

Die Expedition ANT-XXV/2

Wochenberichte

- 11. Dezember 2008: [Durch das Meer der Wirbel](#)
- 18. Dezember 2008: [Die Suche nach Mabel](#)
- 26. Dezember 2008: [Ein Wiedersehen nach langer Zeit](#)
- 4. Januar 2009: [Polarstern kreuzt den mächtigsten aller Ströme](#)

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Der Fahrtabschnitt 2 der Antarktisexpedition ANT-XXV dient der Durchführung logistischer und mehrerer wissenschaftlicher Vorhaben. Die meisten Arbeiten werden während der gesamten Reise vom fahrenden Schiff aus durchgeführt, mit nur wenigen Unterbrechungen für Stationsarbeiten.

- Bereitstellung von Baumaterial für den Aufbau der Neumayer III Station.
- Verbreitung von Walen und Vögeln mittels visueller und akustischer Methoden.
- Verteilung und Transport von polyfluorinierten Verbindungen und gelöstem organischem Material.
- Wiederaufnahme des MABEL Ozeanbodenobservatoriums.
- Atmosphärenzustand und Strahlungsbilanz an der Grenzfläche Atmosphäre/Ozean.
- Wartung von ozeanographischen Beobachtungssystemen (Argo Float Array and GoodHope PIES Array).

Reiseverlauf

- 5. Dezember 2008: Auslaufen Kapstadt
- ca. 15. Dezember 2008: Versorgung der Neumayer-Station
- 5. Januar 2009: Einlaufen in Kapstadt

ANT XXV/2, Wochenbericht Nr. 1

6. bis 11. Dezember 2008

Kapstadt, den 6. Dezember 2008. Nikolaustag. Eigentlich wollten wir schon seit Stunden auf dem Südatlantik Richtung Süden dampfen, aber noch immer liegt unser Forschungseisbrecher Polarstern in Kapstadt an der Pier. Arctic Diesel heißt der Grund, Treibstoff der für den Betrieb der deutschen Neumayer-Station in der Antarktis dringend gebraucht wird, ist einfach nicht zu bekommen. Der Grund ist eine akute Verknappung an Tankfahrzeugen. In den letzten Wochen sollen die Benzinpreise in Südafrika extrem hoch gewesen sein, so heißt es, seit wenigen Tagen sind sie tief gefallen, und alle Welt will jetzt die Tanks nachfüllen. So kommt es, dass unsere seit Wochen vorliegende Order von 80,000 Litern Arctic Diesel einfach nicht ans Schiff gebracht werden kann. Doch ein Machtwort des Kapitäns bringt die Wendung. Wenn nach nunmehr 18 Stunden Warten die beiden fehlenden Tankwagen nicht umgehend auftauchen, wird das Schiff ohne sie ablegen, Punkt 14 Uhr. Minuten vor Ende des Ultimatums fahren sie auf die Pier.

Um 16 Uhr Bordzeit heißt es endlich Leinen los. Die Wissenschaft hatte die zusätzlichen Stunden im Hafen bereits genutzt und viele der Geräte ausgepackt, aufgestellt und gelauscht. Nur so ist sicherzustellen, dass nicht gleich die erste Welle die teuren Gerätschaften vom Tisch holt. Kurz nach Verlassen der 12-Meilen-Zone stoppt das Schiff auf, um einen Schnorchel durch einen im Schiff befindlichen Schacht, dem Brunnenschacht, ins Wasser hinabzulassen, um dort während der weiteren Reise Seewasser zu zapfen. Ziel dieser Probennahme ist die Untersuchung des oberflächennahen Wassers auf polyfluorierte Substanzen, anthropogen erzeugte Chemikalien von hoher Lebensdauer die u.A. zur Imprägnierung von Textilien eingesetzt werden. Während des vorangegangenen Abschnittes wurde der Atlantik von Bremerhaven bis Kapstadt beprobt, nun folgt der verbleibende Abschnitt bis zur Antarktis. Die Konzentrationen dieser Substanzen in Luft und Wasser nehmen dabei nach Süden hin immer weiter ab, dennoch wurden aber in früheren Publikationen Anreicherungen dieser Stoffe im Gewebe und Blut antarktischer Robben und Vögel beschrieben.

Am nächsten Morgen beginnt eines der zentralen Projekte dieser Reise: die systematische Erfassung von Walsichtungen. Über Stunden hinweg suchen die Walbeobachter die Meeresoberfläche nach Zeichen des Leviathans ab: Eine ungewöhnliche Welle, Vögel die irgendwo kreisen, den Blas, das kurze Auftauchen einer Finne. Eigentlich beschreibt „Meeresbeobachter“ die Sache besser, denn für weit weniger als 1 Prozent der Beobachtungszeit wird ein Wal gesehen. Ist eine Sichtung gemacht, im besten Fall sogar ein Photo geschossen, beginnt eine engagierte Diskussion zur Art. Bruchteile von Sekunden nur war die Finne zu sehen: Finn- oder Seiwal? - nicht immer kann die Art endgültig bestimmt werden. Hilfreich dabei, die Sichtungsflüge per Helikopter: von dort oben läßt sich das Tier besser bestimmen, länger beobachten, mehrere Photos schießen. So gelingen einige Sichtungen und Identifizierung von ansonsten sehr schwer zu beobachtenden Arten: dem Südlichen Entenwal und dem Layard-Wal. Die mühsame Arbeit kostet ihren Preis: müde fallen die elf Beobachter abends ins schaukelnde Bett. Mit dem nächsten Sonnenaufgang werden sie Ihre Beobachtungspositionen wieder besetzt haben.



