

Uwe Piatkowski¹, Martin White², Werner Dimmler³

1 = Institut für Meereskunde, Kiel

2 = British Antarctic Survey, Division of Life Sciences, High Cross Madingley Road, CB3 0ET Cambridge, England

3 = Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Columbusstraße, Bremerhaven

Verbreitung und Häufigkeit von Mikronekton und Zooplankton im Weddellmeer während EPOS 3 (Januar/Februar 1989)**Einleitung**

EPOS 3 (EPOS = European Polarstern Study) war der dritte Abschnitt einer umfassenden europäischen Forschungsstudie am antarktischen marinen Ökosystem, die im Südsommer 1988/89 mit dem FS Polarstern durchgeführt wurde. Die hydrographischen und marinbiologischen Arbeiten konzentrierten sich weitgehend auf die Schelfregionen des östlichen Weddellmeeres (Abb. 1). Bei dem Forschungsvorhaben ging es hauptsächlich um eine detaillierte Aufnahme der Fisch- und Bodenfauna der Schelfregionen und der ihnen vorgelagerten Schelfhänge. Begleitend zu diesem Programm fanden umfangreiche Arbeiten zur Untersuchung des Mikronektons und Zooplanktons statt. Die Probennahmen wurden an den gleichen Stationen der Boden- und Fischfauna-Untersuchungen durchgeführt. In Zusammenarbeit mit allen beteiligten Arbeitsgruppen soll eine integrierte Studie der gesamten Wassersäule von der Wasseroberfläche bis in die oberen Sedimentschichten des Meersbodens erarbeitet werden. Im folgenden Bericht werden die Arbeiten am Zooplankton und Mikronekton und ihre ersten, sehr vorläufigen Ergebnisse vorgestellt.

