

Wochenbericht Nr. 1 ANT XXII/2 FS "Polarstern" 6.11. - 14.11.04

Die Anreise aller Fahrtteilnehmer nach Kapstadt verlief reibungslos, auch wenn einige der Mitflieger in Frankfurt geneigt waren, das interessante Angebot der Lufthansa anzunehmen, eine Nacht dort zu bleiben, in einem guten Hotel, bei bester Verpflegung und 600 € zusätzlich als Barzahlung; der Flug war überbucht. Einige nutzten die wenigen Stunden zwischen Ankunft in Kapstadt und dem pünktlichen Ablegen am Samstagabend um 20.00 Uhr zu einem Bummel an der „Waterfront“.

Sonntag, unser erster Tag auf See mit langer Dünung, war ausgefüllt mit allgemeiner Einführung über das Leben an Bord und dem ersten wissenschaftlichen Treffen. An den folgenden Tagen ging es an das Auspacken der Geräte, Einrichten der Labors, Testen vieler Systeme und unsere regelmäßigen morgendlichen Treffen, bei denen die einzelnen Gruppen ihre wissenschaftlichen Projekte vorstellten. Am Dienstag kam ein erstes Gefühl für die Antarktis auf, als der erste Eisberg gemeldet wurde. Da wir viele Südpolarneulinge an Bord haben, klickten die Fotoapparate ohne Unterlass.

Gleichzeitig verschlechterte sich das Wetter und wir steuerten direkt in einen mächtigen Orkan hinein. Durch eine Kursänderung mehr nach Süden konnten wir aber das Schlimmste umgehen und bekamen nur noch bis zu 8 Windstärken und Seegangshöhen bis 7m zu spüren. Die Kursänderung brachte aber noch etwas Gutes mit sich, denn so lag die Bouvet-Insel direkt auf unserem Kurs. Bouvet soll die Insel sein, die der entlegenste Fleck auf unserem Planeten ist. Bei teilweise blauem Himmel, umschwärmt von Sturmvögeln und Albatrossen, lag die norwegische Insel, umsäumt von fantastisch gestalteten Eisbergen, fast ohne Wolkenbedeckung vor uns. Ein seltener Anblick, der viele weitere Filme oder auch Speicherchips füllte.

Am Samstag befanden wir uns schon auf der Rückseite des Orkantiefs, die Temperaturen lagen bei etwa -2°C und ab und an gab es Schneeschauer. Abends trafen wir auf die ersten vereinzelt Meereisbänder, die sich im Laufe der Nacht bzw. während unserer Fahrtroute nach Südwesten immer mehr zu einer mehr oder weniger geschlossenen Eisdecke verdichteten. Das lang ersehnte Meereis, das für alle Arbeitsgruppen an Bord eine große Bedeutung hat, war erreicht.

An Bord sind alle gesund und munter (auch wenn einige Probleme mit dem Seegang hatten), und die intensive Nutzung der Fitnessgeräte belegt, dass die Küche uns sehr verwöhnt.

Herzliche Grüße an die Daheimgebliebenen im Namen aller Expeditionsteilnehmer

Michael Spindler

Die neue Woche begann mit Helikopterflügen über die mit Eisschollen bedeckte See. Etwa 20m unter dem Hubschrauber wurde inzwischen mehrfach ein 3m langes Messgerät geschleppt (EM bird), das mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion die Eisdicken über lange Strecken aufnehmen kann. Auch wurden die ersten Bohrteams auf Eisschollen abgesetzt, die entlang der Fahrtroute eine großskalige Variabilität der Besiedlung durch Meereisorganismen untersuchen wollen. Am Dienstag wurde dann an einer stabilen Scholle für wenige Stunden angelegt, um notwendige Umstauarbeiten an einigen Containern durchzuführen, die problemlos auf dem Meereis zwischengelagert werden konnten. Die Zeit wurde gleichzeitig genutzt, zusätzliche Eiskerne zu erbohren. Zwei Kaiserpinguine kamen neugierig bis auf wenige Schritte näher, um das Treiben der merkwürdig gefärbten Wesen (alle Eisgänger trugen leuchtend orangene Overalls) in Augenschein zu nehmen.

In der Mitte der Woche wurde es nur kurzfristig deutlich kälter mit Temperaturen bis minus 10°C. Seitdem haben wir aber fast durchgehend wieder sommerliche Bedingungen mit Graden um den Gefrierpunkt. Zwischenzeitlich wurde das Schwimmbad „missbraucht“. Die Tauchgruppe machte sich mit den neuen Geräten vertraut, die unter der Eisscholle zum Einsatz kommen sollen. Die Taucher wurden dabei von einem ferngesteuerten Unterwasserfahrzeug (ROV) beobachtet, das auch seinen Test im Schwimmbecken mit wendigen Manövern und scharfen Videobildern hervorragend bestand.

Am Freitag wurde dann ein Großwasserschöpfer eingesetzt, der weitere Messdaten auf einer über Jahrzehnte hinweg beprobten Station lieferte. Die so genannte CTD misst dabei kontinuierlich über die Tiefe Salzgehalt und Temperatur, in unserem Fall bis zum 4760m tiefen Meeresboden, und bringt aus vorher festgelegten Tiefen Wasserproben für weitere Analysen mit. Der seit vielen Jahren beobachtete Trend einer stetigen Erwärmung des Weddellmeer-Bodenwassers konnte nicht bestätigt werden, zumindest in diesem Jahr lagen die Werte auf ähnlichem Niveau wie 1996 und 1998 und dass bei einer Messgenauigkeit im Tausendstel Grad-Bereich.

Die regelmäßigen morgendlichen Berichte der einzelnen Arbeitsgruppen über ihre Programme sind inzwischen beendet und wurden durch Sitzungen abgelöst, in denen die Untersuchungen auf der Scholle koordiniert werden. Ein zwischenzeitlicher Gang auf die Brücke wurde meist mit der Sichtung antarktischer Warmblüter belohnt. Neben vereinzelt Kaiserpinguinen treffen wir regelmäßig Krabbenfresserrobben an, die auf den Eisschollen schlafen und bei Näherkommen des Schiffes interessiert den Kopf heben. Im Wasser selbst sind täglich mehrmals Minkewale zu sehen und am Freitag tauchten einige Orkas oder auch Schwertwale direkt in Schiffsnähe auf.

Da wir inzwischen auch den nächsten Sturm mit Böen bis zu 10 Windstärken durch unseren Aufenthalt im Treibeis fast unbemerkt überstanden haben, sind alle Mitreisenden wohlauf.

Mit den besten Grüßen aus dem antarktischen Eis im Namen aller Expedi-----
tion--steilnehmer
Michael Spindler

Vielleicht das Wichtigste zuerst: wir haben unsere Scholle erreicht und Polarstern ist mit Hilfe von Eisankern fest mit ihr verbunden. Aber erst einmal der Reihe nach. Am Montag musste sich Polarstern durch dickes Eis mit mächtiger Schneeauflage durchkämpfen, und das gelang manchmal erst nach einigen Rammversuchen. Am Tag darauf konnte der Hubschrauber eingesetzt werden und ein kleines Team suchte in der Gegend nach einer geeigneten Scholle, die für längere Zeit unsere Heimat werden sollte. Der Weg dorthin stellte sich aber als außerordentlich schwierig heraus. Häufig nahmen uns die Eisschollen so in die Zange, dass wir mehrfach stundenlang fest saßen. Nachdem wir schließlich am Donnerstag die Scholle eingehender untersuchen konnten, stellte sie sich als ungeeignet heraus. Durch die mächtige Schneeauflage wurde die Scholle so tief in das Wasser gedrückt, dass der eigentliche Eiskörper von den Seiten her überflutet war und sie wenige ebene Flächen für unsere Zeitserienbeprobung aufwies. Eine neue musste her. Das bedeutete weitere Erkundungsflüge und nachdem eine bessere Alternative gefunden wurde, neue Versuche, durch die teilweise Meter hohen Presseisrücken einen Weg dorthin zu finden.

