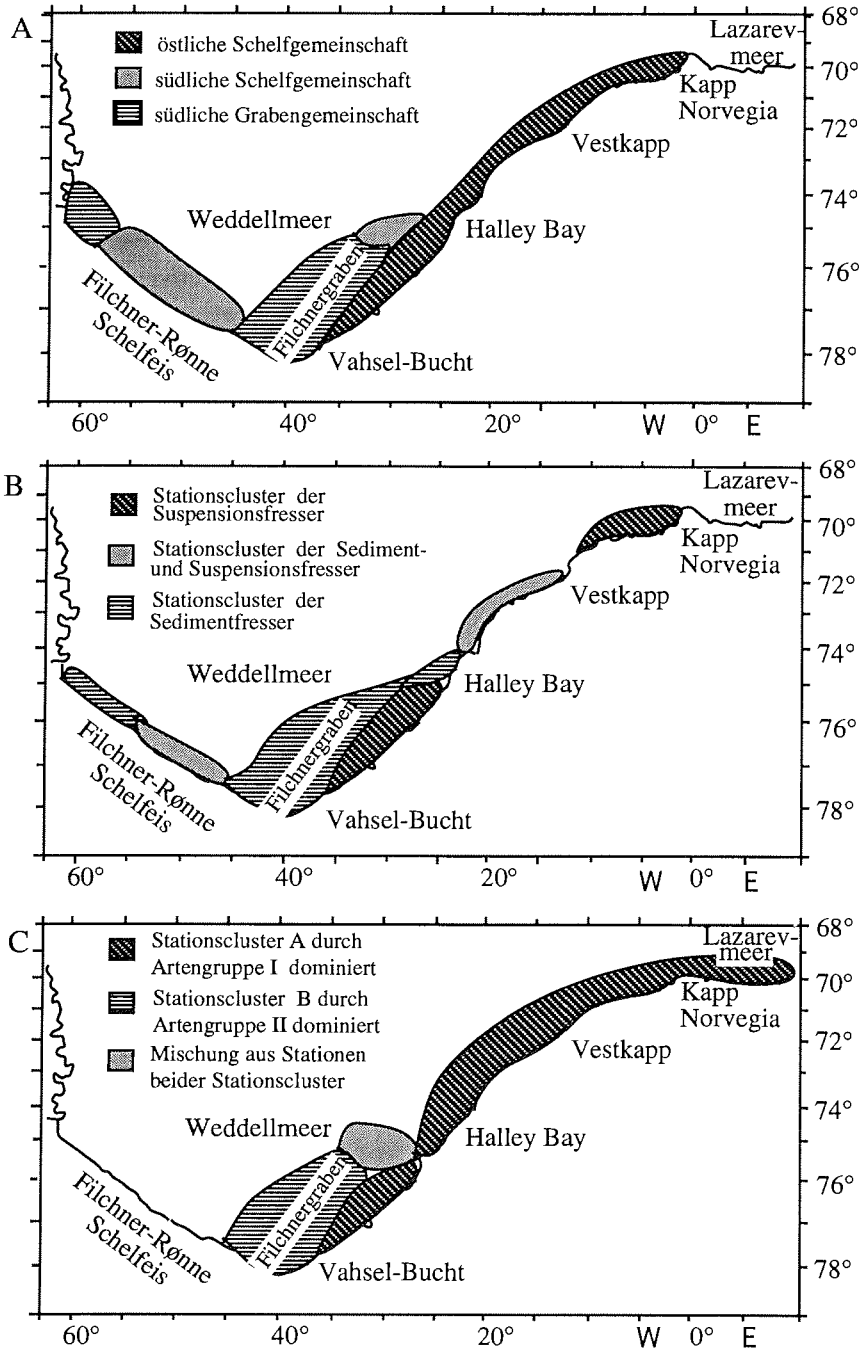
Eine Gemeinschaftsanalyse wurde durchgeführt, um zu ermitteln, ob sich innerhalb der Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres unterschiedliche Artenassoziationen herausbilden. Es wird der Frage nachgegangen, wie solche Assoziationen hinsichtlich ihrer Verbreitung und ihrer Tiefenverteilung charakterisiert sind. Durch den Vergleich mit Arbeiten anderer Autoren (s.u.) wird untersucht, ob sich diese Artenassoziationen den unterschiedlichen in Weddellmeer und Lazarevmeer beschriebenen Benthosgemeinschaften zuordnen lassen.



Mittels der Clusteranalyse lassen sich die Polynoiden des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres in zwei Artengruppen sowie vier einzelne Arten untergliedern (Abb. 14). Diese Untergliederung läßt sich anhand der Präsenz, der geographischen Verbreitung und der Tiefenverteilung charakterisieren (s. Tab. 5, Abb. 6, 7, 8).

Die zwei Stationsgruppen sind durch die Dominanz jeweils einer Artengruppe geprägt. Dies wird aus der Gemeinschaftstabelle deutlich (Abb. 15). Hinsichtlich ihrer räumlichen Verteilung stimmen diese Stationsgruppen mit den Verbreitungsmustern der beiden Artengruppen überein. Daraus ergibt sich für das Weddellmeer auf Grundlage der Verteilung der Polynoiden eine Unterteilung in drei unterschiedliche Regionen. Eine durch Artengruppe I geprägte Region, die nördlich von Halley Bay den gesamten Schelf und Hang einnimmt, weiter südlich aber nur in Küstennähe die flacheren Bereiche umfaßt. Eine weitere Region, die durch Artengruppe II und *Austrolaenilla hastulifera* geprägt ist. Sie umfaßt das Gebiet des Filchnergrabens. Nördlich davon, vor Halley Bay (ca 75°S), schließt sich die dritte Region an. Sie ist charakterisiert durch ein unmittelbares Nebeneinander von Stationen, die durch Artengruppe I oder II geprägt sind.

Diese Einteilung des Weddellmeeres und Lazarevmeeres in drei Regionen, die durch eine unterschiedliche Zusammensetzung der Polynoidenfauna geprägt sind, findet Parallelen in den Gemeinschaftsanalysen von VOB (1988), GUTT (1988, 1991) (Abb. 43) und GALERON et al. (1992), die sich auf das Gebiet des Weddellmeeres beziehen, wie in der Analyse der Faunenzusammensetzung des Lazarevmeeres von GUTT & STARMANS (1994, einger.). VOB (1988) unterteilt das Untersuchungsgebiet auf Grundlage der Analyse der Faunenzusammensetzung der Grobtaxa sowie Asteroiden und Ophiuroiden in drei durch unterschiedliche Faunengemeinschaften geprägte Gebiete. Die "östliche Schelfgemeinschaft", die "südliche Grabengemeinschaft" und die "südliche Schelfgemeinschaft". Diese drei Gemeinschaften sind geprägt durch das Auftreten bzw. Fehlen bestimmter strukturbildender Faunenelemente, wie dichte Ansiedlung von Suspensionsfressern wie Schwämmen und Bryozoen bzw. deren abgestorbene Überreste (Schwammnadelfilz, Bryozoenschill) in der "östlichen Schelfgemeinschaft". In der "südlichen Schelfgemeinschaft" fehlen die Schwämme, während in der "südlichen Grabengemeinschaft" biogene Sedimente keine Rolle spielen. Diese Gemeinschaft wird von epistratfressenden Weidegängern dominiert. Eine sehr ähnliche Faunenzusammensetzung wie die der "östlichen Schelfgemeinschaft" beschreiben GUTT & STARMANS (1994, einger.) auch für viele Stationen im Lazarevmeer, wobei es vereinzelt aber auch Situationen wie in der südlichen Grabengemeinschaft gibt, wie etwa auf Station 162 (ANT IX/3). Diese Station ist auch die einzige im



**Abb. 43:** Macrozoobenthosgemeinschaften des Weddell- und des Lazarevmeeres. A = Benthosgemeinschaften nach VOB (88), auf Grundlage von Grobtaxa, Ophiuroiden und Asteroiden. B = Benthosgemeinschaften nach GUTT (1991) auf Grundlage von Holothurien. C = Benthosgemeinschaften nach der vorliegenden Untersuchung auf Grundlage der Polynoiden.

Lazarevmeer, die in der vorliegenden Arbeit der Stationsgruppe B zugeordnet wird, da hier hauptsächlich die Arten der Artengruppe II sowie *Austrolaenilla hastulifera* vertreten sind. Solch ein isoliertes Vorkommen dieser Artengruppe im Lazarevmeer ist ein deutliches Indiz dafür, daß die Verbreitung der Polynoiden im wesentlichen im Vorhandensein geeigneten Siedlungssubstrats begründet liegt, während zoogeographische Aspekte eine geringere Rolle spielen. Auch aus dem ostantarktischen Bereich liegen Einzelfunde von *Austrolaenilla hastulifera* und *Barrukia curviseta* vor.

Die zumeist epibenthisch lebenden Polynoiden siedeln in der Regel auf Substraten, die ausreichend Refugien bieten, um sich z.B. zum Schutz vor Fraßfeinden zurückzuziehen. Solche Substrate sind etwa Steine, Kies aber vor allem auch biogene Substrate wie Polychaetenröhren, Muschelschalen, Korallen oder Algen (PETTIBONE 1969, HARTMANN-SCHRÖDER 1971, BUHR 1979). Insofern lassen sich auch aus der Übereinstimmung der Verbreitung der unterschiedlichen Benthosgemeinschaften und den Artengruppen der Polynoiden Rückschlüsse auf Substratpräferenzen einzelner Arten ziehen.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß sich die Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres mittels der Gemeinschaftsanalyse in zwei unterschiedliche Artengruppen untergliedern läßt. Diese sind durch ihre geographische Verbreitung charakterisiert. Es finden sich Parallelen zu den Benthosgemeinschaften, die aus den Gemeinschaftsanalysen anderer Autoren (VOß 1988, GUTT 1988, 1991, GALERON et al. 1992, GUTT & STARMANS 19994, einger.) hervorgegangen sind.

#### 5.1.5 Quantitative Erfassung der Aphroditiden und Polynoiden

Polychaeten leben häufig auf Substraten, die eine quantitative Erfassung der Aphroditiden und Polynoiden erschweren. Es wird daher der Frage nachgegangen, ob mit Hilfe eines Bodengreifers im Weddellmeer und dem Lazarevmeer zuverlässige Daten zu Abundanz und Biomasse der Aphroditiden und Polynoiden gewonnen werden können. Zudem wird diskutiert, welche Bedeutung diese beiden Polychaetenfamilien hinsichtlich ihres Anteils an der gesamten Benthosfauna haben, wobei ein Vergleich mit anderen Meeresgebieten erfolgt. Treten regionale oder tiefenabhängige Unterschiede in der Aphroditiden- und Polynoidenbesiedlung auf? Was sind die bedeutendsten Arten? Welches sind die bevorzugten Siedlungssubstrate?

Zur quantitativen Erfassung des Benthos sind eine Reihe unterschiedlicher Methoden entwickelt worden. Hierbei ist zuallererst der Einsatz von Greifern zu nennen. Ebenso erweist sich für einige Organismen (in der Regel nicht für Wirbellose) der Einsatz von Schleppnetzen als sinnvoll. Eine weitere Methode zur quantitativen Erfassung bietet sich in der Auswertung von Unterwasserfotos. Alle diese Methoden sind auch schon im östlichen Weddellmeer mit Erfolg für einige Taxa angewandt worden (ARNAUD & HAIN 1992, GUTT et al. 1991, GUTT 1988; EKAU & GUTT 1991, GERDES et al. 1992, BREY & GUTT 1991, BARTHEL & GUTT 1992). In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, sowohl Multigreiferfänge als auch die Unterwasserfotografie zur quantitativen Erfassung der Aphroditiden und der Polynoiden zu nutzen. Grundschnepnetz und Agassiztrawl dienten zum Erwerb größerer Mengen Materials zur Untersuchung der Biologie einzelner Arten. Die Analyse der Unterwasserfotos ergab vor allem für die Polynoiden keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Sie waren zum einen nur äußerst selten auf Fotos zu sehen, zum anderen waren lediglich *Laetmonice producta producta* und *Eunoe hartmanae* zu identifizieren. Offenbar ist die Unterwasserfotografie für die Erfassung dieser Tiergruppe ungeeignet. Hierfür ergeben sich zwei mögliche Gründe. Zum einen sind die Polynoiden zwischen dichtem epibenthischen Bewuchs oder unter Steinen nicht auszumachen. Zum anderen sind sie in der Regel zu klein, um durch die Unterwasserfotografie erfaßt werden zu können. Innerhalb der Greiferproben etwa erreichten sie trotz wesentlich geringerer beprobter Fläche auf dem Schelf eine Präsenz von fast 90%. Gefangen wurden zumeist sehr kleine Individuen. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Trawlfängen. In diesen traten die Polynoiden vor allem durch große Individuen hervor. Allerdings muß auch bei der Erfassung der Polynoiden mit dem Multigreifer mit einem gewissen Fehler gerechnet werden. Bevorzugtes Siedlungssubstrat vieler Polynoiden ist Hartboden oder zumindest Bereiche, die einen höheren Anteil an Steinen und ähnlichen Strukturen aufweisen (HARTMANN-SCHRÖDER 1971). Solche Substrate sind mittels eines Bodengreifers oder Stechkasten allerdings gar nicht oder nur sehr schlecht zu beproben. Es wurde dennoch auf Greiferproben zurückgegriffen, weil biogene Substrate wie Bryozoenschill, Schwämme etc., die ebenso einen wichtigen Lebensraum vor allem für die Polynoiden darstellen, sehr gut mit dem Multigreifer erfaßt werden (GERDES 1990).

Hinsichtlich ihrer Biomasse spielen Polynoiden und Aphroditiden eine untergeordnete Rolle im Benthos des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres. Der Anteil der Polynoiden an der Gesamtbio­masse des Benthos beträgt nur 0,3% der von GERDES et al. (1992) ermittelten Werte und liegt damit in der gleichen Größenordnung wie etwa

der der Brachiopoden, Gastropoden und Anthozoen. Einen noch geringeren Anteil weisen die Aphroditiden auf, die in den Greiferproben überhaupt nicht gefunden wurden, obwohl sie, wie etwa Unterwasserfotografien belegen, aufgrund ihres Vorkommens auf Weichböden gut von Greifern erfaßt werden müßten. Ebenso wie die Aphroditiden fehlen auch größere Polynoiden in den Greiferproben. Diese fielen vor allem durch ihre manchmal große Zahl in den Trawlfängen auf, wo ihre Präsenz auch nahezu 100% betrug. Für dieses Fehlen gibt es drei Erklärungsmöglichkeiten. Erstens können sie vor dem Greifer geflüchtet sein. Dies wird etwa für größere Ophiuroiden diskutiert, wo Unterwasserfotos darauf hindeuten, daß sie schnell genug sind, um einem Greifer zu entkommen (DAHM pers. Mittl.). Zweitens kommen sie möglicherweise hauptsächlich auf Substraten vor, die durch den Greifer nicht ausreichend beprobt werden können. Hier sind vor allem größere Steine zu nennen, unter denen sie sich verbergen. Drittens sind diese großen Individuen wahrscheinlich so selten, daß sie bei der insgesamt sehr geringen beprobten Fläche nicht erfaßt werden. Ihr häufiges Vorkommen in den Trawlfängen erklärt sich dann aus der im Vergleich zum Multigreifer um Größenordnungen größeren beprobten Fläche. Der letzte Erklärungsansatz scheint am ehesten zuzutreffen. Beobachtungen im Aquarium an *Laetmonice producta producta* und *Harmothoe spinosa* zeigen, daß zumindest diese beiden Arten nicht über eine ausreichende Schnelligkeit verfügen, um einem Bodengreifer auszuweichen.

Das Hauptsiedlungsgebiet der Polynoiden ist der Schelf. Entlang der Schelfe des östlichen Weddellmeeres und des Lazarevmeeres sind nur geringe weiträumige, regionale Unterschiede bezüglich Abundanz und Biomasse festzustellen. Es kommt nicht zu einer Verringerung der Abundanzen und Biomassen nach Süden hin. Größere Unterschiede treten jedoch in kleinräumigerem Maßstab auf. Lokal erreichen Polynoiden Abundanzen von über 200 Ind/m<sup>2</sup>, die ihnen dort eine größere Bedeutung innerhalb des Benthos zukommen lassen. Hierin ähnelt die Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres der anderer Gebiete der Antarktis oder auch der Nordsee (Tab. 17).

Größere Bedeutung hinsichtlich ihrer Abundanzen kommt ihnen lediglich in der Ostsee zu, wo sie stellenweise über 20% der Benthosfauna ausmachen. Offensichtlich werden sie dort allerdings durch wesentlich kleinere Individuen repräsentiert als dies in der Antarktis der Fall ist. Bei weit über 1000 Ind/m<sup>2</sup> erreichen sie nur die Hälfte der Biomasse wie etwa 35 Ind/m<sup>2</sup> in der Maxwell Bay (K. George Island). Ähnliches gilt für die Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres.

## Diskussion

**Tab. 17:** Vergleich der Abundanzen und Biomassen von Polynoiden aus der Nordsee, Ostsee und verschiedenen Regionen der Antarktis

Region	Mittlere Abundanz Ind/m <sup>2</sup>	Maximum Ind/m <sup>2</sup>	Mittlere Biomasse g/m <sup>2</sup>	Autor
Nordsee (Weserästuar, Laniceansiedlung)	31,8	180		BUHR(1979)
Nordsee (niederländisches Wattenmeer)	4,1		0,08	DANKERS & BEUKEMA (1983)
Nordsee (Deutsche Bucht)	14,1	314		SALZWEDEL et al. (1985)
nördl. Ostsee (Südwest Finnland)	184,1	900		SARWALA (1971)
westliche Ostsee (Lübecker Bucht)	286,0	1027		ROGAL et al (1978)
nördl. Ostsee (Südwest Finnland)	1834,0		1,41	ASCHAN (1988)
südl. Ostsee (Südschweden)	8,2		0,03	PERSSON (1983)
Admiralty Bay (K. George-I., Südshetland-In., Antarktis)	9,1	56		SICINSKY (1986)
Chile Bay (Greenwich-I., Südshetland-In., Antarktis)	9,3			GALLARDO (1969)
Weddellmeer, Lazarevmeer (Antarktis)	31,5	234	0,60	vorliegende Untersuchung
Maxwell Bay (K. George-I., Südshetland-In., Antarktis)	35,4	140	2,87	vorliegende Untersuchung

Unterschiede zwischen der Polynoidenfauna des Weddellmeeres bzw. des Lazarevmeeres und King-George-Insel zeigen sich in der Dominanz der einzelnen Arten. Die dominante Gattung der Polynoidenfauna des Weddellmeeres und des Lazarevmeeres ist die Gattung *Harmothoe* hinsichtlich ihrer Abundanz, in geringerem Maße hinsichtlich ihrer Biomasse. Dies gilt vor allem für *Harmothoe spinosa* und *Harmothoe cf magellanica*. Auf den Weichböden der Maxwell Bay dagegen dominiert *Barrukia cristata*. In den subantarktischen Regionen ist die dominante Art in den Greiferproben *Barrukia cristata*, wie die Fänge aus der Maxwell Bay und die Ergebnisse von GALLARDO (1969) und SICINSKY (1986) belegen. Offenbar siedelt *Barrukia cristata* bevorzugt auf offenen Weichböden.

Sind Unterschiede in Abundanz und Biomasse zwischen den verschiedenen Regionen des Untersuchungsgebietes gering, sind diese um so deutlicher zwischen den einzelnen Biotopen. Höchste Werte für Abundanz und Biomasse werden in Gebieten mit einer

reichhaltigen epibenthischen Fauna erreicht, die vor allem durch Schwämme geprägt sind. Ursache dafür dürfte nicht nur die in diesen Gebieten höhere Biomasse sein (GERDES et al. 1992), die gleichzeitig auch den Polynoiden ein reichhaltigeres Nahrungsangebot bietet. Vor allem das erhöhte Angebot an Schutzmöglichkeiten, die diese Art von Lebensraum bietet, spielt möglicherweise eine wichtige Rolle. Ein großer Teil der "vollständigen" Tiere wies Anzeichen dafür auf, daß zu einem früheren Zeitpunkt ein Stück des Wurmes abgebissen und regeneriert wurde. Dies ist ein Hinweis darauf, daß Polynoiden für verschiedene Räuber eine begehrte Beute sind. Auch in anderen Meeresgebieten ist das Vorkommen von Polynoiden oftmals an das Vorhandensein epibenthischer biogener Strukturen gebunden (PETTIBONE 1963, HARTMANN 1971). So kommen Harmothoearten in der Nordsee vermehrt in dichten Ansiedlungen des röhrenbauenden Terebelliden *Lanice conchilega* vor (BUHR 1979, SALZWEDEL et al. 1985).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Aphroditiden und Polynoiden in bezug auf ihre Abundanz und Biomasse eine untergeordnete Rolle im Benthos des Weddell- und Lazarevmeerschelfs spielen. Ihr Anteil an der Gesamtbiomasse des Benthos ist vergleichsweise gering, Aphroditiden wurden in den Multigreiferfängen gar nicht gefunden. Unterschiede in Abundanz und Biomasse der Polynoiden in den verschiedenen Regionen des Untersuchungsgebietes sind gering. Größere Unterschiede treten allerdings auf den unterschiedlichen Habitattypen auf. Höchste Abundanzen erreichen sie auf Substraten, die sich durch einen dichten Bewuchs mit epibenthischen Suspensionsfressern wie z. B. Schwämmen auszeichnen.

## 5.2 Nahrungsaufnahme

Bei Aphroditiden und Polynoiden handelt es sich zumeist um räuberisch lebende Tiere. Es wurde untersucht, inwieweit dies auch für die in Weddellmeer und Lazarevmeer vorkommenden Arten gilt, und inwieweit es zu einer Differenzierung des Nahrungsspektrums der einzelnen Arten kommt. Gibt es Spezialisten unter den Polynoiden? Diskutiert wird zunächst die Frage, wie regelmäßig Nahrung aufgenommen wird.

Ein hoher Anteil von Tieren hatte einen leeren Darm. Bei einer kontinuierlichen Nahrungsaufnahme wäre immer etwas Nahrung im Darm enthalten, ein leerer Darm deutet dagegen auf Pausen in der Nahrungsaufnahme hin. Zur Verdauung der

aufgenommenen Nahrung benötigen die unter den antarktischen Bedingungen lebenden Tiere sicherlich erheblich länger, als dies etwa für *Nereis grubei* mit 3 - 12 Stunden bei 20°C ermittelt wurde (REISH 1954). Dies vorausgesetzt, scheint der hohe Anteil der hier untersuchten Polynoiden mit leerem Darm auf größere Pausen zwischen den einzelnen Beutefängen hinzuweisen. Beobachtungen an *Harmothoe spinosa*, die in Aquarien gehalten wurden, ergaben, daß sich diese Tiere sehr wenig bewegen und meist versteckt hinter Steinen oder dem Filter ausharren. Möglicherweise handelt es sich zumindest bei einem Teil der hier untersuchten Arten um Lauerjäger, die mit ihrem verhältnismäßig langen Pharynx dicht vor ihnen befindliche Beute ergreifen und hinunterschlingen. Eine solche Lebensweise wird etwa für *Harmothoe imbricata* aufgrund von Laborexperimenten beschrieben (DALY 1973).

SARVALA (1971) ermittelte für *Harmothoe sarsi* in der Ostsee einen Anteil von Tieren mit leerem Darm von 1 - 46% und eine deutliche Saisonalität in der Nahrungsaufnahme. So lagen die höchsten Anteile von Tieren mit leerem Darm im Winter. Diese für *Harmothoe sarsi* ermittelten Winter-Werte liegen in der gleichen Größenordnung, wie die der meisten hier untersuchten Tiere. Diese allerdings stammen aus dem antarktischen Sommer, also aus dem Februar und März. Deutlich höhere Anteile von Tieren mit leerem Darm wiesen die beiden großwüchsigen Arten *Eulagisca gigantea* und *Eunoe hartmanae* auf. Deren Nahrungsaufnahmefrequenz läge demnach noch unter der der anderen Arten.

Das Nahrungsspektrum weist die untersuchten Polynoiden als Räuber aus, wie dies auch aus anderen Gebieten bekannt ist (HARTMANN-SCHRÖDER 1971, FAUCHAULD & JUMAR 1979, MAURER & WILLIAMS 1988, PENRY & JUMARS 1990). Eine Ausnahme macht hier möglicherweise *Eucranta mollis*, deren Darminhalt aus Detritus, pelagischen Diatomeen und Teilen von Euphausiaceen bestand. Bei den Euphausiaceenteilen handelte es sich vermutlich um Exuvien dieser Tiere. Die Tiere, bei denen Euphausiaceenfragmente im Darm gefunden wurden, stammten aus einem Gebiet, in dem bodennahes Auftreten von Krillschwärmen beobachtet wurde (GUTT & SIEGEL 1994)

Der Anteil an Sediment in den Darminhalten war bei den Arten *Laetmonice producta* und *Barrukia cristata* sehr hoch. Dies gilt nicht nur für die Häufigkeit, sondern auch für die Menge an Sediment, die jedes Individuum aufgenommen hatte. Dies korreliert mit der Beobachtung, daß beide Arten offenbar Weichböden bevorzugen. Wenn auch die organischen Bestandteile des Sediments sicherlich einen Teil zur Ernährung beitragen, sind diese beiden Arten dennoch als räuberisch



einzuordnen, da regelmäßig neben dem Sediment auch ein Nährtier gefressen wurde. Die Aufnahme des Sedimentes erfolgte wahrscheinlich beim Ergreifen des Beutetieres, das offensichtlich im Sediment lebte. *Laetmonice producta producta* unterscheidet sich damit in ihrer Lebensweise nicht wesentlich von der anderer Aphroditiden. So wurde etwa für *Aphrodite aculeata* gezeigt, daß sie ebenfalls wie *Laetmonice producta producta* halb eingegraben vor allem Polychaeten erbeutet, wobei allerdings der Sedimentanteil im Darm sehr gering sein soll (METTAM 1980). Bei dieser Art deuten Laborexperimente auf eine Selektivität in der Nahrungsaufnahme hin, da etwa *Corophium volutator* verschmäht wurde. Im Gegensatz dazu liegt der Anteil der Amphipoden bei *Laetmonice producta producta* sehr hoch.

