

Wochenbericht Nr. 1 ANT XXIII/2 FS "Polarstern" 19.11. - 27.11.05

Das Wetter in Kapstadt zeigte sich mit Sonnenschein bei strahlend blauem Himmel, 32° C Lufttemperatur und nur schwachem Wind von seiner allerbesten Seite, als die Fahrteilnehmer am Nachmittag des 19. November an Bord gingen. Für diejenigen, die Polarstern zum ersten Mal betraten, war dies ein spannender und bewegender Moment, und für diejenigen, die zuvor schon häufiger gefahren waren, verbunden mit freudigem Wiedersehen alter Bekannten unter den Besatzungsmitgliedern und den anderen Wissenschaftlern.

Leider verzögerte sich das Auslaufen dann von dem geplanten Termin um 18 Uhr auf 1 Uhr morgens des Folgetages. Hauptgrund der Verspätung waren Verzögerungen bei der Betankung mittels Tanklastwagen. Bei einer Reise, die ein so umfangreiches Arbeitsprogramm zu erledigen hat wie diese, sind trotz einer Gesamtdauer von 8 Wochen 7 Stunden Verzögerung nicht vernachlässigbar. Es gab jedoch auch einen Nutznießer der Verspätung, nämlich einen Wissenschaftler, dessen Gepäck bei dem ersten Gruppenflug nicht mitgekommen war, der es nun aber noch nachgeliefert bekommen konnte, ohne sich deswegen selbst die Verzögerung zurechnen zu müssen.

Noch vor Auslaufen wurden die zugestiegenen Wissenschaftler vom Kapitän an Bord begrüßt und in den wichtigsten Sicherheitsbelangen unterwiesen. In klarer Nacht verließen wir dann den Hafen von Kapstadt in Südafrika. Länger noch konnten wir die Lichter der Stadt gut sehen. Nach und nach wurden sie dann aber doch kleiner und verschwanden schließlich hinter dem Horizont. Damit hatte der zweite Fahrtabschnitt der dreiundzwanzigsten Antarktisexpedition von Polarstern endlich begonnen. Während des Fahrtabschnittes wird sie uns als Basis für die Durchführung eines umfangreiches marinen Forschungsprogramms dienen und, als logistische Aufgabe, die Neumayer-Station sowie Landexpeditionen auf dem antarktischen Kontinent versorgen helfen. Enden wird der Fahrtabschnitt am 12. Januar 2006 in Punta Arenas, Chile, Südamerika. Mit den 55 Wissenschaftlern sind 10 Nationen von 4 verschiedenen Kontinenten an Bord vertreten.

Der erste Tag auf See war geprägt von der Verteilung der Laborarbeitsplätze auf die verschiedenen Arbeitsgruppen, und – wie auch die Folgetage – von der Einrichtung der Labore mit den unterschiedlichsten Messgeräten und Instrumenten, die schon zuvor von der Besatzung in Kapstadt aus den Frachtcontainern ausgestaut worden waren. Bislang wird nichts vermisst. Alles, was benötigt wird, ist zugänglich und alle Großgeräte wie Winden und Laborcontainer befinden sich auf den vor Beginn der Forschungsfahrt vereinbarten Stellplätzen. Angesichts der Mengen an Fracht, die Polarstern nicht zuletzt wegen der Versorgung von Neumayer an Bord hat, ist dies eine großartige Leistung, die in gut eingespielter Zusammenarbeit von der Logistik-Abteilung des AWI, der Reederei Laeisz und nicht zuletzt der Schiffsbesatzung erbracht wurde.

Um die Neumayer-Station und die Landexpeditionen so früh wie möglich in der antarktischen Sommer-Saison zu versorgen, nimmt Polarstern direkten Kurs

auf Neumayer, mit der Bouvet-Insel als dazwischen liegendem Wegpunkt. Auf dem Weg zur Neumayer-Station finden nur solche Forschungsarbeiten statt, die entweder vom fahrenden Schiff aus durchgeführt werden können oder an Positionen geplant sind, an denen Polarstern nur auf ihrem Hinweg zur Antarktis vorbeikommt.