Abb. 2: Finnwalsichtung aus dem Helikopter. Gut sichtbar sind die hellen Barten im geöffneten Maul.
© Hans Verdaat



Abb. 1: Einer der Helikopter hebt für einen Walsichtungsflug vom Deck des Forschungseisbrechers Polarstern ab.
© Kristina Lehnert



Abb.3: Walbeobachter im Krähenest des
Forschungseisbrechers Polarstern.
©Hans Verdaat

Zügig geht die Reise voran. Polarstern läuft volle Kraft, um die verlorene Zeit aufzuholen, und das Wetter ist uns mehr als gnädig. Aber auch moderne Satellitendaten werden zur Beschleunigung der Reise herangezogen. Die Region südwestlich von Kapstadt ist gespickt mit ozeanischen Wirbeln, abgeschnürte Elemente des mächtigen Agulhasstroms. Diese Wirbel, bis zu 200 Kilometer im Durchmesser und mit bis zu 2 Knoten Radialgeschwindigkeit, entwickeln hier ein Eigenleben, driften langsam gen Nordwesten, während kleinere, gegendrehende Wirbel dazwischen gebildet werden und nach Südwesten wandern. Würde Polarstern ungünstig in einen solchen Wirbel geraten, könnte dies unsere Fahrt erheblich verlangsamen. Doch wir haben Glück: das genaue Studium der Satellitenkarten zeigt, dass unser Wunschkurs genau zwischen den Wirbeln hindurchführt, und der eine oder andere Wirbel sogar als „Rückenwind“ genutzt werden kann.

Herzliche Grüße,
Olaf Boebel

ANT-XXV/2 Wochenbericht Nr. 2

12. bis 18. Dezember 2008

Die vergangene Woche sah die Fortsetzung unserer Untersuchungen mit vielen spannenden Ergebnissen. Eine Aufgabe jedoch übertraf bezüglich Spannung alles Andere: Die Suche nach MABEL (Multidisciplinary Antarctic Benthic Laboratory) am 16. Dezember 2008. MABEL ist ein vom INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) in Rom entwickeltes Tiefseelaboratorium und dient der Erforschung biogeochemischer Prozesse und geophysikalischer Vorgänge nahe des und am Meeresboden. Es wurde am 5. Dezember 2005 erstmals in antarktischen Gewässern, ebenfalls von Bord der Polarstern, abgesetzt. Zur Wiederaufnahme wurde für diese Reise das von der TFH Berlin und TU Berlin entwickelte Dockingmodul MODUS (Mobile Docker for Underwater Sciences) auf Polarstern verladen, wo es zusammen mit drei Containern zur Systemsteuerung und einer Winde seit Beginn der Reise auf dem Achterdeck auf seinen Einsatz wartete.

Nachdem ein erster Bergungsversuch im Februar 2007 ohne Erfolg geblieben war, herrschte bei diesem zweiten Versuch eine besondere Anspannung. Es ist für lange Zeit die letzte Aufnahmemöglichkeit, denn Polarstern wird diese Gewässer erst im übernächsten Jahr wieder befahren. Eine besondere Herausforderung der Aufnahme in antarktischen Gewässern stellt dabei die Möglichkeit von Meereis am Einsatzort dar. Um die Dockingeinheit MODUS an MABEL anzudocken ist es nämlich notwendig, dass frei an einem Kabel in etwa 1800 m Tiefe hängende MODUS durch Positionieren des Schiffes bis auf wenige Meter an MABEL heranzuführen. Ist dies gelungen, kann MODUS die verbleibenden Meter aktiv nachgesteuert und an MABEL andockt werden. Da das Schiff bei dieser Operation nur mit sehr geringer Geschwindigkeit manövriert werden darf, ist es nicht möglich, gleichzeitig noch Eis zu brechen.

Doch wo ist MABEL genau? Das Such-Sonar des MODUS kann nur ca. 100 m weit „blicken“ und der mißglückte Aufnahmeversuch von 2007 hatte gezeigt, dass MABEL wahrscheinlich nicht dort liegt, wo sie ursprünglich vermutet wurde. Anhand der Analyse des Schiffsurses der Auslegereise wurden eine neue „best-guess“ Position und drei parallele Suchkurse bestimmt. Vor Ort stellte sich heraus, dass unser Suchmuster innerhalb einer eisfreien Fläche von ca. 1 km Durchmesser lag. Der nördliche Rand einer großen Scholle massiven Eises jedoch schob sich unaufhaltsam auf die vermutete Position von MABEL und über die geplanten Suchkurse vor. Die Suche begann und als der Bug des Schiffes die Scholle fast berührte, wurde MABEL per Sonar gesichtet. Es lag an Backbord in etwa einer Schiffslänge Entfernung auf der Höhe des Bugs.

Ein Wettlauf mit der Zeit begann. Während ein Kaiserpinguin die Operation mit anscheinend großem Interesse (und viel Zeit) vom Eis aus verfolgte, wurde Polarstern längsseits zur Eiskante manövriert, um MODUS nahe genug an MABEL positionieren zu können. Und dies – ganz im Widerspruch zum herrschenden Zeitdruck – musste möglichst langsam geschehen, damit das Kabel an dem MODUS hängt, nicht zu schwingen beginnt. Minuten verstrichen, die Distanzangaben werden immer geringer und plötzlich – ein Strahlen geht über die Gesichter – erschien MABEL klar auf den Videomonitoren. Die letzten Meter legte MODUS – per Joystick gesteuert – mit eigener Kraft zurück, die Winde wurde noch