Das Nahrungsspektrum der übrigen Arten ist sehr vielfältig. Der Sedimentanteil, was sowohl die Häufigkeit als auch die Menge betrifft, ist wesentlich geringer als bei den beiden oben beschriebenen Arten. Hieraus ist auf eine eher epibenthische Nahrungsaufnahme zu schließen. In einzelnen Fällen, wie etwa bei der dunklen Form von *Harmothoe spinosa*, wurden allerdings auch endobenthische Organismen, etwa corophiide Amphipoden, im Darm nachgewiesen, die eingegraben im Sediment leben.

Die Präsenzangaben der Nährtiere geben erste Hinweise auf die Bedeutung einzelner Nährtiertaxa für die Ernährung der verschiedenen Arten (Abb 19). Wichtigste Nährtiertaxa für die meisten Arten sind Polychaeten, Crustaceen und Echinodermen, alles Taxa mit einem relativ hohen Anteil an der gesamten Biomasse des Benthos im Weddellmeer (GERDES et al. 1992), wobei die Bedeutung der einzelnen Nährtiertaxa für die verschiedenen Arten unterschiedlich ist. Aus der Vielfalt aufgenommener Nahrung läßt sich der Schluß ziehen, daß weniger gezielt bestimmte Beute aufgenommen wird, sondern daß sich das Nahrungsspektrum eher am vorhandenen Angebot orientiert. Untersuchungen zum Nahrungsspektrum von *Harmothoe spinosa* aus dem Flachwasser der Davis Sea zeigen, daß sie sich dort hauptsächlich von Tanaidaceen ernährt (AVERINCEV 1977), einer Gruppe, die im Benthos des Weddellmeeres nur eine untergeordnete Rolle spielt. Im Flachwasser der antarktischen Halbinsel ernährt sie sich ebenfalls hauptsächlich von Crustaceen, allerdings vermehrt von Amphipoden wie *Ampelisca bouveri*, *Paraperiucoluides brevims* und *Bovallia gigantea*. Im Winter frißt sie dagegen häufiger Copepoden (BRAND 1980).

Während also die meisten der hier untersuchten Arten als Generalisten bezeichnet werden müssen, deuten die Ergebnisse von *Polyeunoa laevis* auf eine Spezialisierung im Nahrungserwerb hin. Sie ernährt sich hauptsächlich von ihrem Wirt, nämlich den Korallen der Gattung *Thouarella* sowie einige andere Gorgonarien, die sie bewohnt.

Eine solche Lebensweise ist eher als Ektoparasitismus denn als Kommensalismus zu bezeichnen, wie dies in einigen Fällen geschehen ist (HARTMAN 1964, HARTMANN-SCHRÖDER 1989). Inwieweit *Polyeunoa laevis* ausschließlich an diese Anthozoen gebunden ist, ist nicht klar. So wurde eine mit *Polynoe cf. thouarellicola* bezeichnete Art, die hier mit *Polyeunoa laevis* gleichgesetzt wird, auch in hexactinelliden Schwämmen gefunden, wo sie sicher andere Nahrung aufnimmt (KUNZMANN 1992).

Angaben zu Anzahl und Menge einzelner Nährtiertaxa konnten leider in der vorliegenden Arbeit nicht gemacht werden. Hierfür gibt es vor allem zwei Gründe. Die Beute wird mit dem Pharynx ergriffen und in den Schlund hineingezogen. Durch die stark sklerotisierte Kutikula des Pharynx wird die Beute zerquetscht. In vielen Fällen hat dies zur Folge, daß einzelne Individuen nicht mehr voneinander unterschieden werden können. Dies ist etwa bei Holothuriern und Ophiuroiden der Fall. Andererseits werden oftmals nur Teile eines Tieres erbeutet. Zudem ist die Dauer, die die Beute im Darm zugebracht hat, sehr unterschiedlich, somit auch der Grad der Auflösung. Dies wirkt umso schwerwiegender, als einige Taxa wie Polychaeten wesentlich schneller verdaut werden als z. B. Ophiuroiden oder Crustaceen, die mit einer dicken Kutikula versehen sind. Hierbei käme es bei der Bestimmung des Gewichtsanteils bestimmter Taxa zu systematischen Fehlern. Von Polychaeten, deren Präsenz in der Nahrung auf eine große Bedeutung für die Ernährung der Polynoiden schließen läßt, finden sich meistens nur noch Borsten, von denen man nicht auf die ursprünglich aufgenommene Masse rückschließen kann. Auf diese Problematik weisen auch etwa ARNTZ (1971) und KNUST (1989) bei ihren Untersuchungen zur Ernährung der Kliesche hin. Voraussetzung für die Minimierung eines solchen Fehlers wäre neben einer sachgerechten Fixierung der Tiere vor allem eine ausreichend hohe Anzahl an untersuchten Räubern, so daß man in die Lage versetzt würde, nur möglichst unverdaute Nahrungsbestandteile bei der Bestimmung des Nährtieranteils zu berücksichtigen. In der vorliegenden Untersuchung standen allerdings nur sehr wenige Tiere zur Verfügung. Von den maximal 60 Tieren etwa von *Eunoe spica spicoides* hatte fast die Hälfte der Tiere einen leeren Darm, so daß auch hier die Probenzahl im Hinblick auf das relativ breite Nahrungsspektrum zu gering war.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß sowohl die Aphroditide *Laetmonice producta producta* als auch die hier untersuchten Polynoiden sich hauptsächlich räuberisch ernähren. Ein hoher Anteil von Tieren mit leerem Darm deutet auf eine unregelmäßige Nahrungsaufnahme hin. Wichtigste Beuteorganismen sind Polychaeten, Crustaceen und Echinodermen, wobei sich das Beutespektrum der einzelnen Arten voneinander

unterscheidet. Lediglich *Polyeunoa laevis* ist auf einen Beuteorganismus spezialisiert. Das Nahrungsspektrum der übrigen Arten ist mehr oder weniger breitgefächert.

### 5.3 Populationszusammensetzung

Neben der Frage nach dem Geschlechterverhältnis und einem möglichen Geschlechtsdimorphismus ist zu diskutieren, inwieweit es zu Unterschieden in der Größenhäufigkeitsverteilung verschiedener Populationen von *Laetmonice producta producta* und *Harmothoe spinosa* aus unterschiedlichen Regionen etwa aufgrund unterschiedlicher Nahrungsversorgung kommt.

Der Anteil der Geschlechter an den Populationen der Aphroditide *Laetmonice producta producta* und der Polynoiden *Eunoe hartmanae* und *Harmothoe spinosa* liegt etwa bei einem Verhältnis von 50 : 50. Dies gilt nicht nur für das gesamte Untersuchungsgebiet zusammengenommen, sondern läßt sich auch für *Laetmonice producta producta* und die beiden Formen von *Harmothoe spinosa* für einzelne Stationen zeigen. Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Größe der Tiere tritt weder bei *Laetmonice producta producta* noch bei den hier untersuchten Polynoiden auf.

Unterschiede in der Größenhäufigkeitsverteilung zwischen den verschiedenen Populationen von *Laetmonice producta producta* in Weddellmeer und Lazarevmeer sind nicht nachweisbar. So ist etwa ein Trend zu größeren Individuen von *Laetmonice producta producta* in geringeren Tiefen im Gegensatz zu den Tieren vom Kontinentalabhang oder in unterschiedlichen geografischen Breiten nicht zu erkennen. Obwohl der Nährstoffeintrag im Weddellmeer mit zunehmender Tiefe rapide abnimmt (BATHMANN et al. 1991) und sich das Benthos in größeren Tiefen durch geringere Abundanzen auszeichnet (GERDES et al. 1992), scheint sich dies nicht in der mittleren Körpergröße von *Laetmonice producta producta* wiederzuspiegeln. Dekapode Krebse wie *Nematocarcinus lanceopes* reagieren auf diese schlechteren Ernährungsbedingungen in größeren Tiefen mit altersabhängigen Wanderungen, wobei die laichreifen Weibchen flachere Regionen aufsuchen in denen die Juvenilen dann heranwachsen (GORNÝ 1992). Eine ähnliche Reaktion scheint *Laetmonice producta producta* nicht zu zeigen.

Bei *Harmothoe spinosa* scheint es Unterschiede in der Größenzusammensetzung der Populationen im Vergleich von Weddellmeer und Lazarevsee zu geben, sie sind aber noch nicht mit ausreichend Datenmaterial belegt. Unterschiede in der

Größenzusammensetzung unmittelbar benachbarter Stationen sind ähnlich deutlich. Ähnliche Unterschiede in der Populationszusammensetzung auf zum Teil benachbarten Stationen fanden GUTT et al. (1992) für die beiden Holothurien *Ekmocucumis steineri* und *Psolus dubiosus*. Diese Größenunterschiede scheinen lokale Ursachen zu haben, wie etwa kleinräumig bessere Nahrungsversorgung. Große Unterschiede in der Biomasse des Benthos treten im Weddellmeer mitunter auf sehr geringen Distanzen auf (GERDES et al. 1992). Ein genereller Trend zu einer geringeren mittleren Körpergröße von Nord nach Süd oder umgekehrt innerhalb des Untersuchungsgebietes ist aus dem vorliegenden Datenmaterial nicht abzuleiten.

#### 5.4 Reproduktion

Untersucht wurde, auf welche Weise die Aphroditiden und Polynoiden des Weddellmeeres bzw Lazarevmeeres angepasst sind, um ihren Reproduktionserfolg unter den Bedingungen dieses Lebensraumes zu sichern. Demnach stehen Fragen nach dem Reproduktionszyklus und dem Termin der Eiablage im Vordergrund. Erfolgt die Reproduktion saisonal oder findet sie kontinuierlich über das ganze Jahr statt? Ebenso wird die Larvalentwicklung untersucht. Haben Aphroditiden und Polynoiden des Weddellmeeres bzw Lazarevmeeres eine planktotrophe oder lecitotrophe Larvalentwicklung? Zudem wird anhand des Beispiels *Eunoe hartmanae* untersucht, wie hoch der individuelle Reproduktionsaufwand ist.

Oocyten-Größenverteilungen von *Laetmonice producta producta* aus den unterschiedlichen Monaten deuten darauf hin, daß die Reproduktion zumindest über den Gesamtverlauf der beprobten Zeit von November bis Mai, also vom antarktischen Frühjahr bis in den späten Herbst, erfolgt. Hinweis darauf geben die ähnlichen Oocyten-Größenverteilungen von Individuen aus den unterschiedlichen Fangmonaten sowie die Tatsache, daß über den gesamten Fangzeitraum hinweg männliche Individuen mit reifen Spermien gefunden wurden. Es ist nicht auszuschließen, daß die Reproduktion sogar über das gesamte Jahr verteilt erfolgt. Ein solcher Reproduktionsmodus ist auch für *Aphrodite aculeata* in Nordsee und Mittelmeer beschrieben. Laichende Tiere wurden von Januar bis März beobachtet (LO BIANCO 1899, CERUTTI 1921: Zitat in THORSON 1946); reife Männchen und Weibchen im Mai, während das Ablachen im Juni stattfand (CUENOT 1891: Zitat in FORDHAM 1925). Weit entwickelte Eier wurden vom gleichen Author für den September

beschrieben. Laichende Männchen und Weibchen wurden auch im Oktober beobachtet (FÖRDHAM 1925).

Auffällig sind neben der Ähnlichkeit der Oocyten-Größenverteilungen von Individuen unterschiedlicher Fangdaten die Unterschiede zwischen Individuen gleichen Fangzeitpunkts und gleicher Station. Während bei einzelnen Individuen der Anteil der größeren Oocyten besonders hoch ist, ist dieser bei anderen sehr gering, oder aber Oocyten entsprechender Größe sind gar nicht vorhanden. Es scheint, als hätten einzelne Individuen schon abgelaicht, während andere kurz davor stehen. Das läßt den Schluß zu, daß das Ablichten innerhalb der Populationen von *Laetmonice producta producta* nicht synchron verläuft. Auffällig ist die Mehrgipfeligkeit der Oocytenverteilung der einzelnen Individuen, wobei es in einigen Fällen zur Ausbildung von mindestens drei Größenklassen kommt. Demnach sind in den Ovarien neben den reifen Eiern fast immer auch schon unreife Oocyten für eine spätere Eiablage vorhanden. Über die Dauer der Oocytenentwicklung lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen keine genauen Schlüsse ziehen. Ähnliche Reproduktionsmodi sind auch für eine Reihe anderer Taxa des antarktischen Benthos wie Mollusken, perakaride Krebse und Echinodermen dokumentiert (PEARSE et al. 1991, GUTT et al. 1992, BREY & HAIN 1992). Einhergehend mit einem solchen Reproduktionsmodus, der unabhängig vom Einsetzen der kurzen saisonalen Primärproduktionsphase ist, ist die Ausbildung lecitotropher Larven, in vielen Fällen verbunden mit Brutpflege. Oft kommt es zu einer direkten Entwicklung. Die Dauer der Oogenese wird dabei etwa für *Lissarca notocardensis* aus dem Weddellmeer mit zwei Jahren angegeben (BREY & HAIN 1992). Der sedentäre Polychaet *Scoloplos marginatus mcleani* benötigt für die Oogenese seiner bis zu 600 µm großen Eier auf Signy Island ebenfalls etwa zwei Jahre (HARDY 1977). An hochantarktischen Polychaeten sind bisher keine derartigen Untersuchungen durchgeführt worden. Die größten Oocyten von *Laetmonice producta producta* erreichen einen Durchmesser von etwa 350 µm. Larven dieser Art sind bisher nicht gefunden worden. Ebenso fehlen Funde von Larven von *Aphrodite aculeata* aus gemäßigten Breiten, was dort als Hinweis gewertet wird, daß diese Art entweder nur benthische Larven besitzt oder sogar eine Direktentwicklung vollzieht (THORSON 1946). Die einzige Gattung der Aphroditidae mit pelagischen Larven ist *Hermione*.

Der Reproduktionszyklus der hier untersuchten Polynoidenarten ist im Gegensatz zu dem von *Laetmonice producta producta* stark saisonal geprägt. Oocyten finden sich während der Sommermonate, reife Eier dagegen zumindest bei einigen Arten im Oktober. Spätestens in diesem Monat findet offenbar auch die Eiablage statt, denn im November treten keine Tiere mit Eiern im Coelom mehr auf. Die Eiablage einiger

Arten erfolgt wahrscheinlich schon zu einem früheren Zeitpunkt, da bei diesen Arten in den Oktoberproben eitragende Weibchen nicht gefunden wurden. Eine genaue Terminierung der Eiablage ist für diese Arten mangels Proben nicht möglich. Die Oogenese setzt spätestens im Januar ein, Dezemberproben liegen nicht vor. Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß die Polynoiden einen einjährigen Reproduktionszyklus haben, wobei die Eiablage in das antarktische Frühjahr fällt, also etwa in die Zeit, in der auch mit dem Einsetzen der Primärproduktion gerechnet werden kann (SCHAREK 1991). Den selben Verlauf nimmt der Reproduktionszyklus der aus dem Flachwasser von King Georg-Insel stammenden Individuen von *Harmothoe spinosa*. Auch hier deuten die Ergebnisse auf eine Reproduktionsphase pro Jahr hin. AVERINCEV (1977) folgerte aus Längenhäufigkeitsverteilungen juveniler Individuen in der Davis Sea, daß *Harmothoe spinosa* dort drei Reproduktionsschübe pro Jahr hat. Dies kann durch die Ergebnisse dieser Untersuchung für das Weddell- und Lazarevmeer sowie King-George-Insel nicht bestätigt werden.

Bei den meisten Polynoidenarten hat die Größenhäufigkeitsverteilung der Eier im Oktober nur einen Peak, was auf eine einmalige Eiablage schließen läßt. Eine Ausnahme macht hier *Barrukia cristata*, die eine bimodale Größenverteilung der Eier bzw. Oocyten aufweist. Ein bimodale Verteilung von Oocyten und Eiern ist auch für *Harmothoe imbricata* aus der Nordsee beschrieben (DALY 1974, GARWOOD 1980). Bei *Harmothoe imbricata* kommt es dabei zu zwei Eiablagen pro Saison, wobei der erste Teil der Eier unmittelbar nach deren Reife abgelaicht wird. Nach etwa 30 Tagen ist die Reifung des zweiten Teils abgeschlossen, und auch diese werden abgelaicht. Zumindest für die Oogenese von *Harmothoe imbricata* gilt, daß sie abgeschlossen ist, wenn die Oocyten aus den Gonaden ins Coelom abgegeben werden (DALY 1974, GARWOOD 1980). Unmittelbar nach Abgabe der Eier ins Coelom werden sie in den Nephridien gesammelt und abgelaicht. Aufgrund der Tatsache, daß bei *Barrukia cristata* beide Größenklassen von Eiern frei im Coelom schwimmen, muß man davon ausgehen, das beide auch gleichzeitig die Oogenese abgeschlossen haben. Im Falle von *Barrukia cristata* bedeutete dies, daß die Eier beider Größenklassen auch gleichzeitig zur Ablage bereit sind. So sind von *Barrukia cristata* auch keine eitragenden Tiere in den Novemberproben gefunden worden. Möglicherweise kommt es bei *Barrukia cristata* zu einer Ausbildung unterschiedlicher Larventypen. Die Zunahme der Eigröße wird dabei als eine verbesserte Versorgung der Eier mit Dottermaterial interpretiert. Es werden also Larven ausgebildet, die sich zumindest teilweise lecitotroph ernähren können, während aus den kleinen Eiern Larven schlüpfen, die sofort auf planktische Nahrung angewiesen sind. Eine Ausbildung unterschiedlich mit Dotter versehener

Larven ist etwa bei dem Spioniden *Streblospio benedicti* nachgewiesen, wobei allerdings die unterschiedlichen Larven von unterschiedlichen Adulten stammen (LEVIN 1984). Bei dem antarktischen Spioniden *Boccardia polybranchia* kommt es ebenfalls zur Ausbildung unterschiedlicher Larven (DUCHENE 1989). Hier allerdings stammen beide Typen von demselben adulten Individuum ab. Während ein Teil der Larven im Kokon verbleibt und sich adelophag (fressen von geschwisterlichen Eiern und Larven) ernährt, ernährt sich der andere Teil planktotroph.

Die Eigrößen aller untersuchten Polynoidenarten sind im Vergleich zu denen anderer Taxa aus der Antarktis, wie etwa der Garnelen, Amphipoden, Isopoden, Holothurien oder Mollusken, aber auch anderer Polychaeten sehr klein (HARDY 1977, WÄGELE 1987, GORNY 1992, KLAGES 1991, HAIN 1991, GUTT 1992). Dennoch besteht durchaus die Möglichkeit, daß auch hier eine lecitotrophe Larvalentwicklung vorliegt. So wird etwa für *Harmothoe imbricata* aus West-Grönland eine solche beschrieben, obwohl die Eigröße nur zwischen 150 und 180 µm liegt (CURTIS 1977). Dabei wird davon ausgegangen, daß *Harmothoe imbricata* die Eier bzw. Larven unter den Elytren trägt, wo sie auch zur Metamorphose gelangen. Danach gehen sie zu einer benthischen Lebensweise über. THORSON (1936) schließt dies aus dem Fehlen pelagischer Larven von *Harmothoe imbricata* im Plankton und dem Vergleich der Eigröße mit den kleinsten benthischen Juvenilen. Ein direkter Nachweis gelang ihm allerdings nicht. CAZAUX (1968) dagegen beschreibt eine vollständig pelagische Larvalentwicklung für *Harmothoe imbricata* bei Arcachon. Eine Entwicklung bis zur Trochphora unter den Elytren des Muttertieres beschreibt DALY (1972) für Tiere aus Schottland. Hinweise auf ein ähnliches Verhalten wurden bei den antarktischen Tieren jedoch nicht gefunden. Von den Kerguelen beschreibt DUCHENE (1983) für die Larvalentwicklung von *Thelepus setosus*, daß zwar eine kurze pelagische Phase ausgebildet ist, die Ernährung bis zum benthischen Leben aber lecitotroph erfolgt. Die Größe der Eier von *Thelepus setosus* bei der Eiablage beträgt 200 - 220 µm. Die Eigrößen der hier untersuchten Polynoiden sind etwas geringer. Denkbar wäre auch die Möglichkeit einer fakultativen Lecitotrophie, wie sie etwa bei den Larven antarktischer Garnelen zu finden ist. Diese haben die Fähigkeit, aufgrund ihrer Dotterreserven Hungerzeiten zu überstehen (BRUNS 1992).

Trotz der geringen Anzahl untersuchter Tiere deuten die Ergebnisse darauf hin, daß Unterschiede in der Eigröße zwischen den Tieren von *Harmothoe spinosa* aus den hochantarktischen Gebieten und den Südshetlands bestehen. Wie bei den Garnelen (GORNY et al 1992) nimmt die Eigröße mit der geographischen Breite zu. Im Weddellmeer scheinen die Eier besser mit Dotter versorgt zu werden als im Bereich der

subantarktischen Inseln. Dies könnte durchaus als Kompensationsmechanismus interpretiert werden, um trotz der möglicherweise sehr spät einsetzenden Primärproduktion im Weddellmeer die Larvalentwicklung abschließen zu können. Die zur Eiablage bereiten Polynoiden wurden im Oktober gefunden, der Beginn einer außergewöhnlich frühen Planktonblüte in einer Polynia wurde im gleichen Jahr Ende Oktober beobachtet (SCHAREK 1991). DALY(1974) ermittelte für die Entwicklung vom befruchteten Ei zur Plankton fressenden Trochophoralarve bei *Harmothoe imbricata* eine Zeit von 16 Tagen. Ähnlich lange dauert die Entwicklung der antarktischen Nemertine *Parbolasia corrugatus* auf der Signy Insel. (PECK 1993). Ihre Eier haben einen Durchmesser von etwa 136 µm. Aus ihnen entwickelt sich eine planktotrophe Larve. Diese beginnt etwa 20 Tage nach der Befruchtung zu fressen. Nach ungefähr 50-60 Tagen hat sie ihre Larvalentwicklung abgeschlossen. Bei ähnlicher Entwicklungsdauer hieße dies für Polynoiden, daß die Larven möglicherweise zu früh entlassen würden und absterben müßten. Größere Dottervorräte erscheinen daher als unumgänglich, um den Reproduktionserfolg unter diesen Bedingungen zu sichern. Für die Tiere von den Südshetland-Inseln ist die Gefahr des verhungerns nicht in gleichem Maße gegeben, da hier die Eisdecke wesentlich früher aufbricht, sofern sie sich überhaupt ausgebildet hat. Es ist für die Tiere von der King George Insel daher nicht notwendig, die Eier in gleichem Maß wie im Weddellmeer und im Lazarevmeer mit größeren Mengen Dotter zu versorgen.

Im Falle von *Eunoe hartmanae* konnte für ein Individuum Eizahl und individuelles Eigewicht ermittelt werden. Die Zahl der Eier lag mit über 4 Millionen mehrere Größenordnungen über der der oben beschriebenen Taxa. Das Gewicht eines einzelnen Eis betrug 0,0007 mg. Der Gonadenindex liegt mit 0,183 und 0,133 aber in der gleichen Größenordnung wie bei den Garnelen *Notocrangon antarcticus*, *Chorismus antarcticus* oder *Nematocarcinus lanceopes* (GORNY 1992). Im Unterschied zu diesen scheint *Eunoe hartmanae* aber einen einjährigen Reproduktionszyklus zu haben. Mit Ausnahme weniger kleinerer Individuen wiesen alle untersuchten Tiere Anlagen von Gonaden auf. Lediglich bei Tieren aus dem November waren keine Gonaden zu erkennen; aller Wahrscheinlichkeit nach deshalb, weil sie ihre Eiablage schon abgeschlossen hatten und neue Gonaden noch nicht weit genug entwickelt waren. Der Reproduktionszyklus der oben genannten Garnelen dagegen ist zweijährig. Der individuelle Reproduktionsaufwand wäre bei *Eunoe hartmanae* demnach doppelt so groß wie bei einer antarktischen Garnele.

Zusammenfassend betrachtet haben die beiden Polychaetenfamilien unterschiedliche Reproduktionsstrategien. Während der Reproduktionszyklus der Polynoiden stark



saisonal geprägt ist und die Eiablage im antarktischen Frühjahr erfolgt, scheint eine Saisonalität der Reproduktion bei *Laetmonice producta producta* nicht vorhanden zu sein. Entsprechend deutet die Eigröße dieser Art darauf hin, daß eine lecitotrophe Larvalentwicklung erfolgt. Dagegen sind die Eier der Polynoiden verhältnismäßig klein, so daß dort eine planktotrophe Larvalentwicklung wahrscheinlicher ist. Aufgrund der größeren Eier bei *Harmothoe spinosa* aus dem Weddellmeer im Vergleich zu denen von Tieren von King-George-Insel wird jedoch davon ausgegangen, daß die Eier der hochantarktischen Tiere besser mit Dotter versorgt sind. Möglicherweise gelingt es ihnen dadurch zeitweilige Mangelsituationen zu überstehen und die Larvalentwicklung abzuschließen. Der individuelle Reproduktionsaufwand von *Eunoe hartmanae* ist etwa doppelt so hoch wie der einer antarktischen Garnele.

## 5.5 Alter, Wachstum und Produktivität von *Harmothoe spinosa* (helle Form)

### 5.5.1 Die Altersbestimmung auf der Grundlage von Wachstumsstreifen in den Kiefern

In diesem Abschnitt wird diskutiert, inwieweit es möglich ist, für den omnivoren Polychaeten *Harmothoe spinosa* aufgrund der Streifen auf den Kiefern eine Altersbestimmung durchzuführen.