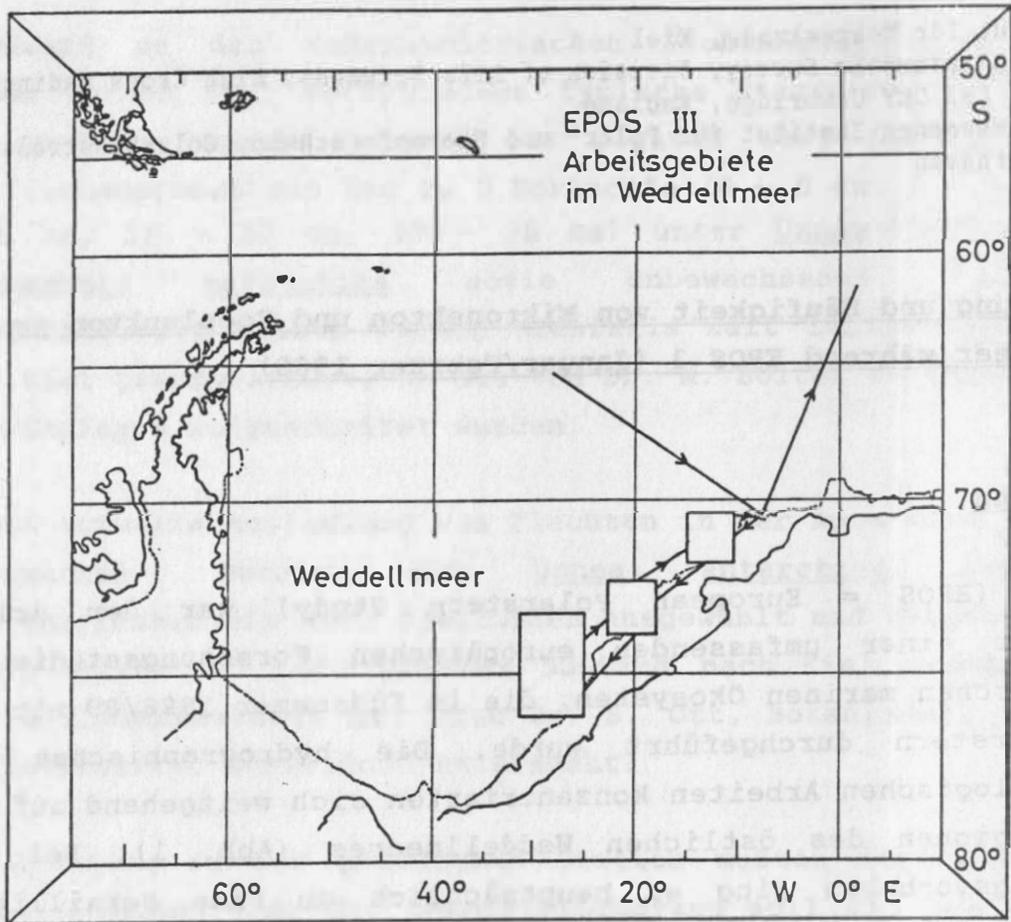


Abbildung 1: Arbeitsgebiete im Weddellmeer während EPOS III.

Forschungsziele

Untersuchungen zur geographischen Verbreitung und Häufigkeit von Zooplankton und Mikronekton im Weddellmeer beschreiben neben einer umfangreichen Artenliste der dort vorkommenden Zooplankton-Organismen auch 3 verschiedene Faunengemeinschaften (BOYSEN-ENNEN & PIATKOWSKI 1988). Diese Gemeinschaften stehen in enger Beziehung zu Hydrographie, Bathymetrie und Eisbedeckung. Obwohl sie sehr genau beschrieben sind, sind ihre Übergangszonen und Grenzgebiete nur unzureichend bekannt. Um aber zu einem besseren Verständnis der Austauschprozesse zwischen neritischer und ozeanischer Fauna zu gelangen, ist eine detaillierte Untersuchung

gerade dieser Übergangszonen sehr wichtig. Dies muß besonders betont werden im Hinblick auf Transport und Verdriftung larvaler und früher Lebensstadien von Fischen und Benthosorganismen von den Schelfregionen küstensenkrecht an den Schelfhang und in die offene See mit deren komplexen Strömungssystemen.

Zur Erfassung solcher Übergangszonen von Faunengemeinschaften ist ein engmaschiges Stationsnetz oder ein feinskaliger Stationsschnitt nötig. Parallel zu den hydrographischen, benthologischen und ichthyologischen Untersuchungen während EPOS 3 wurde ein feinskaliger Stationsschnitt zur Aufnahme von Zooplankton und Mikronekton durchgeführt: küstensenkrecht vor Halley Bay