Abb.2: MABEL erscheint im Videobild der MODUS Docking Einheit.
© Hans Gerber

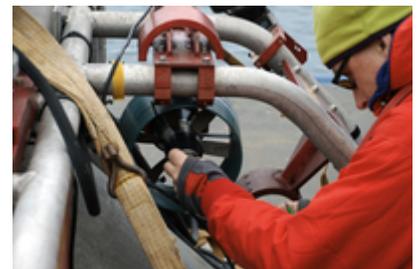


Abb. 1: Vorbereitungsarbeiten am MODUS Docking Modul an Bord der Polarstern
© realnature

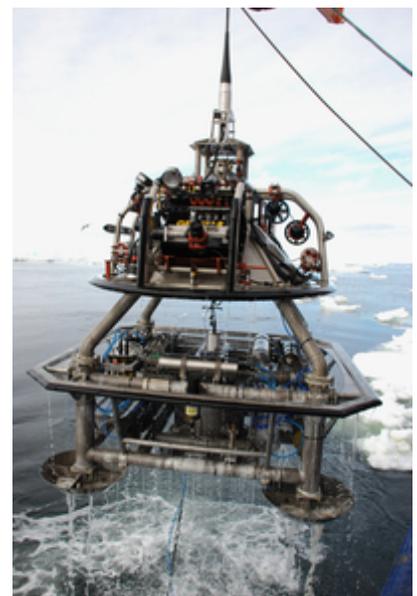


Abb. 3: MODUS mit andocktem MABEL kommt aus dem Wasser.
© realnature

einmal gefiert: gedockt! Buchstäblich in letzter Minute, denn kurz darauf schob sich die angrenzende Eisfläche soweit über die Position von MABEL, dass ein Andocken nicht mehr möglich gewesen wäre. Nach einer weiteren Stunde des Hievens und ungeduldigen Wartens war es dann soweit: Um 17:32 ist im Stationsbuch vom Wachhabenden notiert: MABEL an Deck.

Mit besten Grüßen von Bord,
Olaf Boebel

ANT-XXV/2, Wochenbericht Nr. 3



Abb.1: Ein kombinierter Bodendruckmesser mit Echolot (PIES) wird zusammen mit seiner Ankervorrichtung per Schiebebalken zu Wasser gelassen.
© realnature

19. Dezember - 26. Dezember 2008

Erster Weihnachtstag, acht Uhr Morgens. Die Decksmannschaft, eine nautische Offizierin und zwei Wissenschaftler warten an Deck, um mit dem Ausbringen einer Verankerung zu beginnen. Die Arbeiten verlaufen routiniert und zügig, Ankerstein, Leine, Geräte und Auftrieb gehen nacheinander zu Wasser und auf Tiefe. Am Nachmittag soll eine letzte Verankerung geborgen werden, dann werden sämtliche Verankerungsarbeiten dieser Reise abgeschlossen sein. Diese letzte Verankerungsaufnahme birgt jedoch eine Ungewissheit: Ausgelegt am 23. Dezember 2002, befand sie sich seit nunmehr 6 Jahren und 2 Tagen im Wasser - eine selten gewagte Zeitspanne. Halten die Batterien des akustisch zu aktivierenden Auslösers wirklich so lange durch? Nominell ja, denn sie wurden in dieser Zeit nicht gefordert; jedoch reagiert die verwendete Batteriesorte gerade hierauf gerne mit Passivierung,

könnte sich also weigern, die gespeicherte Energie nunmehr auf ein vom Schiff gesendetes akustisches Kommando abzugeben und den Auslösehaken zu öffnen, obwohl noch hinreichend Reserve vorhanden wäre – eine Trotzreaktion der Technik? Doch wir haben Glück: kurz nach dem akustischen Auslösekommando erscheinen die Auftriebskörper an der Wasseroberfläche, knapp neben einer – hier nun schon selten gewordenen - Eisscholle. Bei Bilderbuchwetter ist die Verankerung in kurzer Zeit geborgen.

Bereits auf der Anreise zur Neumayer-Station waren mehrere Verankerungen ausgebracht worden. Zunächst standen drei PIES (Pressure sensor equipped Inverted EchoSounder) auf dem Programm; kompakte Geräte, die in einer einzigen druck- und korrosionsresistenten Glaskugel Batterien, Messelektronik, Auslösesystem sowie Druck- und Schallgeber vereinen, um über mehrere Jahre hinweg Zeitreihen des Gewichts und der Höhe des sich über dem Gerät befindlichen Wassers zu ermitteln. Die Geräte wurden vom Schiff aus per Kran auf die Wasseroberfläche gefiert und ausgeklinkt. Beschwert durch einen kleinen Anker sanken sie in etwa zwei Stunden auf den Meeresboden in rund 5000 m Tiefe. Die drei ausgelegten Geräte ergänzen eine ganze Kette dieser Messsysteme, die sich seit 2002 von Kapstadt bis südlich des Antarktischen Zirkumpolarstroms spannt. Ergänzt durch eine ähnliche, von französischen und amerikanischen Kollegen betriebene Messkette quer über die Drake-Straße kann anhand der gewonnenen Daten bestimmt werden, wie viel Wasser und Wärme zwischen Atlantik, Pazifik und Indischem Ozean ausgetauscht werden - Prozesse die als Teil des globalen ozeanischen Förderbandes trotz einer Entfernung von mehr als 10.000 km wesentlichen Einfluss auf die Stärke des Golfstroms und unser nordeuropäisches Klima haben.



