

Die Expedition ANT-XXIV/1

Wochenberichte

- [4. November 2007](#): Erkundigen, auspacken und testen
- [11. November 2007](#): Sammeln in großen Tiefen
- [18. November 2007](#): Von Tieren, Algen, POPs, Gasen und Wolken
- [25. November 2007](#): Abschied

Überblick und Fahrtverlauf

Der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Untersuchungen während der Expedition ANT-XXIV/1 liegt auf Untersuchungen zur Biodiversität des Zooplanktons und ist Teil des internationalen Projekts "Census of Marine Zooplankton" (CMarZ siehe www.cmarz.org), einem Feldprojekt des "Census of Marine Life" (CoML siehe www.coml.org). Die zooplanktologischen Arbeiten während ANT-XXIV/1 konzentrieren sich auf das Zooplankton aus größeren Tiefen (bis ca. 5000 m). Ziel ist, genauere Kenntnisse über Artenzusammensetzung und –reichtum, biogeographische Verteilung und genetische Diversität in einem bisher nur sehr wenig erforschten Gebiet zu erhalten und neue Arten aufzufinden. Die mit verschiedenen Netzen gewonnenen Zooplanktonproben werden direkt an Bord gleichzeitig sowohl mit taxonomischen als auch mit molekular-genetischen Methoden analysiert.

Die Zooplankton-Untersuchungen sind außerdem Bestandteil des Projektes "Mid-Atlantic Ridge Ecosystem" (MAR-ECO siehe www.mar-eco.no), ebenfalls einem Feldprojekt des „Census of Marine Life“ und stehen im Zusammenhang mit dem EU Network of Excellence „Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning“ (MarBEF siehe www.marbef.org) und dem europäischen Census of Marine Life (EuroCoML siehe www.eurocoml.org).

Zusätzlich werden wissenschaftliche Programme zur Untersuchung der Spurengasverteilung in der Atmosphäre, der persistenten organischen Schadstoffe in der Luft und im Wasser, optische und biologische Messungen im Oberflächenwasser als Vergleichsmessungen für Satellitenbeobachtungen sowie der Zusammensetzung der Atmosphäre und der Strahlungshaushalt an der Meeresoberfläche durchgeführt. Letztere Untersuchungen sind eingebunden in das Projekt "Meridional Ocean Radiation Experiment" (MORE).

Fahrtverlauf

- 26. Oktober 2007: Auslaufen Bremerhaven
- 30./31. Oktober 2007: Test Parasound
- 31. Oktober 2007: Kalibrierung Posidonia
- 05. November 2007: Beginn der Stationsarbeit
- 24. November 2007: Ende der Stationsarbeiten

ANT-XXIV/1, Wochenbericht Nr. 1

26. Oktober - 4. November 2007

Am 26. Oktober hieß es um 13:24 für FS POLARSTERN Leinen los. Mit 43 wissenschaftlichen Fahrtteilnehmer und 48 Besatzungsangehörigen verließ Polarstern Bremerhaven mit Kurs auf Kapstadt zu ihrer 24.

Antarktis-Expedition. Bei herrlichem Sonnenschein begann die Fahrt durch die Schleuse und weiter in die Weser und südliche Nordsee. Das Wetter zeigte sich in den ersten beiden Tagen von der besten Seite und so konnten wir - besonders die „Neulinge“ an Bord (82% der wissenschaftlichen Fahrtteilnehmer sind das erste Mal auf Polarstern) - bei ruhigem Wetter anfangen, Polarstern zu erkunden. Nach einem kurzen Zwischentief im westlichen Englischen Kanal am Sonntag, dem nur wenige Fahrtteilnehmer zum Opfer fielen, herrschte in der Biskaya wieder sonniges und ruhiges Wetter, das zum Glück bis jetzt anhält.

Verschiedene wissenschaftliche Projekte werden während diesen ersten Fahrtabschnittes ausgeführt.

- Der Schwerpunkt des wissenschaftlichen Programms liegt auf Untersuchungen zur Biodiversität des Zooplanktons und stellt einen Beitrag zum "Census of Marine Zooplankton" (CMarZ) dar.
- Die AWI - Universität Bremen – Helmholtz - Nachwuchsgruppe „Bio-Optics“ führt optische und biologische Messungen im Oberflächenwasser als Vergleichsmessungen für Satellitenbeobachtungen durch.
- Das Vorkommen und die Verteilung von organischen Schadstoffen in der Luft und im Wasser untersucht die Universität Lancaster und die GKSS.
- Das Kieler Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) ermittelt den Zustand der bewölkten Atmosphäre und ihren Einfluss auf die Nettostrahlungsbilanz an der Meeresoberfläche.
- Das Heidelberger Institut für Umweltphysik untersucht en route die Verteilungen von Spurengasen in der Atmosphäre mit Hilfe der "Differentiellen Optischen Absorptions Spektroskopie" (DOAS).

Die einzelnen Forschungsaktivitäten werden in den kommenden Wochenberichten genauer vorgestellt.

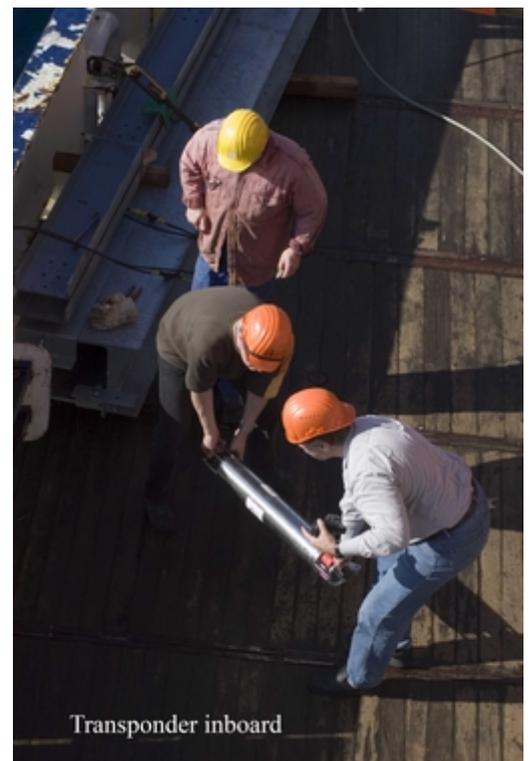
Aber bevor die wissenschaftlichen Programme starten konnten, waren unsere ersten Tage an Bord mit der Verteilung der Laborarbeitsplätze, dem Auspacken der wissenschaftlichen Geräte und Instrumente und dem Einrichten der Labore ausgefüllt. Eine Vielzahl verschiedener Instrumente (z.B. Luftprobensammler, Radiometer, Vollhimmelkamera) wurden auf dem Peildeck installiert, und unsere verschiedenen Planktonnetze wurden auf dem Helikopter-Deck, im großen Nasslabor und im Betriebsgang zusammengebaut und erste Tests gestartet. Zum gegenseitigen Kennenlernen tragen morgen- und abendlichen Vortragsveranstaltungen bei, auf denen unsere geplanten Forschungsprojekte während der Fahrt als auch allgemein interessante Themen vorgestellt werden.