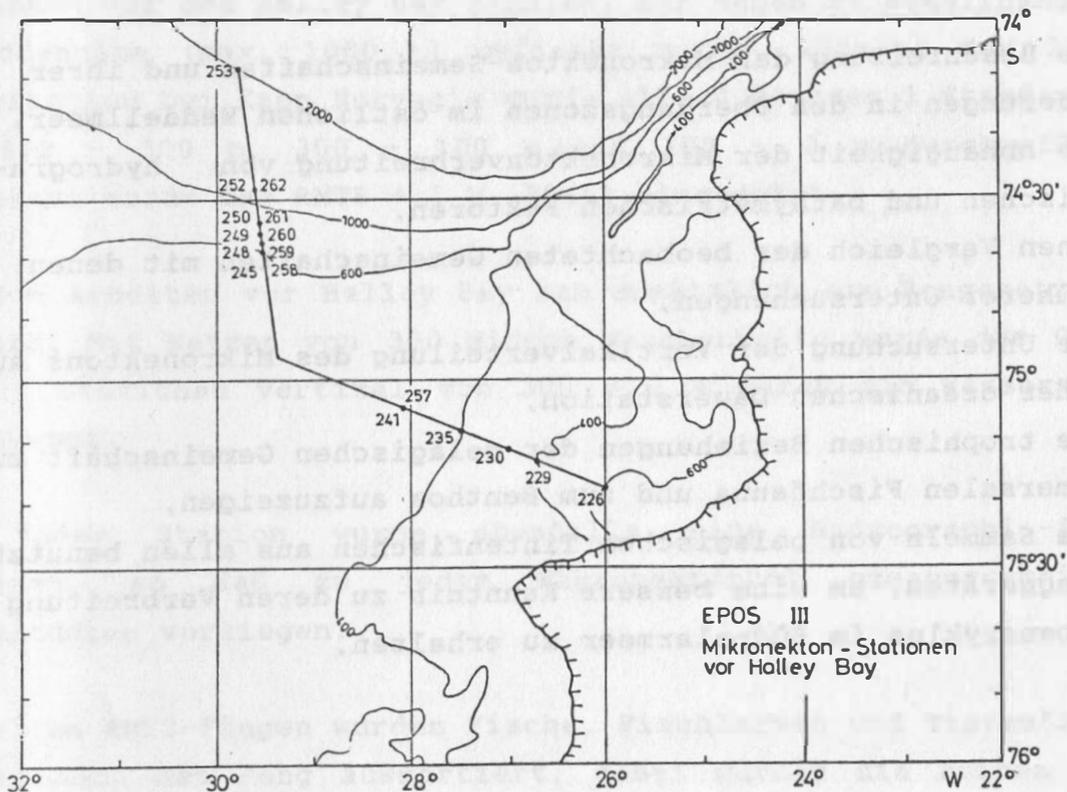


Abbildung 2: Mikronekton-Stationen vor Halley-Bay.

Die Mikronektongemeinschaft ist in Abhängigkeit von der Tageszeit sehr starken Schwankungen unterworfen. Dies wird verursacht durch die ausgeprägte vertikale Migration einiger Arten, die bedingt ist durch die unterschiedliche Beleuchtung im Tagesrhythmus und die damit gekoppelten Freßwanderungen. Dieses Phänomen ist im Weddellmeer bisher noch nicht untersucht worden, da man annimmt, daß sich die Beleuchtung im antarktischen Sommer im Tagesrhythmus nur unwesentlich ändert. Um dies zu prüfen, schloß sich an den Stationsschnitt vor Kapp Norvegia eine 24 h - Dauerstation an, auf der wir über einer Wassertiefe von 2 000 m alle 4 Stunden die Vertikalverteilung des Mikronektons bis in 800 m Tiefe untersucht haben.

Im einzelnen haben die Mikronekton- und Zooplanktonuntersuchungen während EPOS 3 folgende Ziele:

- die Beschreibung der Mikronekton-Gemeinschaften und ihrer Änderungen in den Übergangszonen im östlichen Weddellmeer,
- die Abhängigkeit der Mikronektonverbreitung von hydrographischen und bathymetrischen Faktoren,
- einen Vergleich der beobachteten Gemeinschaften mit denen früherer Untersuchungen,
- die Untersuchung der Vertikalverteilung des Mikronektons auf einer ozeanischen Dauerstation,
- die trophischen Beziehungen der pelagischen Gemeinschaft zur demersalen Fischfauna und zum Benthos aufzuzeigen,
- das Sammeln von pelagischen Tintenfischen aus allen benutzten Fanggeräten, um eine bessere Kenntnis zu deren Verbreitung und Lebenszyklus im Südpolarmeer zu erhalten.

Arbeiten auf See

Das Standardfanggerät zum Sammeln von Mikronekton war ein kombiniertes Mehrfachschießnetz (RMT8 + 1M) mit jeweils 3 Netzen, deren Öffnungen 8 bzw. 1 m² und deren Maschenweiten 4500 bzw. 335 Micron betragen. Das Gerät wurde über den Heckgalgen des Schiffes an einem 18 mm-Einleiterdraht schräg durch die Wassersäule geschleppt. Die Fiergeschwindigkeit des Netzsystems betrug 0,4 m/s, die Hievgeschwindigkeit während des Fanges 0,3 m/s. Über einen Bordcomputer wurden die von der Netzsonde übermittelten Daten zu Netztiefe, Netzwechsel, Wassertemperatur, Netzwinkel und filtrierte Wasservolumen online aufgenommen und gesteuert. Die Standardfangtiefen der 3 Netzpaare, die über den Bordcomputer nacheinander geöffnet und geschlossen wurden, betragen 300 - 200 m, 200 - 70 m und 70 - 0 m. Hinzu kamen 6 Stationen auf dem Halley Bay-Schnitt, auf denen am Schelfhang bis in Bodennähe (max. 1000 m) gefischt wurde. Während der 24 h-Dauerstation bei Kapp Norvegia wurde alle 4 Stunden 1 Standardhol von 800 - 300 m, 300 - 100 m und 100 - 0 m durchgeführt. Insgesamt wurde das RMT8 + 1 M 30mal eingesetzt.