Abb.2: Der MARU Unterwasserrekorder wird über das Heck von Polarstern zu Wasser gelassen.
© Hans Gerber

Den PIES-Auslegungen folgte das Ausbringen von zwei akustischen Unterwasserhorchstationen mit dem Ziel, langfristig anhand der „Gesänge“ von Walen und Robben Informationen über deren Wanderungsverhalten zu gewinnen. Die beiden Verankerungen – eine Kooperation zwischen AWI und Cornell Universität, USA - ergänzen ähnliche, bereits im April dieses Jahres ausgelegte, Systeme sowie die PALAOA (Perennial Acoustic Observatory in the Antarctic ocean) Horschstation des AWI an der Neumayer-Station. Dort wird rund um die Uhr die Unterwassergeräuschkulisse im Schelfbereich aufgezeichnet und per Satellitenleitung ins Internet gestellt: unter www.awi.de/acoustics kann jedermann in die Unterwasserwelt der Antarktis zumindest akustisch eintauchen. Weitere Ergänzungen erfuhren diese Aufnahmen durch mobile Horschstationen, PALAOA-s getauft (s für Satellit), die, zunächst auf dem Festeis und später auf treibenden Eisschollen ausgebracht, Aufnahmen von bis zu zwei Tagen Dauer lieferten und neben der Erfassung der Laute auch die Bestimmung der Position des „Sängers“ erlaubten.

Eigens für dieses Experiment waren die Akustiker des AWI zwei Monate vor Beginn dieser Reise per Flugzeug in die Antarktis gereist, um auf dem Festeis der Atka-Bucht bei Neumayer mehrere solcher PALAOA-s Stationen zu installieren. Mit der Ankunft von Polarstern wurden diese Arbeiten eingestellt, während schiffseitig umfangreiche Ladungsarbeiten zur Versorgung der alten und neuen Neumayer-Stationen mit Nahrung, Material und Brennstoff für die kommende Überwinterung begannen. Die auf Polarstern eingeschifften Überwinterer verließen uns und bezogen ihre neue Heimat in der Neumayer-Station, während die dort zuvor arbeitenden Biologen ihre Wohniglus gegen Kammern auf Polarstern tauschten, um mit uns am 20. Dezember per Schiff die Rückreise nach Kapstadt anzutreten und mit Crew und Wissenschaft Weihnachten zu feiern.

Mit besten Grüßen von Bord,
Olaf Boebel



Abb. 3: Vorbereitung eines PALAOA-s Unterwasserrekorders auf einer Eisscholle in einer Entfernung von etwa 130 km Entfernung (1 Flugstunde) vom Schiff.
© Olaf Klatt

ANT XXV/2, Wochenbericht Nr. 4

26. Dezember 2008 bis 4. Januar 2009

Der Antarktische Zirkumpolarstrom (ACC) hält unangefochten die erste Position unter den Strömen dieser Welt: 20000 km lang (soweit dies eine sinnvolle Angabe für einen kreisförmigen Strom ist), bis zu 2200 km breit und oftmals bis in 5000 m Tiefe reicht der mächtigste aller Ströme, der sich seit Urzeiten um die Antarktis schlängelt und sich durch die – für einen Strom dieser Größe – enge Drake-Straße von nur 700 km Breite quetschen muss. Einzig hinsichtlich seiner Strömungsgeschwindigkeiten reiht er sich in die Masse der ozeanischen Ströme ein: 2 bis 4 km/h sind ein typisches Maß, eine Geschwindigkeit, die selbst in kleinen Bächlein überschritten wird. Doch die schiere Größe macht den wesentlichen Unterschied: Breite mal Tiefe mal Geschwindigkeit gibt die Menge an Wasser, die der Strom pro Sekunde transportiert. Mit um die 130 Millionen Kubikmetern pro Sekunde übertrifft der ACC den Transport aller Flüsse der Welt zusammen um das Hundertfache.

Auf Polarstern war jedoch nicht viel davon zu merken als wir diesen Strom der Ströme auf unserem Rückweg vom antarktischen Kontinent nach Kapstadt kreuzten. Das Schiff musste nur etwas „vorhalten“, um auf Kurs zu bleiben; kein Problem für die fast 15.000 kW der vier Hauptmaschinen der Polarstern. Nur während der mehrstündigen „Stationen“, während derer ein Gerät zum Wasserschöpfen und zur Messung der Temperatur- und Salzgehaltsprofile – die sogenannte CTD – vom stehenden Schiff aus auf den Meeresboden gefiert wurde, vertrieben wir um einige Seemeilen. Insgesamt fünfundzwanzig Mal wurde der Ozean mit Hilfe der CTD während der Reise beprobt, um Hinweise über die Position und Stärke der Strömungen sowie die Zusammensetzung des Wassers zu erhalten. Zwischen diesen Stationen wurden mit Hilfe von fest eingebauten Systemen kontinuierlich Strömung, Temperatur und Salzgehalt der oberen Schichten des Ozeans aufgezeichnet, so dass sich, in Kombination mit durch Satelliten gewonnenen Daten der Meereshöhe und Oberflächentemperatur, ein umfassendes Bild der Strömungen und des Zustandes des oberflächennahen Ozeans ergibt.