Am Freitagabend gerieten wir wieder, nur etwa 100m von „unserer“ Scholle, in Eispressung, so dass das Anlegen schließlich am Samstag um 11.00 Uhr erfolgte. Unser erprobtes, international besetztes Erkundungsteam maß Eisdicken und identifizierte mögliche Arbeitsfelder auf der Scholle. Bei einer anschließenden Diskussionsrunde aller Wissenschaftler entschied sich dann, dass Polarstern noch einige Meter verholen musste, um den endgültigen Liegeplatz einzunehmen. Samstag wurden die zum Vertäuen notwendigen Eisanker gesetzt, und zwei „Straßen“ ausgeflaggt, die zu den verschiedenen Versuchsfeldern führen und erste Messeinrichtungen installiert. Pünktlich zum 1. Advent konnte dann der Eisgang für alle frei gegeben werden.

Zu erwähnen ist, dass einige Gruppen schon lange vorher mit der Wissenschaft angefangen sind. Dazu gehört die Bathymetrie. Nach Verlassen der Wirtschaftszone Südafrikas wurde die Datenaufzeichnung der Echolotsysteme gestartet (Fächer- und Sedimentecholot). Diese dienen dazu, Daten über die Morphologie und Struktur des Meeresbodens zu gewinnen. Erste Auswertungen gaben einen Eindruck von der Struktur eines etwa 1000m hohen untermeerischen Berges, der aus dem etwa 4500m tiefen Agulhas-Becken aufragt und ein Vulkan sein könnte. Die Tiefendaten werden verwendet, um unbekanntes Gebiet zu kartieren. Die erhaltenen Daten werden an die 'International Hydrographic Organization' übermittelt, um internationale Seekarten zu verbessern. Das deutsche Projekt wurde aufgrund der vom Umweltbundesamt nicht erteilten Genehmigung bei 60°S beendet. Nun kann nur das russische Programm durchgeführt werden.

Nun sind alle Gruppen auf der Scholle aktiv und wir senden die besten Adventsgrüße nach Hause.

Im Namen der Expeditionsteilnehmer
Michael Spindler

Die Arbeiten auf, an und unter der Eisscholle beherrschten alle Tage der Woche. Meteorologen bauten ihre Messapparaturen und Masten auf, die Eisbiologen erbohrten Kerne und die Taucher inspizierten das Eis von unten, nachdem sie sich ein genügend großes Loch durch die Scholle gesägt und gebohrt hatten. Extrem neugierige Kaiserpinguine verfolgten die einzelnen Gruppen bis hin zu ihren ausgewählten Plätzen auf der Scholle, umstanden ihre vermeintlichen großen Artgenossen, versuchten über ihre Rufe anscheinend Kontakt mit uns aufzunehmen und zogen wieder ab, nachdem wir ihnen nicht entsprechend antworten konnten.

Aber auch die Arbeiten der Ozeanographen von der eisfreien Schiffseite aus wurden fortgeführt. Eine wichtige Bestimmungsgröße, die als Grundlage für die Interpretation von Vermischungsvorgängen im Ozean und der Verteilung der Wassermassen dient, ist die Dichte des Meerwassers. Sie setzt sich aus den Parametern Temperatur, Salzgehalt und Druck zusammen, die mit den so genannten CTD-Sonden (Conductivity, Temperature and Depth) ermittelt werden. Gleichzeitig sorgen diese Instrumente in geeigneter Konfiguration innerhalb einer Rosette dafür, dass Wasserproben aus definierter Tiefe zur weiteren Untersuchung genommen werden. Bis zu 24 Flaschen mit je 12 Liter Inhalt, die ringförmig die CTD umgeben, können gefüllt werden und stehen somit für weitergehende biologische, chemische und physikalische Analysen zu Verfügung. Große räumliche Schwankungen der Dichte in benachbarten Wasserkörpern besonders in Gebieten sich stark ändernder Bodentopographie wie den Kontinentalabhängigen, erfordern ein möglichst dichtes Messnetz, um die zeitlich wie räumlich sehr unterschiedlichen Prozesse zu verstehen, die Voraussetzung für die Bildung der charakteristischen Wasserkörper im Gebiet des Weddellmeeres sind.

Meereisbildung und -schmelze, die Nähe von Schelfeisen und ihre eigenen Zirkulationsmuster und Wassertypen, die spezielle Form der Schelfgebiete (Wassertiefen < 500 m) und die großräumigen Zirkulationsmuster erschweren die Interpretation der Daten und die quantitative Bestimmung der Bildungsraten von Weddellmeer-Boden- und Tiefenwasser erheblich. Da das Weddellmeer-Tiefenwasser die größte Quelle des Antarktischen Bodenwassers darstellt und dieses sich in allen Weltozeanen wieder findet, ist seine ‚Entschlüsselung‘ von globaler Bedeutung und nicht nur regional auf das Weddellmeeres beschränkt.

Um auf der Suche nach den Ursprüngen dieses Wasserkörpers die Messung nicht nur auf das stationäre, driftende Schiff zu beschränken, wird mit Hilfe einer mobilen Winde und angeschlossener CTD ein erweitertes Gebiet um Polarstern herum beprobt. Dazu wird die so genannte Heli-CTD mit Hubschraubern im Umkreis von bis zu 150km vom Schiff auf Meereisschollen abgesetzt, um vor Ort Profile der physikalischen Parameter bis zu einer Tiefe von 2000 m aufzeichnen können. Hierbei ist die Einbeziehung neuester topographischer Daten unserer russischen Kollegen von großem Wert, da der Abfluss besonders dichter/schwerer Wassermassen von den Schelfen in die Tiefsee bevorzugt in Rinnen und Senken des Kontinentalabhanges erfolgt. Gerade vor dem Larsen-Schelf sollen diese Messungen eine Charakterisierung und Bilanzierung der unterschiedlichen Zuflüsse ermöglichen, um ihre Bedeutung für die Erneuerungsraten der Bodenwassermassen abschätzen zu

können.

Während der ersten Wochentage driftete unsere Scholle relativ rasch nach Nord mit einer Geschwindigkeit von 0.5 Knoten und damit fast einem Stundenkilometer. Am Mittwoch jedoch ging es nach einer kurzen Schleife wieder zurück, direkt nach Süden, z.T. angetrieben durch stürmische Winde (zwischen 6 und 7 Windstärken). All das zusammen bewirkte, dass am Donnerstag sich ein rasch vergrößernder Riss seinen Weg durch unsere Scholle zog. Das hatte zur Folge, dass neben mehreren Geräten auch eine Person plötzlich von dem am Schiff verankerten Schollenrest getrennt wurde. Trotz nicht optimaler Wetterbedingungen konnte jedoch alles mit Hilfe unserer Helikoptercrew geborgen werden. Leider setzte sich die Verkleinerung unserer Scholle auch am Freitag und Samstag fort, so dass jetzt alle Arbeitsfelder näher aneinander gerückt werden mussten.

Dazwischen ist aber noch vom Freitag eine Premiere für „Polarstern“ zu vermelden: Es fand nämlich eine Fernhochzeit statt. Unser brasilianischer Kollege Marcello Absy wurde über Satellitentelefon, durch eine Vertrauensperson zuhause im fernen Südamerika vertreten, offiziell getraut. Der Kapitän ließ es sich nicht nehmen, ihm in einer kleinen Feierstunde am Abend eine umgestaltete Polartaufurkunde als „inoffizielle“ Heiratsurkunde zu überreichen und die Küche hatte eine vorzügliche Hochzeitstorte gebacken, die der Frischvermählte, allerdings ohne seine Braut, auch anschneiden durfte.

Trotz der inzwischen kleiner gewordenen Eisscholle haben alle Gruppen fleißig zu tun und hoffen, dass bei jetzt ruhigerem Wetter, die Scholle nicht weiter an Größe verliert.

Im Namen aller Expeditionsteilnehmer sende ich die besten Grüße nach daheim.