Um Abschätzungen der Produktion einer Population machen zu können, sind Informationen zu Alter und Wachstum der einzelnen Individuen notwendig. Da es nicht möglich ist, das Wachstum einzelner Individuen im Lebensraum zu verfolgen, muß auf andere Methoden zurückgegriffen werden. Hierbei können Merkmale an bleibenden Strukturen von Tieren hilfreich sein, die einen saisonalen Zuwachs erkennen lassen. Solche Merkmale sind etwa im Endoskelett der Ophiuroiden nachgewiesen (RHOADS & LUTZ 1980, DAHM 1994, 1995) und seit langem bei Fischen bekannt. Bei Polychaeten bieten sich solche Merkmale in Form von Wachstumsstreifen auf den "Kiefern" an, die gezählt werden können. Eine Reihe von Untersuchungen sind dabei an *Nephtys*, *Lumbrineris fragilis* und *Eunice harassii* aus gemäßigten und warm temperierten Breiten durchgeführt worden (KIRKEGAARD 1970, RETIERE 1976, OLIVE 1977, VALDERHAUG 1985, GIANGRANDE 1989, RAINER 1991). DESBRUYERES (1977) führte erste Untersuchungen mit dieser Methode an dem Nephtyiden *Aglaophamus ornatus* auf den subantarktischen Kerguelen durch. Regelmäßig finden sich diese Zahnstreifen auch bei den Polynoiden (OLIVE 1980).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Streifenmuster auf den Kiefern von *Harmothoe spinosa* genutzt, um Wachstum, Alter und Produktivität dieser Art im Weddellmeer bzw. Lazarevmeer und aus dem Flachwasser der King-George-Insel zu analysieren. Vorausgesetzt wurde dabei, daß diese Muster ein Ausdruck saisonaler Wachstumsschwankungen sind, bewirkt durch unterschiedliche Nahrungszufuhr aufgrund verminderter Nahrungsaufnahme im antarktischen Winter. Hinzu kommt möglicherweise eine Verringerung somatischen Wachstums aufgrund der Gametogenese. Anhand einer Reihe von Beispielen ist belegt, daß innerhalb des antarktischen Benthos das Wachstum solchen saisonalen Schwankungen unterliegt (CLARKE 1988). Ein Beispiel für einen antarktischen Polychaeten ist der Terebellide *Thelepus setosus*. Hier wies DUCHENE (1979) eine deutliche Abnahme des somatischen Wachstums im antarktischen Winter nach. Bei *Thelepus setosus* handelt es sich um einen Suspensionsfresser, der in seiner Nahrungszufuhr direkt von der Primärproduktion abhängt. Für omnivore und räuberische Tiere ist solch eine Abhängigkeit nicht in gleichem Maße gegeben. Dennoch zeigt sich auch im Leben von *Harmothoe spinosa* eine ausgeprägte Saisonalität etwa hinsichtlich der Reproduktion, wobei die Gametogenese (ein beträchtlicher Anteil der Vitellogenese findet in den Wintermonaten statt) möglicherweise das somatische Wachstum beeinflußt. Eine Saisonalität in der Nahrungsaufnahme wurde bei *Harmothoe sarsi* in der Ostsee nachgewiesen (SARVALA 1971). Der Anteil von Individuen mit leerem Darm war im Winter mehrere Male größer als im Sommer, was als eine verminderte Nahrungsaufnahme gewertet wurde. Bei der Erlangung von Beute spielt für räuberische Tiere nicht nur deren Präsenz, sondern auch deren Aktivität eine erhebliche Rolle. Anzunehmen ist, daß die Aktivität des herbivoren Benthos bei verminderter Nahrungszufuhr verringert ist. Hierdurch könnte es für Räuber und omnivore schwieriger werden, Beute zu finden. Dies könnte eine Erklärung für das saisonale Wachstum auch räuberischer und omnivorer Tiere im antarktischen Benthos sein.

Als geeignetste Methode zur Sichtbarmachung der Streifenmuster erwies sich die Verwendung eines Fluoreszenz-Auflichtmikroskops. Die Streifenmuster auf den Kiefern der meisten Individuen waren deutlich erkennbar. Sie wiesen eine Regelmäßigkeit auf, die eine Interpretation als saisonal angelegte Muster nahelegte. Bei einigen Individuen war dies jedoch nicht möglich. Aufgrund ihrer Körpergröße kann nicht davon ausgegangen werden, daß es sich bei diesen Individuen um juvenile Tiere handelte. Vielmehr muß davon ausgegangen werden, daß entweder Abnutzung oder ein verändertes Wachstumsverhalten dafür verantwortlich sind. Die Kiefer bestehen aus einem relativ weichen Material, das einer mechanischen Abnutzung unterliegt, wie an

den Spitzen der Kiefer deutlich zu erkennen ist. Dies führte auch dazu, daß die Kieferlänge und damit Streifenabstände nicht zur Berechnung der Wachstumsfunktionen herangezogen werden konnten. Vorstellbar wäre eine Abnutzung auch der Kieferfläche bei einigen Individuen.

Die Abnutzung der Zähne von der Spitze her ließ eine Bestimmung des absoluten Alters nicht zu, da davon ausgegangen werden mußte, daß auch schon Bereiche mit Wachstumsstreifen von dieser Abnutzung betroffen sind. Eine Möglichkeit, das tatsächliche Alter auch größerer Individuen zu ermitteln, besteht in der Korrektur der Daten. Dies kann durch Rückrechnung der Streifenzahl auf Grundlage der Ergebnisse, die bei kleineren Individuen erzielt wurden, erreicht werden. Diese Methode ist bei Ophiuroiden erfolgreich angewandt worden (DAHM 1994, 1995). Eine Voraussetzung dafür ist aber das Vorhandensein einer ausreichenden Menge kleiner Individuen, bei denen man sicher davon ausgehen kann, daß noch alle Streifen sichtbar sind. In dem bei dieser Untersuchung zur Verfügung stehenden Material waren kleine Individuen überhaupt nicht vorhanden bzw. in einem Zustand, der eine verlässliche taxonomische Zuordnung nicht zuließ. Zurückgegriffen wurde daher auf die "size increment" Methode, bei der eine Bestimmung des absoluten Alters nicht notwendig ist. Die Wachstumsparameter  $K$  und  $KB_{\infty}$  wurden dabei mit Hilfe des Walford-Plots aus Daten des Typs  $KB_t - KB_{t+1}$  ermittelt. Die Berechnung des Alters ( $t_0$ ) bei der Kieferbreite ( $KB_0$ ) ist damit allerdings nicht möglich. Dies kann bei der Berechnung des tatsächlichen Alters zu Abweichungen von den gezählten Wachstumsstreifen und damit zu einer Über- oder Unterschätzung des tatsächlichen Alters führen. Mitunter werden weniger bzw. mehr Jahre berechnet als Streifen gezählt.

Es wird davon ausgegangen, daß die Streifenmuster auf den Kiefern von *Harmothoe spinosa* Ausdruck saisonalen Wachstums sind. Die Abnutzung der Kiefer erschwert eine genaue Altersbestimmung. Zur Berechnung der Parameter der Wachstumsfunktion mußte daher auch auf die "size increment" Methode zurückgegriffen werden.

### 5.5.2 Wachstumsmodell und Wachstumsleistung

Es muß untersucht werden, welches das geeignete Wachstumsmodell zur Beschreibung des Wachstums von *Harmothoe spinosa* ist. Zudem werden verschiedene Methoden zur Messung der Wachstumsleistung vorgestellt.

Zur Beschreibung des Wachstums von Vertebraten wurden eine Reihe von Wachstumsmodellen entwickelt, mit denen auch das Wachstum Wirbelloser beschrieben werden kann (BREY in Vorb.). In der vorliegenden Arbeit wurde das Gompertzmodell verwendet, mit der sich das Wachstum der meisten Individuen beschreiben ließ. Die Regressionen der Walfordplots wiesen sehr hohe Korrelationen auf (Tab. 15). Die Werte für  $KB_{\infty}$  lagen in der Nähe tatsächlich gemessener maximaler Kiefernbreiten. Das von Bertalanffy-Wachstumsmodell hingegen scheint nicht zur Beschreibung des Wachstums von *Harmothoe spinosa* geeignet zu sein. Zwar wiesen die Regressionen auch hier hohe Korrelationen auf, aber im Gegensatz zum Gompertzmodell erreichten die Steigungen der Ausgleichsgeraden Werte über eins, was bedeutet, daß  $KB_{\infty}$  unendlich groß wird. Allerdings war auch das Gompertzmodell nicht auf alle Individuen anwendbar. Möglicherweise waren hier Meßfehler in Form falsch interpretierter oder übersehener Wachstumsstreifen die Ursache.

Die Wachstumsleistung einzelner Individuen läßt sich einfach mittels des von PAULY (1979) aus der von Bertalanffy-Wachstumsfunktion abgeleiteten Index  $f$  miteinander vergleichen. Dieser Index ist zwar aus der von Bertalanffy-Wachstumsfunktion abgeleitet, läßt sich aber auch auf die Gompertz Wachstumsfunktion übertragen, wobei aber ein Vergleich der Wachstumsleistung nur zwischen Tieren erfolgen kann, deren Wachstumsparameter aus der gleichen Wachstumsfunktion ermittelt wurden (BREY pers. Mittl.).

Eine weitere Möglichkeit des Vergleichs des Wachstums verschiedener Populationen bietet der von BREY (in Vorb.) eingeführte Index der Wachstumsleistung  $I_1$  ( $I_1 = \log(M_{\max}/A_{\max})$ ). Dieser Index ist von Wachstumsmodellen unabhängig, berücksichtigt werden nur das beobachtete maximale Alter ( $A_{\max}$ ) innerhalb der Population und das maximale Gewicht ( $M_{\max}$ ). Allerdings ist damit ein Vergleich einzelner Individuen verschiedener Populationen nicht möglich. Eine Darstellung der Wachstumsleistung auf Grundlage dieses Index kann sehr gut mittels des von PAULY (1979) entwickelten und von BREY (in Vorb.) auch für den Index  $I_1$  benutzten "Auximetrischen Netzes" erfolgen (Abb. 44).

### 5.5.3 Alter und Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa*

Es wird der Frage nachgegangen, ob sich Alter und Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa* in den unterschiedlichen Regionen des Untersuchungsgebietes, vor allem aber zwischen Hochantarktis und Subantarktis unterscheiden. Außerdem wird untersucht,

wie hoch die Wachstumsleistung von *Harmothoe spinosa* im Vergleich zu der anderer Polychaeten aus anderen Meeresgebieten ist.

Die Wachstumskurven, für die einzelnen Populationen aus den Gebieten Lazarevmeer und Halley Bay im Weddellmeer gesamt berechnet, unterscheiden sich in den Werten für  $KB_{\infty}$ . Während  $KB_{\infty}$  der Tiere aus dem Weddellmeer etwas geringer als im Lazarevmeer ist, unterscheiden diese sich nicht signifikant in ihrer Wachstumsleistung. Dagegen ist der Verlauf der Wachstumskurven der Tiere von King-George-Insel sehr viel steiler als der aus den anderen Gebieten. Sie erreichen ihre Endlänge schneller, bleiben aber auch etwas kleiner als die hochantarktischen Individuen. So wurde für das älteste Tier aus dem Weddellmeer mit 13 Jahren ein mehr als doppelt so hohes Alter ermittelt wie für das älteste Individuum von der King Georg-Insel, das nur sechs Jahre alt wurde. Ein statistischer Vergleich der Wachstumsleistung war leider mangels einer ausreichenden Anzahl älterer Tiere von der King-George-Insel nicht möglich. Beide Abschätzungen des Alters liegen deutlich über dem, was AVERINCEV (1977) für *Harmothoe spinosa* aus der Davis Sea ermittelte. Er schätzte ein maximales Alter von zwei Jahren. Allerdings erfolgte seine Berechnung auf Grundlage von Längenhäufigkeitsverteilungen, wobei er zudem eine mehrere Reproduktionsphasen der Population innerhalb eines Jahres voraussetzte. Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, auch was die Reproduktion betrifft, erscheint eine solch kurze Lebensspanne als zu gering bemessen. STRELTISOV (1966) ermittelte ein maximales Alter von vier Jahren für Tiere einer Population von *Harmothoe imbricata* aus der Barentssee. Dabei erreichten die Tiere ein Feuchtgewicht von 2000 mg. Dies ist nur unwesentlich geringer als das von *Harmothoe spinosa* erreichte Gewicht.

Die Stellung von *Harmothoe spinosa* sowohl aus dem Flachwasser von King-George-Insel als auch aus dem Weddellmeer und dem Lazarevmeer im "Auximetrischen Netz" zeigt, daß diese Art hinsichtlich ihrer Wachstumsleistung im Bereich einer Reihe von Polychaetenarten auch aus anderen geographischen Breiten liegt (Abb. 44). Weiterhin wird sichtbar, daß die Unterschiede zwischen den Populationen von *Harmothoe spinosa* aus dem hochantarktischen Weddellmeer bzw. Lazarevmeer und dem subantarktischen King-George-Insel vergleichsweise gering sind und in der gleichen Größenordnung liegen, wie dies für unterschiedliche Populationen etwa von *Nephtys hombergii* aus der Nordsee beschrieben wird.

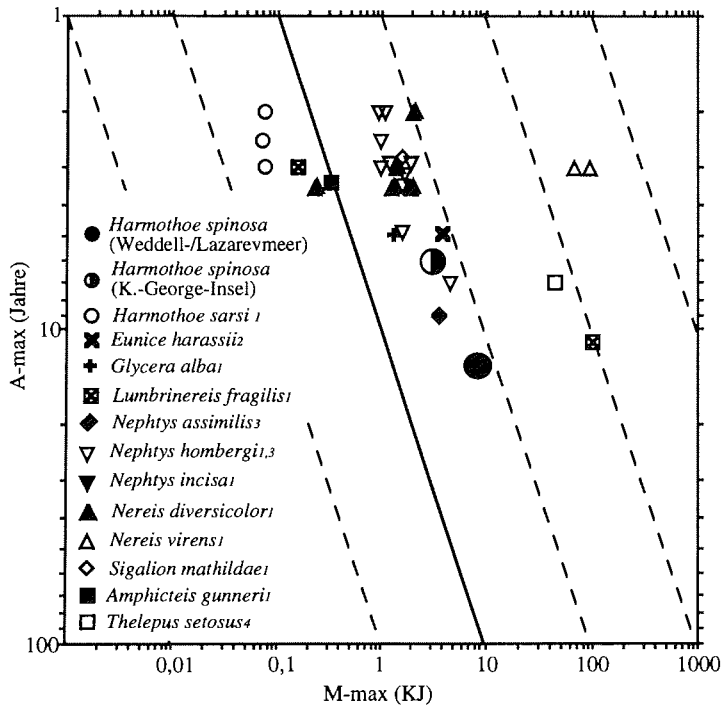


Abb. 44: Die Wachstumsleistung (11) verschiedener Populationen mehrerer erranter Polychaetenarten sowie der beiden subantarktischen sedentären Polychaeten *Amphicteis gunneri* und *Thelepus setosus* im "Auximetrischen Netz". Daten aus: <sup>1</sup>BREY (in Arbeit), <sup>2</sup>GIANGRANDE (1989), <sup>3</sup>RAINER (1991) und <sup>4</sup>DUCHENE (1988)

Kennzeichnend für *Harmothoe spinosa* vor allem aus den hochantarktischen Gebieten ist die vergleichsweise hohe Lebensspanne, die benötigt wird, das maximale Gewicht aufzubauen. Insgesamt gehört *Harmothoe spinosa* allerdings nicht zu den großwüchsigen Polynoidenarten des Weddellmeeres. *Austrolaenilla hastulifera*, *Eunoe hartmanae* und vor allem *Eulagisca gigantea* erreichen ein Mehrfaches des Körpergewichts von *Harmothoe spinosa*. Das größte Individuum von *Eulagisca gigantea* wies bei einer Körpergröße von 22 cm ein Feuchtgewicht von über 100 g auf. Bei einer nur annähernd gleichen Wachstumsleistung bedeutete dies, daß *Eulagisca gigantea* ein Alter von weit über 20 Jahren erreichen würde. Eine genaue Bestimmung des Alters dieser großwüchsigen Art ist jedoch leider sehr schwierig, da die Kiefer aufgrund des höheren Alters vermutlich einem weit höheren Verschleiß unterliegen als dies schon bei *Harmothoe spinosa* der Fall ist. Für *Laetmonice producta producta*, die auch immerhin ein Feuchtgewicht von fast 70 g erreicht, ist die Altersbestimmung anhand von Kiefern gar nicht möglich, weil sie solche nicht besitzt. Bestimmungen des

Wachstums mittels Längenhäufigkeitsverteilungen führen in diesem Fall auch nicht weiter, da die Reproduktion anscheinend kontinuierlich ist und das vermutlich sehr langsame Wachstum eine sehr umfangreiche Probe mit sehr kleinen Meßintervallen der Größe für die Abgrenzung klarer Altersklassen voraussetzt.

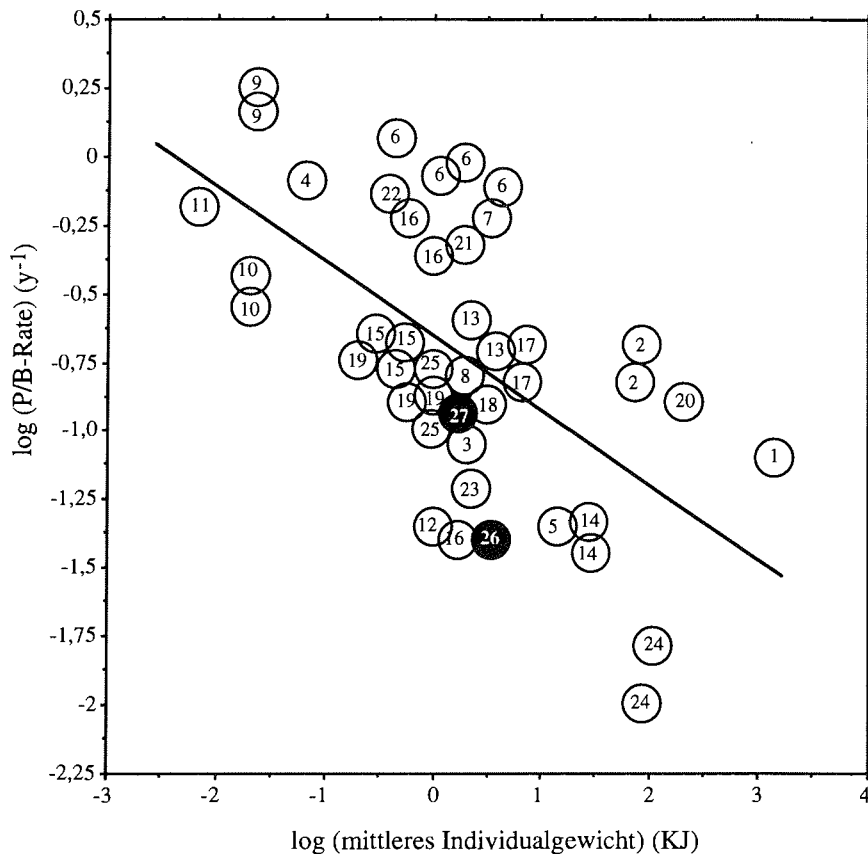
*Harmothoe spinosa* aus dem hochantarktischen Weddellmeer wird vermutlich mehr als doppelt so alt wie die gleiche Art aus dem Flachwasser von der King-George-Insel, wobei Unterschiede in der Wachstumsleistung gering sind. Ebenso sind Unterschiede in der Wachstumsleistung im Vergleich zu vielen Arten aus gemäßigten Breiten gering. Auffällig ist aber die hohe Lebensspanne, die *Harmothoe spinosa* vor allem in den hochantarktischen Gebieten benötigt, um ihr maximales Gewicht zu erreichen.

#### 5.5.4 Produktivität, Produktion und ökologische Bedeutung von *Harmothoe spinosa*

Anhand von Literaturdaten wird untersucht, wie produktiv *Harmothoe spinosa* im Vergleich zu anderen Taxa des antarktischen Benthos ist. Auf Grundlage der Produktion und Konsumtion von *Harmothoe spinosa* wird die ökologische Bedeutung dieser Art für das Benthos des Weddellmeeres diskutiert.

Als Maß für die Leistungsfähigkeit einer Population eignet sich die somatische Produktivität oder auch P/B-Rate. Während mit den oben genannten Indices die Leistungsfähigkeit einzelner Individuen beurteilt werden kann, ist die P/B-Rate ein Maß für die jährliche Umsatzrate der gesamten Population. Sie wird daher stark durch die Demographie einer Population beeinflusst. Die für *Harmothoe spinosa* ermittelte somatische Produktivität liegt bei  $0,04 \text{ y}^{-1}$  im Weddellmeer und im Lazarevmeer sowie bei  $0,11 \text{ y}^{-1}$  im Flachwasser von der King-George-Insel. Bei der Bestimmung der Gewichte von *Harmothoe spinosa* ging auch ein gewisser Anteil an Gonadengewicht ins Gesamtgewicht mit ein, was den Wert für die somatische Produktivität etwas verfälscht. Allerdings dürfte dieser Fehler relativ gering sein, da für die Bestimmung der Kieferbreite - Gewichtsbeziehung nur Tiere aus dem Februar verwendet wurden. Während dieser Zeit befanden sich die Tiere aber erst am Beginn ihres Reproduktionszyklus, so daß der Gewichtsanteil der Gonaden sehr gering ist. Das Fehlen kleinerer Individuen vor allem in den Proben aus dem Weddell- und Lazarevmeer führt zu einer Unterschätzung der Produktivität, da die kleinen Tiere am produktivsten sind. Zum Vergleich der Produktivität von *Harmothoe spinosa* mit der anderer antarktischer Taxa wurde die P/B-Rate gegen das mittlere Individualgewicht

aufgetragen (Abb. 45). Hierdurch wird der Einfluß des mittleren Individualgewichts auf die Produktivität sichtbar.



**Abb. 45:** Vergleich der somatischen Produktivität von *Harmothoe spinosa* aus dem Weddell- und Lazarevmeer sowie von der King-George-Insel mit der somatischen Produktivität anderer Taxa des antarktischen Benthos. Das Verhältnis von P/B-Rate und mittlerem Individualgewicht (umgerechnet in KJoule) wird durch die lineare Regression  $\log (P/B) = -0,277 * \text{mittleres Individualgewicht} - 0,659$  dargestellt. Daten entnommen aus: <sup>1</sup>) BREY & CLARKE (1993) und zitiert darin, <sup>2</sup>) BREY (in Vorbereitung), <sup>3</sup>) GORNY et al. (1993), <sup>4</sup>) DAHM (in Vorbereitung). Liste der aufgeführten Arten: 1 *Acodontaster conspicuus*<sup>1</sup>), 2 *Adamusium colbecki*<sup>1</sup>), 3 *Aega antarctica*<sup>1</sup>), 4 *Amphiteis gunneri*<sup>1</sup>), 5 *Astrotoma agassii*<sup>4</sup>) 6 *Bovallia gigantea*<sup>1</sup>), 7 *Chorismus antarcticus*<sup>3</sup>), 8 *Chorismus antarcticus* (Weibchen)<sup>1</sup>), 9 *Laevilacunaria antarctica*<sup>1</sup>), 10 *Lissarca notocardensis*<sup>1</sup>), 11 *Lissarca miliaris*<sup>1</sup>), 12 *Magellania fragilis*<sup>2</sup>), 13 *Nacella concinna*<sup>1</sup>), 14 *Odontaster validus*<sup>1</sup>), 15 *Ophiocercis incipiens*, 16 *Ophionotus hexactis*<sup>1</sup>), 17 *Ophionotus victoriae*<sup>4</sup>), 18 *Ophiurolepis brevirima*<sup>4</sup>), 19 *Ophiurolepis gelida*<sup>4</sup>), 20 *Perknaster fucus*<sup>1</sup>), 21 *Philine gibba*<sup>1</sup>), 22 *Serolis polita*<sup>1</sup>), 23 *Sterechinus antarcticus*<sup>2</sup>), 24 *Sterechinus neumayeri*<sup>2</sup>), 25 *Yoldia eightsi*<sup>1</sup>), 26 *Harmothoe spinosa* (helle Form, Weddellmeer/Lazarevmeer), 27 *Harmothoe spinosa* (King Georg-Insel)

Die Leistungsfähigkeit kann anhand des Abstands des Meßpunktes einer Art von der Ausgleichgeraden beurteilt werden, die sich aus dem Verhältnis der B/P-Raten und



mittleren Individualgewichten aller aufgeführten Taxa ergibt. Danach hat *Harmothoe spinosa* eine unterdurchschnittliche Produktivität. Dies gilt in besonderem Maße für die Populationen aus dem Lazarev- und dem Weddellmeer.

Aufgrund der geringen Biomasse und des niedrigen Wertes für die Produktivität erreicht *Harmothoe spinosa* im Weddellmeer und im Lazarevmeer im Mittel eine jährliche Produktion von nur 0,4 mg (AFDW) m<sup>-2</sup>. Die mittlere jährliche Produktion ist im Vergleich mit anderen Taxa des Benthos des Weddellmeeres bzw. Lazarevmeeres gering. BREY (1991) ermittelte für *Sterechinus antarcticus* eine Produktion von 0,32 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup>. Die Produktion von *Chorismus antarcticus* liegt bei 12 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup> (GORNÝ et al. 1993). Die Produktion von *Ophioceres incipiens* liegt vor Kapp Norvegia bei 197 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup> (DAHM in Vorb.). Die gleiche Art erreicht vor Halley Bay dagegen nur eine Produktion von 17 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup>. Die Produktion der Ophiuroidenarten *Astrotoma agassizii*, *Ophionotus victoriae*, *Ophiurolepis brevirima* und *Ophiurolepis gelida* liegen zwischen 1 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup> und 138 mg m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup> (DAHM 1995).

Die Wachstumseffizienz, also das Verhältnis von Konsumtion zu Produktion, carnivorer Evertebraten liegt bei etwa 30% (BREY in Vorb.). Das ergibt eine jährlich benötigte Menge an Nahrung von etwa 1,3 mg (AFDW) m<sup>-2</sup>. Einzelne Beutetaxa von *Harmothoe spinosa* wie z. B. Ophiuroiden erreichen aber in einigen Gebieten eine Produktion von 197 mg (AFDW) m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup>. Die Produktion der Polychaeten, die ebenfalls eine wichtige Nahrungsressource für die Polynoiden darstellen, wurde etwa mit 3300 mg (AFDW) m<sup>-2</sup>y<sup>-1</sup> geschätzt (JARRE-TEICHMANN et al. im Druck). Der Einfluß, den *Harmothoe spinosa* auf das Gesamtsystem ausübt, muß daher als gering eingeschätzt werden.

*Harmothoe spinosa* zeichnet sich im Vergleich zu anderen Taxa des antarktischen Benthos durch eine unterdurchschnittliche Produktivität aus. Der Einfluß, den *Harmothoe spinosa* auf das Gesamtsystem ausübt, muß aufgrund ihrer geringen Biomasse und Produktion als gering eingeschätzt werden.