Die Arbeitsgruppe marine Akustik hat noch im Hafen von Kapstadt den akustischen Streamer zur Aufnahme von Unterwasserschall installiert. Mit Auslaufen des Schiffes waren die Arbeiten abgeschlossen, sodass kurz darauf schon die ersten Messungen noch in Sichtweite des Kaps der Guten Hoffnung gegen 4 Uhr morgens begonnen werden konnten. Hierzu wurden mithilfe einer Winde fünfzehn Hydrophone (Unterwasser-Mikrophone) an einem etwa 600 m langes Kabel hinter dem Schiff geschleppt und die Daten aufgezeichnet und analysiert. Bereits am zweiten Tag konnte ein Pottwal anhand der von ihm ausgesandten, zur Echolokalisation genutzten, regelmäßigen Klicks akustisch erfasst und identifiziert werden. Der folgende Tag bescherte noch zwei weitere, bislang ungeklärte Klick-Sequenzen, bevor am 21.11. der Streamer aufgrund der sich verschlechternden Wetterlage wieder eingeholt wurde. Zwischenzeitlich war eine thermische und eine visuelle Kamera im Krähenneest installiert worden, um blasende Wale im Vorausbereich des Schiffes zu detektieren. Die hierfür verwendete halb-kardanische Aufhängung war von der AWI-Werkstatt noch kurz vor Beginn der Reise konstruiert und mit Luftfracht nach Kapstadt gebracht worden. Erste Ergebnisse werden hier jedoch erst in den kälteren Gebieten erwartet, in denen sich das Infrarotsignal des warmen Walblas deutlich vom kalten Hintergrund des Meeres abhebt.

Nachdem das Wetter sich wieder einigermaßen beruhigt hatte, wurde statt des Hydrophon-Streamers ein kontinuierlich messender Plankton-Rekorder (CPR, für Continuous Plankton Recorder) ausgebracht, der ebenfalls vom fahrenden Schiff geschleppt wird. Dabei filtert er Zooplankton aus dem durch ihn hindurch tretenden Wasserstrom und sammelt es auf einem laufenden Gazeband. Da der Zooplankton-Rekorder einfach zu bedienen ist und sein Einsatz keine Schiffszeit kostet, hofft man damit auch aus dem Südlichen Ozean langfristig einen Datensatz zusammenzutragen, der sowohl regionale Unterschiede als auch klimatische Veränderungen dokumentiert.

Kontinuierlich gemessen wird auch mit Instrumenten, die fest im Schiff installiert sind. Dazu gehört ein Thermosalinograph zur Registrierung von Temperatur und Salzgehalt im Oberflächenwasser, ein akustischer Doppler-Stromprofiler (ADCP) zur Messung der Geschwindigkeitsverteilung bis in eine Tiefe von etwa 300 m sowie natürlich regelmäßige Aufzeichnungen der wesentlichen meteorologischen Variablen. Letztere werden von der Bordwetterwarte in ein globales Datenverteilssystem eingespeist. Sie stehen so allen Wetterdiensten zur Verfügung und dienen damit letztlich der Verbesserung der Genauigkeit der Wettervorhersage auch für unser Operationsgebiet. Den Wert einer verlässlichen Wettervorhersage haben wir schon sehr zu schätzen gelernt.

Nach Passieren der Polarfront wurden bei etwa 51°S die ersten Stationarbeiten unserer Reise durchgeführt, und zwar wurde zum Fangen von

Tiefsee-Plankton ein RMT-Netz (Rectangular Midwater Trawl) bis kurz über Grund gefiert und wieder gehievt. Der Fang enthielt eine Vielzahl verschiedener Zooplankton-Arten. Ob neue, bislang unbeschriebene Arten darunter sind, wird erst nach Ende der Reise die genaue Untersuchung in den Heimat-Laboren zeigen. Eine weitere tiefe RMT-Station führten wir südlich der Bouvet-Insel durch.