Michael Spindler

Seit dem Aufbruch unserer Scholle ist die Lage wegen schwacher Winde sehr stabil, auch wenn die Arbeitsfläche mehrerer Gruppen zwar von der „Anker--scholle“, an der Polarstern festgemacht ist, getrennt ist. Der Spalt, der sich aufgetan hat wurde mit einem Steg überbrückt. Das schöne Wetter zu Wochenbeginn nutzten unsere finnischen Kollegen zu einer Einladung an Besatzung und Wissenschaft, gemeinsam mit ihnen den nationalen Unabhängigkeitstag Finnlands mit kleiner Feier auf der Eisscholle bei Punsch und Häppchen zu begehen.

Inzwischen kam auch das mitgeführte Unterwasserfahrzeug mehrfach zum Einsatz. Gleich beim ersten Tauchversuch gelang es, gute Aufnahmen eines Minkewales auf das Videoband zu bannen. Dadurch wurden wir ermutigt, das Gerät auch beim Ausbringen von Netzen unter dem Eis einzusetzen. Das Verspannen der Leinen sollten ursprünglich unsere Taucher übernehmen. Aufgrund von häufigen Sichtungen von Seeleoparden jedoch wollten wir kein Risiko eingehen. Aber das Gerät erledigte die Aufgabe problemlos. Die Taucher konnten dann am Samstag, nachdem wir ca. 2 Tage ohne Seeleopardensichtungen blieben, auch wieder ins Wasser, wo sie erfolgreich Proben von der Eisunterseite nehmen konnten.

Auf dem Eis wurden Kerne für die verschiedenen Gruppen erbohrt. Die Biogeochemiker interessierten sich vor allem für Veränderungen der Gas- und Nährstoffzusammensetzung. Man würde erwarten, dass beim Gefrieren von Meerwasser die biologischen und chemischen Eigenschaften im entstandenen Eis dieselben sind, wie im Ausgangswasser, aus dem das Eis gebildet wurde. In dem Augenblick jedoch, in dem das Wasser gefriert, verändern sie sich. Die entstehenden Eiskristalle enthalten fast reines Süßwasser, weil das Salz des Meerwassers ausgeschlossen bleibt. Es sammelt sich in konzentrierter Form zwischen den Kristallen und wird als Salzlauge (brine) bezeichnet. Je tiefere Temperaturen im Eis herrschen, umso konzentrierter ist die Salzlauge; bei -10°C nimmt sie etwa den 4-fachen Wert des Salzgehalts des Seewassers an.

Die Salzlauge sammelt sich in Taschen und Kanälen. Da nur bedingt Austausch mit dem darunter befindlichen Wasser oder der Atmosphäre besteht, verändern sich die Temperaturen, und die Organismen beginnen, die chemische Zusammensetzung der Salzlauge zu verändern. Während die Temperatur und der Salzgehalt die Ionenzusammensetzung und die Löslichkeit der Gase drastisch verändern, sind es die darin lebenden Organismen, die die Zusammensetzung der Salzlauge modifizieren. Algen produzieren während der Photosynthese Sauerstoff (O_2) und verbrauchen Kohlendioxid (CO_2), während Bakterien und andere Kleinsttiere, wie z.B. winzige Krebstiere, O_2 durch Atmung verbrauchen und CO_2 freisetzen. Die Algen nutzen weiterhin Nährstoffe wie Phosphat und Nitrat, während Bakterien diese wiederum produzieren, indem sie organisches Material remineralisieren. All diese Prozesse ziehen ein Ungleichgewicht in der Bilanz der chemischen Eigenschaften nach sich. Gleichzeitig verhält sich das Eis wie eine Art Barriere gegen den

Gasaus---tausch mit dem Wasser und der Atmosphäre. Eines unserer Ziele ist es daher, diese Austauschraten von Gasen wie O₂ und CO₂ zu untersuchen und festzustellen, wie, wo, wann und wer sie produziert.

Biogeochemiker erhalten ihre Proben mit sehr verschiedenen Methoden. Die einfachste Methode ist, die Salzlauge mit einem Suppenlöffel aufzunehmen, während eine aufwendige Technik Mikrosensoren einschließt, die in das Eis eingefroren werden. Am häufigsten genutzt wird das Eiskernbohren. Hierbei werden mit Hilfe eines Bohrers, der mit einem Elektro- oder Benzinmotor angetrieben wird, Eisstangen (Kerne) aus bis zu mehreren Metern dickem Eis gewonnen. An den Eiskernen wird im regelmäßigen Abstand die Temperatur bestimmt. Dazu werden mit einem feinen Handbohrer Löcher in den Kern gebohrt, in die ein Temperaturfühler eingeführt wird. Die Kenntnis der Temperatur erlaubt uns, den Salzgehalt in den Laugenkanälen zu berechnen und zeigt den Zustand des Eises vor der Entnahme an. Der Eiskern, der einen Durchmesser von 9 cm hat, wird dann in regelmäßige Abschnitte unterteilt und zum Schiff gebracht. Hier wird der Kern aufgetaut und Teile der Probe gehen an die verschiedenen Arbeitsgruppen. Nach Auswertung der Daten werden die Ergebnisse verglichen und versucht zu erklären, wie physikalische, chemische und biologische Eigenschaften des Eises interagieren. Auch werden mögliche Auswirkungen, wie z.B. Veränderungen der globalen Temperatur oder des Ozonloches, die Einfluss auf diese Prozesse haben, diskutiert.

Am Freitag hat sich der Spalt zwischen der „Ankerscholle“ und dem Ar-----beit---splatz so stark geweitet, dass neben dem Pendelverkehr mit den Schneemo---bilen ein Schlauchboot-„Fährverkehr“ eingerichtet wurde. So können zumindest die Arbeiten, wie geplant, an ein und demselben Eisstück fortgesetzt werden.

Am Sonntag, zur Bestürzung einiger aber auch zur Freude anderer, wurde das „Bergfest“ mit Spanferkelessen im festlich geschmückten Arbeitsgang gefeiert. Die Hälfte der Reise haben wir damit erfolgreich hinter uns gebracht. Aus diesem Grunde überwiegt die Vorfreude auf ein Näherrücken des Wiedersehens mit den zu Hause Gebliebenen, die wir auf diesem Wege herzlich grüßen.

Für die Fahrtteilnehmer
Michael Spindler

Die stabile Wetterlage in unserem Gebiet hielt an, mit Temperaturen zwischen -2 und -5°C und Schwachwinden mit Windstärken um 3. Bedingt durch das gute Wetter waren unsere beiden Helikopter viel unterwegs. Sie brachten die Ozeanographen an die verschiedenen Messpunkte, an denen von Eisschollen aus die transportable CTD (s. Wochenbrief Nr. 4) zum Einsatz kam, und sie flogen sowohl die Eisphysiker zu ihren ausgesetzten Bojen, die die Eisdrift verschiedener Schollen in einem Dreieck mit einer Kantenlänge von ca. 70 Meilen verfolgen, als auch schließlich diejenigen, die sich für die Eisdickenverteilung großräumig um unsere Schiffsposition interessieren. Dazu wird eine Sonde in geringer Höhe über das Packeis geschleppt, die die entsprechenden Werte kontinuierlich aufnimmt. Hierauf wird aber im nächsten Wochenbrief eingegangen.

Eine erfreuliche Konsequenz der leichten Winde war auch, dass unsere beiden Schollenteile noch sehr eng zusammen geblieben sind, so dass die Eisbiologen mit dem Schlauchboot übersetzen konnten und manchmal sogar zu Fuß zu ihrem Arbeitsgebiet gelangten. Sie untersuchen die Pflanzen und Tiere, die im Innern des Meereises leben. Lange Zeit wurde das Meereis als lebensfeindlich angesehen; aber in dem Netzwerk von mit Salzlauge gefüllten Hohlräumen (s. Wochenbrief Nr. 5), die Durchmesser von Millimetern bis hin zu einigen Zentimetern haben, lebt eine Vielzahl von Organismen. Einige von ihnen verbringen ihren ganzen Lebenszyklus im oder dicht unter dem Eis und vermehren sich auch dort. Andere suchen diesen Lebensraum auch nur zeitweise, meist im Larvenstadium, auf.