Abschied in Las Palmas



Abschied von Bremerhaven



Transponder inboard

Transponder inboard



Alle Gruppen, die während der Fahrt Messungen durchführen, haben inzwischen ihre Untersuchungen begonnen. Morgen (Montag) werden die Zooplanktologen nachmittags ihre erste Station erreichen, die voll Spannung erwartet wird. Die ersten wichtigen Aufgaben während der ersten Woche der Überfahrt waren der Test des Tiefsee-Sediment-Echolots PARASOUND in der Biskaya und die Kalibrierung des Unterwassernavigationssystems POSIDONIA. Beide Arbeiten waren erfolgreich und konnten bereits in der Hälfte der vorgesehenen Zeit beendet werden – was zur großen Freude vieler an Bord mehr Stationszeit für Zooplanktonfänge bedeutet!

Heute am Sonntag (04.11.) haben wir in den frühen Morgenstunden Las Palmas erreicht, wo wir die 6 PARASOUND/POSIDONIA-Personen verabschiedet und 3 „neue“ (2 Zooplanktologen und 1 Fotografen) aufgenommen haben. Pünktlich um 10 Uhr Ortszeit legte sich die Barkasse des Agenten längsseits Polarstern und innerhalb kürzester Zeit konnten wir bei glatter See und Sonnenschein den Personenaustausch erledigen. Am Abend zuvor wurde das „Parasound-Posidonia Team“ mit einem kleinen Grillfest auf dem Arbeitsdeck verabschiedet. Vielleicht fiel Ihnen ja angesichts des hervorragenden Essens, das die Polarsternkombüse mal wieder gezaubert hatte, der Abschied ein bisschen schwerer.

Die Lufttemperaturen lagen heute bei 21°C (im Schatten!), das Wasser ist um die 23°C warm. Neben einigen Walen in der Biscaya und vor Portugal wurden am Sonntag auch bereits die ersten fliegenden Fische und Seeschildkröten gesichtet: Ein sicheres Zeichen, dass wir uns langsam den Tropen nähern.

Allen Fahrtteilnehmern geht es gut und mit den schönen Aussichten, dass die Temperaturen noch weiter steigen werden, senden alle herzliche Grüße nach Hause.

Sigrid Schiel
(Fahrtleitung)

ANT-XXIV/1, Wochenbericht Nr. 2

5. - 11. November 2007

Die zweite Woche begann mit den lang ersehnten ersten Zooplanktonfängen. Am 5. November hatten wir südlich der Kanarischen Inseln unsere erste Fangstation. Der Multinetzfang aus 1000 m Tiefe ergab eine Vielzahl besonders kleiner Zooplanktonarten, worüber sich vor allem unsere japanischen Kollegen freuten, die sich auf winzige Ruderfußkrebsarten (die ausgewachsenen Tiere sind selten größer als 1 mm) spezialisiert haben. Diese Arten kommen in allen Weltmeeren und Wassertiefen vor und spielen eine große Rolle im marinen Nahrungsnetz.

Die erste Tiefseestation erfolgte wenige Tage später, am 8. November nahe der Kap Verden. Geräteeinsätze in der Tiefsee kosten viel Zeit und so dauerte es drei Stunden, bis das große MOCNESS-Fangnetz (MOC 10) auf eine Tiefe von 4795 m herabgelassen war - nur 100 m über dem Meeresboden. Weitere sechs Stunden vergingen, bis es wieder an der Oberfläche auftauchte. Anschließend wurde das kleinere MOCNESS (MOC 1) bis 1000 m Tiefe gefahren. Als die Fänge an Bord kamen, war die Begeisterung groß. Beide Geräte haben einwandfrei funktioniert und während ihres Tauchgangs eine Fülle verschiedener Tiere heraufbefördert. Besonders die bizarren Tiefseeorganismen erweckten auch bei den Nicht-Zooplanktologen großes Interesse. Rote Garnelen, schwarze Fische - viele mit Leuchtorganen – und durchsichtige Quallen wurden bestaunt. Unser Fotograf an Bord freute sich über die Vielzahl sehr fotogener Objekte! Emsiges Treiben herrschte die ganze Nacht über in den Laboren. Tiere wurden sortiert, bestimmt und den Molekulargenetikern zur DNA-Bestimmung weitergereicht.

Unsere Forschung ist Teil des internationalen CMarZ-Projekts (Census of Marine Zooplankton - Volkszählung des Zooplanktons im Meer). Wissenschaftler aus aller Welt haben sich dabei zum Ziel gesetzt, genauere und vor allem globale Kenntnisse über Artenvielfalt des Zooplanktons, deren biogeographische Verteilung, genetische Diversität, Biomasse und Gemeinschaftsstruktur zu sammeln. Derzeit sind etwa 6800 Arten von 15 Stämmen beschrieben. Bis zum Jahr 2010 werden mindestens genauso viele neue Arten erwartet. Zum Spektrum der dabei untersuchten Organismen gehören alle frei im Wasser treibenden Tiere, deren Eigenbewegung so gering ist, dass sie nicht gegen die Meeresströmungen ankommen: von kleinen nur wenigen µm großen Flagellaten bis hin zu Quallen mit meterlangen Tentakeln.