Schwer zu erfassen bleibt jedoch weiterhin das Innere des Ozeans. Um hierüber Informationen zu erhalten, insbesondere zu Zeiten an denen sich kein Schiff in den für Monate mit Eis bedeckten Gebieten des antarktischen Ozeans befindet, wurden im Laufe dieser Reise von Polarstern aus 16 Argo-Floats ausgesetzt, Geräte, die selbständig und regelmäßig Tiefenprofile des Ozeans messen und über Satellit an Datenzentren absetzen. Die ausgelegten Floats sind Teil eines weltweiten, in internationaler Zusammenarbeit betriebenen Netzes, von derzeit über 3000 Messsonden. Ziel der Messungen ist die Gewinnung von Daten für prognostische Klimamodelle, für deren Betrieb und Entwicklung Informationen über den aktuellen Zustand des Ozeans und die darin vorgehenden Veränderungen vonnöten sind. Hierzu treiben die Floats meist in einer Art Schlafzustand in der Tiefe des Ozeans, um alle 10 Tage zu erwachen und an die Oberfläche aufzusteigen. Bei diesem Aufstieg nehmen sie die erwähnten Temperatur und Salzgehaltsprofile auf. Problematisch für den Einsatz in der Antarktis ist jedoch die zwar nur saisonale, dann jedoch fast vollständige Eisbedeckung - ein Herausforderung, die die eingesetzten NEMO Floats mittels eines eigens am



Abb.2: Ein NEMO-Float treibt für kurze Zeit nach dem Aussetzen im teilweise eisbedeckten antarktischen Ozean bevor es selbstständig in eine Tiefe von 2000 m absinkt, um seine mehrjährige Mess-Mission zu beginnen.
© realnature



Abb.1: Eine Sonde zur Messung von Vertikalprofilen von Temperatur und Salzgehalt (CTD) sowie zur Probennahme im Inneren des Ozeans wird an einem Kabel vom Schiff in eine Tiefe von 5000 m gefiert.
© realnature

AWI entwickelten Algorithmus bewältigen, der einen Auftauchversuch der Geräte bei Eisbedeckung rechtzeitig abbricht und die Daten bis zum nächsten Sommer zwischenspeichert. So konnten mittlerweile Hunderte von Unter-Eis Profilen aus dem antarktischen Winter gewonnen werden – ein Novum in der Ozeanographie.



Abb. 3: Ein südlicher Königsalbatross umkreist Polarstern während seiner mehrjährigen Reise über den offenen Ozean.
© Nicolas Selosse

Doch nicht nur im Wasser wird geforscht. Ständige Begleiter während der Reise waren die zahlreichen See- und Küstenvögel, unter ihnen auch die sicherlich beeindruckendste Gruppe, die Albatrosse. Während der Reise zählte das an Bord befindliche belgische ornithologische Team elf verschiedene Arten dieser fliegenden Riesen, darunter auch den seltenen Südlichen Königsalbatross, der drei mal gesichtet wurde, sowie den noch selteneren Nördlichen Königsalbatross. Beides sind endemische Arten Neuseelands, wobei die Adjektive Nord und Süd sich hier auf die beiden Inseln Neuseelands beziehen. Aber selbst Einwanderer aus der nördlichen Halbkugel wurden weit südlich gesichtet. So beobachtete das Team Hunderte von Küstenseeschwalben bei 65°S im Packeis, während die Sichtung eines Thorshühnchens bei 46°17' S 5° 20'O möglicherweise die bislang südlichste Sichtung dieser Spezies überhaupt darstellt. In je zwei mal drei Schichten von jeweils 4 Stunden Dauer zählten die Ornithologen südlich des Polarkreises rund um die Uhr, was sich in beeindruckenden Zahlen niederschlägt: über 10,000 Vögel wurden in den 30 Tagen der Reise gezählt, die 59 verschiedenen Arten zugeordnet werden konnten, zum Teil mittels einer detaillierten Analyse der über 12.000 „geschossenen“ Bilder.

Doch auch dieses Zählen wird (leider) bald ein Ende finden. In nicht einmal zwei Tagen plant Polarstern wieder in Kapstadt an der Pier zu liegen, voraussichtlich der gleichen von der aus wir an Bord gegangen sind. Auf Polarstern werden bereits pausenlos Kisten gepackt und gestapelt, denn schließlich soll den Wissenschaftlern der nächsten Reise ein sauberes und geräumiges Schiff übergeben werden. Uns bleibt nur noch dem Schiff und seiner Besatzung ebenso wie dem Helikopterteam für eine ruhige und sichere Expedition sowie für die Unterstützung und freundliche Aufnahme während dieser zwar kurzen, aber dennoch erfreulich erfolgreichen Expedition zu danken.

Mit besten Grüßen von Bord,

Olaf Boebel im Namen aller Wissenschaftler der Expedition ANT-XXV/2

The Expedition ANT-XXV/2

Weekly Reports

- 11 December 2008: [Passing the sea of eddies](#)
- 18 December 2008: [In search of Mabel](#)
- 26 December 2008: [Long time, no see](#)
- 4 January 2009: [Crossing the boldest current of all](#)

Summary and itinerary

Leg 2 of expedition ANT-XXV serves logistic and a wide range of scientific purposes. Research is conducted throughout the cruise from the steaming ship, with few interruptions for station work. Specific objectives are:

- Provision of building material for the construction of the new Neumayer III station.
- Cetacean and ornithological research using visual and acoustic detection techniques.
- Distribution and transport of polyfluorinated compounds and dissolved organic matter.
- Recovery of MABEL ocean bottom observatory.
- Composition of the atmosphere and radiation budget at the atmosphere/ocean intersection.
- Refurbishment of oceanographic observing systems (Argo float array and GoodHope PIES array).

ITINERARY

- December 05, 2008: Departure from Cape Town
- Around December 15, 2008: Supply of the Neumayer Station
- January 5, 2009: Arrival in Cape Town

ANT XXV/2, Weekly Report No. 1

6 December - 11 December 2008

Cape Town, December 6th, 2008. We should have been steaming South for hours by now, but our Polar Research Vessel Polarstern is still at the pier in Cape Town Harbor. We are waiting for a delivery of Arctic Diesel. The fuel is critically needed for the coming winter operation of the German Neumayer Station in Antarctica. We are told that our order for 80.000 liters of the fuel (filed weeks in advance) cannot be delivered to the ship, that a scarcity of fuel trucks is causing the delay. During the past weeks a fuel price hike caused everybody to put off refills and now a sudden drop in prices has caused a race to refuel. After waiting for 18 hours, the captain exercises his authority and informs the supplier that the ship will depart at 1400, no matter what. Minutes before the deadline, two fuel trucks arrive at the pier.