Kieselalgen (Diatomeen) stellen die artenreichste und häufigste Gruppe im Meereis. Sie können in dicht besiedelten Abschnitten mit bis zu hunderten von Millionen Zellen vorkommen und eine Biomasse bis zu 2 mg Chlorophyll a pro Liter aufbauen. Dies ist eine etwa 1000-fache Anreicherung gegenüber dem darunter liegenden Wasser. Besonders an der Eisunterseite ist ihre Konzentration stellenweise so hoch, dass das Eis braun gefärbt ist. Zusammen mit den Geißelalgen (Flagellaten), Bakterien und niedrigen Pilzen stellen sie die Nahrungsgrundlage für eine Reihe von tierischen Meereisorganismen. Dominante Gruppen sind hier Einzeller wie Wimpertierchen (Ciliaten) und Kammerlinge (Foraminiferen), aber auch größere Tiere wie Ruderfußkrebse (Copepoden) und Strudelwürmer (Turbellarien) leben hier. Das Kanalsystem innerhalb des Eises bietet wesentliche Vorteile gegenüber dem Leben in der Wassersäule. So ist das Lichtangebot im Eis höher als im darunter liegenden Wasser. Damit können sich hohe Algenbiomassen bilden. Tiere finden so im Eis Nahrung und Schutz vor größeren Fressfeinden. Die Meereisbiologen interessieren sich dabei für die zeitlichen Änderungen im Vorkommen der Meereisorganismen sowie für die Rolle, die sie im Kohlen- und Stickstoffkreislauf im Meereis haben. So wird untersucht, wie viel und was diese Kleinstorganismen (0.5-1mm) fressen und wie viel sie wieder ausscheiden, da auch diese Produkte von anderen Meereisorganismen genutzt werden.

Die mit Sole gefüllten Kanäle im Eis sind extreme Lebensräume. Die Temperaturen in den oberen Eisschichten können bis unter -10°C absinken und die Salzgehalte über 100 ansteigen. Diese Extreme erfordern von den Meeresorganismen spezielle Anpassungen. Wie sie in der Lage sind, in dieser konzentrierten Salzlösung zu überleben, und welche zellulären Vorgänge dafür verantwortlich sind, ist noch unbekannt. In der Grenzschicht zwischen Meereis und Wasser leben auch größere Tiere wie der Antarktische Krill, verschiedene Flohkrebs-Arten und Fische, deren Nahrungsnetzbeziehungen zu den Meeresorganismen sehr eng sind und damit in die Berechnungen der Stoffkreisläufe mit eingehen.

Aber nicht nur die zeitlichen Änderungen im Meereis sondern auch im freien Wasser interessieren die Biologen. Das Material dafür erhalten sie mit verschiedenen Planktonnetzen, die von der eisfreien Schiffsseite aus gefahren werden. Mit einem Multinetz werden Planktonproben aus verschiedenen Tiefen gewonnen. Sie werden zur späteren Analyse konserviert und sollen Aufschluss über die saisonale Änderung in der Planktonpopulation geben. So kann z.B. anhand der Zusammensetzung der einzelnen Entwicklungsstadien auf das Wachstum der Tiere rückgeschlossen werden. Mit einem Bongonetz werden schonend Tiere gefangen, mit denen im Kühlcontainer wiederum Fress- und Exkretionsversuche durchgeführt werden.

Insgesamt verläuft die Drift unserer Scholle nicht so, wie es erwartet wurde. Obwohl wir seit unserer Ankunft vor drei Wochen nicht ganz 40 Meilen nach Norden verdriftet wurden, pendeln wir seit etwa 5 Tagen nur noch regelmäßig, abhängig von den Tiden, täglich einige Meilen jeweils in westliche und dann wieder in östliche Richtung hin und her. Auf der Scholle selbst bekommen wir weiterhin regelmäßigen Besuch von Kaiser- und Adelpinguinen, ruhen sich Krabbenfresser- und vereinzelt Weddellrobben aus, und zum Bedauern der Taucher und derjenigen, die von den Unterwasserproben partizipieren, lässt sich der eine oder andere Seeleopard blicken. Als einziger ist unser Fotograf nicht ganz so unglücklich darüber, weil es ihm mit seinen gewaltigen Teleobjektiven glückte, trotz größerer Entfernung, doch hervorragende Fotos zu schießen.

Heute ist nun schon der 4. Advent, und wie zuhause, so auch bei uns an Bord, beginnen die Vorbereitungen für das kommende Weihnachtsfest.

Mit vorweihnachtlichen Grüßen von allen Fahrtteilnehmern.
Michael Spindler

Wir hoffen, dass alle daheim ein frohes und besinnliches Weihnachtsfest hatten. Für uns an Bord war es das sicherlich auch, obwohl doch einiges passiert ist. Anfang der Woche mussten wir leider unsere Tauchaktivitäten einstellen. Die häufigen Sichtungen von Seeleoparden veranlassten unseren Taucheinsatzleiter, aus Sorge um die Sicherheit der Taucher, keine Tauchgänge mehr durchzuführen. Die anderen Arbeiten nahmen aber ihren gewohnten Gang.

Ein wichtiger Teil unseres wissenschaftlichen Programms beschäftigt sich mit der Drift und der Deformation der Meereisdecke. Das Eis bewegt sich, angetrieben durch Wind und Strömung, mit Geschwindigkeiten zwischen 0.1 bis 0.6 Knoten. Die Driftrichtung kann jedoch sehr unterschiedlich sein. Einige Schollen driften auseinander und zwischen ihnen entstehen offene Wasserflächen, andere stoßen zusammen, verändern ihre Form und schieben sich auch übereinander. Diese Beobachtungen gehen in Computersimulationen ein und sind Grundlagen für Vorhersagen über Meereisverhältnisse in zukünftigen Klimaszenarien.

Um die Eisbewegungen zu verfolgen, wurde ein Bojensatz in einem Dreieck mit einer Seitenlänge von 70 km südwestlich des Schiffes ausgebracht. Es wurden insgesamt 22 Bojen ausgesetzt, die von vier Nationen (Australien, Finnland Deutschland, USA) zur Verfügung gestellt wurden. Jede dieser Bojen meldet zumindest stündlich ihre Position. So ist es möglich, die Eisbewegungen in Echtzeit zu verfolgen. Die relativen Bewegungen der verschiedenen Bojen untereinander werden gemessen und verifizieren, in Verbindung mit hoch auflösenden Satellitendaten, Modellvorhersagen über Eisbewegungen. Fast alle Bojen werden zum Ende unserer Zeit an der Scholle geborgen. Lediglich die drei an den Eckpunkten sollen weiter senden, und wir erhoffen uns Daten bis weit in das Jahr 2005 hinein.

Die ersten Auswertungen zeigen, dass es starke Unterschiede zwischen den westlichen und östlichen Bojen gibt. Während die westlichen Bojen langsam nach Süden verdrifteten, wanderten die östlichen innerhalb eines Monats um 20 km nach Norden. Dies zeigt, dass wir uns in einer Scherzone zwischen den Eisschollen des zentralen Weddellmeeres befinden und denen dichter an der Antarktischen Halbinsel.

Zusätzlich werden in unserem Gebiet Eisdicken und -typen mit Hilfe verschiedener Helikopter-gestützter Systeme bestimmt. Mit hoch aufgelösten Übersichtsfotos aus großer Höhe werden Verteilungen von schneebedecktem Eis, Neueis und offenem Wasser ausgewertet sowie Muster von Eisaufbruch und Schollengröße. Alle diese Daten dienen dazu, um Modellierungen mit besseren Eingangsdaten zu versorgen. So zeigen zwei Flüge, die 10 Tage auseinander lagen, dass der Anteil an offenem Wasser im nördlichen Bereich von 2% auf 8% angestiegen ist, während im westlichen Teil eine leichte Abnahme auftrat.