Bei den Arbeiten vor Halley Bay kam zusätzlich ein Bongonetz zum Einsatz. Mit Netzen von 300 Micron Maschenweite wurde das Gerät auf 17 Stationen vertikal von 300 - 0 m durch die Wassersäule geschleppt.

Auf jeder Station wurde ebenfalls eine Hydrographie-Sonde gefahren, so daß zu jedem Mikronektonhol ozeanographische Begleitdaten vorliegen.

Aus allen RMT8-Fängen wurden Fische, Fischlarven und Tintenfische direkt nach dem Fang aussortiert, dabei wurden die Proben grob analysiert. Die Fänge wurden dann konserviert, 27 RMT8-Proben von 9 Stationen wurden im weiteren Verlauf der Reise vollständig und detailliert sortiert. RMT1- und Bongo-Proben wurden direkt nach dem Fang vollständig konserviert. Weiterhin wurden Längenhäufigkeitsverteilungen von Euphausiaceen erstellt, wenn diese in

den RMT8-Proben zahlreich vorhanden waren. Zusätzlich zu den Mikronektonarbeiten wurden alle pelagischen Tintenfische (squids) aus den Fischereinetzen quantitativ entnommen.

Erste Ergebnisse

Insgesamt wurden 76 Mikronektonarten gefangen (inklusive Ichthyoplankton, aber Copepoden und Ostracoden ausgeschlossen). Mehr als 5200 larvale und juvenile Fische von 25 Arten wurden den Proben entnommen, deren Großteil auf dem Halley Bay-Schnitt und während der Dauerstation (sehr viel mesopelagische Formen) gefangen wurde.

Halley Bay-Schnitt:

Durch das Vorhandensein einer sehr weiten Küstenpolynya auf dem Schelf vor Halley Bay konnte ein küstensenkrechter Stationschnitt bis zur 2000 m-Tiefenlinie gefahren werden (Abb. 2), auf dem alternierend zu den benthologischen und fischereibiologischen Fanggeräten das RMT8 + 1M 17mal zum Einsatz kam (11 Standardstationen und 6 Hols bis nahe an den Meeresboden).

Die Detailanalyse der 27 Proben von 9 Standardstationen erbrachte etwa 60 000 Tiere von 46 verschiedenen Arten, die zu folgenden Großtaxa gehören: Coelenteraten (9 Arten), Ctenophoren (2), Mollusken (6), Polychaeten (5), Euphausiaceen (3), larvale Dekapoden (3), Amphipoden (13), Chaetognathen (4) und Salpen (1). Hinsichtlich Anzahl und Biomasse war Euphausia crystallorophias, der Eiskrill, die dominante Art. Die höchste Abundanz wurde mit 6447 Ind./1000 m³ in der Oberflächenschicht über der 400 m Tiefenlinie gefangen. Weiterhin sehr häufige Formen waren die Siphonophore Dimophyes arctica und der Chaetognath Eukrohnia hamata mit maximalen Abundanzen von 49 bzw. 86 Ind./ 1000 m³.

Insgesamt wurden ca. 4 300 larvale und juvenile Fische von 19 Arten gefangen. 3 Eisfischarten sowie Pleuragramma antarcticum waren dabei die dominierenden Vertreter in diesem Fanggebiet.

Die sehr vorläufigen Ergebnisse zeigen, daß an den Stationen nahe der Schelfeiskante eine neritische Gemeinschaft angetroffen wurde mit Euphausia crystallorophias, einer nototheniiden Fischlarve (Trematomus centronotus) und den frühen Lebensstadien des Eisfisches Dacodraco hunteri als typische Formen. Auf den küstenferneren Stationen waren die Larvalstadien von Pleuragramma antarcticum, den Eisfischen Paquetopsis sp. und Chinodraco myersi sowie die ozeanischen Formen Notolepis sp., Bathylagus sp., Myctophiden, der Pteropode Clio pyramidata sowie der Chaetognath Sagitta marri die typischen Vertreter. Euphausia superba, der antarktische Krill, wurde nur auf der küstenentferntesten Station im Oberflächenwasser in einer nennenswerten Konzentration angetroffen (56 Ind./ 1 000 m³, SL = 36-55 mm).