Warum das CMarZ-Projekt so wichtig ist? Weil die Ozeane, insbesondere südlich des Äquators hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung bislang weitgehend unbekannt sind. Unerforscht ist dabei vor allem die Tiefsee, die mehr als 90% des Volumens aller Weltmeere umfasst. Daher konzentrieren sich unsere zooplanktologischen Arbeiten während ANT XXIV/1 auf das subtropische und tropische Zooplankton aus größeren Tiefen im Südatlantik, dem Meso- und Bathypelagial (>200m). Mit verschiedenen Mehrfachschließnetzen fangen wir das Zooplankton aus einer maximalen Wassertiefe von annähernd 5000 m. Die Mehrfachschließnetze (MOCNESS 10 und 1, Multinetz) ermöglichen uns, Tiefenhorizonte getrennt zu beproben und somit detaillierte quantitative Aussagen über Artenvielfalt und Vertikalverteilung des Zooplanktons treffen zu können. Da das Zooplankton in nur sehr geringen Mengen in der Tiefsee vorkommt, müssen dabei riesige Wassermengen filtriert werden: beim großen MOCNESS 10 pro Netz zwischen 40.000 und 50.000 Kubikmeter!

Unser Forscherteam setzt sich aus 26 Zooplanktologen zusammen. Die Experten für spezielle Tiergruppen stammen aus elf Nationen (Chile, Deutschland, Großbritannien, Japan, Kanada, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Polen, Spanien, USA) und arbeiten weltweit für 18 wissenschaftliche Institute. So vielfältig wie unser Expertenteam sind auch die Forschungsobjekte. Sie reichen von kleinen Ruderfußkrebsen, Leuchtgarnelen, Muschelkrebsen, Pfeilwürmern, Schnecken bis zu Tintenfischen und schließen molekulargenetische Analysen sowie hydrographische Umweltparameter (Temperatur, Salzgehalt) ein. Auch ein Fischexperte ist mit an Bord, um die reichlich in den Netzen gefangenen kleinen Tiefseefische zu bearbeiten.

Vor einigen Tagen haben uns ablandige Passatwinde aus der Sahara erreicht und mit der Staubwolke unzählige Insekten an Bord beschert. Ein Freudenfest für begeisterte Hobby-Entomologen (Insektenforscher): Sie sammelten und bestimmten die „eingeflogenen“ Gäste, darunter Libellen, Schmetterlinge, Grillen, Heuschrecken, Ameisenlöwen, Blattwanzen und viele

verschiedene Käfer. Sogar einige Singvögel hat der starke Wind 200 Meilen aufs offene Meer verdriftet. Polarstern bot ihnen nicht nur einen willkommenen Rastplatz, sondern auch Dank der vielen Insekten einen reichlich gedeckten Tisch. Weniger beliebt als die Tierwelt war der Sahara-Staub, der sich überall auf dem Schiff ablagerte und das Filtrieren von Wasserproben zu einer Geduldsprobe werden ließ.

Ansonsten konnten wir durchgehend ruhiges, sehr tropisches Wetter genießen. Gestern (Samstag) war die Hälfte unserer kurzen Reise um, was wir gemeinsam abends auf dem Helikopter-Deck mit einem tropischen Cocktail gefeiert haben.

Aus dem tropischen Atlantik grüße ich herzlich im Namen aller Fahrtteilnehmer/innen

Sigrid Schiel
(Fahrtleitung)



MOCNESS 1 wird ausgesetzt



ANT-XXIV/1, Wochenbericht Nr. 3

12. - 18. November 2007

Wir haben das Angola-Becken erreicht. Ein artenreiches Tiefseegebiet etwa 500 Seemeilen westlich der Küsten von Angola und Namibia, dem die Zooplanktologen bereits mit großer Erwartung entgegenblicken. Welche Arten leben unter so extrem hohem Druck mit wenig Nahrung in völliger Dunkelheit? Wie sehen sie aus und wie groß sind sie? Am Morgen des 17. November wird das 10_-m MOCNESS-Fangnetz für seinen dritten Tiefseehol zu Wasser gelassen. Gegen Mittag erreicht das Netz die Rekordtiefe von 5110 m und avanciert zur persönlichen Bestmarke Peter Wiebe's, Meeresbiologe vom Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts, USA und Konstrukteur des MOCNESS. Der gesamte 18 mm dicke Draht wird bis zur letzten Windung auf der Kabeltrommel abgespult: insgesamt über acht Kilometer! Tiefseeinsätze sind jedoch eine große Belastung für Netz und Winde, so dass dabei mitunter etwas schief laufen kann. Während des Einsatzes riss eine Netzhalterung und eines der Einzelnetze schloss auf dem Weg nach oben statt nach 1000 m bereits nach 115 m durchfischter Wassersäule. Das kleine Malheur ließ sich aber mit einem längeren Einsatz des folgenden Netzes ausgleichen. Die Fänge waren dafür spektakulär: Ruderfußkrebse, Flohkrebse und Pfeilwürmer in außergewöhnlicher Größe und einige seltene Fischarten. Etwa ein Anglerfisch-Weibchen mit anhaftendem Männchen. Eine Form der Fortpflanzung, die einzigartig ist unter Wirbeltieren. Das zwergenhaft kleine Männchen heftet sich mit seinen kräftigen Zähnen an das mindestens zehnmals so große Weibchen und wächst mit diesem zusammen. Vom Körper des Weibchens ernährt, wandelt sich das männliche Pendant allmählich um zum Spermiansack, seiner eigentlichen biologischen Bestimmung.

Während die meisten Forscher an Bord ihre ganze Aufmerksamkeit den tierischen Vertretern der ozeanischen Kleinstlebewesen schenken, widmet sich die „Phyto-Optics“ Gruppe vom Alfred- Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven und vom GKSS Forschungszentrum in Geesthacht dem pflanzlichen Plankton (Phytoplankton), der wichtigsten Nahrungsquelle vieler Zooplanktonarten. Seit Beginn der Reise nehmen die Biologen dafür kontinuierlich Wasserproben. Im Akkord filtern sie täglich rund 200 Liter Meerwasser, um die Konzentration des oft mikroskopisch kleinen Phytoplanktons in den oberen Wasserschichten entlang unserer Fahrtroute bestimmen zu können. Die auf Filterpapier fixierten Mikroalgen werden in flüssigem Stickstoff konserviert, zwecks späterer Bestimmung ihres Artenspektrums im heimatischen Labor. Viele Informationen sammelt das Team aber schon während der Überfahrt. So geben etwa Absorptions-, Reflektions- und Fluoreszenzmessungen auch schon Aufschluss über die Zusammensetzung der Algenbestände. Mit dem ersten Ergebnis, dass wie erwartet, die Dichte des Phytoplanktons im offenen Ozean nur gering ist, direkt am Äquator aber ließ sich die erste regelrechte Algenblüte verzeichnen.