### 5.6 Abschließende Diskussion und Ausblick

Die Schelfbereiche von Weddelmeer und Lazarevmeer zeichnen sich durch eine äußerst heterogene Benthosbesiedlung aus, wobei weite Bereiche durch epibenthische Besiedlung geprägt sind (VOß 1988, GALERON et al. 1992, GERDES et al. 1992a, ARNTZ et. al. 1994, GUTT & STARMANS inger.). Gerade diese auch für andere Gebiete des antarktischen Benthos charakteristische Besiedlungsform (BULLIVANT 1967, ARNAUD 1977) ermöglichte es in besonderem Maße den Polynoiden als epibenthisch lebenden Polychaeten, diesen Lebensraum erfolgreich zu besiedeln. Ausdruck dafür ist die hohe Präsenz dieser Polychaetenfamilie im Lebensraum und ihre hohe Artenzahl. Abundanz und Biomasse erreichen ihre höchsten Werte in Gebieten, die durch eine epibenthische Fauna in Form von Schwämmen und Bryozoen geprägt sind.

Die Polynoiden sind eine der artenreichsten Polychaetenfamilien innerhalb des antarktischen Benthos (DELL 1972, KNOX & LOWRY 1977). Grundlage für eine solche Diversifizierung ist die Fähigkeit die unterschiedlichsten ökologischen Nischen zu nutzen. Mit der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt, daß die Polynoidenfauna diese unterschiedlichen ökologischen Nischen besetzt. Dies äußert sich zum einen in den unterschiedlichen Habitatansprüchen der einzelnen Arten. Beispielhaft dafür sind etwa *Eunoe spica*, wo die Ergebnisse dieser Untersuchung auf eine Bevorzugung von Biotopen hindeuten, die sich durch eine geringe epibenthische Besiedlung auszeichnen, und *Eunoe hartmanae*, die gerade auf dicht besiedelten Flächen vorkommt, was auch auf Unterwasserfotos zum Ausdruck kommt. Zum anderen äußert sich dies auch in Unterschieden im Nahrungsspektrum. Dieses reicht bei den im allgemeinen räuberischen Polynoiden vom Generalisten wie etwa *Harmothoe spinosa* bis zum Spezialisten wie *Polyeunoa laevis*, die sich fast ausschließlich von Hornkorallen der Gattung *Thouarella* und einigen anderen Gorgonarien ernährt. Demgegenüber ist die Familie der Aphroditiden nur durch drei Arten bzw. Unterarten repräsentiert. Sie bevorzugen eher die weniger dicht epibenthisch besiedelten Bereiche des Schelfs und Abhangs. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt daher auch in größeren Tiefen.

Weniger das Überleben adulter Individuen als vielmehr die Fähigkeit, sich zu reproduzieren, entscheidet über die Verbreitung einer Art in einem Lebensraum (REMMERT 1984). Gerade das Benthos des antarktischen Schelfs und hier in besonderem Maße die hochantarktischen Regionen stellen höchste Anforderungen an die Organismen. Weniger die allgemein konstant niedrigen Temperaturen stellen die eigentliche Schwierigkeit dar, sich in diesem Lebensraum zu etablieren, als vielmehr

die Eisbedeckung und die damit verbundene sehr kurze und vor allem räumlich und zeitlich stark variierende Primärproduktionsphase, die die größte Herausforderung für das Überleben in dieser Region sind (CLARKE 1988). Hierzu lassen sich im antarktischen Benthos eine Reihe von Anpassungen erkennen, die den Tieren ein Leben unter diesen speziellen Bedingungen ermöglichen. Ein weitverbreitete Strategie ist es, hinsichtlich der Reproduktion eine weitgehende Unabhängigkeit von der Saisonalität zu erlangen. Dies erfolgt etwa dadurch, daß dotterreiche Eier produziert werden, die eine lecitotrophe Larvalentwicklung oder Direktentwicklung ermöglichen. Hierzu sind zahlreiche Beispiele aus den unterschiedlichsten Taxa bekannt (PICKEN 1980). Durch die Größenzunahme dotterreicher Eier kommt es zu einer Verlängerung der Oogenese und zu einer Reduzierung der Eizahl. Das Erreichen der Geschlechtsreife erst bei Erlangung einer großen Körpergröße und eine lange Oogenese haben insgesamt eine Verlängerung des Lebensalters zur Folge. Hierin zeigen sich typische Merkmale einer K-Selektion (REMMERT 1984). Merkmale einer K-Strategie in bezug auf das Lebensalter und bei *Laetmonice producta producta* zudem auf die Reproduktion lassen sich auch innerhalb der beiden hier untersuchten Polychaetenfamilien wiederfinden.

So besteht eines der auffälligsten Merkmale der Aphroditiden- und Polynoidenfauna des Weddell- und Lazarevmeeres in dem Auftreten sehr großwüchsiger Arten. Dies gilt vor allem für *Laetmonice producta producta*, *Eulagisca gigantea* und *Eunoe hartmanae*. Aber auch die meisten der übrigen Arten sind im Vergleich zu Verwandten gemäßiger Breiten als großwüchsig einzustufen. Verbunden damit erreichen sie ein hohes Alter, wie dies anhand des Beispiels *Harmothoe spinosa* gezeigt wurde. Gigantismus und lange Lebensdauer sind im antarktischen Benthos verbreitete Phänomene (WHITE 1984, ARNTZ et al. 1992). Die Reproduktionsstrategien beider Familien sind allerdings sehr unterschiedlich. Die Reproduktion von *Laetmonice producta producta* erscheint nur in geringem Maße saisonal geprägt zu sein. Diese Art produziert Eier, die eine lecitotrophe Larvalentwicklung wahrscheinlich machen. Die Folge davon dürfte auch hier verlängerte Oogenese und Verminderung der Eizahl sein. Beides ist allerdings bisher durch Zahlen nicht belegt. Im Gegensatz dazu produzieren die Polynoiden, wie das Beispiel *Eunoe hartmanae* zeigt, sehr viele, allerdings auch verhältnismäßig kleine Eier, die im antarktischen Frühling abgelegt werden. Eine ausschließlich lecitotrophe Larvalentwicklung erscheint aufgrund der geringen Eigröße nicht als wahrscheinlich. Daher wäre unter ungünstigen Bedingungen der Reproduktionserfolg nicht gesichert. Andererseits wäre unter günstigeren Bedingungen (frühes Einsetzen der Primärproduktion, langer Sommer) der Reproduktionserfolg möglicherweise besonders hoch. Das würde nicht nur den Bestand der Population

erhalten, die große Zahl juveniler Tiere würde es auch möglich machen, relativ kurzfristig neue Lebensräume zu erschließen. Dies ginge eher in Richtung r-Selektion und zeigt, daß sich beide Familien innerhalb des r-K-Kontinuums an unterschiedlicher Position befinden. Voraussetzung für die Strategie der Polynoiden, das Risiko eines Mißerfolges der Reproduktion in ungünstigeren Jahren einzugehen, sich dafür aber in günstigeren umso zahlreicher vermehren zu können, ist allerdings ihre Langlebigkeit. Der Bestand ihrer Populationen wäre sonst unter ungünstigen Bedingungen unmittelbar gefährdet.

Obwohl den Polychaeten hinsichtlich ihrer Biomasse keine herausragende Bedeutung innerhalb des Benthos des östlichen Weddellmeerschelfs zukommt (GERDES et al. 1992), nehmen sie eine zentrale Stellung innerhalb des Nahrungsgefüges ein (JARRE-TEICHMANN et al. im Druck). Wie sich aus der Modellierung des Stoffflusses innerhalb des Benthos auf dem Schelf des östlichen Weddellmeeres ergibt, haben dabei Änderungen der Biomasse der Polychaeten erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtsystem. Den größten Anteil daran dürften aber die sedentären Polychaeten haben, während Aphroditiden und Polynoiden eine eher untergeordnete Rolle spielen. Beide Familien zeichnen sich durch insgesamt geringe Biomassen aus. Aphroditiden wurden in Greiferproben gar nicht gefunden. Hinzu kommt zumindest bei *Harmothoe spinosa* die geringe Produktivität und damit in Verbindung mit der Biomasse geringe Produktion. Bei ähnlicher Leistungsfähigkeit auch der anderen Polynoidenarten bzw. der Aphroditide *Laetmonice producta producta* muß der Einfluß, den beide Polychaetenfamilien auf das Gesamtsystem ausüben, als gering eingeschätzt werden.

Das Verständnis des Ökosystems des Benthos des östlichen Weddellmeeres ist in den letzten Jahren erheblich gewachsen. Ermöglicht wurde dies durch eine Reihe von Arbeiten, die zum einen Besiedlungsstrukturen in den Vordergrund stellten (VOß 1988, GALERON et al 1992, GERDES et al 1992, BARTHEL & GUTT 1992), sich zum anderen mit der Biologie einzelner Taxa und der Dynamik ihrer Populationen befaßten (BREY 1991, BREY & HAIN 1992, BREY et al 1993, KLAGES 1993, GORNY et al. 1993, ARNTZ et al. 1992, DAHM 1995). Einen Beitrag dazu liefert ebenfalls die vorliegende Arbeit. Ergebnisse dieser Arbeiten führten zu dem erwähnten ersten Modell des Benthos auf dem östlichen Weddellmeerschelf (JARRE-TEICHMANN et al. im Druck). Hieraus, wie auch aus der vorliegenden Untersuchung, ergeben sich Ansätze zu weiterführenden Arbeiten. Gerade Untersuchungen zur Populationsdynamik stehen erst am Anfang. Die Methode der Altersbestimmung anhand der Kiefer der Tiere ermöglicht unter Umständen eine Altersabschätzung auch der großwüchsigeren Arten. Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit dieser Tiere erscheinen Messungen des

Metabolismus unumgänglich. Informationen zu den Themen Nahrungsaufnahme, Reproduktion und Populationsdynamik erranter Polychaeten liegen mit dieser Arbeit vor. Notwendig für ein besseres Verständnis des Ökosystems des hochantarktischen Benthos ist es, solche Kenntnisse auch über die Biologie sedentärer Polychaeten der Hochantarktis zu erlangen.

## Literaturverzeichnis

---

### 6. Literaturverzeichnis

- AMBROSE, W. G (1984): Influence of predatory polychaetes and epibenthic predators on the structure of a soft-bottom community in a Maine estuary. *J. Exp Mar. Biol. Ecol.* 81, 115 - 145, Univ. Contribution No. 35
- ARNAUD, P.M. (1977): Adaptations within the Antarctic marine benthic ecosystem. In: Adaptations within Antarctic ecosystems. Proc. 3rd SCAR Symp. Antarct. Biol. (Hrsg. G. A. Llano), 135 - 157, Gulf publishing Company, Houston Texas
- ARNAUD, P.M., JAZDZEWSKI, K., PRESLER, P., SICINSKI, J. (1986): Preliminary survey of benthic invertebrates collected by Polish Antarctic Expeditions in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Is., Antarctica). *Pol. Polar Res.* 7, 7 - 24
- ARNAUD, P.M., HAIN, S. (1992): Quantitative distribution of the shelf and slope molluscan fauna (Gastropoda, Bivalvia) of the eastern Weddell Sea (Antarctica). In: Weddell Sea ecology. Results of the EPOS European *Polarstern* study (Hrsg. G. Hempel). *Polar Biol.* 12, 103 - 109
- ARNTZ, W. E. (1971): Die Nahrung der Kliesche (*Limanda limanda* [L.]) in der Kieler Bucht. *Ber. Deutsch. Wiss. Kom. Meeresforsch.* 22, 129 - 183
- ARNTZ, W. E. (1974): Die Nahrung juveniler Dorsche (*Gadus morhua* L.) in der Kieler Bucht. *Ber. Deutsch. Wiss. Kom. Meeresforsch.* 23, 97 - 120
- ARNTZ, W. E., BREY, T., GERDES, D., GORNY, M., GUTT, J., HAIN, S. & KLAGES, M. (1992): Patterns of life history and population dynamics of benthic invertebrates under the high Antarctic conditions of the Weddell Sea. In: Marine Eutrophication and Population Dynamics. Proc 25th Eur mar biol Symp Ferrara, Italy (Hrsg. G Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli, R. Rossi) 221-230, Olson & Olson, Fredensborg
- ARNTZ, W.E., BREY, T., GALLARDO, V.A. (1994): Antarctic zoobenthos. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 32, 241-304
- ASCHAN, M. (1988): Soft bottom macrobenthos in a Baltic archipelago: Spatial variation and optimal sampling strategy. *Ann. Zool. Fennici.* 25, 153-164
- AVERINCEV, V.G. (1970): Characteristics of the vertical distribution of Polychaeta (Errantia) in Antarctic and Subantarctic water. *Inform. Byul. Sov. Antarkt. Eksp.* 80, 66 - 69
- AVERINCEV, V.G. (1972): Benthic polychaetes errantia from the Antarctic and Subantarctic, collected by the Soviet Antarctic Expedition 5. *Exploration of the Fauna of the Seas* 11 (19), 88 - 293
- AVERINCEV, V.G. (1974): The Polychaetous Annelids of the abyssal and bathyal zones of the Scotia Arc based on the 11th cruise of R/V "Akademik Kurchatov". *Trudy Inst. Okeanol.* 98, 213-227

#### Literaturverzeichnis

- AVERINCEV, V.G. (1977): Seasonal variations in the structure of populations of Antarctic polynoids and the part played by polychaetes in the biocoenoses of the Arctic and Antarctic ecosystem. In: Adaptations within Antarctic ecosystems. Proc. 3rd SCAR Symp. Antarct. Biol. (Hrsg. G. A. Llano), 209 - 226, Gulf publishing Company, Houston Texas
- AVERINCEV, V.G. (1978): The polychaetous annelids of the Aphroditiforma of the shelf and upper bathyal of Australien and New Zealand region and of Macquarie Island. Trans. P. P. Shirshov Inst. Oceanogr. 113, 51-72
- BARTHEL, D, GUTT, J (1992): Sponge associations in the eastern Weddell Sea. Antarctic science 4(2), 137-150
- BATHMANN, U., FISCHER, G., MÜLLER, P.J., GERDES, D. (1991): Short-term variations in particulate matter sedimentation off Kap Norvegia, Weddell Sea, Antarctica: relation to water mass advection, ice cover plankton biomass and feeding activity. Polar Biol. 11, 185-195
- BATHMANN, U., SCHULZ-BALDES, M., FAHRBACH, E., SMETACEK, V. & HUBBERTEN, H. (1992): Die Expeditionen ANTARKTIS IX/1-4. Ber. Polarforsch. 100, 1-403
- BELLAN, G. (1971): Invertèbres marins des XII. et XV. Expéditions Antarctiques Françaises en Terre Adelie. 4. Polychètes des Terres Australes et Antarctique Françaises, 1 - Tethys Suppl. 4, 61-82
- BELLAN, G. (1974): Polychètes (Serpulidae exclues) des Terres Australes et Antarctique Françaises, 22. Recolte J.C. Hureau et P.M. Arnaud aux Iles Kerguelen. Tethys 6, 779-798
- BERGSTRÖM, E. (1916): Die Polynoiden der schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903. Zool. Bidr. Uppsala, vol. 4, no. 3, 183-201
- BRAND, T.E. (1980): Trophic interactions and community ecology of the shallow-water marine benthos along the Antarctic Peninsula. Ph. D. Thesis, Univ California Davis, pp 220
- BRANDT, A (1991): Zur Besiedlungsgeschichte des antarktischen Schelfes am Beispiel der Isopoda (Crustacea, Malacostraca). Ber. Polarforsch. 98, pp 240
- BREY, T. (1991): Population dynamics of *Serechinus antarcticus* (Echinodermata: Echinoidea) on the Weddell Sea shelf and slope, Antarctica. Antarctic Science 3(3), 251-256
- BREY, T. (in Vorb.): Empirische Untersuchungen zur Populationsdynamik makrobenthischer Evertebraten. Habilitationsschrift Univ. Bremen, pp 124
- BREY, T., CLARKE, A. (1993): Population dynamics of marine benthic invertebrates in Antarctic and subantarctic environments: are there unique adaptations?, Antarctic science 5(3), 253-266
- BREY, T., GUTT, J. (1991): The genus *Sterechinus* (Echinodermata: Echinoidea) on the Weddell Sea shelf and slope (Antarctica): distribution, abundance and biomass. Polar Biol. 11, 227 - 232

#### Literaturverzeichnis

---

- BREY, T., HAIN, S. (1992): Growth, reproduction and production of *Lissarca notocardensis* (Bivalvia: Philobryidae) in the Weddell Sea, Antarctica. Mar. Ecol. Prog. Ser. 82, 219-226
- BREY, T., STARMANS, A., MAGIERA, U., HAIN, S. (1993): *Lissarca notocardensis* (Bivalvia: Philobryidae) living on *Notocidaris* sp. (Echinoidea: Cidaridae): Population dynamics in limited space. Polar Biol. 13, 89-95
- BRUNS, T. (1992): Experimentelle Untersuchungen zur Larvalentwicklung antarktischer Garnelen (Dekapoda, Natantia). Diplomarbeit Univ. Osnabrück, 1-128
- BUHR, K.-J. (1979): Eine Massenansiedlung von *Lanice conchilega* (Polychaeta, Terebellidae) im Weser-Ästuar, Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 17, 101-149
- BULLIVANT, J.S. (1967): Ecology of the Ross Sea benthos. In: The Fauna of the Ross Sea. Bull. N.Z. Dep. scient. ind. Res. 176, 49-87
- CAZAUX, C. (1968): Etude morphologique du développement larvaire d'annélides polychètes (Bassin d'Arcachon). I. Aphroditidae. Crysopetalidae. Arch. Zool. Exp. Gén. 109, 477-543
- CLARKE, A. (1988): Seasonality in the Antarctic marine environment. Comp. Biochem. Physiol. 90b, 461-473
- COMMITO, J.A. & SCHRADER, P.B. (1985): Benthic community response to experimental additions of the polychaete *Nereis virens*. Mar. Biol. 86, 101 - 107
- CRISP, D. J. (1984) Energy flow measurements. In: Methods for the study of marine benthos (Hrsg. N.A. Holme & A.D. McIntyre) 284-372, Blackwell Scientific, Oxford
- CURTIS, M. A. (1977): Life cycles and population dynamics of marine benthic polychaetes from Disko Bay area of west Greenland. Ophelia 16, 9-58
- DALY, J.M. (1972): The maturation and breeding biology of *Harmothoe imbricata* (Polychaeta: Polynoidae). Mar. Biol. 12, 53 - 66
- DALY, J. M. (1973): The ability to locate a source of vibrations as a prey-capture mechanism in *Harmothoe imbricata* (Annelida, Polychaeta). Mar. Behav. Physiol. 1, 305 - 322
- DALY, J.M. (1974): Gametogenesis in *Harmothoe imbricata* (Polychaeta, Polynoidae). Mar. Biol. 25, 35-40
- DAHM, C. (1994): Growth, production and ecological significance of *Ophiura albida* and *Ophiura ophiura* (Echinodermata: Ophiuroidea) in the German Bight. Mar. Biol. 116, 431-437
- DAHM, C. (1995): Ökologie und Populationsdynamik antarktischer Ophiuroiden (Echinodermata). Diss. Univ. Bremen



Literaturverzeichnis

- DANKERS, N., BEUKEMA, J. J. (1983): Distributional patterns of macrozoobenthic species in relation to some environmental factors, In: Ecology of the Wadden Sea (Hrsg. W. J. Wolff) Vol. 1, 69-103, A. A. Balkema, Rotterdam
- DESBRUYERES, D. (1977): Evolution des populations de trois espèces d'Annelides Polychètes en milieu subantarctique. CNFRA 42, 135 - 172
- DELL, R. K. (1972): Antarctic benthos. Adv. Mar. Biol. 10, 1-216
- DUCHENE, J.C. (1979): Premières données sur la reproduction et la croissance de la Polychète *Thelepus setosus* (Terebellidae) en Province Subantarctique. Ann. Inst. Oceanogr. 55(2), 145-154
- DUCHENE, J.C. (1983): Développement larvaire et fixation chez *Thelepus setosus* (Annélide Polychète) à Kerguelen, Province Subantarctique. Vie Milieu 33 (2), 65-77
- DUCHENE, J.C. (1985): Comparative study of respiration in north temperate and Subantarctic population of *Thelepus setosus* (Annelida, Polychaeta). In: Marine Biology of Polar Regions and Effects of Stress on Marine Organisms (Hrsg. J.S. Gray & M.E. Christiansen). 247 - 257. Wiley & Sons Ltd.
- DUCHENE, J.C. (1989): Adelophagie et biologie larvaire chez *Boccardia polybranchia* (Carazzi) (Annélide Polychète Spionidae) en Province Subantarctique. Vie Milieu 39 (3/4), 143-152
- EHLERS, E. (1912): Die bodenansässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer "Valdivia" 1898-1899 (Hrsg. Carl Chun) Bd. 16, 1-169, Verlag Gustav Fischer, Jena
- EHLERS, E. (1913): Die Polychaeten-Sammlungen der deutschen Südpolar-Expedition, 1901-1903. Deutsche Südpolar-Exped. vol. 16 (4), 397-598
- EKAU, W., GUTT, J. (1991): Notothenoid fishes from the Weddell Sea and their habitat, observed by underwater photography and television. Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 4, 36 - 49
- FAUCHALD, K. & JUMARS, P.A. (1979): The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 17, 193 - 284
- FORDHAM, M.C.G. (1925): *Aphrodita aculeata*. L.M.B.C. Memoirs on typical British marine plants and animals, 27, 96 pp
- GALERON, J, HERMAN, R. L., ARNAUD, P. M. ARNTZ, W.E., HAIN, S., KLAGES, M. (1992): Macrofaunal communities on the continental shelf and slope of the southeastern Weddell Sea, Antarctica. Polar. Biol. 12, 283 - 290
- GALLARDO, V.A. & CASTILLO, J.G. (1969): Quantitative benthic survey of the infauna of Chile Bay (Greenwich I., South Shetland Is.) Gayana (Zool.). Concepción, Chile, 16, 3 - 18

### Literaturverzeichnis

- GALLARDO, V.A., CASTILLO, J.G., RETAMAL, M.A., YANEZ, A., MOYANO, H.I., HERMOSILLA, J.G.(1977): Quantitative studies on the soft-bottom macrobenthic communities of shallow Antarctic bays, 361 - 387. In: Adaptations within Antarctic ecosystems. Proc. 3rd SCAR Symp. Antarct. Biol. (Hrsg. G. A. Llano), 209 - 226, Gulf publishing Company, Houston Texas
- GARWOOD, P.R. (1980): The role of temperature and daylength in the control of the reproductive cycle of *Harmothoe imbricata* (L.) (Polychaeta, Polynoidae). J. exp. mar. Biol. Ecol. 47, 35-53
- GERDES, D. (1990): Antarctic trials of the multi-box corer, a new device for benthos sampling. Polar Rec. 26, 35 - 38
- GERDES, D., KLAGES, M., ARNTZ, W. E., HERMAN, R. L. & GALERON, J. (1992): Quantitative investigations on macrobenthos communities of the southeastern Weddell Sea shelf based on multibox corer samples. Polar Biol 12, 291-301
- GIANGRANDE, A. (1989): Observation on recruitment and growth of *Eunice harassii* Audouin & Milne Edwards (Polychaeta, Eunicidae) in the Mediterranean Sea. Vie Milieu 39, 135 - 141
- GORNY, M. (1992): Untersuchungen zur Ökologie antarktischer Garnelen (Dekapoda, Natantia). Diss. Univ. Bremen, pp 129
- GORNY, M., ARNTZ, W. E., CLARKE, A. & GORE, D. J. (1992): Reproductive biology of caridean decapods from the Weddell Sea. Polar Biol 12, 111-120
- GORNY, M., BREY, T., ARNTZ, W & BRUNS, T. (1993): Growth, development and productivity of *Chorismus antarcticus* (Pfeffer 1887) in the eastern Weddell Sea, Antarctica. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 174, 261-275
- GUTT, J. (1988): Zur Verbreitung und Ökologie der Seegurken (Holothuroidea, Echinodermata) im Weddellmeer (Antarktis). Ber. Polarforsch 41, 1-87
- GUTT, J. (1991): On the distribution and ecology of Holothurians in the Weddell Sea (Antarctica). Polar Biol. 11, 145 - 155
- GUTT, J. (1992): Faunistic- ecological investigations by means of underwater photography. In: Die Expeditionen ANTARKTIS IX/1-4. (Hrsg.: Bathmann, U. Schulz-Baldes, M., Smetacek, V., Hubberten, H. W. ) Ber Polarforsch: 100, 189-192
- GUTT, J., GORNY, M. & ARNTZ, W. E. (1991): Spatial distribution of Antarctic shrimps (Crustacea: Decapoda) by underwater photography. Antarctic Sci. 3, 363-369
- GUTT, J., GERDES, D., KLAGES, M. (1992): Seasonality and spatial variability in the reproduction of two Antarctic holothurians (Echinodermata). Polar Biol. 11, 533 - 544
- GUTT, J., STARMANS, A. (1994): Macrobenthic structure and biodiversity in the Lazarev Sea (Antarctic: Indications for the ecological role of physical parameters and biological interactions. Eingereicht