Um die Eisdicke auch vom Hubschrauber aus zu messen, wird ein elektro-
mag-
netischer Sensor (EM-bird) unter dem Hubschrauber geschleppt. Erste
Ergebnisse zeigen, dass die Eisdecke in unserem Gebiet zumindest aus drei
verschiedenen Eistypen besteht: 2 m dickes altes Eis mit etwa 80 cm
Schneeauflage, und zwei Typen von einjährigem Eis (1.6 m und 0.8 m dick)
mit 30-40 cm Schnee. Diese Ergebnisse stimmen sehr gut mit Satellitendaten
überein, die zeigen, dass die alten Schollen aus dem Bereich der Filchner-
Rönne Polynja stammen und bis in unsere Region gedriftet sind. Das Eis in
der Nähe der Antarktischen Halbinsel dagegen zeigt sehr viel mehr Eis-
de-
for-
mationen, so dass hier die durchschnittliche Eisdicke (inklusive
der Presseisrücken) auf etwa 4 m ansteigt.

Am Morgen des 24. wurden von drei verschiedenen Teams die Tannenbäume
geschmückt und es breitete sich auf dem Schiff weihnachtliche Stimmung aus.
Die Feier am Abend im Blauen Salon war ein großer Erfolg. Nach kurzen
Ansprachen durch Kapitän und Fahrtleiter wurde von unserem Kollegen der
schreibenden Zunft eine selbst verfasste Weihnachtsgeschichte vorgetragen,
unterstützt durch wunderbare Zeichnungen einer unserer Stewardessen. Die
Geschichte griff auf herrliche Weise Geschehen rund um unsere Expedition
auf. Ein ebenso durchschlagender Erfolg war unser Weihnachtssingen, wobei
die verschiedenen Strophen in unterschiedlichen Sprachen (deutsch,
en-
glisch, finnisch, flämisch, französisch, griechisch, portugiesisch
und sogar lateinisch), selbst für musikalisch ausgebildete Ohren qualitativ
hoch stehend gesungen wurden. Donnernder Applaus galt vor allem unserem
belgischen Team, das alles stimmungsvoll in Szene setzte. Für einige wurde
es eine lange Nacht, so dass zuerst nur wenige mitbekamen, dass sich unsere
Scholle in Auflösung befand. Nach mehreren Krisensitzungen am Morgen des 1.
Weihnachtsfeiertags entschlossen wir uns, den Rest unserer Ankerscholle
vollständig zu evakuieren. Mehrere Programme waren auf direkte Schiff-
sun-
terstützung angewiesen, und die Untersuchungsareale lagen nun durch
offene Wasserflächen von vielen Metern getrennt voneinander. Schon am
Nachmittag lag Polarstern an einem neuen Ankerplatz an einem Reststück
unserer Schollen, wo die meisten Aktivitäten stattfinden. Das Wichtigste
ist aber, dass alle Arbeitsgruppen weiterhin ihre Zeitserien fortführen und
die entsprechenden Schollenteile noch aufsuchen können.

Am Sonntag gab es dann ein ungewohntes Bild in den Messen. Die Wis-
senschaftler hatten das Kommando (und die Arbeit) übernommen und erfüllten
so das Weihnachtsgeschenk an die Stewardessen: ein freier Tag für sie.
Trotz des z. T. ungewohnten Ablaufs sind keine Klagen laut geworden.

Mit den besten Wünschen für ein gutes, friedliches und gesundes Neues Jahr
von allen Fahrtteilnehmern.

Michael Spindler

Wochenbericht Nr. 10 ANT XXII/2 FS "Polarstern" 10.01.05 - 16.01.05

Dies ist nun der letzte Wochenbrief, den Sie von unserer ISPOL-Expedition erhalten. Wir befinden uns nun schon auf der östlichen Hälfte unseres Globus, die Temperaturen steigen stündlich an, und auf unserer Seekarte ist der afrikanische Kontinent schon sichtbar.

Aber erst einmal möchte ich den Verlauf der Reise chronologisch schildern. Am Montagabend meldete sich Besuch auf Polarstern an, Admiral Triton mit Quasimodo kündigten die Polartaufe für den nächsten Tag an. Folgerichtig mussten sich dann am Dienstag 37 Ungetaufte den Prozeduren von Pastor, Frisör und anderen Kostümierten unterwerfen. Als am Abend dann vom Kapitän die Urkunden überreicht wurden und die jeweiligen 10 Euro in die Spendenkasse für die Tsunami-Opfer kamen, summierte sich der Gesamtbetrag auf die stolze Summe von 2200 Euro (wovon ein Großteil bei der Versteigerung zusammenkam, über die im letzten Wochenbrief schon berichtet wurde).

Die weiteren Tage der Woche waren von sehr stürmischen Winden geprägt, wobei die Stärken immer zwischen 7 und 8 schwankten. Zum Glück für die etwas Anfälligeren jedoch kamen der Wind und damit die auch über drei Meter hohe See jedoch von schräg achtern, so dass das Schiff sehr stabil durch die Wellen pflügen konnte. So wurden die Starkwindbreiten der südlichen Fünziger und Vierziger ihrem Namen zumindest teilweise gerecht. Die Tage waren hauptsächlich mit zwei Dingen ausgefüllt: den morgendlichen Berichtsvorträgen der einzelnen Arbeitsgruppen sowie dem Packen der Polarkleidung und vor allem der Laborgeräte und -ausrüstungen, auch wenn einige Gruppen bis heute noch Messungen und Analysen durchführen. Die vorläufigen Ergebnisse dieser Reise sind beeindruckend und zeigen vor allem die hervorragende Kooperation zwischen den unterschiedlichen Gruppen und den Wissenschaftlern, die aus insgesamt elf Ländern kamen.

Am Sonnabend flaute der Wind zum ersten Mal in dieser Woche ab, bei milden 13,5°C regnete es jedoch, so dass die lange Vortragsveranstaltung am Morgen und das Stauen der Kisten nicht als zu große Belastung angesehen wurde. Am Sonntag trugen die letzten beiden Arbeitsgruppen ihre Ergebnisse im Kinosaal vor. Am Nachmittag verhinderte dann die tiefe Wolkendecke einen letzten Helikopterflug zum Testen des neu kalibrierten EM-Birds (siehe dazu frühere Wochenbriefe), obwohl die See endlich bei nur noch 4 Windstärken sehr ruhig war. Am Abend wurde den Fahrtteilnehmern endgültig klar, dass sich die Reise dem Ende zuneigt. Die Temperaturen kletterten auf milde 16°C und Kapitän und Fahrtleiter hielten im Rahmen einer kleinen Feier ihre Expeditionsabschlussreden.

Auch wenn wir jetzt noch zwei Tage und eine Nacht Dampfstrecke bis Kapstadt vor uns haben (etwas weniger als 700 nm) wurde übereinstimmend festgestellt, dass die ISPOL-Expedition äußerst erfolgreich verlaufen ist, dass die ersten Ergebnisse Anlass zu Hoffnung auf eine Reihe hochwertiger Publikationen geben, dass das Miteinander zwischen Besatzung und Wis-----

senschaft reibungslos geklappt hat und schließlich, dass die Zusammenarbeit der verschiedenen Arbeitsgruppen und der verschiedenen Nationen vorbildlich war.

Am Ende einer langen, interessanten und sehr erfolgreichen Expedition grüßt Sie im Namen aller Fahrtteilnehmer

Michael Spindler

ANT XXII/2 Weekly Report No. 1 6.11. - 14.11.2004

The arrival of all ISPOL-Expedition members at Cape Town was without incident. This was true for the Germans as well as for those coming from different continents. Some of us used the few hours between arrival in sunny and warm Cape Town and departure with Polarstern in the evening of Saturday to visit the „Docks“ at the waterfront.