Die Frage nach der Existenz einer "biologischen Pumpe", die möglicherweise die Konzentration von POPs (persistente organische Schadstoffe) in Luft und Wasser beeinflusst, wird auf der Fahrt von der Universität Lancaster und der GKSS untersucht. Gibt es Zusammenhänge zwischen den tageszeitabhängigen Konzentrationsschwankungen von POPs in der Luft und den biologischen Vorgängen in der Wassersäule? Dazu analysiert das Team parallel zu den Messungen der Phytoplanktologen Luft- und Wasserproben. Ihre Messwerte dienen dazu, die Wirkung von Änderungen in der Zusammensetzung und Dichte des pflanzlichen Planktons auf die POP-Konzentrationen in Luft und Wasser besser zu verstehen. Zudem analysiert die Arbeitsgruppe aus Lancaster perfluorierte Substanzen, so genannte PFC's, in Luft und Wasser. Diese entstehen beispielsweise bei der Herstellung von Teflon und wurden in der Umwelt aber auch im menschlichen Blut nachgewiesen, sogar in fernen Regionen wie der Arktis. Über die Mechanismen der globalen Ausbreitung dieser langlebigen und für die Umwelt schädlichen Chemikalien ist bislang noch sehr wenig bekannt. Die Untersuchungen während unserer Expedition liefern die ersten räumlich hoch aufgelösten Daten für den Atlantischen Ozean.

Ebenso kontinuierlich wird die Spurengasverteilung in der Atmosphäre vom Heidelberger Institut für Umweltphysik gemessen. Diese Messungen werden mit der so genannten MAX-DOAS-Methode (Multi AXis - Differentielle Optische Absorptions-Spektroskopie) durchgeführt, welche Streuung und Absorption des Sonnenlichtes an Molekülen in der Atmosphäre misst. Ein auf dem Peildeck angebrachtes Teleskop scannt gewissermaßen den Himmel aus verschiedenen Blickrichtungen. Jedes Spurengas (z.B. Ozon, Stickstoffdioxid oder Bromoxid) hat ein charakteristisches Sonnenabsorptionsspektrum und kann

darüber identifiziert werden. Die gesammelten Messwerte werden in ein weltweites Netz von Atmosphärenforschungsdaten integriert.

Allgemeinere Daten aus der Atmosphäre erheben dagegen die Meteorologen vom Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR aus Kiel. Sie bestimmen Temperatur, Luftfeuchte, Wasser- und Wasserdampfgehalt von Bord der Polarstern bis in etwa 10 Kilometer Höhe. Ihre Messwerte vergleichen sie mit den Daten, welche das auf dem polar umlaufenden Wettersatelliten MetOp installierte Gerät IASI liefert. Da dieser Satellit erst seit einem Jahr um die Erde kreist, muss die Genauigkeit seiner Messungen noch geprüft werden. Gleichzeitig fotografiert die Vollhimmelskamera, die auf dem oberen Peildeck installiert ist, alle 15 Sekunden die gesamte Himmelskuppel vom Zenit bis zum Horizont. Anhand dieser Bilder wird der wolkenfreie Anteil des Himmels ermittelt, um daraus auf die am Boden eintreffende Sonnenstrahlung bei unterschiedlicher Bewölkung schließen zu können. Die gewonnenen Ergebnisse tragen dazu bei, Klima- und Wettermodelle zu verbessern. Am thermischen Äquator, auch Wärmeäquator genannt, lieferte die Kamera Bilder besonders beeindruckender Wolkenmassen - ein Bereich, in dem nicht nur die höchsten Durchschnittstemperaturen über dem Ozean gemessen werden, sondern auch die Passatwinde aufeinanderprallen und die für die Seefahrer aus früheren Zeiten so gefürchtete Windstille aber auch heftigste Gewitter erzeugen.

Am 13. November überquerten wir in der Morgendämmerung um fünf Minuten vor 6 Uhr den geographischen Äquator. Verändert hat sich dabei zwar nicht der Ozean, wohl aber die Lage an Bord. Unrein und aus nördlichen Gefilden stammend, müssen 45 Ungereinigte - ohne Rücksicht auf Alter oder Dienstjahre – die notwendige rituelle Waschung über sich ergehen lassen, vollzogen durch Neptun höchstpersönlich nebst Frau Gemahlin Thetis: Die Äquatortaufe. Eine in selbem Maße unterhaltende wie unappetitliche Angelegenheit, die alle Teilnehmer wohlbehalten und mit viel Humor überstanden haben. Zum Ausgleich gab es am Abend bei Bier und Bratwurst für jeden der Gebeutelten die wohlverdiente Taufurkunde.

Herzliche Grüße im Namen aller Polarsternfahrer aus den Weiten des Südatlantiks

Sigrid Schiel
(Fahrtleitung)



Planktontypen im Labor





Zooplanktonfang aus 3.000 bis 2.000 m Tiefe

ANT-XXIV/1, Wochenbericht Nr. 4

19. - 25. November 2007

Die vierte und letzte Woche unseres kurzen Fahrtabschnittes verging wie im Flug. Es standen noch Stationen südlich des Walfisch-Rückens quer ab Namibias auf dem Arbeitsplan, die wir alle erfolgreich absolviert haben. Die letzten Proben sind derweil genommen, die Fangnetze in ihre Einzelteile zerlegt, die Geräte abgebaut, die Kisten gepackt und in Container verstaut. Labore und Kühlcontainer sind auf Hochglanz geputzt.

Heimwärts geht es mit vielen Daten und Proben, die sicher viele von uns die nächsten Monate bis Jahre beschäftigen. Zwar ist das Ausmaß der Ergebnisse noch nicht ganz zu überschauen. Erste Abschätzungen deuten allerdings auf ein hervorragendes Resultat.