Bei der Bouvet-Insel selbst standen Forschungsarbeiten an Fischen im Vordergrund. Auf dem Felssockel der Insel wurden reusenartige Fallen ausgelegt, mit denen Fische lebend und unversehrt gefangen werden sollten, um anschließend in Aquarien Versuche, insbesondere zur Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Temperaturen, mit ihnen durchzuführen. Fische aus früheren ähnlichen Fängen haben zum Teil mehrere Jahre in Aquarien weitergelebt. Während der Liegezeit der Fallen wurden lebende Fische und verschiedenartiges anderes Bodengetier mit einem Bodenschleppnetz, dem so genannten Agassiz-Trawl gefangen. An diesen Fängen werden verschiedenste Untersuchungen durchgeführt, von der Isotopenzusammensetzung der organischen Substanz der verschiedenen Tierarten bis zu deren Beziehungen im Nahrungsnetz. Dank des navigatorischen Könnens der Schiffsführung konnten die Fallen einen Tag später trotz widriger Seegangsverhältnisse erfolgreich – wenn auch leider leer – wieder geborgen werden. Zum Abschied von der Bouvet-Insel klarte es auf und sogar einige Sonnenstrahlen fielen auf dieses unwirtliche Eiland vulkanischen Ursprungs, das geprägt ist von schroffen Felsklippen und darauf lagernden Gletschern. Ein beeindruckender Anblick.

In den allabendlichen Treffen stellen die Wissenschaftler ihre Forschungsprojekte vor, der Bordmeteorologe liefert seine Wetterprognose und es werden Informationen über den Stand der Messarbeiten und über organo-physiologische Angelegenheiten ausgetauscht. Für die studentischen Hilfskräfte in der ozeanographischen Arbeitsgruppe hält vormittags ein mitfahrender englischer Dozent regelmäßig Vorlesungen in Ozeanographie.

Nach einzelnen Fällen von Seekrankheit zu Beginn der Reise sind inzwischen wieder alle an Bord gesund und guter Dinge. Voraussichtlich morgen werden wir die berühmt-berüchtigten brüllenden Vierziger und schreienden Fünziger, die uns zum Beweis, dass sie ihren Namen zu Recht tragen, je einen Sturm schickten, durchquert haben. Der bevorstehenden Einfahrt in eisbedecktes Gebiet sehen alle mit freudiger Spannung entgegen. Dann wird auch die lästige Schaukelei erst einmal beendet sein. Bunte Teller und Gestecke mit Tannengrün, mit denen Stewardessen und Stewart heute früh die Salons dekoriert haben, sorgen auch hier an Bord für Adventsstimmung.

Im Namen aller mit herzlichen Grüßen,  
Volker Strass

Nach Ablauf von der Bouvet-Insel sind wir zügig, ohne das Schiff für weitere Messungen zu stoppen, in Richtung der Neumayer-Station auf dem antarktischen Ekström-Schelfeis gedampft. Das ursprünglich geplante Absetzen einer Dauermessstation auf dem Meeresboden, für das ein Tag Schiffszeit veranschlagt war, haben wir auf einen späteren Zeitpunkt verschoben und dafür, in Absprache mit den Überwinterern von Neumayer und Vertretern der AWI-Logistikabteilung, die Versorgung der Station um einen Tag vorgezogen. Zur Verschiebung veranlasst hat uns eine vorhergesagte Wetterverschlechterung für den ursprünglichen Entladungstermin.

Auf dem Weg von der Bouvet-Insel zur Neumayer-Station wurde bis zum Erreichen der Meereisgrenze bei etwa 58 Grad Süd wieder der Plankton-Rekorder (Continuous Plankton Recorder, CPR) und anschließend noch einmal der Hydrophon-Streamer zur Aufzeichnung von Wal-Lauten geschleppt. Es wurde damit begonnen, die Tiefseep plankton-Netzfänge soweit auszuwerten, wie dies an Bord möglich ist. Die Ozeanographen waren mit der Vorbereitung und Überprüfung von Messgeräten beschäftigt, die sie im Verlauf der Reise für Langzeitmessungen im Ozean verankern wollen. Und natürlich gingen auch die Aquarien-Experimente mit den vor der Bouvet-Insel gefangenen Tieren weiter. Neben den schon in der Vorwoche beschriebenen Experimenten mit Fischen werden auch Organismen untersucht, die sich am Boden lebend von aus dem Wasser gefilterten Partikeln biologischen Ursprungs ernähren. Dazu gehören beispielsweise Schwämme und Gorgonien (Hornkorallen). Mittels der Experimente soll geklärt werden, welchen Einfluss diese Organismen auf das Umgebungswasser haben und insbesondere, welche Rolle sie bei der Remineralisierung von Nährstoffen und im mikrobiellen Nahrungsnetz spielen.