Literaturverzeichnis

- GUTT, J., SIEGEL V., (1994): Benthopelagic aggregations of Krill (*Euphausia superba*) on the deeper shelf of the Weddell Sea (Antarctic). *Deep-Sea Res. I.* 41, 169 - 178
- HAIN, S. (1989): Beiträge zur Biologie der beschalten Mollusken (Kl. Gastropoda & Bivalvia) des Weddellmeeres. *Dis. Univ. Bremen*, pp 298
- HAIN, S. (1991): Life maintenance of benthic Molluscs from the eastern Weddell Sea, Antarctica. *Proc. Tenth Intern. Malacol. Congr.* 339 - 341
- HARDY, P. (1977): *Scoloplos marginatus mcleani*: life cycle and adaptations to the Antarctic environment. In: Adaptations within Antarctic ecosystems. *Proc. 3rd SCAR Symp. Antarct. Biol.* (Hrsg. G. A. Llano), 209 - 226, Gulf publishing Company, Houston Texas
- HARTMAN, O. (1964): Polychaeta Errantia of Antarctica. *Am. Geophys. Union Antarct. Res. Ser.* 3, 131 pp
- HARTMAN, O. (1966): Polychaeta Myzostomida and Sedentaria of Antarctica. *Am. Geophys. Union Antarct. Res. Ser.* 7, 158 pp
- HARTMAN, O. (1967a): Polychaetous annelids, collected by the USNS Elltanin and Staten Island cruises, chiefly from Antarctic Seas. *Allan Hancock Monogr. Mar. Biol.* 2, 387 pp
- HARTMAN, O. (1967b): Larval development of benthic invertebrates in Antarctic Seas: early development of *Nothria notialis* (Monro) and *Paronuphis antarcticum* in Bransfield Strait, Antarctic Peninsula. *Jap. Ant. Res. Exped. JARE Scient. Rep. Spec. Issue 1*, 205 - 208
- HARTMAN, O. (1978): Polychaeta from the Weddell Sea quadrant, Antarctica. *Antarct. Res. Ser.* 26, 125 - 223
- HARTMANN - SCHRÖDER, G. (1971): Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta - Die Tierwelt Deutschlands, 58, pp 594
- HARTMANN - SCHRÖDER, G. (1983): Die Polychaeten der 15. 36. und 76. Reise von FFS "Walter Herwig" zum patagonischen Schelf (Südwest-Atlantik). *Senckenb. marit.* 15, 251-277
- HARTMANN - SCHRÖDER, G. (1986): Die Polychaeten der 56. Reise der "Meteor" zu den South-Shetland-Inseln (Antarktis). *Mitt. hamb. Mus. Inst.* 83, 71 - 100
- HARTMANN - SCHRÖDER, G. (1989): *Polynoe thouarellicola* n. sp. aus der Antarktis assoziiert mit Hornkorallen, und Wiederbeschreibung von *Polynoe antarctica* Kinberg, 1858 (Polychaeta, Polynoidae). *Zool. Anz.* 3/4, 205 - 221
- HARTMANN - SCHRÖDER, G., ROSENFELDT, P. (1988): Die Polychaeten der "Polarstern" - Reise in die Antarktis 1984, Teil 1: Euphrosionidae bis Chaetopteridae. *Mitt. hamb. Mus. Inst.* 85, 25 - 72

#### Literaturverzeichnis

- HARTMANN - SCHRÖDER, G., ROSENFELDT, P. (1989): Die Polychaeten der "Polarstern" - Reise ANT II/2 in die Antarktis 1984, Teil 2: Cirratulidae bis Serpulidae. Mitt. hamb. Mus. Inst. 86, 65 - 106
- HOOP, M. (1941): Der Kieferapparat von *Harmothoe imbricata* L.. Zool. Anz. 135, 171-175
- HUBOLD, G. (1992): Zur ökologie der Fische im Weddellmeer. Ber. Polarforsch. 103, pp157
- JARRE-TEICHMANN, A., BREY, T., BATHMANN, U.V., DAHM, C., DIECKMANN, G.S., GORNY, M., KLAGES, M., PAGES, F., PLÖTZ, J., SCHNACK-SCHIEL, S.B., STILLER, M., ARNTZ, W.E. (im Druck): Trophic flows in the shelf community of the eastern Weddell Sea, Antarctica. Proc. 6th SCAR Symp. Antarct. Biol., Venice, 1994
- KIRKEGAARD, J.B. (1970): Age determination of *Nephtys* (Polychaeta, Nephtyidae). *Ophelia* 7, 277 - 281
- KLAGES, M. (1991): Biologische und populationsdynamische Untersuchungen an ausgewählten Gammariden (Crustacea; Amphipoda) des südöstlichen Weddellmeeres, Antarktis. Diss Univ Bremen, 240pp
- KLAGES, M. (1991): Distribution, reproduction and population dynamics of the Antarctic gammaridean amphipod *Eusirus perdentatus* Chevreux, 1912 (Crustacea). *Antarctic Sci.* 5 (4), 349-359
- KNOX, G.A. (1977): The Antarctic Polychaete fauna: its characteristics, distribution patterns and evolution. In: Adaptations within Antarctic ecosystems. Proc. 3rd SCAR Symp. Antarct. Biol. (Hrsg. G. A. Llano), 209 - 226, Gulf publishing Company, Houston Texas
- KNOX, G.A., LOWRY, J.K. (1977): A comparison between the benthos of the Southern Ocean and the North Polar Ocean with special reference to the Amphipoda and the Polychaeta. In: Polar Oceans (Hrsg. M.J. Dunbar) 423- 462, Proc. of the Polar Oceans Conference, Montreal 1974, Arctic Institute of North America
- KNUST, R. (1989): Ernährung der Kliesche (*Limanda limanda* (L.)) in der zentralen und südlichen Nordsee und die Bedeutung des Ernährungszustandes für Erkrankungen des Fisches. Diss. Univ. Bremen, 184pp
- KOCK, K. H. (1986): The state of exploited Antarctic fish stocks in the Scotia Arc region during SIBEX (1983-1985). *Arch. Fisch. Wiss.* 37, 129-186
- KUNZMANN, K (1992): Die mit ausgewählten Schwämmen (Hexactellinida und Demospongia) aus dem Weddellmeer vergesellschaftete Fauna. Diss. Univ. Kiel, 108pp
- LANCE, G.N., WILLIAMS, W.T. (1966): A general theory of classificatory sorting strategies. I. Hierarchical System. *Comp. J.* 9, 373-380
- LEVINSTEIN, R.Y. (1971): Die Borstenwürmer der Gattungen *Macellicephalo* und *Macelloides* (Aphroditidae) des Pazifischen Ozeans. *Arbeiten des Inst. Oceanol. Acad. Wiss. UdSSR* 92 (in russisch)

#### Literaturverzeichnis

- LEVINSTEIN, R.Y. (1975): The Polychaetous of the deep-sea trenches of the Atlantic sector of the Antarctic Ocean. *Trudy Inst. Okeanol.* 103, 119-142
- LEVIN, L.A. (1984): Multiple patterns of development in *Streblospio benedicti* Webster (Spionidae) from three coasts of North America. *Biol Bull.* 166, 494-508
- LOWRY, J.K. (1975): Soft bottom macrobenthos community of Arthur Harbor-Antarctica. *Biol. of Antarctic Seas V. Antarct. Res. Ser.* 23, 1-19
- MAURER, D. & WILLIAMS, S. (1988): Deep-Sea Polychaetous Annelida from Central America to the Antarctic Peninsula and South Sandwich Islands. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 73, 659 - 701
- MCINTOSH, W.C. (1885): Report on the Annelida Polychaeta collected by *H.M.S. Challenger* during the years 1873-1876. *Challenger Rep.* 12, pp 554
- METTAM, C. (1980): On the feeding habits of *Aphrodita aculeata* and commensal Polynoids. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 60, 833-834
- MONRO, C.C.A. (1930): Polychaete worms I. *Discovery Rep.*, vol. 2, 222pp
- MONRO, C.C.A. (1936): Polychaete worms II. *Discovery Rep.*, vol. 12, 59 - 198
- MONRO, C.C.A. (1939): Polychaeta. Antarctic research expedition, 1929-1931. Adelaide, Australia. *Rep. Ser. B (Zool. and Bot.)* vol. 4, 89-156
- MÜHLENHARDT - SIEGEL, U. (1988): Some results on quantitative investigations of macrobenthos in the Scotia Arc (Antarctica). *Polar Biol.* 8, 241 - 248
- MÜHLENHARDT - SIEGEL, U. (1988): Quantitative investigations of the Antarctic zoobenthos communities in winter (May/June 1986) with special reference to the sediment structure. *Arch. Fisch. Wiss.* 39, 123 - 141
- MUNRO; J. L., PAULY, D. (1983): A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte* 1(1), 5-6
- NORDHAUSEN, W. (1988): Impact of the Nemertine *Lineus viridis* on its polychaete prey on an intertidal sandflat. *Hydrobiologia* 156, 39 - 46
- OLIVE, P.J.W. (1977): The life history and population structure of the polychaetes *Nephtys caeca* and *Nephtys hombergii* with special reference to the growth rings in the teeth. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 57, 133 - 150
- OLIVE, P.J.W. (1980): Growth lines in Polychaete jaws (teeth). In: *Skeletal growth of aquatic organisms* (Hrsg. D.C., Rhoads, R.A. Lutz). 561-591, Plenum Press, New York
- ORENSANZ, J.M. (1974): Los poliquetos de la Provincia Biogeográfica Magallánica I. *Lab. comunid. Benton. Contrib. Tecn.* 1, 3-76
- PAULY, D. (1979): Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula. *Ber. Inst. Meereskunde Kiel* 63, 1-156

Literaturverzeichnis

---

- PEARSE, J.S., McCLINTOCK, J.B., BOSCH, I. (1991): Reproduction of Antarctic benthic marine invertebrates: Tempos, modes and timing. *Amer. Zool.* 31, 65-80
- PECK, L.S. (1993): Larval development in the Antarctic Nemertean *Parbolasia corrugatus* (Heteronemetea: Lineidae). *Mar. Biol.* 116, 301-310
- PENRY, D.L. & JUMAR, P.A. (1990): Gut architecture, digestive constraints and feeding ecology of deposit-feeding and carnivorous polychaetes. *Oecologia* 82, 1 - 11
- PERSSON, L.-E. (1983): Temporal and spatial variation in coastal macrobenthic community structure, Hanö Bay (southern Baltic). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 68, 277-293
- PETTIBONE, M. H. (1948): Two new species of polychaete worms of the family Polynoidae from Puget Sound and San Juan Archipelago. *J. Wash. Acad. Sci.* 38, 412-416
- PETTIBONE, M. H. (1963): Marine polychaete worms of the New England region. *Bull. U. S. Natn. Mus.* 227, pp 341
- PETTIBONE, M. H. (1969): The genera *Polyeunoa* McIntosh, *Hololepidella* Willey and three new genera (Polychaeta, Polynoidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 82, 43 - 62
- PETTIBONE, M.H. (1991a): Polynoids commensal with Gorgonarian and Stylasterid Corals, with a new genus, new combinations and new species (Polychaeta, Polynoidae, Polynoinae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 104(4), 688 - 713
- PETTIBONE, M.H. (1991b): Polynoid polychaetes commensal with antipatharian corals. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 104(4), 714 - 726
- PICKEN, G.B. (1980): Reproductive adaptations of Antarctic benthic invertebrates. *Biol. J. Linn. Soc.* 14 (1), 67-75
- PIEPENBURG, D., PIATKOWSKI, U. (1991): COMM, ein Programm für Computerunterstützte Analysen von Arten-Stations-Tabellen. Institut für Polarökologie, Kiel
- RAINER, S.F. (1991): Distribution, growth and production of *Nephtys hombergii* and *N. assimilis* (Polychaeta Nephtyidae) in benthic communities in the North Sea. *Bull. Mar. Sci.* 48(2), 330 - 345
- RAUSCHERT, M. (1991): Ergebnisse der faunistischen Arbeiten im Benthos von King George Island (Südshetland Inseln, Antarktis). *Ber. Polarforsch.* 76, 75pp
- RAUSCHERT, M., STILLER, M. (1992): Faunistisch/Ökologische Arbeiten im Benthos der Maxwell Bucht und der Fildesstraße. In: Die Expeditionen ANTARKTIS IX/1-4. (Hrsg. Bathmann, U. Schulz-Baldes, M., Smetacek, V., Hubberten, H. W. ) *Ber. Polarforsch.* 100, 335-342
- REISE, K. (1985): Tidal flat ecology. Springer Verlag Heidelberg, 1 - 191
- REISH, D.J. (1954): The life history and ecology of the polychaetous annelid *Nereis grubei* (Kinberg). *Occas. Papers Allan Hancock Foundation* 14, 1-75

Literaturverzeichnis

- REMMERT, H. (1984): Ökologie. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 334pp
- RETIERE, C. (1976): Détermination des classes d'âge des populations de *Nephtys hombergii* (annelide polychète) par lecture des mâchoires en microscopie électronique à balayage. Hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris 289D, 1553 - 1556
- RHOADS, D.C. & LUTZ, R.A. Hrsg (1980): Skeletal growth of aquatic organisms. 725pp, Plenum Press, New York
- RICKER, W: E., (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, Bull. Fish. Res. Bd. Can 191, 382pp
- ROGAL, U., ANGER, K., SCHRIEVER, G., VALENTIEN, C. (1978): In-situ investigations on small-scale local and short-term changes of sublitoral macrobenthos in Lübeck Bay (western Baltic Sea). Helgoländer Wiss. Meeresunters. 31, 303-313
- RUMOHR, H., BREY, T., ANKAR, S. (1987): A compilation of biometric conversion factors for benthic invertebrates of the Baltic Sea. Balt. Mar. Biol. Publ. 9, 56pp
- SACHS, L. (1984): Angewandte Statistik, 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin, pp 552
- SALZWEDEL, H., RACHOR, E., GERDES, D. (1985): Benthic macrofauna communities in the German Bight. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 20, 199-267
- SARVALA, J. (1971): Ecology of *Harmothoe sarsi* (Malmgren) (Polychaeta, Polynoidae) in the northern Baltic area. Ann. Zool. Fennici 8, 231-309
- SAVILOVA, T.A. (1978): On the quantity distribution of bottom fauna of Falkland Island. Trans. P. P. Shirshov Inst. Oceanogr. 113, 237-241
- SCHAREK, R. (1991): Die Entwicklung des Phytoplanktons im östlichen Weddellmeer (Antarktis) beim Übergang vom Spätwinter zum Frühjahr. Ber. Polarforsch. 94, 195pp
- SCHUBERT, A. & REISE, K. (1987): Predatory effects of *Nephtys hombergii* on other polychaetes in tidal flat sediments. Mar. Ecol. Prog. Ser. 34, 117 - 124
- SICINSKY, J. (1986): Benthic assemblages of Polychaetes of the Admiralty Bay (King George I., South Shetland Is.). Pol. Polar Res. 7, 63 - 78
- SNEATH, P.H.A., SOKAL, R.R. (1973). Numerical taxonomy. Freeman & Co., San Francisco, pp 573
- SOKAL, R.R., MICHENER, C.D (1958): A statistical method for evaluating systematic relationships. Univ. Kansas Sci. Bull. 38, 1409-1438
- SOKAL, R.R., ROHLF, F.J. (1981): Biometry - The principles and practice of statistics in biological research. Freeman & Co., San Francisco, pp 859

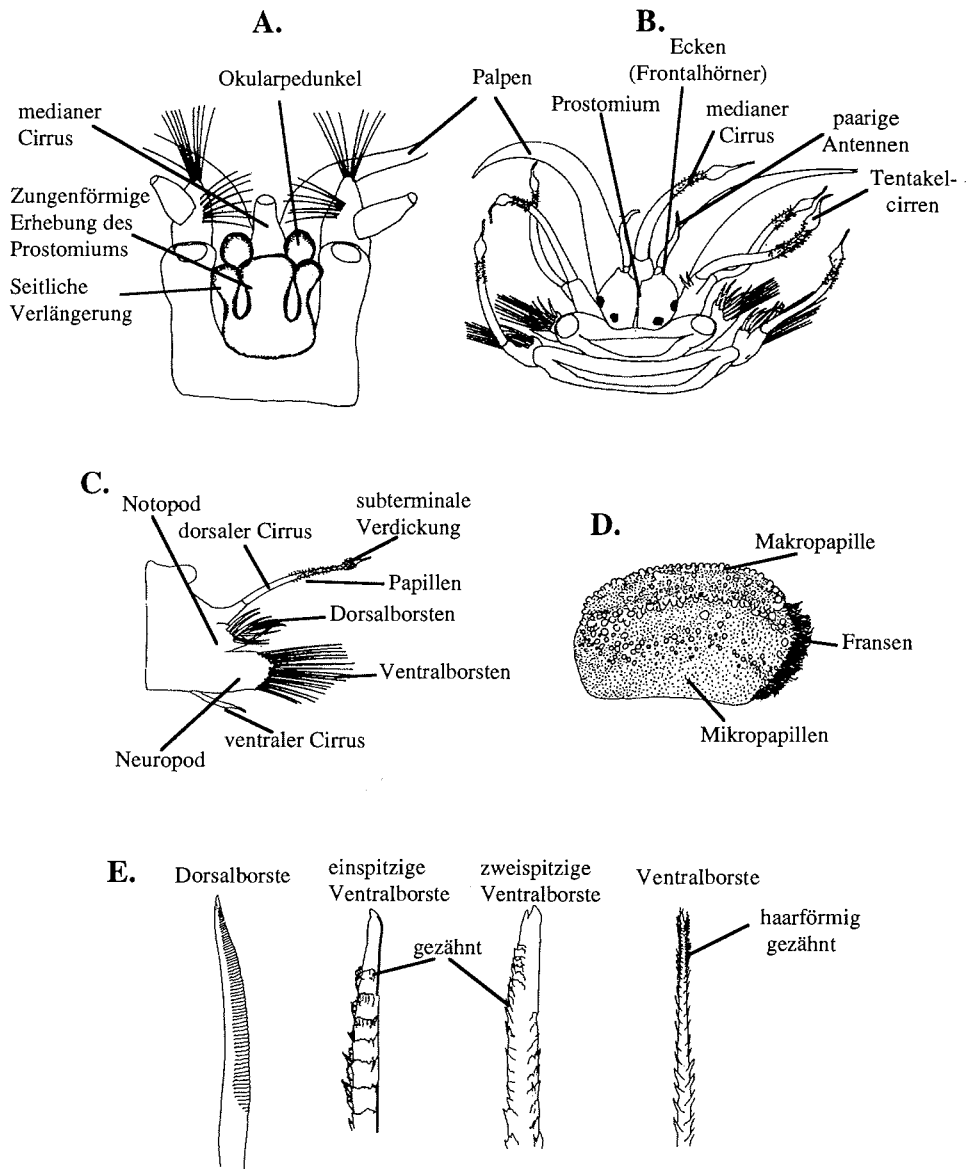
#### Literaturverzeichnis

---

- STEINHAUSEN, D., LANGER, K. (1977): Clusteranalyse: Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation. Walter de Gruyter, Berlin, New York, pp 206
- STREL'TSOV, E.C. (1966): Relationships in the post-embryonic development of the polychaete worm *Harmothoe imbricata* L. (Polychaeta, Errantia) in the Litoral zone of the southern part of the Barents Sea. Dokl.(Proc.) Acad. Sci. USSR (Sect. Biol. Sci.) 169, 472 - 475
- THORSON, G. (1936): The larval development, growth and metabolism of Arctic marine bottom invertebrates compared with those of other seas. Meddr. Grønland 100 (6), pp 155
- THORSON, G. (1946): Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to the planktonic larvae in the Sound (Øresund). Meddr.Danm. Fisk.-og Havunders 4 (1), pp 523
- USHAKOV, P. V. (1962): Polychaetous Annelids of the family Phyllodocidae and Aphroditidae from the Antarctic and Subantarctic. Issled. Fauni Morei, I 129 - 189
- VALDERHAUG, V.A. (1985): Population structure and reproduction of *Lumbrineris fragilis* (Polychaeta, Lumbrineridae) in the Oslofjord (Norway) with a note on metal content of jaws. Mar. Biol. 86, 203 - 211
- VINOGRADOVA, N.G., KUDINOVA-PASTERNAK, R.K., MOSKALEV, L.I., MAROMTSEVA, T.L., FEDIKOV, N.F. (1974): Some regularities of the bottom fauna of the Scotia Sea and the deep-sea trenches of the Atlantic sector of the Antarctic. Trud. Okeanol. 98, 157-182
- VOB, J. (1988): Zoogeographie und Gemeinschaftsanalyse des Makrozoobenthos des Weddellmeeres (Antarktis). Ber. Polarforsch. 45, 1-145
- WÄGELE, J. (1987): On the reproductive biology of *Ceratoserolis trilobitoides* (Crustacea: Isopoda): latitudinal variation of fecundity and embryonic development. Polar Biol. 7, 11-24
- WHITE, M. G. (1984): Marine benthos. In: Antarctic Ecology (Hrsg. Laws, R.M.) Vol. 2, 421-461 . Academic Press, London New York.
- WILLEY, A. (1902): Report on the collections of natural history made in the Antarctic regions during the voyage of the *Southern Cross*. London, vol. 12, 262-283



## 7. Tafelanhang



**Abb. 46:** Terminologie zur Morphologie der Aphroditiden und Polynoiden. A Dorsalansicht des Vorderendes einer Aphroditide, B Dorsalansicht des Vorderendes eines Polynoiden, C birames (mit Noto- und Neuropod) Parapodium eines Polynoiden, D Elytra eines Polynoiden, E Dorsal- und Ventralborsten von Polynoiden

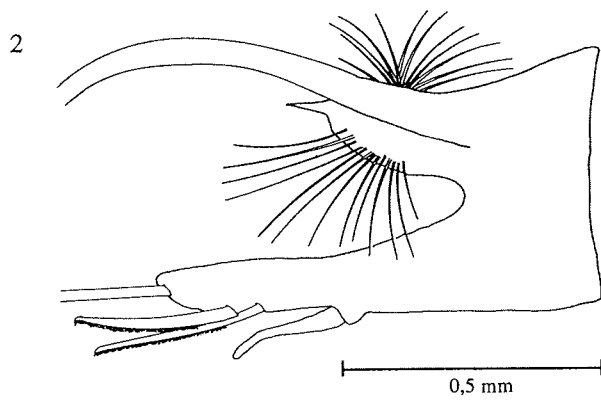
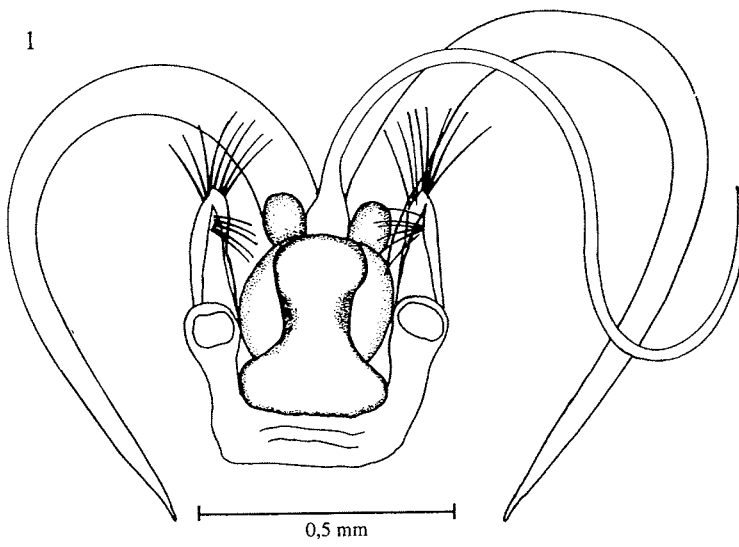
Tafel I

*Laetmonice filicornis benthaliana*

Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht

Fig. 2 mittleres Parapodium

Tafel I



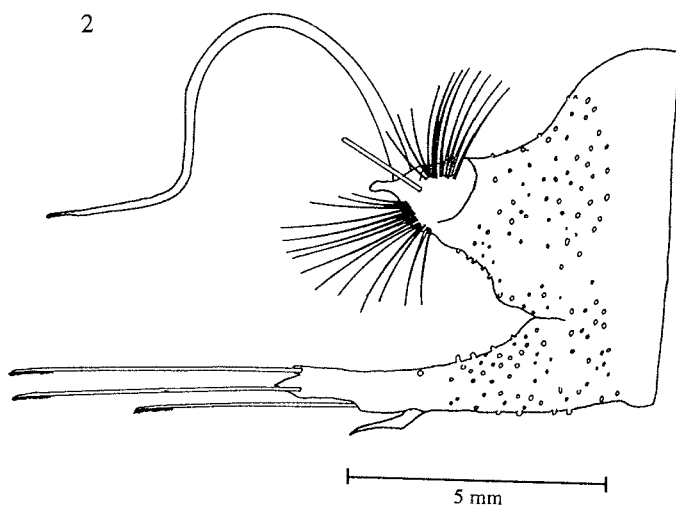
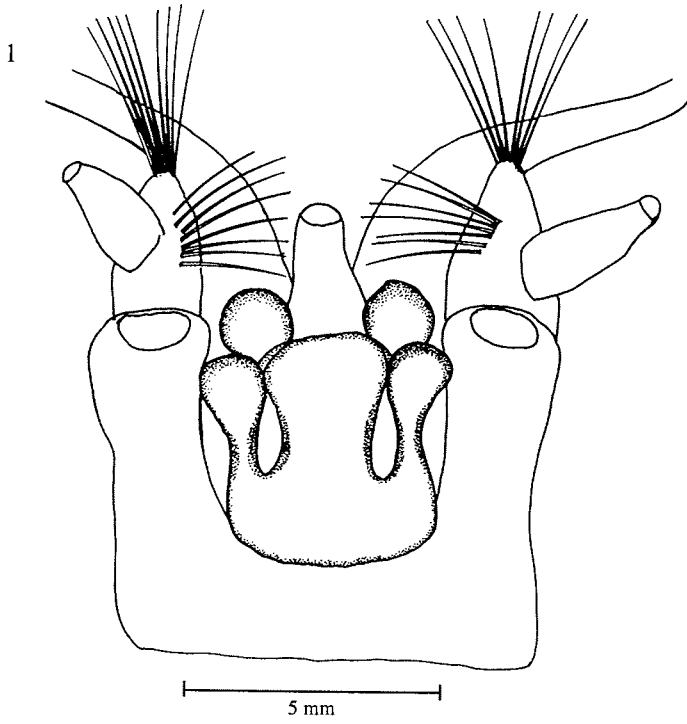
Tafel II