Mehr als eine Million Kubikmeter Wasser haben wir insgesamt mit unseren Netzen filtriert und aus dem Material mehr als 60 000 Tiere sortiert und bestimmt (siehe Tabelle unten).

Viele der bestimmten Arten wurden gleich an die Molekulargenetiker vor Ort zur DNA-Analyse weitergereicht. Insgesamt kamen 2043 Individuen von 389 Arten für die DNA- Barcoding-Analyse zusammen, 122 DNA-Sequenzen von 66 Arten wurden direkt an Bord erstellt.

Einigen Tiere ließen sich bislang jedoch nicht eindeutig bestimmen. Wir sind sicher, dass neue, noch nicht beschriebene Arten darunter sind. Eine wahre Schatzgrube für ausdauernde Taxonomen und Molekulargenetiker.

Während die Zooplanktologen Tiere unter dem Mikroskop sortiert und bestimmt haben, waren die „Nicht-Zooplanktologen“ eifrig dabei, Luft- und Wasserproben zu sammeln und zu untersuchen. So filterten etwa die Phytoplanktologen rund 3700 Liter Wasser auf 485 Filter und maßen 56 778 Mal die Fluoreszenz von Chlorophyll a im Oberflächenwasser aus dem Brunnenschacht. Die Kieler Meteorologen erstellten derweil 71 202 Fotos der Wolken am Himmel.

Am 24.11. gab es zum Abschluss ein letztes fröhliches Grillfest auf dem Arbeitsdeck und im großen Nasslabor.

ANT-XXIV/1 war eine sehr angenehme und überaus erfolgreiche Expedition. Die kompetente, freundliche und engagierte Unterstützung unserer Arbeiten durch Kapitän Jakobi und der gesamte Besatzung hat wesentlich zum Erfolg dieser Fahrt beigetragen: ein herzliches Dankeschön im Namen aller Fahrtteilnehmer!

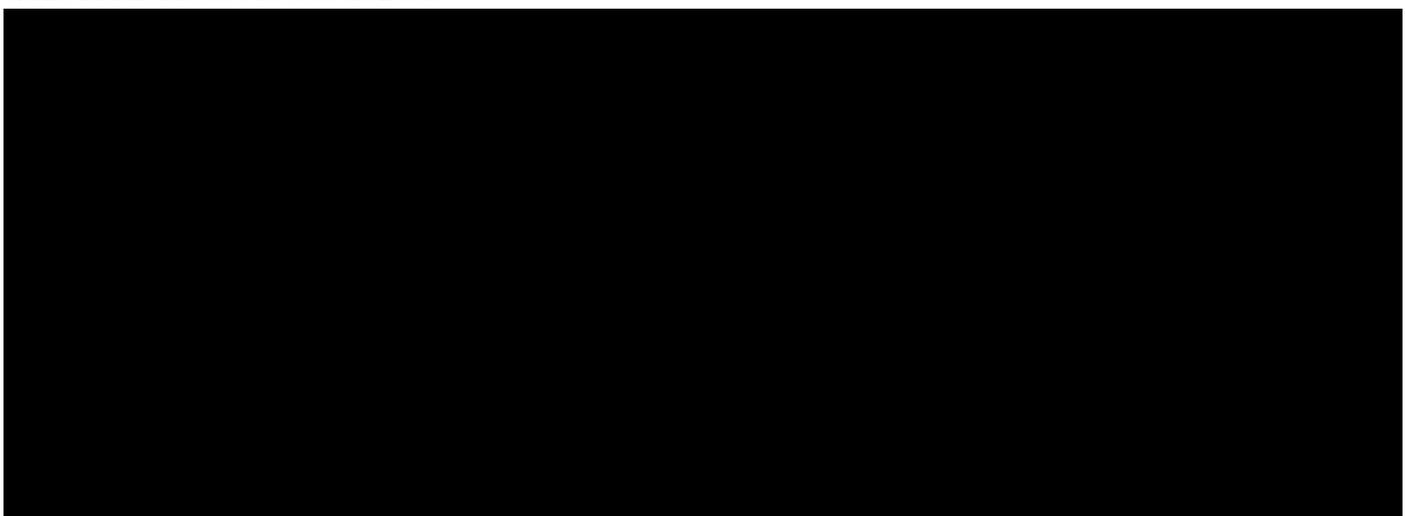
Am frühen Morgen des 26.11. werden wir in Kapstadt einlaufen. Mit Wehmut nehmen wir Abschied von Polarstern, freuen uns aber auch schon auf Kapstadt und auf zuhause.

Mit einem herzlichen Gruß von uns allen

Sigrid Schiel

(Fahrtleitung)

Kurze Bilanz unserer Arbeiten an Bord:



The expedition ANT-XXIV/1

Weekly Reports

[4 November 2007](#): Exploring, unpacking and testing

[11 November 2007](#): Sampling in great depths

[18 November 2007](#): From animals, algae, POPS, gases and clouds

[25 November 2007](#): Farewell

Expedition summary and itinerary

The main scientific focus of the cruise is the biodiversity of zooplankton. Our study is a contribution to the international initiative Census of Marine Zooplankton (CMarZ see www.cmarz.org), an oceanic field project of "Census of Marine Life" (CoML see). The research during this cruise concentrates on the tropical/subtropical waters of the eastern Atlantic Ocean in order to collect and identify the zooplankton distributed throughout the entire water column (to approximately 5000m). The overall goal is to increase knowledge of the zooplankton species composition and richness as well as to characterize biogeographical distribution and genetic diversity, and to discover new species. The zooplankton sampling will be carried out with a variety of nets, and the samples will be analysed at sea using taxonomical approaches and molecular systematic analysis, including DNA sequencing of a target gene portion for each species.

The zooplankton studies will also contribute to the "Mid-Atlantic Ridge Ecosystem" (MAR-ECO see www.mar-eco.no) project, another oceanic field project of "Census of Marine Life" and to the EU Network of Excellence „Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning“ (MarBEF see www.marbef.org) and the European Census of Marine Life (EuroCoML see www.eurocoml.org).