Finally, at 1600 ship time, we say goodbye to Cape Town. Researchers on board had used the additional hours in port to unpack and store many of the scientific instruments. Meticulous securing of scientific instruments on the ship is a must, otherwise the first wave can cause expensive instruments to fall and break. Shortly, after passing the 12 Nautical Mile Zone, the ship stops to install a snorkel in the ship's well. The snorkel is used to collect water samples throughout the rest of the cruise. The goal of this particular sampling effort is to measure the distribution of polyfluorinated compounds in the surface waters of the Southern Ocean. The samples collected extend a transect taken during the previous leg from Bremerhaven and Cape Town. In general, concentrations of these substances decrease towards the South. However, previously published studies describe increased concentrations of these substances in birds and seals of Antarctica.

During the next morning, one of the central projects of this leg literally "takes off": marine mammal observations from the ship and from RV Polarstern's helicopters begin. For hours, on the crow's nest of Polarstern, the observers scan the sea surface for signs of the leviathans: an unusual wave, circling birds, a blow, or the short appearance of a fin. Perhaps, the term "ocean observer" would be a better description, since typically whale sightings occur during less than 1% of the observation time. Once spotted, enthusiastic discussions ensue, trying to reach a consensus on what species has been observed. For a split second only, the whale's fin breached the surface. Was it a Fin or a Sei Whale? Sometimes the species can simply not be resolved. Helicopter observers are better off. From the air the animal can be observed for a longer time, photos may even be taken of animals underwater. In this way, two hard to spot beaked whale species were observed: Strap-Toothed Whales and Southern Bottlenose Whales. The strenuous job of the observers takes its toll. In the early evening, eleven cold and tired marine mammal observers retire to their rolling beds for the night. They will begin again at sunrise.



Fig. 2: Sighting of a Fin Whale from the helicopter. Within the open mouth, the white baleen is clearly discernable.
© Hans Verdaat



Fig. 1: One of the helicopters takes off from RV Polarstern's deck for a marine mammal observation flight.
© Kristina Lehnert



Fig.3: Marine mammal observers in the crow's nest of RV Polarstern.

©Hans Verdaat

Meanwhile, RV Polarstern is steaming full ahead to make up for the time lost in Cape Town. Modern satellite data aids the ship through the Cape Basin, one of the most eddy rich regions of the world. Large, warm eddies detach from the retroflecting Agulhas Current of the Indian Ocean, making their way towards the Northwest, while spinning up smaller cold eddies which drift southwestward. Hitting one of these eddies on the wrong side would mean countercurrents of up to 2 knots which would slow down RV Polarstern considerably. We are lucky, the direct course avoids major countercurrents and even exploits some currents from astern that push RV Polarstern ahead.

Best wishes and greetings,

Olaf Boebel

ANT-XXV/2 Weekly Report No. 2

7 December to 18 December 2008

This week, we continued our expedition toward the Antarctic continent, producing many exciting results. However, one result topped all others with respect to stirring excitement: the search for MABEL (Multidisciplinary Antarctic Benthic Laboratory) on 16 December 2008. MABEL is a deep-sea laboratory developed by the INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), Rome, and serves to study biogeochemical and geophysical processes close to and at the sea-floor. It was deployed on 5 December 2005 by Polarstern in the Antarctic coastal ocean, a first in this oceanic region. For its recovery, the MODUS [Mobile Docker for Underwater Sciences] docking module, developed by the TFH Berlin und TU Berlin, was loaded onboard Polarstern for this cruise. Stored on the aft deck of Polarstern, together with a winch and three containers holding control electronics and equipment, it had been awaiting its mission patiently since the beginning of the cruise.

Onboard Polarstern, a tense mood was in the air. A first recovery attempt had failed in 2007 and this was the last opportunity for recovery for a long time, as Polarstern will not be operating in this area for the next two years. A special challenge to the operation was the possibility of encountering ice-covered waters at the deployment site. By positioning Polarstern, MODUS, hanging from the ship's stern by some 1800 m of cable, needs to be positioned to within a few meters of MABEL. Only then can MODUS be commanded to dock onto MABEL. During the approach, the ship can be maneuvered at lowest possible speeds only, making it impossible to break ice if the need arises.

But where exactly is MABEL? The search sonar of MODUS has a range of only 100 m and the failed recovery attempt of 2007 indicated that MODUS might not be where it was thought to be. A new best-guess position and a search pattern are agreed upon, based on a close analysis of the ship's track from the 2005 deployment cruise. Arriving at the presumed position, a patch of open waters hundreds of meters in diameter covered the planned search area. However, to the north, a massive ice floe was slowly approaching MABEL's presumed position. The search commenced, and when finally the bow of the ship nearly touched the ice, MABEL was sighted in the sonar image. It was located about one ship length's distance off the port side, even with the bow of Polarstern.

Time was ticking. An emperor penguin, apparently highly interested in the operation and with plenty of free time, watched while Polarstern maneuvered alongside the ice edge.