*Laetmonice producta producta*

Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht

Fig. 2 mittleres Parapodium

Tafel II



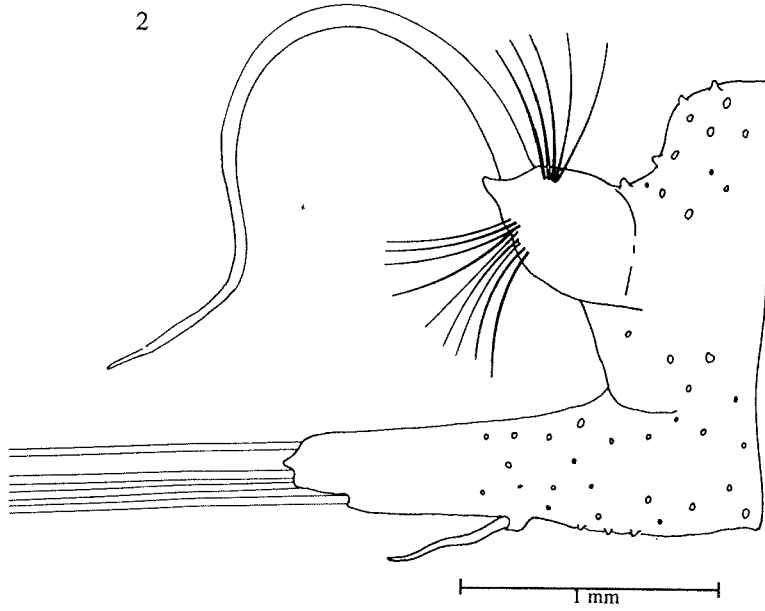
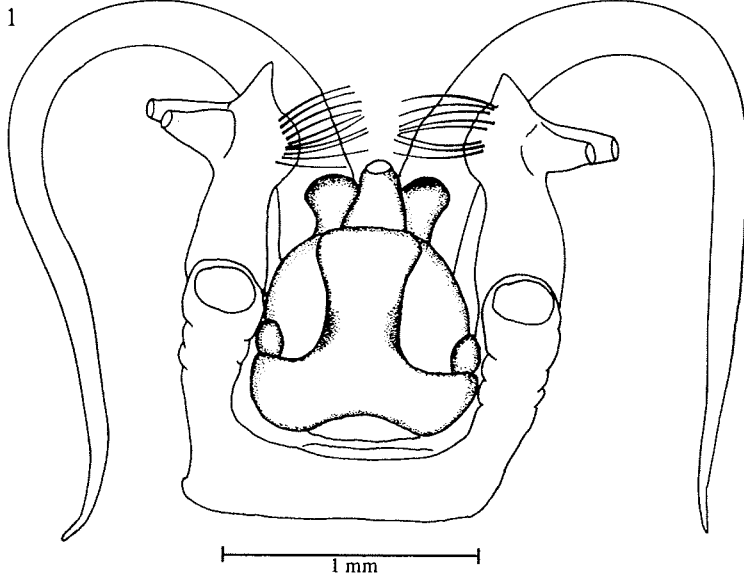
Tafel III

*Laetmonice producta wyvillei*

Abb 1 Vorderende in Dorsalansicht

Fig. 2 mittleres Parapodium

Tafel III



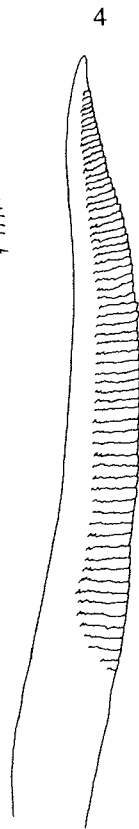
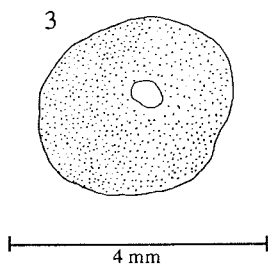
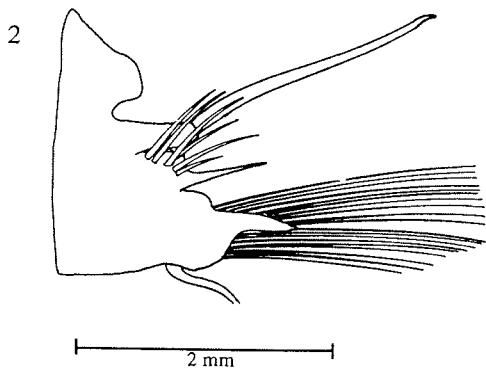
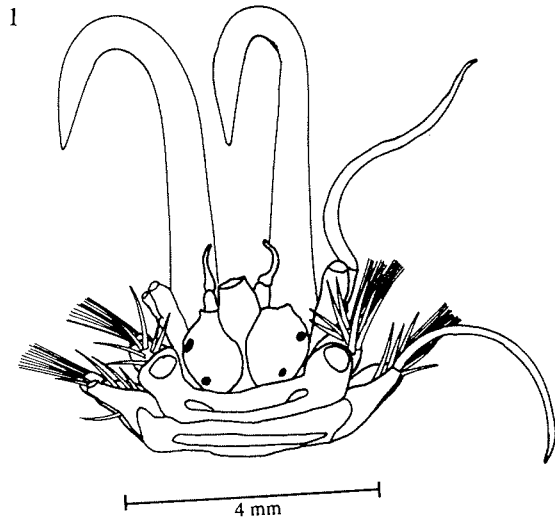
Tafel IV

*Austrolaenilla antarctica*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste



Tafel IV

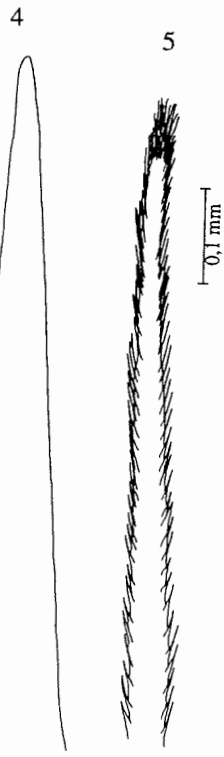
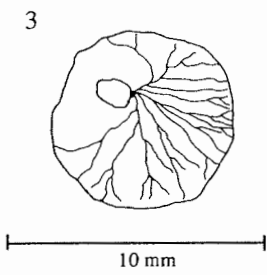
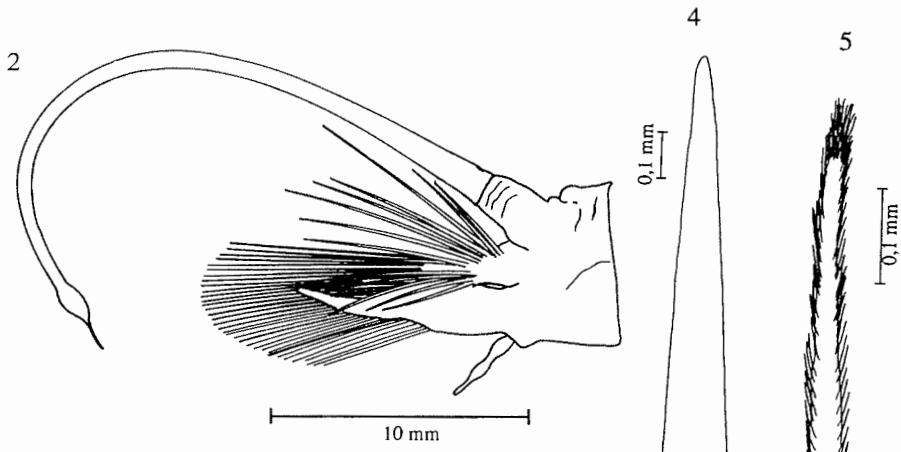
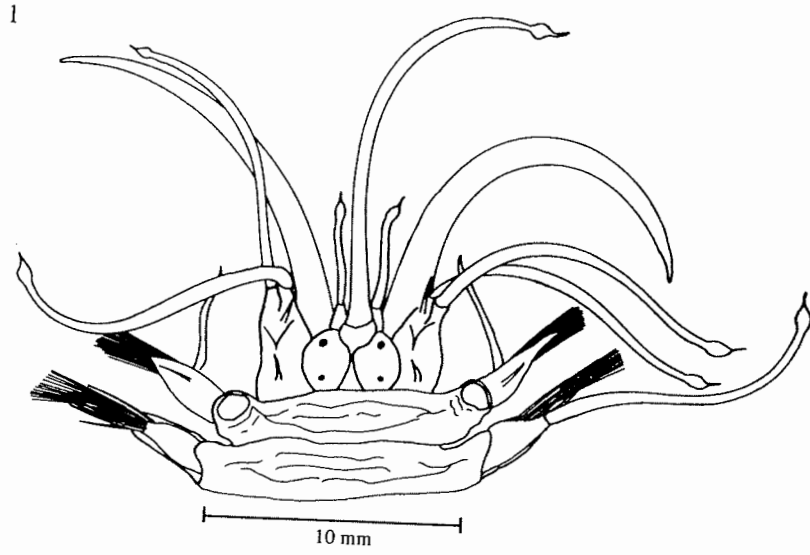


Tafel V

*Austrolaenilla hastulifera*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel V

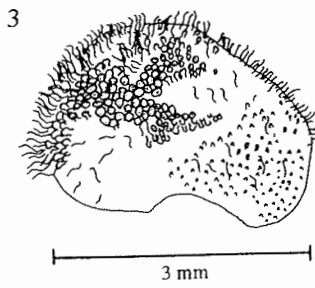
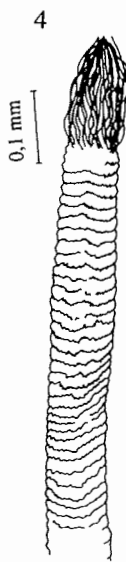
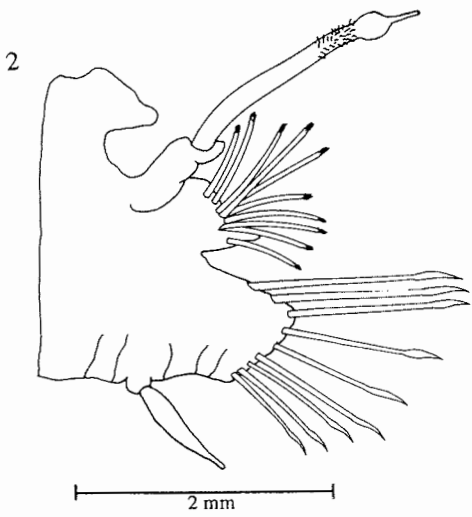
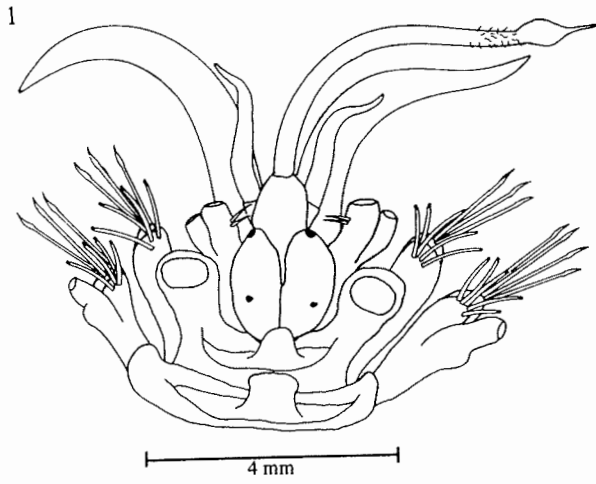


Tafel VI

*Barrukia cristata*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel VI

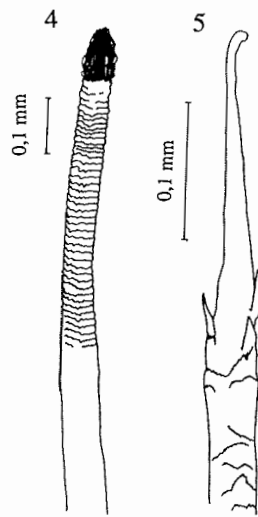
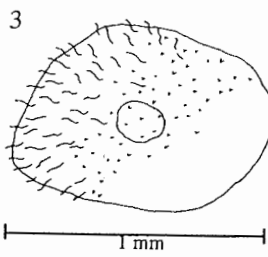
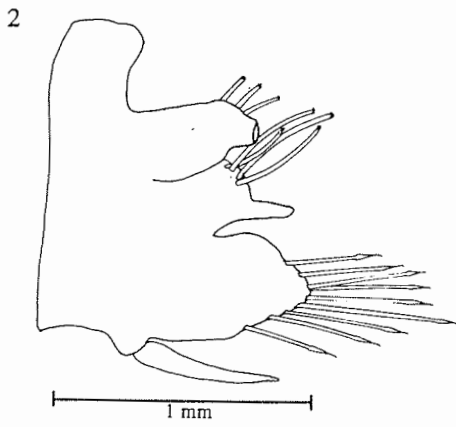
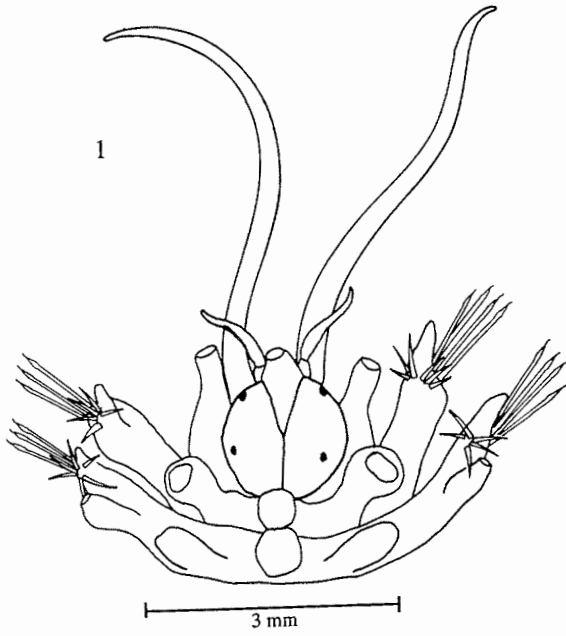


Tafel VII

*Barrukia curviseta*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel VII



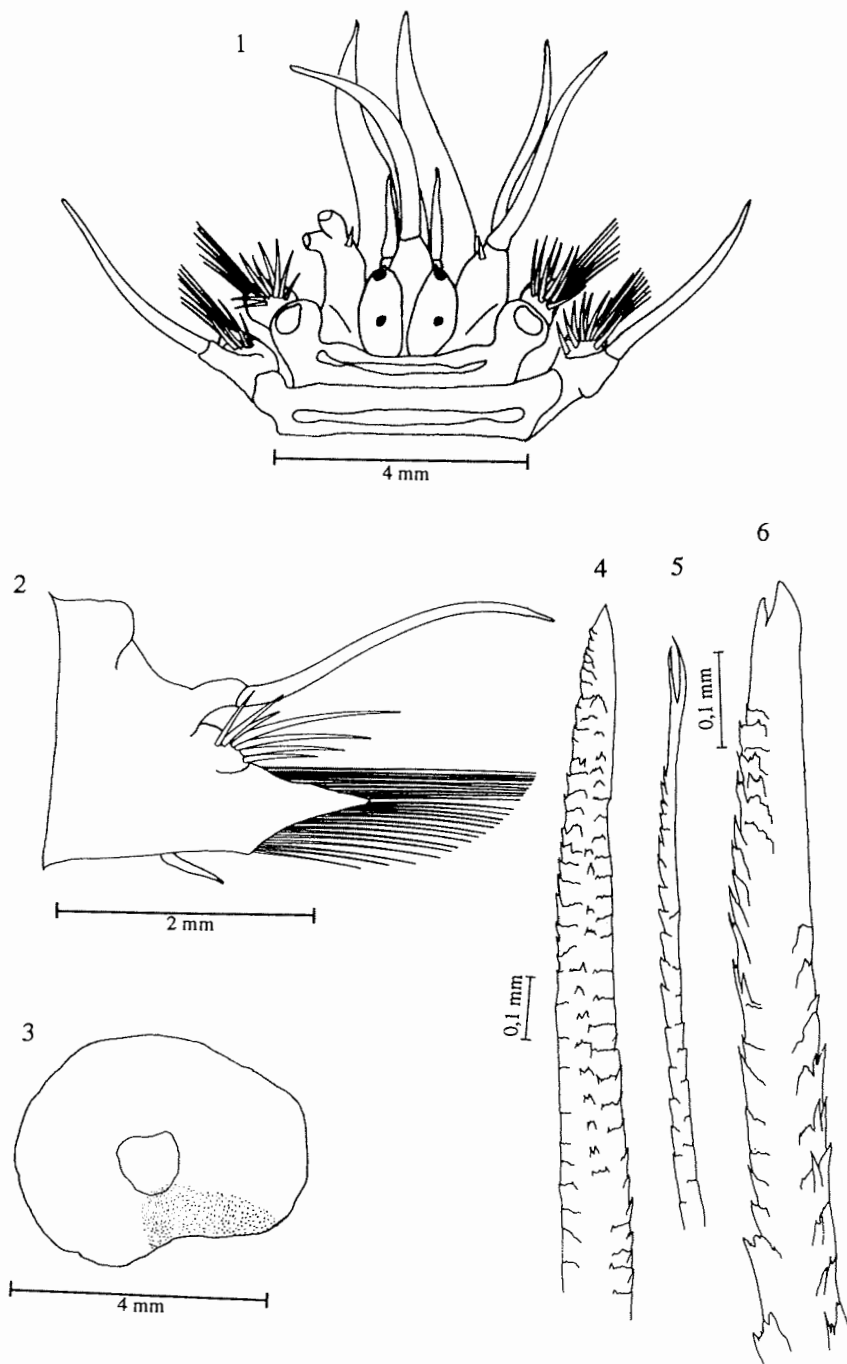
## Tafel VIII

### *Eucranta mollis*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 obere Ventralborste
- Fig. 6 untere Ventralborste



Tafel VIII

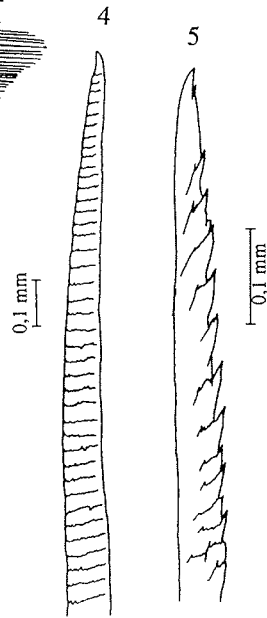
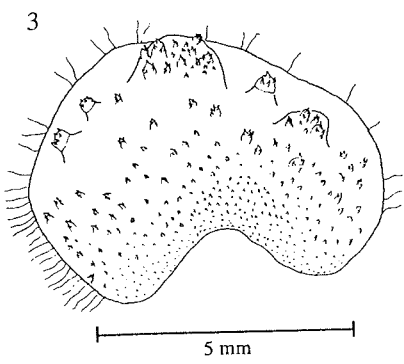
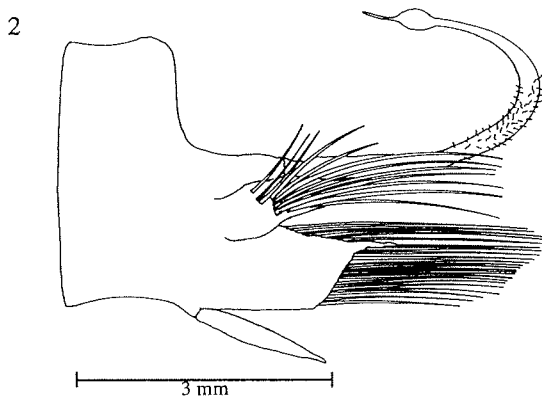
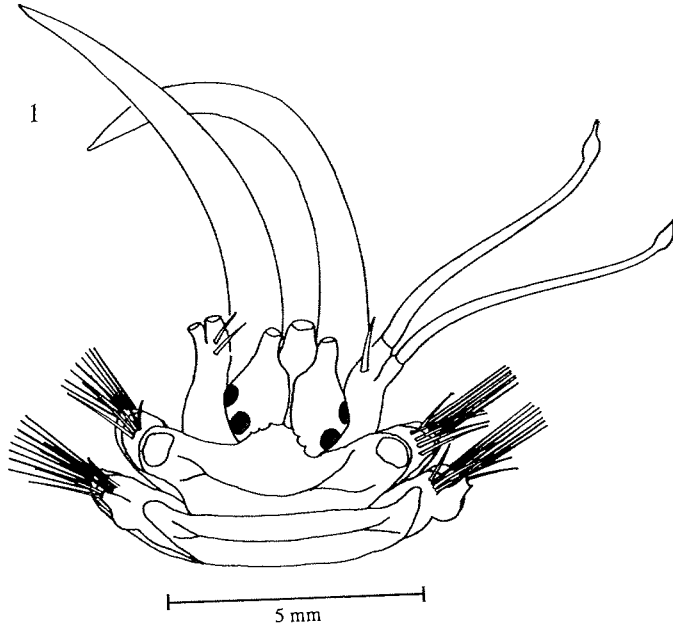


Tafel IX

*Eulagisca corrientis*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel IX

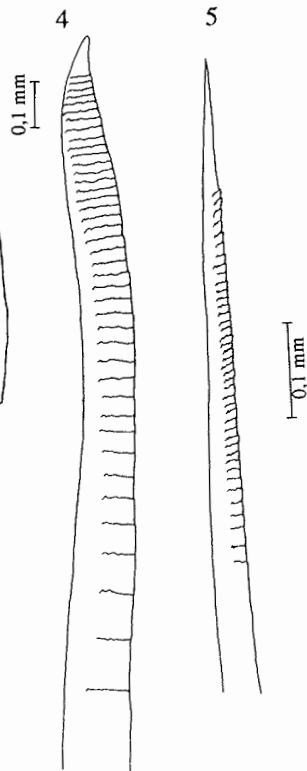
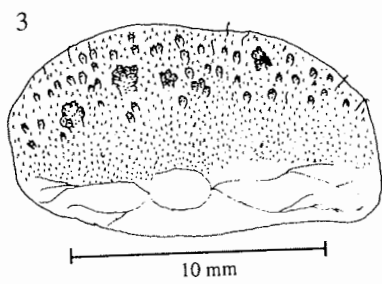
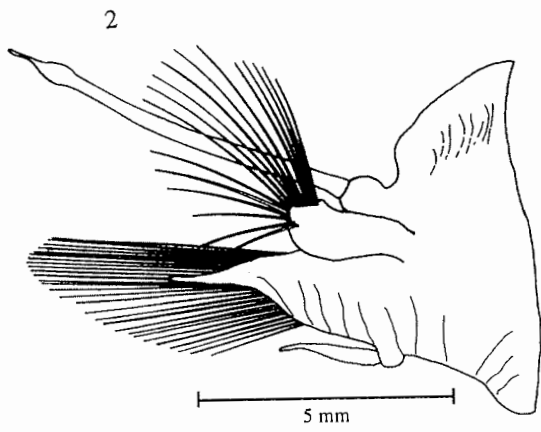
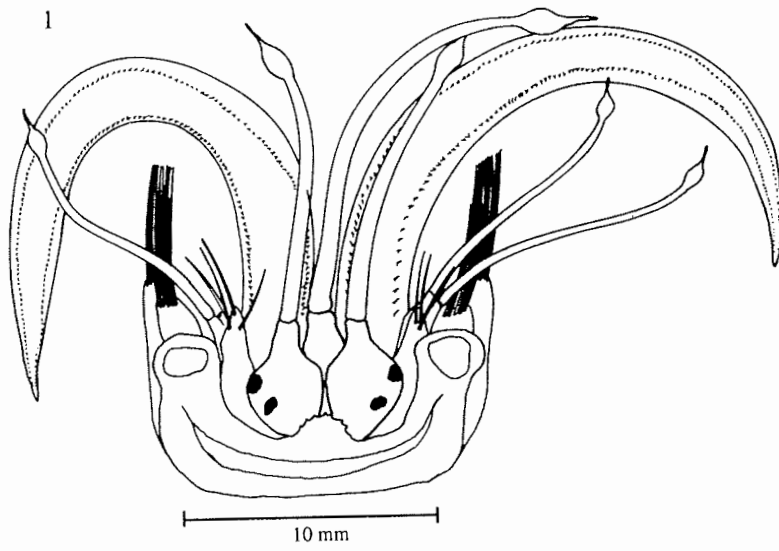


Tafel X

*Eulagisca gigantea*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel X

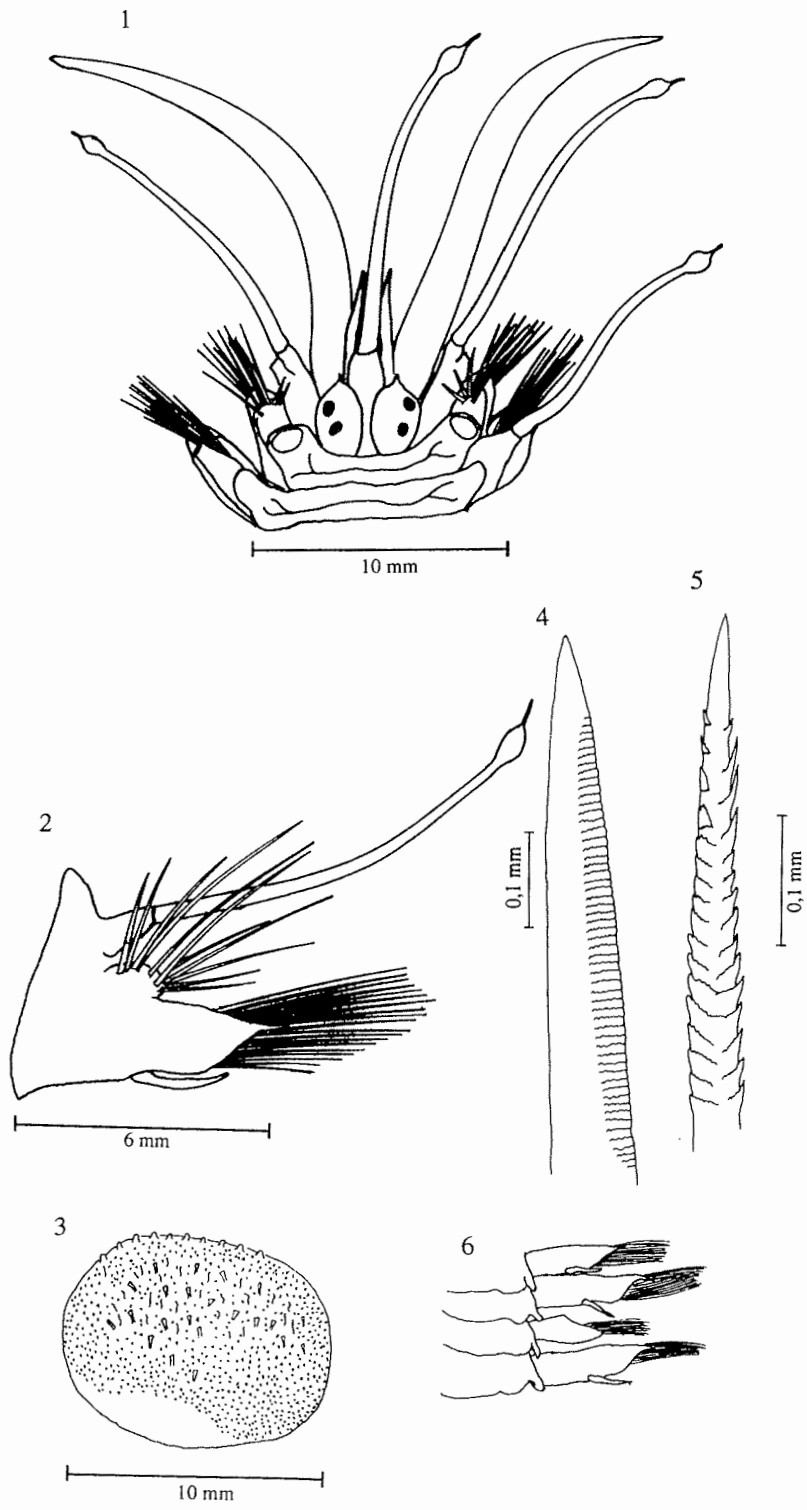


Tafel XI

*Eunoe hartmanae*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste
- Fig. 6 Ventralansicht mittlerer Segmente