In addition, scientific programmes will be carried out during ANT-XXIV/1 on atmospheric trace gases and persistent organic pollutants in seawater and air. Optical and biological properties of surface waters are being measured for ground truthing satellite observations. As part of the project "Meridional Ocean Radiation Experiment" (MORE) the state of the atmosphere and its effect on the net radiation budget at the sea surface will be determined.

Cruise narrative

26. Oktober 2007: Departing Bremerhaven

30./31. Oktober 2007: Test Parasound

31. Oktober 2007: Calibration Posidonia

05. November 2007: Begin of station work

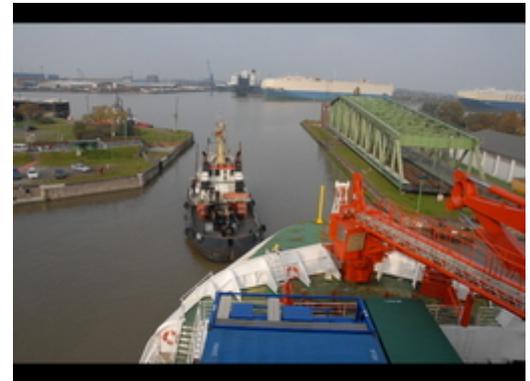
24. November 2007: End of station work

26. November 2007: Arriving Cape Town

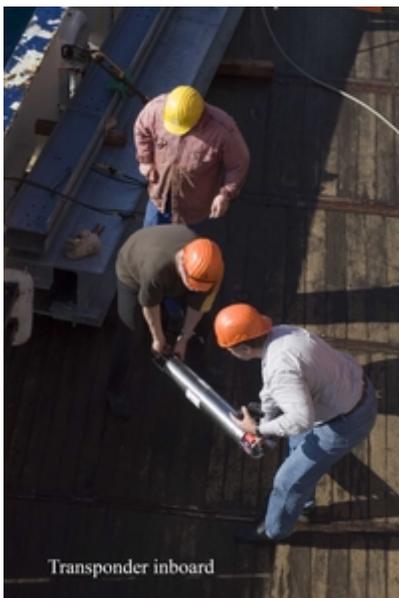
ANT-XXIV/1, Weekly Report No. 1

26 October - 04 November 2007

On 26th October 2007 POLARSTERN set sail for her 24th Antarctic expedition, leaving her homeport of Bremerhaven at 1:30 pm with 43 scientists and 48 crew members on board. Escorted by two tug boats, Polarstern passed through the tidal lock and steamed out via the River Weser into the southern North Sea. The favourable sunny weather and calm seas meant that even the “greenhorns” (82% of the scientists are on board the Polarstern for the first time) could start to explore the ship. Fortunately, we continued to experience calm seas, until Sunday when we encountered storm winds in the western English Channel, which resulted in only minor “casualties” among the stomachs of the cruise participants.



Leaving Bremerhaven



Transponder inboard

There are several scientific programmes to be conducted during the first leg of the cruise:

- The main scientific focus of the cruise lies on the biodiversity of zooplankton as a contribution to the international initiative Census of Marine Zooplankton (CMarZ).
- The AWI – University of Bremen junior research group “Bio-Optics” are to conduct optical and biological measurements in the surface layer of the ocean to make comparisons with data derived from satellite remote sensing.
- The abundance and distribution of persistent organic pollutants (POPs) both in the air and in the water are being monitored by a team from Lancaster University and GKSS.
- The Leibniz Institute for Marine Sciences (IFM-GEOMAR) is collecting data on cloud cover in the atmosphere and its influence on the radiation intensity reaching the sea surface.
- The Institute of Environmental Physics in Heidelberg is monitoring the distributions of trace gases in the atmosphere using Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS).

These different research programmes will be introduced in detail in the following weekly reports.

Before we could start our scientific work, laboratory spaces had to be allocated in the first days of the cruise, the scientific equipment had to be unpacked and assembled. Many instruments (air samplers, radiometer, sky imager) were installed on the monkey deck, and our plankton nets were assembled and tested on the helicopter deck and in the big wet lab. We are holding regular meetings each morning and evening, when the individual scientists talk about their research, introducing everybody onboard to the different research projects planned for the cruise.

All the groups that are measuring underway have already started their sampling. Tomorrow (Monday) the zooplanktologists will reach their first station; everybody is anxious to start. Among the first tasks of the cruise were a test of the deep-sea sediment echosounder PARASOUND in the Bay of Biscay and the calibration of the underwater navigation system POSIDONIA. Both tasks went well and were completed successfully in half of the scheduled time, leaving more station time available for zooplankton sampling.



Spot the head

Today (Sunday 4/11) we reached Las Palmas, where the six PARASOUND/POSIDONIA persons left the ship and three “new” participants (2 zooplanktologists and 1 photographer) embarked. The exchange took place at 10:00h via the agent’s small boat, while Polarstern was hove to a short distance off the coast. The evening before, we had said farewell to the disembarking colleagues with a barbecue on deck and very tasty food prepared by the service and kitchen team.



Transfer boat in Las Palmas

Today the air temperature is around 21°C and sea surface temperature is 23°C. We saw some whales in the Bay of Biscay and off Portugal, but on Sunday we began to see flying fishes and sea turtles; a sure sign that we are approaching the tropics. On behalf of all participants, we send our best regards to friends and families at home.

Sigrid Schiel
(Chief Scientist)

ANT-XXIV/1, Weekly Report No. 2

5 to 11 November 2007

The second week started with our first zooplankton station! At this station located south of the Canary Islands, the MultiNet sampled a great variety of small organisms, about which our Japanese colleagues were very enthusiastic. They have specialized in the study of very tiny copepods, including species with adults rarely larger than 1 mm in length. Such species are very abundant in the world oceans and – despite their size – play an important role in the pelagic food web.

On 8 November, our first deep tows with the 10-m² MOCNESS were obtained. Deployment of the net to 4795 m – only 100 m above the seafloor – required three hours. During the following six hours, the net system sampled the water column in 1000 m steps, with each of four nets filtering 40,000 to 50,000 cubic meters of water. In quick succession, the 1-m² MOCNESS was deployed and sampled from 1000m to the surface. Both tows were highly successful and caught many animals in excellent condition for taxonomic identification, experimental work, and photography. Samples are analyzed on board using traditional taxonomic approaches and molecular systematic analysis. Investigators on board worked through most of the night to examine the zooplankton and fish while they were still alive. In the days since the samples were collected, investigators have been busy identifying zooplankton and fish species, and marveling over the diversity of life in the deep-sea. Of course, the number and amount of samples will keep many scientists busy in their labs long after the cruise.