Von der Bouvet-Insel führen wir allerdings nicht auf dem kürzesten Weg zur Station, also Kurs Süd-Südwest, sondern zunächst fast direkt nach Süden, da Satelliten-Karten der Eisbedeckung dort eine Fläche mit geringerer Eiskonzentration zeigten. Geringe Eiskonzentrationen inmitten der zu dieser Jahreszeit noch riesigen, fast den gesamten Kontinent umringenden Meereisfläche, werden hier häufig beobachtet. Die Ursache dafür ist wahrscheinlich in der Zufuhr warmen Tiefenwassers zu sehen, dass hier von Norden kommend aufquillt. Ich werde in einem späteren Wochenbericht näher darauf eingehen, wenn hoffentlich auch unsere eigenen neuen Daten zur Klärung des Phänomens einen Beitrag leisten können. In Nähe des Kontinents erreichten wir dann die Küsten-Polynja, einen schmalen Streifen offenen Wassers, der sich an vielen Stellen entlang der Küste bei ablandigem Wind bildet. Hier änderten wir unsern Kurs dann Richtung Westen, um zur Neumayer-Station zu gelangen. Dass diese Fahrtroute tatsächlich günstig war, zeigte sich an unserem weitgehend problemlosen Vorankommen. Nur einmal musste Polarstern zurücksetzen, um sich durch einen mächtigen Presseisrücken hindurch zu rammen. Die relativ lockeren Treibeisfelder entlang dieser Route aber dämpften Windsee und einlaufende Dünung fast vollständig. Nach der Schaukelei, der wir in der Vorwoche im offenen Zirkumpolarstrom ausgesetzt waren, empfanden wir die ruhige, nur von gelegentlichem Ruckeln begleitete Fahrt durchs

Meereis als Wohltat, und auch dem Auge wurde nun viel Abwechslung geboten.

Die Geophysiker nutzten unsere Vorbeifahrt in Hubschrauberreichweite der südafrikanischen Antarktis-Station Sanae, um zu einem dort befindlichen Referenzpunkt für Messungen des Erdschwerefeldes zu fliegen. Nach Kalibrierung ihres Gravimeters sind sie wenige Stunden später wieder wohlbehalten auf dem Helikopter-Deck von Polarstern gelandet. Für ihre geplanten Gravietriemessungen auf dem Antarktischen Kontinent steht ihnen jetzt ein frisch kalibriertes Instrument zur Verfügung.

Kurz vor Erreichen der Schelfeiskante vor der Neumayer-Station wurden für die Dauer der Entladearbeiten noch zwei Fischfallen ausgelegt. Um 8 Uhr am 2. Dezember kamen wir dann vor dem so genannten Nordostanleger der 15 Kilometer weiter in Richtung Inland gelegenen Station an. Der zuerst angesetzte Liegeplatz erwies sich aber, als wir ihn aus der Nähe in Augenschein nahmen, wegen eines langen Risses als ungeeignet. Hier bestand Gefahr, dass beim Absetzen schwerer Lasten das betreffende Stück Schelfeis wegbrechen könnte. Nur einige Schiffslängen entfernt fand sich aber eine sehr gute Anlegestelle, eine weitgehend glatte, etwa 10 m hohe Abbruchkante des Schelfeises ohne ausladende Überhänge und tiefe Spalten. Auch war der an dieser Stelle auflandige Wind günstig, da er das Schiff ständig gegen die Kante drücken und so in stabiler Position halten würde.