Contrasting with the overall time pressure, this operation had to be performed as slowly as possible to prevent the 1800 m of cable from which MODUS is suspended from starting to swing. Minutes were passing while the distance calls from the sonar room got smaller and smaller, when suddenly MABEL appeared out of the blue on the video monitors. Now MODUS kicked into action, was remotely positioned just above MABEL, then the winch operator let the module drop: docked! Just in time, as

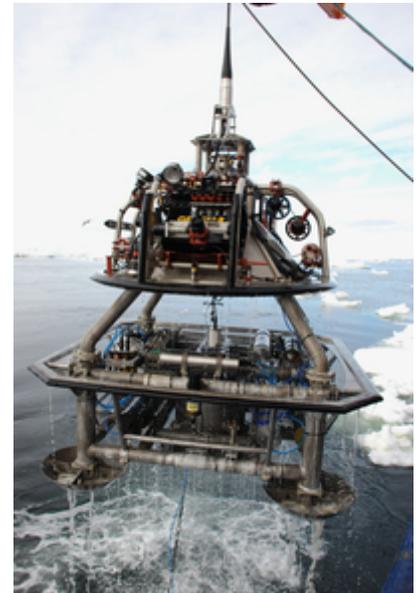


Fig. 3: MODUS with docked MABEL emerges from the sea.

© realnature



Fig. 2: MABEL appears in the video image of the MODUS docking unit.

© Hans Gerber



Fig. 1: Preparation of the launching of the MODUS Docking Module on board of Polarstern

© realnature

minutes later the adjacent ice has drifted over the position of MABEL, which would have prevented the possibility of docking MODUS. Another hour passes within which MODUS was hauled to the surface, until, at 17:32 the officer on duty finally entered in the station book: MABEL on board.

Best wishes and greetings,
Olaf Boebel

ANT-XXV/2, Weekly Report No. 3

19 December - 26 December 2008



Fig.1: A pressure sensor equipped inverted echosounder (PIES) is being deployed from RV Polarstern via the ship's telescoping beam.
© realnature

It's Christmas day, eight o'clock in the morning. The deck crew, a nautical Officer and two scientists are waiting on deck to start deploying a deep-sea mooring. Professionally and quickly the job is done. Anchor, rope, instruments, and floatation, one after the other, are lifted into the water and lowered to depth. A last mooring recovery is scheduled for the afternoon. After this, all mooring operations for the cruise will have been successfully completed. This last recovery, however, bears uncertainty: deployed on the 23rd of December 2002, it has been at sea for six years and two days, a daring time span for battery powered instruments. Will the batteries of the acoustic release perform? They have not been used for all this time, and the theoretical calculations result in plenty of remaining charge. However, this battery type tends to become passive if unused for a long time and could refuse to let go of the anchor, in spite of all the

energy still stored. We are lucky and briefly after triggering the acoustic release command, the mooring's floatation elements surface next to an ice floe - which by the way have become rare by now - and the mooring is promptly recovered. This is not the first mooring on this cruise. During our approach to Neumayer Station, three PIES (Pressure sensor equipped Inverted EchoSounder) were deployed. These instruments record a time series of weight and height of the water column above them. They are compact and combine batteries, electronics, release system, pressure gauge, and an acoustic transducer in a single pressure and corrosion resistant glass sphere. The PIES were lifted by the telescoping beam into the water surface and let go, from where they fell freely to the seafloor, typically at 5,000 m depth. The three instruments deployed complement a six-instrument array, which extends from Cape Town to south of the Antarctic Circumpolar Current. Supplemented by a similar array across Drake Passage, operated by American and French colleagues, the data will serve to determine how much water and heat is exchanged between the Atlantic, Pacific and Indian Oceans, processes which, as part of the global overturning circulation, have significant influence on the strength of the Gulf Stream and the northern European climate, in spite of a distance of more than 10,000 km.

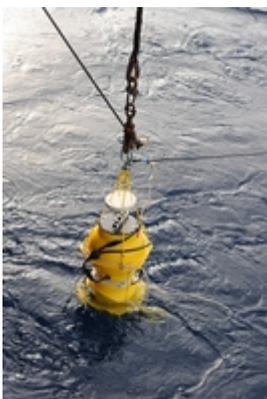


Fig.2: The MURU (double bubble) underwater recorder is lowered into the water over the stern of RV Polarstern.
© Hans Gerber

The PIES deployments were followed by the deployment of two Marine Underwater Recording Units (MARUs) - also known as double-bubbles due to their unique shape. Their task is to record the "songs" of whales and seals to unravel the seasonal migration pattern of these species. The two moorings - a collaborative effort between AWI and Cornell University (USA) - complement two similar systems, deployed farther south in April of this year and the PALAOA (PerenniAL Acoustic Observatory in the Antarctic Ocean) listening station near Neumayer station at Atka bay, Antarctica. There, underwater acoustics are recorded round-the-clock and fed as live-stream to the internet via a satellite link: at www.awi.de/acoustics everyone may listen to the underwater soundscape of Antarctica.

Further recordings were collected by mobile listening stations, termed PALAOA-s (s for satellite), which were first deployed on the fast-ice and later on drifting ice-floes. The additional fast ice recordings, when synchronized with the PALAOA recordings, will allow for the estimation of position of acoustic sources whereas the ice-floe recordings will provide a sample of acoustic environment at locations remote from the ice-shelf. Two months ago, AWI acousticians traveled via the DROMLAN airlink to Neumayer to place several of the PALAOA-s units on the fast-ice of Atka bay. With the arrival of RV Polarstern, these activities came to an end as the team exchanged their fiberglass igloos for the warmer cabins of Polarstern and will return to Germany via Cape Town.