Sunday, our first day at sea, started with a gentle swell. First instructions on life onboard the ship were given and the first scientific meeting was scheduled. The following days, scientists and crew were busy unloading their equipment, setting up in the laboratories, testing of instruments and taking part in our regular morning information sessions, during which the individual groups presented their scientific projects. Thursday brought the first indication that we were heading for Antarctica, when the first iceberg was sighted. Cameras clicked busily since we have quite a number of newcomers to the South.

Simultaneously, the weather deteriorated, and we were heading directly into a heavy gale. By changing our course more to the South we avoided the worst and experienced „only“ wind force 8 and waves up to 7m. The different course gave us an additional benefit; Bouvet Island was to be passed in close proximity. Bouvet Island supposedly is the most remote island on our planet. Partly blue skies, lots of storm petrels and albatrosses, and an island almost free of hiding clouds and surrounded by numerous stranded icebergs were a rare view. More films and digital chips were filled.

On Saturday we were behind the storm depression with temperatures around -2°C and few snow showers. During the evening we met first streaks of sea ice which changed to a more or less solid sea ice cover during the night with our heading further to the southwest. Finally the sea ice zone was reached, which is so important to all the scientific groups on board of the ship.

Everybody on board is fine and well (although some suffered from the waves). Intensive use of the fitness gear gives proof of the food quality.

With best wishes to those having remained at home.

In the name of all expedition members
Michael Spindler

ANT XXII/2 Weekly Report No. 2 15.11. - 21.11.2004

The new week started with helicopter flights over the ice-covered ocean. A 3m long instrument was towed 20m below the craft to measure ice thickness over long distances by means of magnetic induction. This exercise was repeated regularly while in the meantime, the first coring teams were also discharged onto the ice, monitoring larger scale variability of sea ice organisms along the cruise track. The ship stopped for few hours at a stable ice flow on Tuesday to rearrange some containers, which could be safely dispatched on the ice floe. This time slot was also used to gain some additional ice cores. Two emperor penguins were attracted by our activities and approached the scientists up to a distance of only a few meters.

During the middle of the week, the temperatures dropped to -10°C , but only to rise again to temperatures around the freezing point for the remaining. Our small swimming pool served as a testing and training basin for the divers. They practiced the handling of underwater gear to be used when diving underneath the ice floes. They were monitored by a remote operated vehicle which gave an outstanding performance with controlled manoeuvres and brilliant video pictures of the divers.

On Friday, the CTD-rosette (Conductivity, Temperature, Depth) was lowered to the sea floor at 4760m at a station which has been monitored for decades. This instrument continuously measures the salinity and temperature profile over depth and collects water samples from preselected depths for further analysis. The trend of rising temperatures of the Weddell Sea Bottom Water could not be confirmed. At least this year the temperatures were at the same level as in 1996 and 1998 with an accuracy of a few thousands of a centigrade.

Our regular morning sessions with reports of the different working groups have changed to meetings to coordinate the investigations on the ice floe to be selected soon. Regular visits to the bridge were rewarded with the sighting of individual emperor penguins and regular encounters with crabeater seals, sleeping or resting on the ice. They just raise their heads when „Polarstern“ passes. In the water itself, Minke whales were regularly observed and on Friday some Orkas surfaced close to the ship.

In the meantime we were hit by a second gale with wind strength up to 10. However, our position within the drift ice made it possible that the storm passed almost unnoticed and therefore all passengers are well.
With best regards from further south.

In the name of all expedition members
Michael Spindler

The most important news first: We have reached "our" floe and Polarstern is attached to it firmly using ice anchors. But let us start from the beginning. Polarstern had to fight against thick ice loaded with several decimetres of snow on Monday. Sometimes we could proceed only after several trials to break through heavy ice ridges. The next day the helicopters were used in the search of an appropriate floe to host us for the coming weeks and finally one was found. However, the way towards the floe was extremely difficult. For hours we were beset by huge ice floes, and then when we finally reached the floe on Thursday, it proved to be not the right one. The floe was depressed so deep into the water by a massive snow layer that the actual ice body was completely flooded. We had to look for a better one. This meant additional reconnaissance flights until a suitable floe was found. Again thick ice and massive pressure ridges barred the way towards it.

We approached the floe on Friday, just to get stuck about a hundred meters short of it. But finally, we managed to anchor Polarstern at the floe on Saturday at 11a.m. Our International Ice Floe Reconnaissance Team measured ice thicknesses and identified suitable areas on the floe. A following discussion of all scientists resulted in having Polarstern to move a few meters to its final parking position. Ice anchors were placed and two roads flagged out on Saturday. These roads lead to the different „plots“ on which the first instruments are already deployed. Thus we reached our floe just in time to celebrate the First Advent.

I would like to mention that some groups started their work much earlier. This holds true for our small group of bathymetry. After leaving the economic zone of South Africa data recording began with multi beam echosounder (MBE) and sub bottom profiler. These instruments collect data on the morphology and structure of the seabed. First results gave some impressions of a seamount of 1000m height rising from the 4500m deep Agulhas Basin. Supposedly this is a volcano. These data are used to map unknown areas. They are reported to the International Hydrographic Organization to improve navigational maps. The German project ended at 60°S due to the missing permit by the Federal Environment Agency. Since then, only the Russian project can be continued.

Today almost everybody visited the floe and we are sending best Advent Greetings back home.

In the name of the expedition members
Michael Spindler

The investigations on, within and underneath the ice floe continued throughout the week. Meteorologists installed their masts with various sensors; the ice biologists drilled ice cores, and the divers -after producing a sufficiently large hole through the ice- inspected the ice from below and collected first planktonic organisms. All groups on the ice were closely followed by curious emperor penguins, who a new penguin species, tried to make contact by calling us, and then moved on after they did not get an appropriate answer.

The investigations from the oceanographers continued as well. On Polarstern's starboard side CTDs were lowered regularly into the icy water. This instrument measures conductivity, temperature, and depth and the data are used to interpret exchange of water masses. At the same time water samples can be taken from different depths with 24 bottles each of 12 litres volume. The water is divided up for an array of biological, chemical, and physical analyses.

In an area of varying bottom topography water mass densities are different between adjacent water bodies. Therefore a tight knit grid of measurements helps to elucidate time and area dependant processes of water mass formation in the Weddell Sea. Since the deep water of the Weddell Sea is the main component of Antarctic Bottom Water, which disperses through the world's oceans, the significance of its production is of global importance. In addition to the measurements from the drifting ship, a larger area around Polarstern is investigated by means of a mobile winch. This set-up (Heli-CTD) can be transported by helicopters to distances 150km away from the ship. It is deployed on ice floes and can measure water mass characteristics down to a depth of 2000m. New measurements of sea floor topography from our Russian colleagues help to characterize and quantify different pathways of water flow, since the denser and heavier waters preferably disperse through depressions and channel like structures which in our study area are mostly unknown.

During the first days of the week our floe took a drift due north with a speed of 0.5 knots (equals half a mile per hour). However, after performing a narrow loop we were going back into the opposite direction on Wednesday, forced by strong winds between wind force 6 and 7. These conditions resulted in a rapidly widening crack within our floe. Thus part of our equipment and one person were found to be on a separated floe from where the ship was anchored. In spite of unfavourable flight conditions our helicopter crew was able to safely return the scientist and his equipment back to the ship. The break up of our floe continued on Friday and Saturday with the result that all working groups had to move closer together.

A completely new experience for Polarstern also took place: Our Brazilian colleague, Marcello Absy, got married via satellite phone in distant South America (witnessed by an authorized representative of his). During a small ceremony our ship's captain presented a unique marriage certificate to the newly wed. The kitchen staff prepared a superb wedding cake, which the groom had to cut without the help of his new wife.

Despite the decreasing size of our floe all groups are working hard and we hope that with calmer weather our floe will remain intact.