Tafel XI



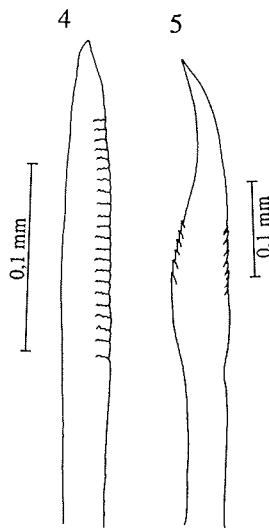
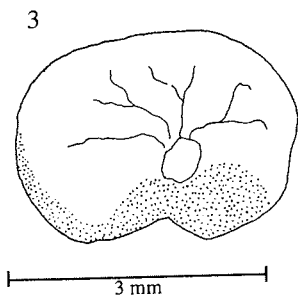
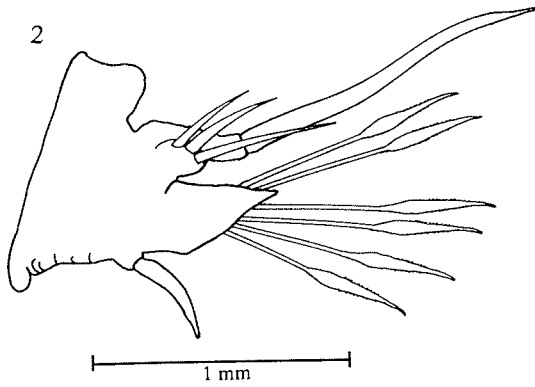
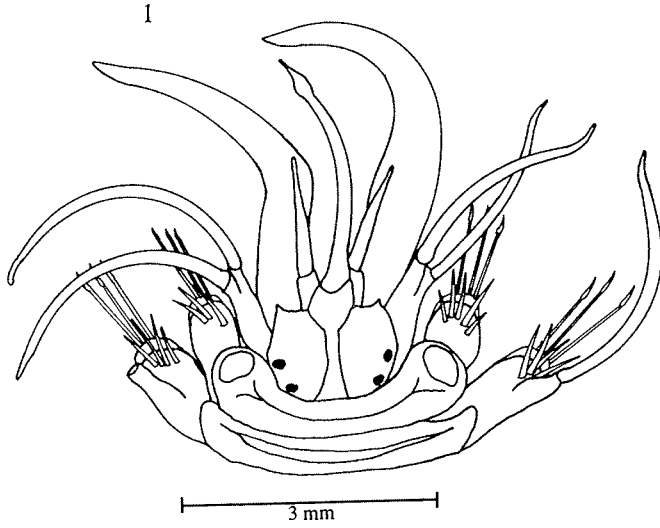
Tafel XII

*Eunoe opalina*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste



Tafel XII



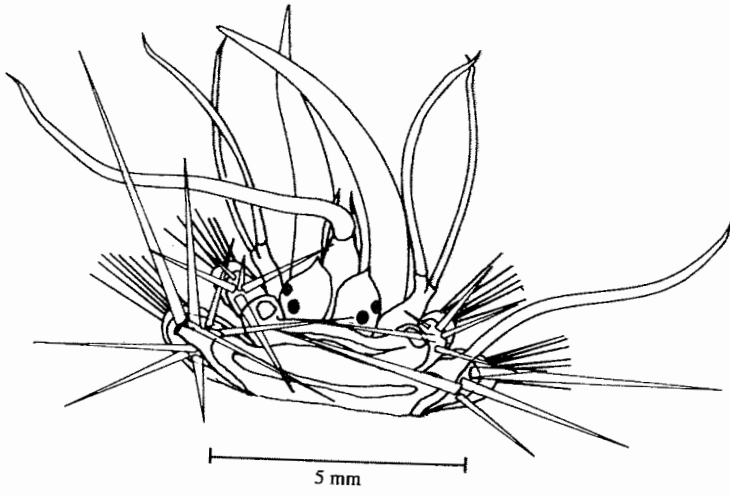
Tafel XIII

*Eunoe spica*

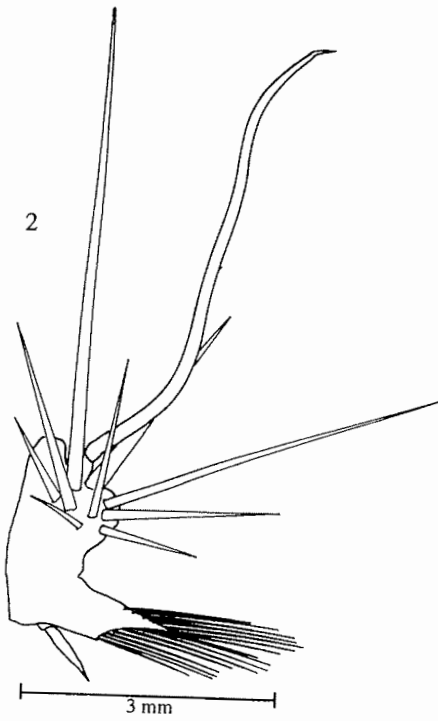
- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XIII

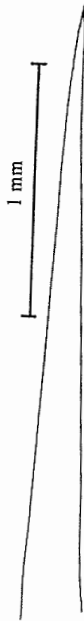
1



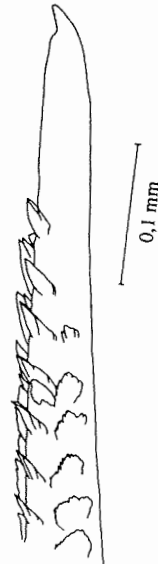
2



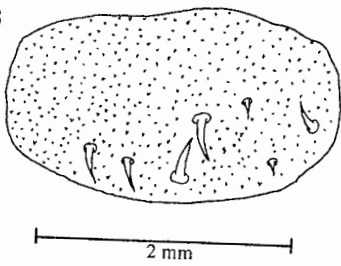
4



5



3

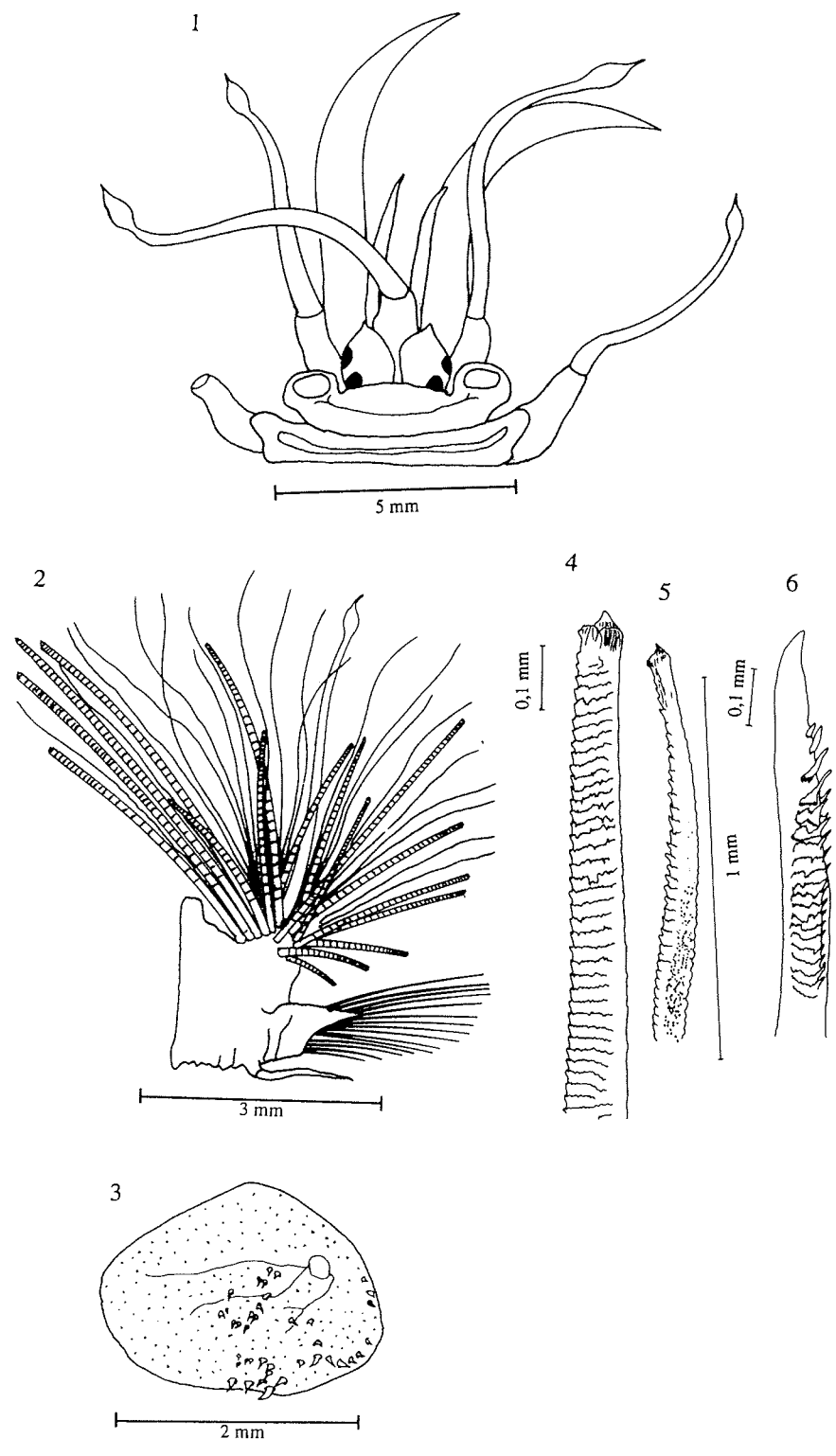


Tafel XIV

*Eunoe spica spicoides*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 dickere Dorsalborste
- Fig. 5 haarförmige Dorsalborste
- Fig. 6 Ventralborste

Tafel XIV

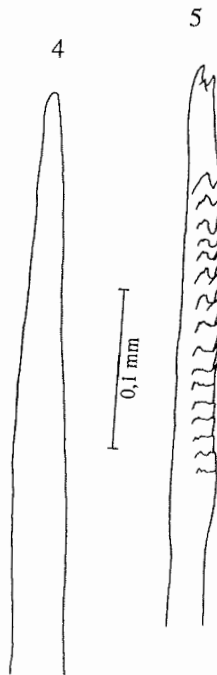
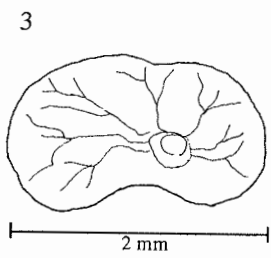
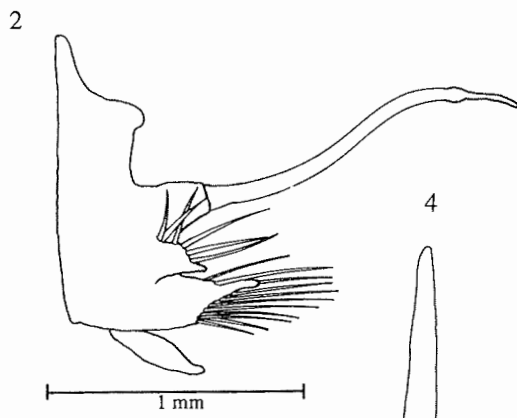
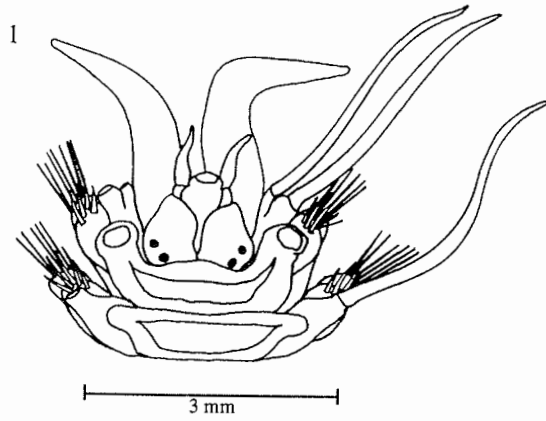


Tafel XV

*Gorekia crassicirris*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XV



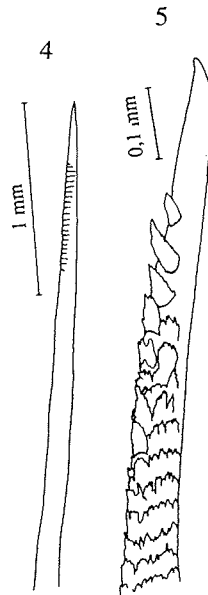
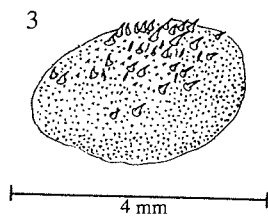
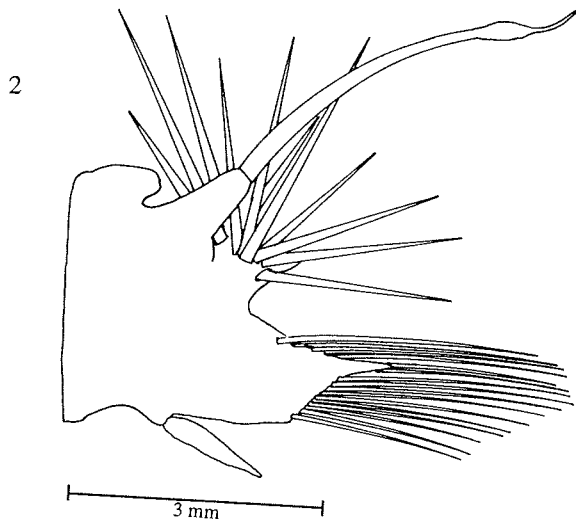
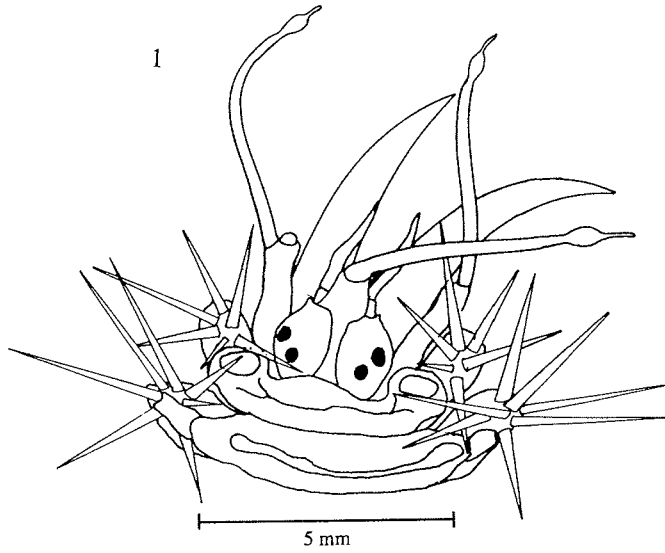
Tafel XVI

*Harmothoe crosetensis*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste



Tafel XVI

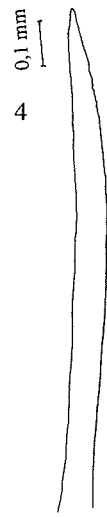
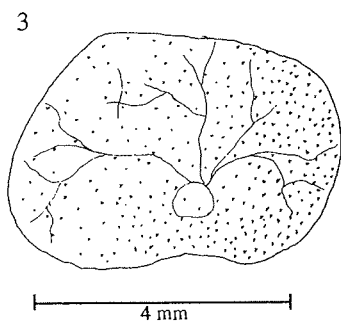
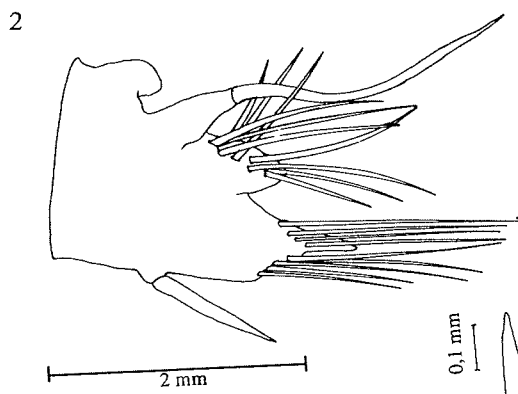
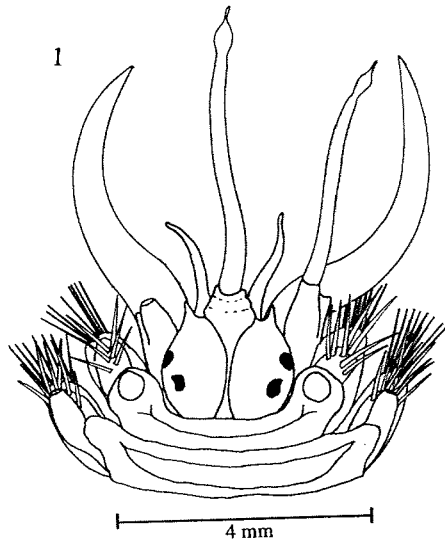


Tafel XVII

*Harmothoe cf magellanica*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XVII

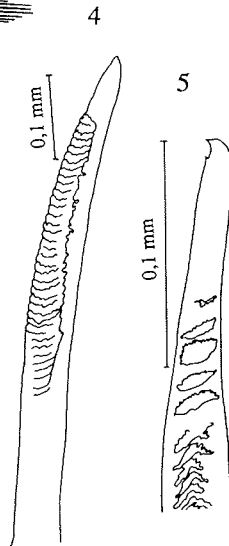
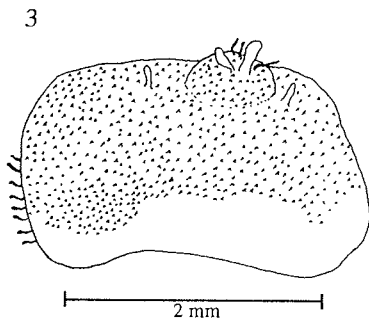
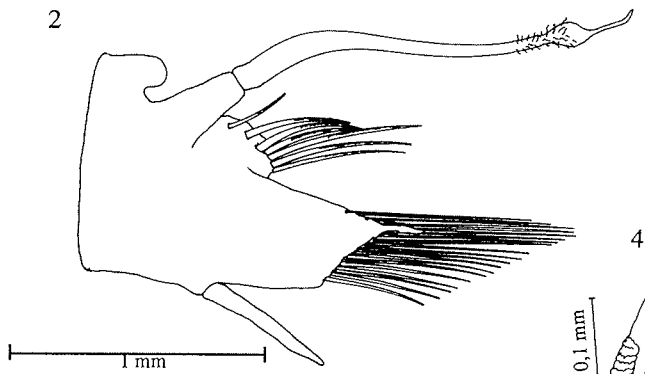
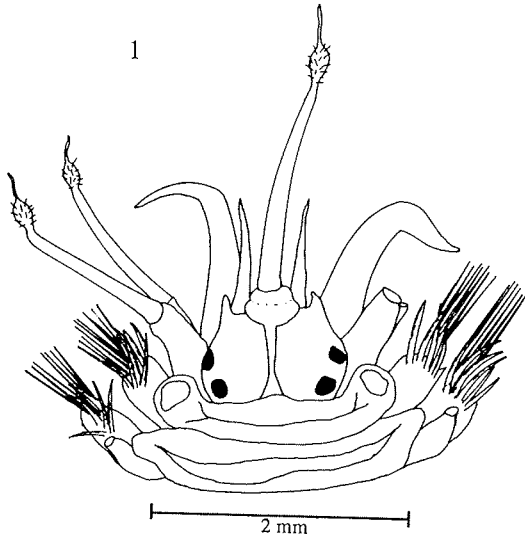


Tafel XVIII

*Harmothoe monroi*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XVIII

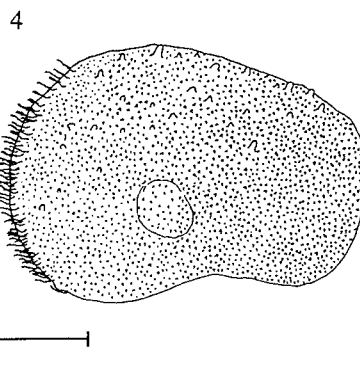
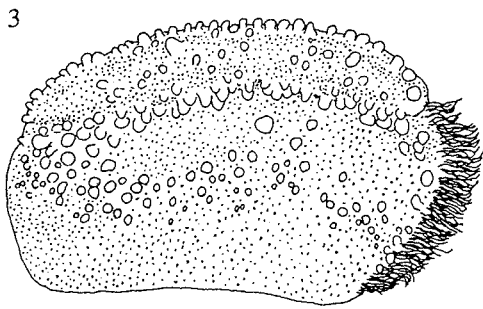
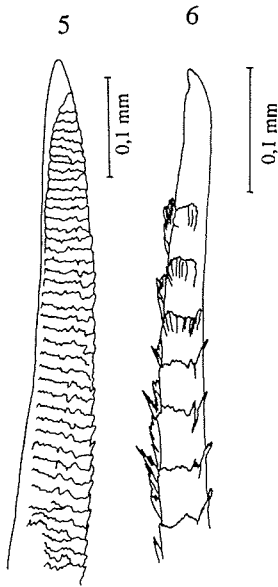
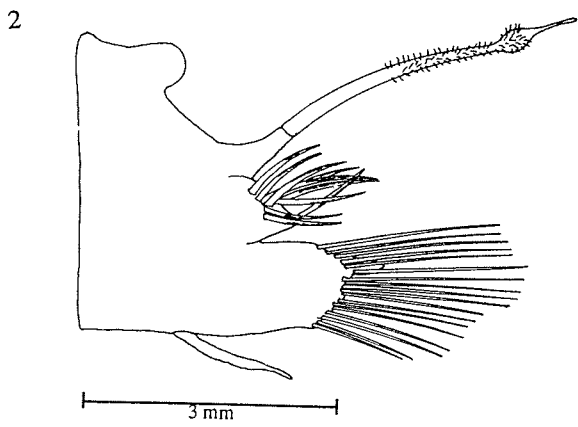
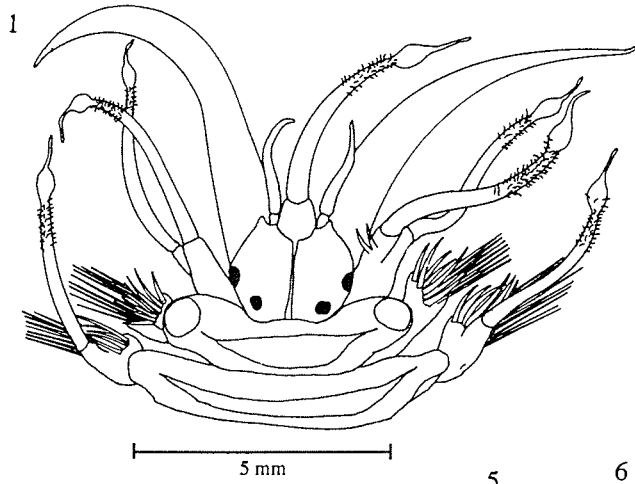


Tafel XIX

*Harmothoe spinosa*

- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre (helle Form)
- Fig. 4 Elytre (dunkle Form)
- Fig. 5 Dorsalborste
- Fig. 6 Ventralborste

Tafel XIX



Tafel XX

*Macellicephala mirabilis*

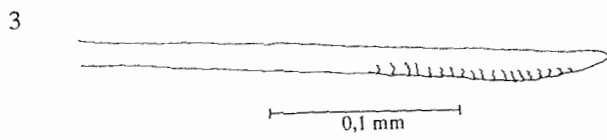
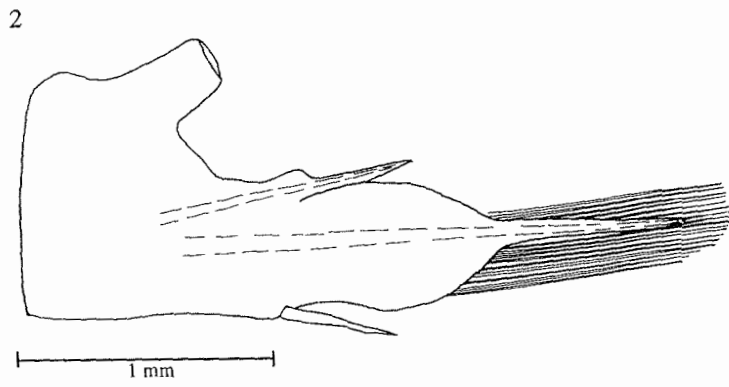
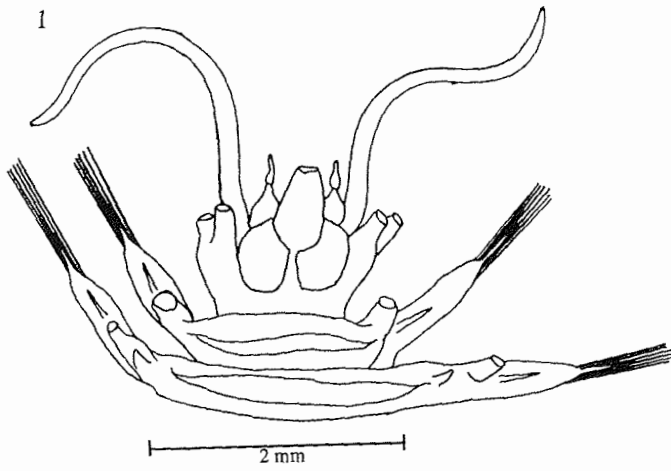
Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht

Fig. 2 mittleres Parapodium

Fig. 3 Ventralborste



Tafel XX



Tafel XXI

*Macelloides antarctica*

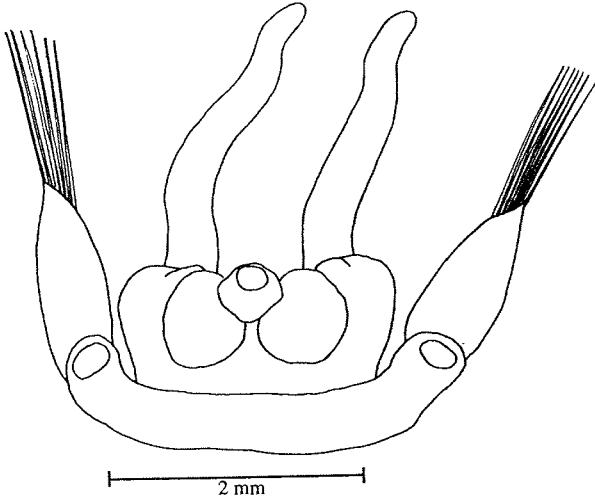
Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht

Fig. 2 mittleres Parapodium

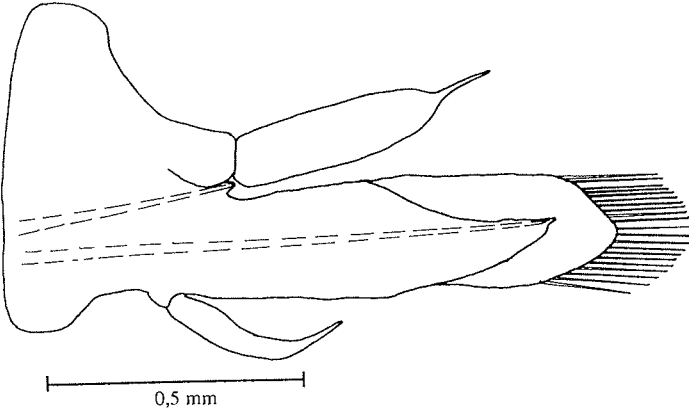
Fig. 3 Ventralborste

Tafel XXI

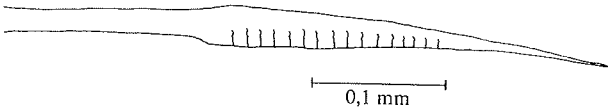
1



2



3



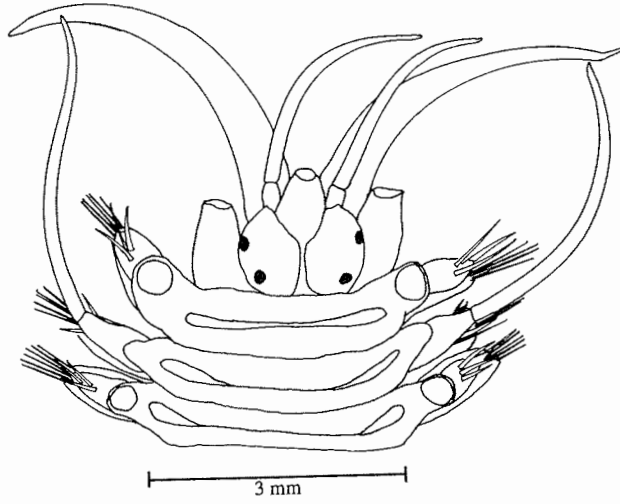
Tafel XXII

*Polyeunoa laevis*

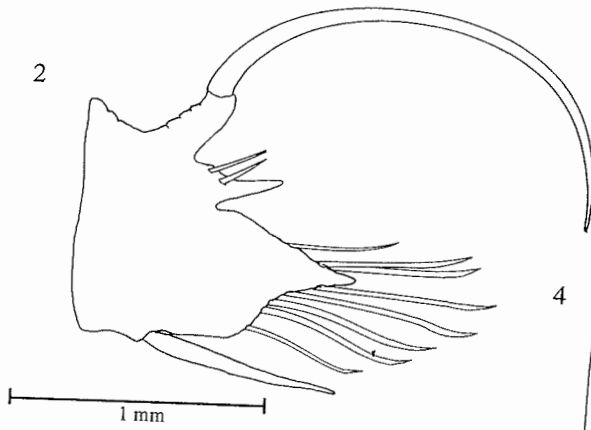
- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XXII

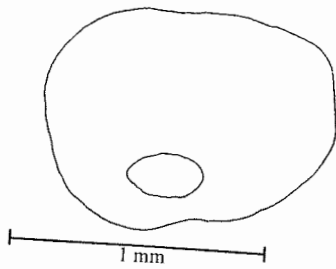
1



2



3



4



5



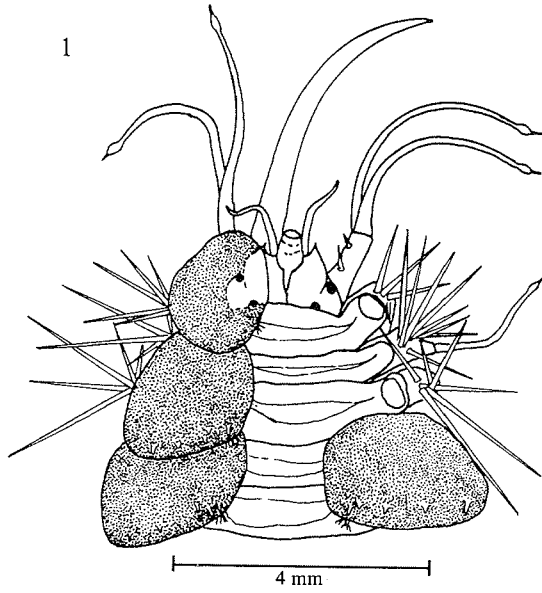
Tafel XXIII

*Eunoe spec.*

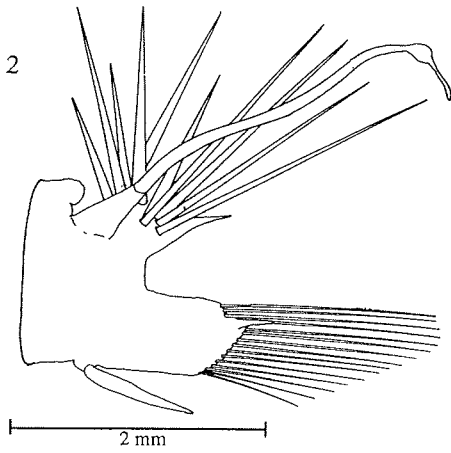
- Fig. 1 Vorderende in Dorsalansicht
- Fig. 2 mittleres Parapodium
- Fig. 3 Elytre
- Fig. 4 Dorsalborste
- Fig. 5 Ventralborste

Tafel XXIII

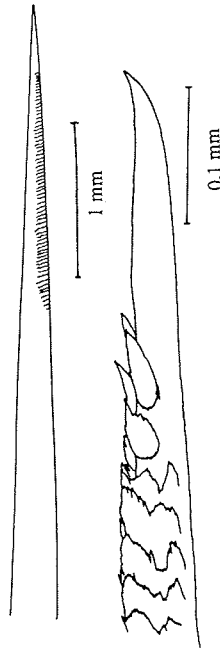
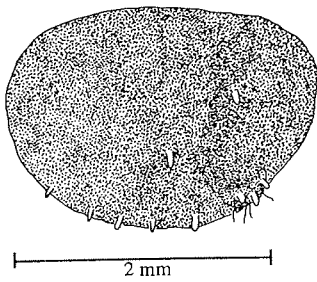
1



2



3



## 8. Tabellenanhang

Tab. 1: Trawlfänge der Expeditionen Ant I, II, V, VII, IX, X mit Angabe der Individuenzahlen der gefangenen Aphroditiden und Polynoiden.  
DRG=Dredge, AGT= Agassiztrawl, GSN = Grundschieppnetz, BPN= Benthopelagisches Netz.   nicht untersucht

Datum (M/T)	Fahrtabschnitt	Station	geogr. Breite (°S)	geogr. Länge (°W/°O)	Tiefe (m)	Fanggerät	<i>L. filicornis penthalana</i>	<i>L. producta producta</i>	<i>L. producta wyvillei</i>	<i>A. antarctica</i>	<i>A. haswellera</i>	<i>B. cristata</i>	<i>B. curviseta</i>	<i>B. mollis</i>	<i>E. correntis</i>	<i>E. gigantea</i>	<i>E. hartmannae</i>	<i>E. opalina</i>	<i>E. spica</i>	<i>E. spica spicoides</i>	<i>G. crassicornis</i>	<i>H. croseensis</i>	<i>H. cf magellanica</i>	<i>H. monroi</i>	<i>H. spinosa (dunkel)</i>	<i>H. spinosa (hell)</i>	<i>H. spinosa ges.</i>	<i>H. sp.</i>	<i>M. mirabilis</i>	<i>M. antarctica</i>	<i>P. laevis</i>	<i>E. spec.</i>	<i>P. gen. spp.</i>				
830202	ANT I/2	125	70°35'	8°5'W	130	DRG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
830204	ANT I/2	128	70°31.1'	8°12.2'W	230	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
830204	ANT I/2	129	70°29.9'	8°7.3'W	286	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
830206	ANT I/2	132	71°28'	13°12.9'W	248	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
830208	ANT I/2	135	73°41.6'	20°55.3'W	205	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
830211	ANT I/2	147	75°21.9'	29°22.2'W	432	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
830211	ANT I/2	149	75°0.7'	29°27.4'W	408	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
830213	ANT I/2	154	77°29.6'	34°32.4'W	475	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
830215	ANT I/2	168	77°18.4'	40°2.8'W	768	AGT				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
830218	ANT I/2	180	77°13.7'	40°46.2'W	695	GSN				5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
830218	ANT I/2	180	77°19.1'	41°4.9'W	689	GSN				5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
830221	ANT I/2	192	77°43.8'	36°7.8'W	793	AGT				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
830222	ANT I/2	194	76°45'	31°59'W	270	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
830222	ANT I/2	195	76°34'	30°54.5'W	363	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
830301	ANT I/2	220	70°30.3'	8°4'W	262	GSN				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840214	ANT II/4	474	76°56.7'	49°44'W	220	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840217	ANT II/4	480	77°36.8'	37°56'W	1176	AGT				6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840220	ANT II/4	490	77°40'	35°14'W	390	DRG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840221	ANT II/4	492	76°37.4'	37°2.6'W	871	AGT				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840221	ANT II/4	502	76°44'	33°34'W	648	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840222	ANT II/4	506	75°51.1'	34°24.5'W	705	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840222	ANT II/4	510	76°8.4'	32°37.6'W	787	AGT				1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
840224	ANT II/4	521	72°24'	17°17.3'W	780	AGT				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861012	ANT V/3	504	70°30.4'	8°2.5'W	267	DRG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
861015	ANT V/3	508	72°49.2'	19°29.9'W	535	DRG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861019	ANT V/3	517	72°52'	19°35.6'W	485	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861020	ANT V/3	520	72°32.3'	19°34.7'W	474	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861020	ANT V/3	522	72°50.9'	19°40'W	485	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861021	ANT V/3	523	72°49.9'	19°35.5'W	826	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861022	ANT V/3	527	72°23.5'	16°37.4'W	326	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861022	ANT V/3	528	72°28.1'	17°20.6'W	289	AGT				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
861023	ANT V/3	531	72°48.9'	19°21.4'W	436	GSN				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0







910221	ANT IX/3	174	69°43.7'	10°44.7'O	432	AGT	0	3	0	0	0	0	6	0	1	0	29	4	0	0	7	0	1	0	0	53	7	60	3	0	0	7	0	0		
910222	ANT IX/3	176	69°46.2'	9°52.4'O	734	AGT	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	4	0	3	
910222	ANT IX/3	179	69°59.1'	8°00.4'O	181	AGT	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	18	0	0	38	38	1	1	0	3	0	4	0	
910223	ANT IX/3	180	69°57.5'	6°18.9'O	282	AGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	2	4	1	0	2	0	0	0	
910226	ANT IX/3	189	69°6.1'	5°12.2'O	477	AGT	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
910227	ANT IX/3	192	69°40.3'	00°51.1'O	1398	AGT	0	0	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910307	ANT IX/3	206	69°46.9'	10°1'O	343	GSN	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	2	0	1	3	4	1	0	0	2	0	0	0	0
910308	ANT IX/3	207	69°57.4'	11°48'O	208	AGT	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	3	3	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0
910310	ANT IX/3	211	69°58.9'	5°8.4'O	665	GSN	0	18	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	4	1	0	0	13	0	0	0	0
910311	ANT IX/3	212	70°00.5'	3°56.4'O	568	GSN	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
910313	ANT IX/3	220	70°24.1'	6°7.8'W	118	AGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	8	0	0	0	0
920407	ANT X/3	348	70°9.6'	4°58.4'W	372	AGT	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	4	8	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0
920407	ANT X/3	349	70°23.3'	6°16.9'W	232	AGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3	12	1	1	1	2	0	0	4	0	0	0	0	0
920410	ANT X/3	352	70°17.8'	7°0.4'W	470	AGT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	2	0	5	1	6	0	0	0	0	0	30	0	1
920421	ANT X/3	429	70°30.2'	9°3.6'W	462	AGT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
920421	ANT X/3	432	70°49.7'	11°02.5'W	505	AGT	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	7	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0
920504	ANT X/3	479	71°6.7'	12°58.5'W	600	BPN	0	7	0	0	0	0	0	0	0	5	15	0	0	15	0	2	0	0	0	8	0	8	2	0	0	2	0	0	0	0

Tab. II: Individuenzahlen der einzelnen Arten in den Multigreifern der Expeditionen Ant VI/3, VII/4 und IX/3.

Datum (J/M/T)	Fahrtabschnitt	Station	Geogr. Breite(°S)	geogr. Länge (°W/O)	Tiefe (m)	Anzahl der Greifer	A. antarctica	B. cristata	B. curviseta	E. mollis	E. hartmanae	E. spica	E. spica spicoides	H. crosetensis	H. cf magellanica	H. monroi	H. spinosa	H. spp.	P. laevis	P. gen. spp.
880109	Ant VI/3	206	71°59'	127°W	331	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880117	Ant VI/3	298	70°50'	10°51'W	434	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
880119	Ant VI/3	305	71°07'	13°0'	706	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880119	Ant VI/3	308	71°14'	12°59'W	190	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
880121	Ant VI/3	314	74°32'	26°38'W	461	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	1
880122	Ant VI/3	323	74°30'	26°22'W	512	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
880124	Ant VI/3	333	74°39'	26°58'W	408	8	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	7	20	0	0
880126	Ant VI/3	342	74°39'	34°0'W	545	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
880127	Ant VI/3	344	74°41'	38°15'W	422	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880127	Ant VI/3	346	74°40'	37°2'W	369	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
880127	Ant VI/3	348	74°37'	36°1'W	420	8	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	15	0
880129	Ant VI/3	354	75°17'	34°41'W	558	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
880130	Ant VI/3	362	77°15'	34°16'W	402	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880201	Ant VI/3	372	78°6'	36°26'W	557	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880201	Ant VI/3	378	78°12'	36°54'W	804	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880202	Ant VI/3	378	78°12'	36°54'W	804	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880202	Ant VI/3	378	78°12'	36°54'W	804	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880203	Ant VI/3	384	74°41'	31°2'W	514	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
880206	Ant VI/3	387	71°23'	13°59'W	309	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880207	Ant VI/3	396	71°17'	13°43'W	427	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
880209	Ant VI/3	418	71°20'	13°25'W	170	8	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	2	7	0
880212	Ant VI/3	437	70°58'	11°9'W	370	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
880226	Ant VI/3	503	71°09'	12°11'W	570	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
880227	Ant VI/3	512	70°48'	10°34'W	270	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
890125	Ant VII/4	224	71°16,1'	13°7,5'W	173	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890128	Ant VII/4	226	75°5,3'	25°49,7'W	577	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
890202	Ant VII/4	245	74°39,4'	29°40,3'W	500	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890203	Ant VII/4	248	74°38,8'	29°40,4'W	610	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
890204	Ant VII/4	249	74°34,6'	29°40,4'W	820	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890204	Ant VII/4	250	74°32'	29°53'W	839	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890206	Ant VII/4	252	74°32,2'	29°18,7'W	1185	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890206	Ant VII/4	253	74°8,5'	30°5'W	1948	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890215	Ant VII/4	274	71°37,1'	12°10,9'W	211	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890216	Ant VII/4	277	71°39,8'	12°34,9'W	405	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890217	Ant VII/4	278	71°29,3'	12°32,1'W	537	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
890219	Ant VII/4	292	71°3,8'	12°42'W	561	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
890221	Ant VII/4	295	71°8,8'	13°48,1'W	2037	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910128	Ant IX/3	127	76°36,1'	31°19,7'W	346	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
910202	Ant IX/3	129	76°9'	28°15,3'	375	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
910204	Ant IX/3	135	75°28,5'	28°57,2'W	229	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0
910204	Ant IX/3	135	75°28,5'	28°57,2'W	229	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910217	Ant IX/3	155	70°17,7'	3°11,5'W	150	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910216	Ant IX/3	162	70°23,3'	4°56,4'W	431	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
910208	Ant IX/3	146	71°21,1'	24°47'W	3745	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910220	Ant IX/3	171	69°58,9'	5°56,9'W	465	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910220	Ant IX/3	173	70°0,5'	7°11,2'W	167	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
910223	Ant IX/3	180	69°57,3'	6°18,7'W	288	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910222	Ant IX/3	179	69°58,1'	8°0,8'W	200	9	0	1	0	0	0	0	0	12	3	1	6	5	1	0
910221	Ant IX/3	175	70°0,5'	11°45,1'W	201	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
910305	Ant IX/3	201	67°18'	6°14,9'W	4294	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910311	Ant IX/3	212	70°1,4'	4°3,4'W	796	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910312	Ant IX/3	216	69°45,1'	1°47'W	516	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
910313	Ant IX/3	220	70°24,1'	6°1,7'W	126	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
910313	Ant IX/3	222	70°19'	7°2,5'W	584	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tab. III: Feuchtgewichte (mg) der einzelnen Arten in den Multigreiferfängen der Expeditionen Ant VI/3, VII/4 und IX/3.

Datum	Fahrabschnitt	Station	Geogr. Breite(°S)	geogr. Länge (°W/O)	Tiefe (m)	Anzahl der Greifer	A. anarctica	B. cristata	B. curviseta	E. mollis	E. hartmannae	E. spica	E. spica spicoides	H. crossetensis	H. cf nagellianca	H. monroi	H. spinosa	H. spp.	P. laevis	P. gen. spp.
880109	Ant VI/3	266	71°9'	12°7'W	331	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880117	Ant VI/3	298	70°50'	10°51'W	434	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6	0	0	0
880119	Ant VI/3	305	71°7'	13°0'	706	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135,0	0	1,4
880119	Ant VI/3	308	71°14'	12°59'W	190	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154,7	126,0	0
880121	Ant VI/3	314	74°32'	26°38'W	461	8	0	544,5	0	16,6	0	0	0	0	0	0	0	321,7	48,7	0
880122	Ant VI/3	323	74°30'	26°22'W	512	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108,9	108,3	0
880124	Ant VI/3	333	74°39'	26°58'W	408	8	0	0	0	0	0	0	0	0	177,6	0	89,2	477,6	0	0
880126	Ant VI/3	342	74°39'	34°0'W	545	8	0	0	0	0	8,0	0	0	0	0	0	0	9,8	0	0
880127	Ant VI/3	344	74°41'	38°15'W	422	8	0	0	0	17,8	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880127	Ant VI/3	346	74°40'	37°2'W	369	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,0	0	0
880127	Ant VI/3	348	74°37'	36°1'W	420	8	0	0	0	2,6	3,0	19,1	0	0	0	0	0	17,0	0	0
880129	Ant VI/3	354	75°17'	34°41'W	558	9	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9
880130	Ant VI/3	362	77°15'	34°16'W	402	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880201	Ant VI/3	372	78°6'	36°26'W	557	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880202	Ant VI/3	378	78°12'	36°54'W	804	8	0	0	42,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
880203	Ant VI/3	384	74°41'	31°2'W	514	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0	0
880206	Ant VI/3	387	71°23'	13°59'W	309	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,9	0	0
880207	Ant VI/3	396	71°17'	13°43'W	427	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,7	0	0
880209	Ant VI/3	418	71°20'	13°25'W	170	8	0	0	0	0	0	0	0	18,3	21,1	0	415,0	214,1	0	0
880212	Ant VI/3	437	70°58'	11°9'W	370	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,6	0	7,0
880226	Ant VI/3	503	71°9'	12°11'W	570	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,4	0	0
880227	Ant VI/3	512	70°48'	10°34'W	270	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,8	0	0
890125	Ant VII/4	224	71°16,1'	13°7,5'W	173	6	0	0	0	0	0	0	0	95,4	0	0	0	0	0	0
890128	Ant VII/4	226	75°15,3'	25°49,7'W	577	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890129	Ant VII/4	229	75°14,4'	26°13'W	509	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890131	Ant VII/4	235	75°10,5'	27°24,3'W	399	7	18,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890201	Ant VII/4	241	75°5,5'	28°1'W	462	7	0	0	495,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
890202	Ant VII/4	245	74°39,8'	29°40,3'W	500	6	0	0	0	0	0	0	1,1	1,1	0	0	0	0,6	0	0,6
890203	Ant VII/4	248	74°38,4'	29°40,4'W	610	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,7	0	0
890204	Ant VII/4	249	74°36,6'	29°40,3'W	705	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890204	Ant VII/4	250	74°34,6'	29°40,4'W	820	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890204	Ant VII/4	250	74°32'	29°53'W	839	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890206	Ant VII/4	252	74°32,2'	29°18,7'W	1185	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890207	Ant VII/4	253	74°8,5'	30°5'W	1948	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890215	Ant VII/4	274	71°37,1'	12°10,9'W	211	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890216	Ant VII/4	277	71°39,8'	12°34,9'W	405	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73,2	6	0
890217	Ant VII/4	278	71°29,3'	12°32,1'W	537	7	0	70,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
890219	Ant VII/4	292	71°3,8'	12°42'W	561	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5,0
890221	Ant VII/4	295	71°8,8'	13°48,1'W	2037	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
910128	Ant IX/3	127	76°36,1'	31°19,7'W	346	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8
910202	Ant IX/3	129	76°7'	28°15,3'	375	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2,2
910204	Ant IX/3	135	75°28,5'	26°57,2'W	229	4	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	10	0	0
910208	Ant IX/3	146	71°21,1'	24°47'W	3745	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910216	Ant IX/3	162	70°23,3'	4°56,4'W	431	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3
910217	Ant IX/3	165	70°17,7'	3°11,5'W	150	5	0	0	0	20,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910220	Ant IX/3	171	69°58,9'	5°56,9'O	465	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,9	0	0
910220	Ant IX/3	173	70°0,2'	7°11,2'O	167	7	0	195,7	0	16,8	0	57,4	0	0	0	0	0	120,1	0	23,1
910221	Ant IX/3	175	70°0,5'	11°45,1'O	201	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6	0	0
910222	Ant IX/3	179	69°58,1'	8°0,8'O	200	9	0	13,1	0	0	0	0	0	176,0	90,9	22,3	116,5	68,3	0	0
910223	Ant IX/3	180	69°57,3'	6°18,7'O	288	3	0	0	0	0	0	60,0	0	2	0	0	62	60,0	2	0
910226	Ant IX/3	189	70°6,2'	5°10,1'O	494	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910305	Ant IX/3	201	67°18'	6°14,9'O	4294	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910311	Ant IX/3	212	70°1,4'	4°3,4'O	796	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
910312	Ant IX/3	216	69°45,1'	1°47'O	516	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,0	21,2	22,8
910313	Ant IX/3	220	70°24,1'	6°1,7'W	126	4	0	0	0	0	0	0	0	45,1	0	0	0	12,5	0	0
910313	Ant IX/3	222	70°19'	7°2,5'W	584	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,7	0

## 9. Danksagung

Herrn Prof. Dr. W. Arntz danke ich für die Betreuung dieser Arbeit. Seine Anregungen und konstruktive Kritik haben sehr zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Mein Dank gilt ebenso Frau Dr. Hartmann-Schröder, die mir bei taxonomischen Fragen hilfreich zur Seite stand und mir zusätzliches Untersuchungsmaterial überließ. In diesem Zusammenhang möchte ich mich auch bei Frau Schulz für ihre Bemühungen bedanken.

Dr. Tom Brey gilt mein besonderer Dank. Ohne seine Hilfe wären die Wachtsumsuntersuchungen nicht zustande gekommen. Ohne zu murren machte er sich zudem an die Durchsicht des Manuskripts dieser Arbeit.

Bei Dr. Julian Gutt bedanke ich mich dafür, daß ich seine Unterwasserfotos für diese Arbeit benutzen durfte; bei Dr. Dieter Gerdes dafür, daß er mir seine Multigreiferproben zur Verfügung stellte. Dr. Martin Rauschert stellte mir das Polychaetenmaterial zweier sowjetischer Antarktisexpeditionen zur Verfügung. Hierfür bedanke ich mich. Bei Katrin Iken bedanke ich mich für ihre Bemühungen, während ihres Aufenthaltes in Jubany, Polynoiden im Aquarium zu halten. Hier danke ich auch den weiteren Teilnehmern an den Jubanyexpedition, die Tiermaterial für mich gesammelt haben. Corinna Dahm danke ich für die Ergebnisse ihrer Unterwasserfotoauswertung sowie einer Menge hilfreicher Anregungen.

Kerstin Beyer danke ich für die hervorragenden rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen der Borsten, die mir die Zuordnung einiger Polynoidenarten wesentlich erleichterte. Für ihre Hilfe bei den Zeichnungen und der Durchsicht der Arbeit danke ich Sandra Jaklin und Ilka Hoppe. Ebenso danke ich hier Dr. Michael Klages und Dr. Matthias Gorny, die mir bei der Erstellung dieser Arbeit bzw. den dafür zugrundeliegenden DFG-Anträgen geholfen haben. Allen weiteren Kollegen und Kolleginnen am AWI, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben, möchte ich für ihre Hilfsbereitschaft und Diskussionsfreude danken.

Der größte Dank gilt meiner Frau Gela, die mir bei den Zeichnungen und der Korrektur der Arbeit half. Sie und meine beiden Kinder Julian und Philipp ertrugen nicht nur den finanziellen Mangel, den eine solche Doktorarbeit mit sich bringt. Beinahe klaglos nahmen sie es hin, wenn ich zu Hause manchmal eher nur ein Gast war.

Diese Arbeit wurde zeitweilig durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms "Antarktisforschung" unter dem Aktenzeichen AR 153/6-1 und AR 153/6-2 gefördert.