Our research is embedded in an international project, the Census of Marine Zooplankton (CMarZ). CMarZ is a global network of scientists who are working together toward the goal of providing accurate and complete information on zooplankton species diversity, biogeographical distribution, genetic diversity, biomass, and community structure throughout the world oceans by 2010. Currently, about 6,800 zooplankton species have been described; an equal number of new species are thought to await discovery and scientific description. Zooplankton include those animals whose locomotory abilities are insufficient to withstand ocean currents and whose distributions are thus governed by patterns of ocean circulation. Zooplankton comprise a large variety of different organisms: most are small, but individual sizes range from less than a millimeter to giant jellyfish with tentacles several meters in length.

Why is a project like CMarZ important? Only a small portion of the world oceans is well studied – the deep sea in particular is largely unexplored – and the ratio of unknown to known species is great. During ANT XXIV/1, the CMarZ team is focusing on deep-sea zooplankton from subtropical and tropical regions. Since species occur in very low abundances at greater depth, we are using specially-designed plankton nets systems. A large Multiple Opening/Closing Net and Environmental Sensing System (MOCNESS) with a 10-m² opening (MOC-10) has been equipped with 5 small-mesh nets; it is deployed below 1000 m and filters large volumes of water to capture the tiny and rare species living in deep layers. A smaller MOCNESS, with a 1-m² opening (MOC-1), and the MultiNet (0.5-m² opening) are used for sampling the upper 1000 m. Each net system is equipped with nine nets which sample discrete layers of the water column. This sampling design provides a detailed quantitative description of species diversity and vertical distribution throughout the water column from bottom to top.

Our team on board the Polarstern includes 26 zooplanktologists from 18 institutions in 11 countries, including Canada, Chile, Germany, Great Britain, Japan, Mexico, New Zealand, Poland, Spain, the Netherlands, and the USA. All are experts on specific zooplankton groups, including crustacean groups (copepods, euphausiids, and ostracods), chaetognaths, and mollusks (gastropods and cephalopods). A fish expert is working on the deep-sea fish also captured in the nets.

Several days ago, we passed through one of the famous Sahara dust events. Trade winds blew sand and dust from the African continent more than 200 miles offshore. In the morning, the Polarstern was completely covered by a thin layer of dust. Tremendous numbers of insects were also carried out to sea. We found on deck numerous beetles, shield bugs, dragon flies, damselflies, grasshoppers, butterflies, and crickets. Even some terrestrial birds were blown offshore and found a very pleasant resting site on the Polarstern – with a full buffet of insects to feed on.

Throughout the week we have had calm seas and warm tropical weather. On Saturday, we marked the completion of the first

half of the cruise, and celebrated the occasion in the evening with a tropical cocktail on the helicopter deck.

With the best regards of all cruise participants,

Sigrid Schiel
(Chief Scientist)



Deployment of MOCNESS 1



ANT-XXIV/1, Weekly Report No. 3

12 to 18 November 2007

We have reached the Angola Basin approximately 500 miles west of the coast of Angola and Namibia. At 6 o'clock on November 17, the large MOCNESS 10 was deployed and around noon it had descended to 5110 m. It was the deepest tow ever that Peter Wiebe, Oceanographer from the Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts and constructor of the MOCNESS has done. To get to that depth the maximum amount of wire (more than 8 kilometres) on the winch drum was paid out, down to the last wrap. Deep sea tows are greatly strenuous for net and winch and often the unexpected happens: during the employment the cable connecting the net bar to the toggle release mechanism parted already at 115 m instead of at 1000 m of water column. This small misfortune could be easily compensated by a longer employment of the following net. The catches were spectacular. Very large copepods of 1.5 cm body length, one of the largest known, were present in substantial numbers. A large eyeless chaetognath was caught. Species of fish rarely seen were present in several nets, including a female angler fish with an attached dwarf male. This type of reproduction is unique within the vertebrates.

While most of the scientists on board are interested in the zooplankton, the „Phyto-Optic“ Group from the AWI and the GKSS research institute in Geesthacht, Germany has been continuously taking water samples since the beginning of the cruise to measure phytoplankton, the planktonic primary producers in the surface waters, which form the basis of all oceanic foodwebs. Endlessly, they filter around 200 litre sea water daily, to measure the concentration of the microscopically small (between 1µm and 1mm) phytoplankton of the upper water layers along the cruise track. The samples are preserved in liquid nitrogen for species identification back in the home labs. As the optical properties of the surface waters depend on the phytoplankton within, measurements of absorption, reflectance and fluorescence can give important information about the phytoplankton community. As expected, the phytoplankton abundance in the open ocean is relatively low, but a bloom indicated by higher fluorescence and absorption data was detected at the equator.

The hypothesis of the existence of a so called biological pump influencing the atmospheric and seawater concentrations of POPs (Persistent organic pollutants) is being investigated by the group of the University of Lancaster and the GKSS by collecting air and water samples in parallel with biological measurements, such as oceanic chlorophyll pigment concentrations and fluorescence levels. Is there a possible link between the diurnal cycling of POPs in air over parts of the open ocean, and biological processes in the sea, which may control these phenomena? Such measurements will help us to understand how the changes in size, species and community composition of phytoplankton may influence the atmospheric concentrations of pollutants.

Furthermore, the chemists from Lancaster analyse perfluorinated compounds (PFCs), a newly emerging class of chemical contaminants, whose global distribution is currently poorly known. Due to the findings of PFCs in numerous organisms even from such remote locations as the Arctic, as well as in human blood, it is of special interest to investigate their long-range transport from likely source regions in Europe to the more pristine Southern hemisphere. Air and water concentrations obtained along a latitudinal transect during the cruise will be the first spatially highly resolved data for the Atlantic Ocean.