In the name of the expedition members I am sending warm regards back home.
Michael Spindler

At the beginning of the week the situation on the floe was stable after the break-up due to low wind speeds. However, several groups had to reach their working area by crossing a small lead which was bridged by some planks. Our Finnish colleagues made full use of good weather conditions to celebrate their national Independence Day with us on the ice with mulled wine and crackers.

In the meantime our underwater vehicle (ROV) had its first operation. A minke whale was observed and filmed when just passing by. Encouraged by its performance the ROV was used to deploy some nets underneath the ice. Initially this work was supposed to be done by our divers. However, the sightings of some leopard seals around the floe prevented them from entering the water. After two days without leopard seals around the ship, the divers then were successfully sampling under-ice fauna and flora on Saturday.

On the ice, cores were drilled for various groups. The biogeochemists were mainly interested in changes of gas and nutrients within the ice. When seawater freezes and becomes sea ice, one would expect its biological and chemical properties to be the same as the water it was derived from. However, from the moment the sea ice congeals, its properties change. The ice crystals are in fact almost pure freshwater because the salt in the seawater is excluded and is concentrated between the ice crystals and is referred to as brine. The colder the ice, the more concentrated the brine, up to 4 times the concentration of seawater at -10°C .

The brine becomes isolated in pockets or channels and since there is no or little exchange with the water column below or the atmosphere, temperature as well as the organisms living within the brine begin to alter its chemical composition. While temperature and salinity dramatically affect the ionic composition and solubility of gases, it is the living organisms within that change the composition of the brine

Algae will photosynthesize, produce oxygen (O_2) and consume carbon dioxide (CO_2), whereas bacteria and other organisms such as tiny crustaceans will respire CO_2 and consume O_2 . The algae will use up nutrients such as phosphate and nitrates while the bacteria will produce these by remineralising organic material. All these processes cause an imbalance and shift in chemical properties of the sea ice.

At the same time, the sea ice also acts as a barrier to the diffusion of gases from both within the ice and through the ice and we are here to study the rates at which gases such as, O_2 and CO_2 diffuse through the ice, how, where, when and what produces them.

Biogeochemists obtain their samples from sea ice in many different ways, sometimes using obscure and ingenious methods. The simplest method involves scooping the brines with a soup ladle, whereas the most complicated involves sophisticated micro sensors being frozen into the ice.

Our most commonly used method is what we call coring, where a specially constructed corer, a type of drill with an electric or gasoline powered motor, is used to drill through the ice which may be over 2 meters thick. The temperature of the core is taken at 10 cm intervals by drilling small holes into the core into which an electronic thermometer is placed. It is important to know the temperature since it gives us an indication of the salinity in the brine pockets and the condition of the ice from which the core was taken. The core, which usually has a diameter of about 9 cm, is then rapidly sectioned into 10 cm pieces, each of which is stored in a plastic can and returned to the ship. There the samples are melted and divided up between the various investigators who will do their analyses of the properties. When all the data have been collected and processed, the scientists will meet and discuss their observations and try and resolve how physical, chemical and biological properties of ice interact and what possible effects, the observed changes in global warming and the ozone hole could have on these processes.

The lead between our "home floe" and those of some working groups widened on Friday. In addition to our skidoo traffic we had to install a ferry schedule for a rubber boat to cross over. This guaranteed a continuous sampling strategy over a prolonged period from only one level area of the floe. With dismay, but also with pleasure, Sunday proved to be hump day (mid way point), which will be celebrated with some sucking pigs for din---ner. Half of our expedition is over. That is why most of us are looking forward to reunite with those back home, whom we are greeting cordially.

For the expedition members
Michael Spindler

The weather conditions remained stable during the week with temperatures between -2 und -5°C and light winds. Therefore our helicopters were used frequently. They transported the oceanographers to distant ice floes, from which they deployed their transportable CTD (s. Weekly Report No. 4) and flew ice physicists to some buoys, which were set out in an array in a triangle, whose edges were 70 miles apart. The drift of these buoys is quite distinct and will elucidate the drift pattern from floes in our area. Ice thickness measurements were also performed from the flying helicopters. They towed a sonde at low height, which continuously records the data. Both projects will be highlighted in the next report.

The ice biologists also benefited from the weather conditions. Both of our floes remained in close contact, so that scientists could reach their working area by foot or rubber boat. They are investigating the algae and animals living within the sea ice interior. Sea ice was regarded as hostile for organisms for a long time. But a variety of organisms are thriving within the brine channel system (s. Weekly Report No. 5) with diameters in the range of millimetres to centimetres. Some of them complete their life cycles within the ice, while others use this habitat only during juvenile or larval stage. Diatoms are the most abundant and diverse group within the sea ice. Several hundreds of million cells occur in densely populated sections, where they build up a biomass of up to 2 mg chlorophyll a per litre. This results in an enrichment factor of 1000 compared to values within the open water. The concentration of cells may reach peak values especially at the undersides of the ice staining it a brownish colour. Together with flagellates, bacteria, and primitive fungi form the food resource for smaller animals, such as protozoans (ciliates and foraminifers) or multicellular organisms (turbellarians and copepods). The channel system within the ice offers better light conditions compared to the under ice environment. Thus algae thrive and accumulate. This is utilized by the animals that are also better protected against their predators within the brine channel system. The sea ice biologists investigate temporal changes in species abundance and composition and study their role in the cycling of carbon and nitrogen. It is of interest to know what these organisms feed on and how much and what is finally released by them. These faecal remains are again utilized within the sea ice system.

The brine channels are an extreme environment with regard to temperature and salinity. Temperatures can drop below -10°C in upper layers of the ice and salinities rise above 100. Sea ice organisms had to evolve special mechanisms to counteract to these conditions and many of these processes are as yet not well understood.

Larger organisms, such as the Antarctic krill, several amphipod and fish species utilize the organisms on the sea ice underside as food resource. Their contribution to the overall budget of the sea ice system is also being investigated. Finally, the biologists deploy several types of

plankton nets, to analyse seasonal changes of zooplankton organisms over depth. The variation in developmental stages will be used to construct growth curves. Other plankton samples provide live zooplankton specimens, which are used in experiments to quantify food ingestion and excretion rates.

The drift pattern of our floe is somewhat unexpected. Although we have drifted about 40 miles to the North during the three weeks after our arrival at the floe (which is less than we expected), for the last five days the tidal forces daily move floe and ship daily about 5 miles to the West and back to the East respectively. Regular visitors on the floe include Emperor and Adelie penguins, Crabeater and less frequently Weddell seals. To the dismay of the divers and those investigators relying on underice samples, some leopard seals were also encountered. The photographer was the only person who was not unhappy with the situation, since he was able to get outstanding pictures of the animal by using big telephoto lenses.

Today is the last Sunday of Advent. The preparations for Christmas are underway here on board as well as at home

With pre Christmas greetings from all expedition members
Michael Spindler

We do hope that everybody back home celebrated a happy Christmas, as we did on board, although some unexpected things occurred. Unfortunately we had to cancel our diving activities at the beginning of the week. Our dive master stopped the diving because of the frequent sightings of leopard seals. However, the other programmes continued as scheduled.

A large part of the scientific program is concerned with the motion and deformation of the sea ice cover. The ice drifts with velocities between 0.1 to 0.6 knots, driven by the wind and ocean currents. However, the ice drift is not uniform, and therefore there are locations where ice floes diverge, generating open water leads in between, and other regions where the ice converges, leading to ice deformation and subsequent thickening. Observation and computer simulations of these processes are essential for an understanding and prediction of sea ice in future climate scenarios.

To observe ice motion, a buoy array has been deployed over a triangular area 70 km along each side, southwest of the ship. Coordinated by the International Program on Antarctic Buoys, 22 drifting buoys were contributed by 4 different nations (Australia, Finland, USA and Germany). Each of the buoys returns its position at least hourly, and most transmit this information via the satellite ARGOS system directly to the ship so that we are able to track their movement in real time. By observing the relative differences between the motion of those buoys, strain rates and deformation of the ice pack can be measured, which in conjunction with high-resolution satellite data will be used to validate models of sea ice dynamics. Nearly all of the buoys will be recovered at the end of the drift. However, 3 buoys marking the corners of the array will remain, so that we know what happens to our study region after we leave. We are hopeful that these buoys will survive the summer and provide information on the sea ice drift well into 2005.