While berthed next to the fast-ice and later to the ice-shelf, extensive unloading operations commenced onboard Polarstern to provide the old and new stations with food, material and fuel for the coming Antarctic winter. Members of the wintering team disembarked to move into their new home on the ice-shelf. After four days, Polarstern bid farewell to the wintering and constructions teams at Neumayer and took up its return journey to Cape Town, not without having had a memorable Christmas reception on Christmas Eve in Polarstern's blue saloon.

Best wishes and greetings,
Olaf Boebel



Fig. 3: Preparation of a PALAOA-s recording unit for underwater sound on an ice-floe at a distance of approximately 130 km (1 flight hour) from the ship.
© Olaf Klatt

ANT XXV/2, Weekly Report No. 4

26 December 2008 to 4 January 2009

The Antarctic Circumpolar Current undoubtedly is first amongst all currents of this world: 20,000 km in length (to the extent that this is a useful metric for something circular), up to 2,200 km wide and frequently more than 5,000 m deep, meandering for eons around the Antarctic continent and squeezing through Drake Passage, a narrow gateway of only 700 km width. However, with regard to its speed, it is remarkably typical: 2 to 4 km/h, common for many oceanic currents, is surpassed by even small creeks. The sheer size makes a difference, though: width times depth times speed equals the amount of water that is transported by this giant, about 130 million cubic meters per second, surpassing the transport of all rivers a hundred fold.

Polarstern did not take much notice of this current when crossing it on our way back from the Antarctic continent to Cape Town. The nautical officers simply had to steer somewhat against the current to keep the ship on track, no problem for the nearly 15,000 kW of the four main engines of Polarstern. It was only during the hour-long “stations”, when a CTD and rosette sampler were lowered to the sea-floor to collect profiles of water temperature and salinity as well as water samples, that the ship was somewhat displaced by the current. Throughout the expedition, the CTD and rosette samplers had been deployed twenty-five times to collect data on the strength and position of currents and the composition of their waters. Between these stations, hull-mounted systems continuously collected information on surface currents, temperature and salinity, data which, in combination with satellite-borne data on sea-surface height and temperature, nowadays provide quite comprehensive views of the state of the near-surface ocean.

The ocean interior still remains difficult to explore. During this cruise, 16 Argo floats were deployed to gather information from these depths, particularly for times when no ship enters the ice-choked waters of the Antarctic Ocean. Argo floats autonomously profile the upper 2,000m of the ocean and communicate these profiles via satellite to data centers on shore. The floats we deployed contribute to a global grid of 3,000 such instruments operated in an international collaborative effort. The goal of this effort is to collect data on the current state of the ocean, and, as time progresses, its changes, for the initiation and validation of prognostic climate models. To this end, these floats drift at depth for about 10 days before ascending to the surface while collecting temperature and salinity measurements. A problem particular to Antarctic waters is the seasonal, but then nearly complete, ice-coverage during wintertime, which would destroy the instruments when attempting to surface. This challenge is met by the

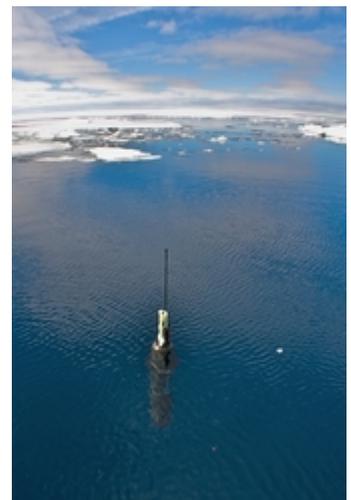


Fig.2: A NEMO float drifts just after deployment amid ice floes of the partially ice covered Antarctic Ocean before descending to 2,000 m depth to start its multi-year mission.

© realnature



Fig.1: Lowering of a CTD probe and rosette sampler to collect vertical profiles of temperature and salinity, as well as water samples from the interior ocean to a depth of 5000m.

© realnature

NEMO floats, which feature a special ice-sensing algorithm that aborts any surface attempts in ice-covered waters while storing the collected data until next summer. This way, hundreds of under-ice profiles have been obtained during past Antarctic winters.

However, research also focussed on spheres other than water. Permanent companions during our expedition were a wide variety of sea- and coastal birds, among them the most distinctive birds of the southern oceans, the albatrosses. During this cruise, the Belgian ornithological team on board Polarstern counted 11 different species of these flying giants. These included three sightings of the rare Southern Royal Albatross and one sighting of the Northern Royal Albatross. Both are endemic breeding birds of New Zealand, with Southern and Northern in this case referring to New Zealand's islands. But even long-distance migrants from the northern hemisphere were seen very far south, such as hundreds of Arctic Terns around 65°S in the ice pack and several Grey Phalaropes at 46°17'S 5° 20'E. This latter sighting might even constitute the southernmost record for this species. Running two shifts of 4-hour observations each day, the three observers managed to cover round-the-clock observations south of the Polar Circle, an effort reflected in the over 10,000 birds of 59 species counted during the 30-day expedition. For identification, over 12,000 photographs had been taken, which permitted a detailed analysis of each bird.



Fig. 3: A Southern Royal Albatross circles Polarstern during its multi-year sojourn across the Southern Ocean.
© Nicolas Selosse

These wildlife counts are nearing their end, though. Only two days from now, RV Polarstern is scheduled to berth in Cape Town, at the very pier from which we left. Onboard, boxes are packed and stacked ceaselessly; after all, the scientists of the next cruise should find a tidy and spacious ship when they arrive. For us, all that remains is to say many heartfelt thanks to ship and crew for the safe journey and flights, as well as the support and friendly reception during the short, but nevertheless successful expedition.

Best wishes and greetings,

Olaf Boebel, in the name of all scientists of Polarstern expedition ANT XXV-2.