Die erwartete sehr abrupte Übergangszone von neritischer zu ozeanischer Faunengemeinschaft am Schelfhang vor Halley Bay wurde nicht angetroffen. Typisch neritische Formen wie die Dekapodenlarve Notocrangon antarcticus und die Echinospira-Larve einer benthischen Gastropodenart sowie mehrere Eisfischarten wurden auch noch auf den "ozeanischen" Stationen angetroffen. Das Vorkommen der neritischen Fauna bis über den Schelfhang und ins Ozeanische führen wir auf die sehr weite Ausdehnung des Schelfes in dieser Region und auf die ungewöhnliche Situation der sehr weiten Küstenpolynya zurück, die dem Mikronekton eine weitere Ausbreitung von den küstennahen Schelfgebieten weg ermöglichte.

Kapp Norvegia-Transect:

Wegen sehr schlechten Wetters konnten hier nur 5 RMT-Hols durchgeführt werden. Durch den vorausgegangenen schweren Sturm war die obere Wassersäule (bis etwa 200 m) sehr durchmischt. Dies zeigte sich auch in der Verteilung des Mikronektons und Zooplanktons, das relativ regelmäßig im Oberflächenwasser verteilt war. Die Abundanzen waren deutlich niedriger als vor Halley Bay. Auf den küstenfernen Stationen wurden jedoch sehr hohe Krillkonzentrationen angetroffen. Sie waren von deutlichen Anzeigen im 30 Khz-Fischereilot begleitet.

24h-Dauerstation:

6 Hols wurden auf dieser Station bis in 800 m Tiefe durchgeführt. Die Hols, die während der Nacht und am frühen Morgen stattfanden, erbrachten eine große Anzahl von mesopelagischen Formen (Myctophiden, Cephalopoden, Mysidaceen etc.). Daraus und aus der deutlichen Zunahme der Biomasse in diesen Hols läßt sich eine Vertikalwanderung der mesopelagischen Fauna in die oberen Wasserschichten während der Dunkelheit ableiten. Hinsichtlich des Ichthyoplanktons dominierte im Oberflächenwasser Pleuragramma antarcticum.

Ein besonders reicher Krillfang (ca. 700 ml/1 000 m³) gelang in den frühen Morgenstunden während des letzten Hols in der Oberflächenschicht (70-0 m). Parallel dazu sanken die von den anderen Arbeitsgruppen gemessenen ATP/ETS-Werte, und die Ammoniumwerte stiegen sehr beträchtlich. Daraus läßt sich ziemlich sicher ein sehr starkes Freßverhalten (grazing) des Krills in diesem Wasserkörper ableiten. In weiterer Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen, die die verschiedenen abiotischen Parameter der Wassersäule untersuchen, soll dieses sehr deutliche Phänomen näher studiert werden.

Tintenfischuntersuchungen:

Aus allen Fanggeräten wurden die pelagischen Tintenfische quantitativ entnommen, woraus eine sehr umfangreiche Kollektion antarktischer Cephalopoden resultiert. Insgesamt wurden folgende Arten gefangen: Psychroteuthis glacialis (n = 180), Galiteuthis glacialis (n = 19) und Alluroteuthis glacialis (n = 7). Erstmals wurde auf einer wissenschaftlichen Expedition eine so große Anzahl von P. glacialis gesammelt. Die meisten Tiere waren Juvenilformen, nur 3 waren geschlechtsreif. Die Mantellängen (DML) der gefangenen Exemplare betragen 10 bis 37 cm. Der Großteil der Tiere wurde am Schelfhang vor Halley Bay in 600 - 800 m Tiefe gefangen. Das ist der bei weitem südlichste Nachweis dieser Art.

Obwohl noch eine Menge Arbeit in den Labors verrichtet werden muß, um zu endgültigen und fundierten Ergebnissen zu gelangen, läßt sich jetzt schon sagen, daß viele neue Erkenntnisse gewonnen wurden, die mit Bestimmtheit unsere Kenntnis vom pelagischen System der Hochantarktis erweitern. Besonders fruchtbar ist dabei die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit den vielen Kollegen aus dem europäischen Ausland, die sehr viele neue Denkanstöße in die EPOS-Studie einbrachten.

Literatur

Boysen-Ennen E, Piatkowski U (1988): Meso- and Macrozooplankton Communities in the Weddell Sea, Antarctica. Polar Biol 9: 17-35.