So far, we have observed striking differences between the drift of the western and eastern buoys. In the west the buoys have slowly moved southward during the 1 month observation period, while the eastern buoys have moved northward by about 20 km, indicating that we are in a shear zone between the central Weddell Sea and the ice on the continental shelf close to the Antarctic Peninsula.

In addition different helicopter-borne measurements of ice thickness and ice type and concentration are performed over the same area. With the aerial photography program, a time series of high-resolution images over the study region is collected. These images are analysed to determine the relative percentages of snow covered ice, new ice and open water, to determine fracture patterns in newly formed leads (relevant to the modelling), and to determine changes in floe size. Two flights 10 days apart showed a significant increase in open water from 2% to 8% along the northern leg of the array, and a small decrease in the western leg. A significant decrease

in floe size in the north and east has also been observed.

Ice thickness is measured with a towed electromagnetic (EM) sensor, the EM-bird. First results indicate that the ice cover consists of at least three different ice types: 2 m thick second year ice with 80 cm of snow, and two types of first year ice 1.6 and 0.8 m thick with 30-40 cm of snow. The results are in nice agreement with radar satellite data. Those radar images revealed that the thick first year ice has actually been formed in the Filchner Ronne polynya and has drifted as a band with dark radar signatures to our study region. The images also show much stronger deformed ice towards the Antarctic Peninsula. Our thickness measurements indicate a modal and mean ice thicknesses of over 4 m in that region.

During the morning of the 24th three Christmas trees were decorated by different teams and the first Christmas feelings spread around the ship. The celebration in the Blue Saloon in the evening was a real success. Our colleague, being a writer, read a Christmas story of his own with humorous illustrations produced by one of the stewardesses. The satire covered events of our expedition. Our Christmas singing was also superb. Verses of the songs were performed in different languages (English, Finnish, Flemish, French, German, Greek, Portuguese and even Latin). Afterwards our Belgian team, which had planned all the details, was strongly applauded. For some of us the night continued for a long time so that only few people watched our floe to break apart. We decided to evacuate that piece of floe, the ship was anchored to after some crisis meetings. Several programmes needed the continuous support of the ship and their areas were now separated by some meters of open water. Polarstern moved and was moored to its new position by late afternoon. However, the most important message is: work can continue without interruption and all pieces of our floe can still be reached.

The appearance of the messes changed today. The scientists fulfilled their Christmas present to the ships crew and served all the meals, giving the Stewardesses a day off. No complaints were issued in spite of some unusual procedures.

All expedition members wish you a peaceful, healthy and successful New Year.

Michael Spindler

Our progress out of the ice was slow. In the beginning, extremely thick ice (sometimes more than 5 m in thickness) and a snow cover of an additional meter or more slowed down Polarstern's speed.

We left the pack ice on Wednesday and fog prevented us from going faster, since a lot of larger and smaller icebergs swam in the water, where they were difficult to detect, even with the ship's radar. The fog finally disappeared late on Thursday afternoon and strong winds (strength up to 8) were encountered. We passed the South Shetlands during the night without seeing any of the islands.

Our last CTD-station was performed already north of the Antarctic Treaty area, just 10° north of 60° S on Friday. It is a tradition that one of the sampling bottles, coming back from the deep-sea (4200 m), does not sample the water but contains some drinkable mixture. Saturday the wind decreased to force 6 and the sun came out at air temperatures of +5°C. This was taken as a good sign for the next day, when we wanted to pay a visit to Grytviken on South Georgia. On the evening before an auction was performed with ISPOL and Polarstern souvenirs. The earnings of this auction will be donated for relief of the Tsunami victims together with additional money from the ship's bar.

At South Georgia one AWI scientist, who is working on the island for two months, was happy to meet some colleagues, while we enjoyed the sunny weather (+11°C), the magnificent landscape, the museum, the old whaling station and the wildlife. Just to name the most abundant: King penguins, elephant seals and fur seals.

During the week, the first groups presented their preliminary results. One of the reports came from our Finnish meteorologists, who studied exchange processes between air and ice. Their interest centred around three themes: 1) The heat balance of the air, ice and snow, which controls melting and freezing of snow and ice. 2) The effect of wind and turbulence and the question of how these affect the movement of sea ice floes as driving forces. 3) The radiation and penetration of light into the snow and ice. The latter is of importance to the growth of sea ice algae. For the measurements, weather and air-ice turbulence masts, radiation stations and drifting satellite buoys were used. Some of the stations transmitted data to the ship by cable, others by radio, and by satellite. Predominantly, the measurements were carried out successfully and valuable data were obtained. However, the break of the ISPOL floe during the Christmas Night damaged a 10 m high meteorological profile mast seriously.

As to the scientific results, two general characteristics may be mentioned. First, although the ISPOL cruise being in an early mid-summer period in terms of thermal conditions, snow melting, and penetration of light into the snow, the transition to summer has progressed only very gradually.

Mostly, this was because the snow remained very white and therefore light-reflective throughout the period. Accordingly, still in the end of ISPOL the measurements indicated that over 75 percent of the sunlight was reflected back to space. From the beginning of the period the portion of the light penetrating the snow and ice had increased just by a little over 10 %. The second result showed the wind-to-ice friction coefficient in the western Weddell Sea to be larger than expected and to that used in current meteorological, sea ice and marine models.

Some scientists had to use plasters against seasickness on our way back to Cape Town, since wind speeds increased to 8 again on Sunday evening. Other than that all expedition members are healthy and send sincere greetings.

Michael Spindler

ANT XXII/2 Weekly Report No. 10 10.01.05 - 16.01.05

Finally, this is the last Weekly Report you are receiving from our ISPOL-Expedition. We have crossed to the Eastern part of our globe, the temperatures are rising by the hour, and the tip of the African continent is already depicted on the navigational map.

However, I would like to report in a chronological order. Some visitors registered on board Polarstern on Monday: Triton, Neptune's' Admiral, and Quasimodo, his helper, announced the coming polar baptism for the next day. Thus, 37 unbaptized crewmembers and scientists had to suffer by the hands of the pastor, barber and other well-costumed persons. When the captain presented the certificates, the freshly baptized, each added 10.- Euros to our collection for the tsunami victims. At the end we reached the sum of 2 200.- Euros, of which the biggest share was contributed by the auction of last week.

The next days were governed by strong winds with strengths constantly between 7 and 8. We were lucky that the wind came from behind over the portside of the vessel, so that the waves of more than three meters did not have strong effects on the ship and the nervous system of the people. The days were filled with regular reports in the mornings by the different working groups and with packing of the polar clothing and laboratory material and instruments. However, some groups are still analysing samples and their data. The preliminary results of the expedition are impressive and provide proof of the excellent cooperation between different groups and scientists coming from altogether 11 countries.

On Saturday, the wind decreased for the first time during the week. The decision to join the lectures and to resume packing was made much easier by the rain, although mild temperatures of 13.5°C were reached. The last two reports were delivered on Sunday morning, while in the afternoon a low cloud ceiling prevented the last test flight for the newly calibrated EM-bird (see earlier Weekly Reports) although the wind had decreased to a strength of 4. This was unfortunate, since we waited for this test almost for the full week as than the waves were too high for safe helicopter operation. The same evening it became clear for all participants that the expedition will soon end. The temperatures rose to mild 16°C and captain and chief scientists gave their resumes of ANT XXII/2 during a small festivity on the helideck.

There it was pointed out that the ISPOL-Expedition was unanimously regarded as very successful, that the first results indicate some publications of high standard, that the interactions between crew and scientists were without problems, and that the cooperation between different groups was exemplary.

At the end of a long, interesting, and successful expedition I convey sincere greetings in the name of all expedition members.

Michael Spindler