The distribution and amount of different atmospheric trace gases in the atmosphere is measured by the Heidelberg Institute of Environmental Physics en route. The measurements are carried out with the “Differential Optical Absorption Spectroscopy” (DOAS) which measure the scattering and absorption of the sunlight in the atmosphere. A telescope set up on the Monkey-Deck collects scattered sunlight from different viewing angles. The characteristic (absorption-) cross section of each trace gas allows us to calculate the concentration of many important components such as Ozone, NO₂, BrO etc in concert. The collected data will be integrated within a worldwide net of atmospheric research.

The meteorologists from the Leibniz Institute of Marine Science IFM-GEOMAR in Kiel, determine temperature, humidity, the liquid water and water vapor path from the surface up to 10 km. The atmospheric profiles will also be used to validate the satellite-based profiles from the IASI (infrared atmospheric sounding interferometer) instrument on board the new European polar orbiting satellite MetOP. At the same time, the box sky imager takes a picture of the whole sky dome from horizon to the

zenith every 15 seconds. These pictures are used to determine the cloud coverage, which is used to improve the parameterization of insolation at different cloud conditions in climate and weather prediction models.

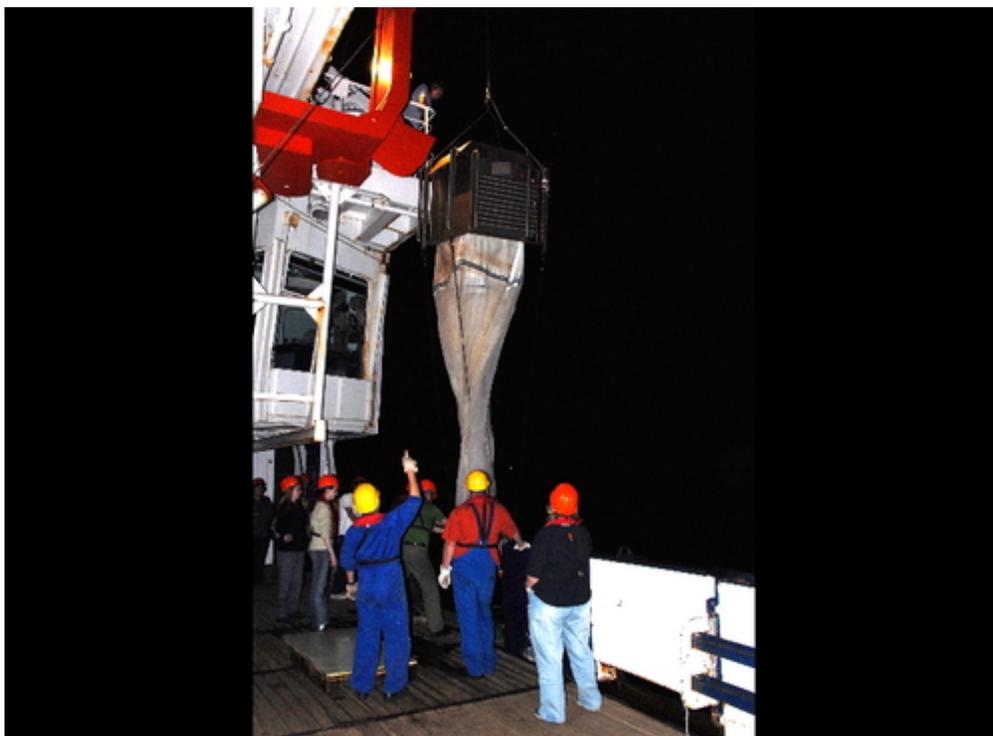
On November 13, in the early morning at 5 minutes to 6 am, we crossed the geographical equator. No changes were obvious in the ocean but on board Polarstern strange things happened. Dirty and coming from the northern hemisphere, 45 filthy subjects had to pass a ritual washing – irrespective of age and rank, accomplished by Neptun and his wife Thetys themselves – Equator baptism! A trifle disgusting happening, but all participants survived the procedure with lots of good humour. In the evening colourful certificates of baptism were handed over by the captain along with beer and bratwurst out on the open deck which was felt as a due compensation for the hardships endured.

Best regards from all of us from board Polarstern and the vast realm of the South Atlantic

Sigrid Schiel
(Chief Scientist)



Working up the samples in the labs





Zooplankton sample from 3,000 to 2,000 m depth

ANT-XXIV/1, Weekly Report No. 4
19 to 25 November 2007

The fourth and last week of our month-long cruise has passed quickly. We occupied additional stations south of the Walvis Ridge (west of Namibia) and carried out our sampling there successfully. The last samples were collected and the nets were reduced to their component parts. Our instrumentation was removed, packed into boxes, and stored in shipping containers. The ship-board labs and cold rooms were cleaned to a high polish.

We are going home with much data and many samples, which will keep many of us busy for the next months and even years. The full extent of our scientific findings cannot yet be fully assessed, but there is already clear evidence that our expedition is a great success.

More than 1 million cubic meters of seawater was filtered with our nets, and more than 60,000 specimens have been sorted and identified (Table 1).

In all, 2,043 specimens of 389 species were submitted for DNA barcoding during the cruise, and the on-board DNA sequencing lab determined 122 DNA sequences of the targeted barcode region for 66 species. The taxonomists have not yet identified all of the animals found in the samples, yet they are certain that there are new species among them. A truly magnificent treasure trove for taxonomists and molecular genetics!

While the zooplanktologists were sorting and identifying animals under the microscope, the non-zooplanktologists were eagerly collecting and analyzing air and water samples. The phytoplanktologists, for instance, filtered about 3,700 L of seawater, using 485 filters and making 56,778 measurements of chlorophyll a fluorescence in surface water collected from the “moon pool” – the central well of the ship. Meanwhile, meteorologists from Kiel took 71,202 cloud photos.

On November 24, to mark the end of our cruise, we had a final barbeque on the working deck and in the big wet lab.

ANT XXIV/1 was a very harmonious and successful cruise. The competent, friendly and encouraging support of Captain Jakobi and the entire crew has contributed considerably to the success of our cruise: we thank them very much!

On November 26, we will disembark in Cape Town. We will say goodbye to Polarstern, our friends and colleagues sadly, but we are also looking forward to Cape Town and to returning home.

With best regards from all of us

Sigrid Schiel
(Chief Scientist)

Table 1: Summary of the numbers of sorted specimens and identified species during the cruise