Schon als wir auf den Nordostanleger zugefahren waren, hatten wir auf dem Schelfeis Pistenbullys, Tank-Container, Container-Schlitten und andere Fahrzeuge erkennen können, die zum Abtransport der entladenen Fracht benötigt werden würden und dort bereits in den Vortagen von den Überwinterungs-Gruppen und schon auf der Station befindlichen Logistik-Mitarbeitern des AWI bereitgestellt worden waren. Noch während unseres Anlege-Manövers sahen wir, dass mehrere Motorschlitten mit Leuten von der Station zu uns heranzogen. So konnte schon um 10 Uhr mit der Entladung begonnen werden.

Während die Entladearbeiten liefen, gab es für alle Polarsternfahrer während ihrer jeweiligen Freischichten die Möglichkeit, die Neumayer-Station zu besuchen, wo wir sehr freundlich empfangen wurden. Die meisten nutzten zum Besuch die Möglichkeit eines Hubschrauberfluges. Den Frauen und Männern der neuen Überwinterungsgruppe standen die Polarstern-Hubschrauber mit Piloten und Technikern zur Verfügung, um Erkundungsflüge mit besonderer Beachtung von Gletscherspalten und anderen Gefahrenpunkten über das Gelände durchzuführen. Abends waren die alten und neuen Überwinterer zu einem kleinen Empfang im Blauen Salon auf Polarstern geladen. Das Wetter war uns während unserer Liegezeit vor Neumayer wohl gesonnen. Von einzelnen Wolkenfeldern absehen genossen wir den Sonnenschein. Auch noch zu mitnächtlicher Zeit, denn es ist Südsommer und wir befinden uns polwärtig des südlichen Polarkreises.

Die Entladearbeiten verliefen reibungslos. Insgesamt wurden zur Versorgung der Neumayer-Station und der Inland-Expeditionen 30 Container, 200.000 l Treibstoff, 2 Kettenfahrzeuge und eine Menge weiteres Gerät gelöscht. 10

Container wurden, mit zwischenzeitlichem Parken auf dem Eis, an Bord umges-taut, und ein Container mit Rückfracht von der Station wurde aufgenommen. Trotz dieses Umfanges waren die Ladearbeiten dank der guten Vorbereitung seitens der AWI-Logistik und der Schiffsführung, der Tatkraft der Schiffs-besatzung, der Überwinterungsgruppen, der Logistik-Mitarbeiter und nicht zuletzt der Mithilfe von 20 Freiwilligen aus dem Kreis der Wis---senschaftler, die beim Befüllen der Tank-Container mithalfen, bereits am Folgetag um 14 Uhr beendet. Im Anschluss kamen noch einmal alle von Bord Polarsten und von der Neumayer-Station bei Glühwein auf dem Schelfeis zur Abschiedsfeier zusammen. Dabei verabschiedeten wir Polarsternfahrer uns auch von sieben netten Kollegen, die mit uns von Kapstadt hierher gereist waren, darunter auch die beiden Hydroakustiker, die bei der Überfahrt den Hydrophon-Streamer eingesetzt hatten und ihre Arbeiten zur Aufzeichnung der Laute von Walen und Robben jetzt vom Schelfeis aus fortsetzen wollen. Begleitet von anhaltendem Winken legte Polarstern um 16 Uhr am 3. Dezember von der Schelfeiskante ab.

Kurz nach Ablegen wurden die beiden zuvor ausgelegten Fischfallen er---fol----gre-ich geborgen. Daran schlossen sich drei Einsätze des Agassiz-Trawls, unseres kleinen Grundschleppnetzes, an. Die hier gefangenen Tiere sollen für vergleichende Studien mit den zuvor mit gleichem Gerät vor der Bouvet-Insel gemachten Fängen verglichen werden.

Nach Abschluss dieser Arbeiten setzte Schneetreiben ein und die Sicht verschlechterte sich erheblich. Jetzt zeigte uns das Meereis seine unan----genehme Seite. Wegen schlechter Sicht, die auch keine Hub---schrauber-flüge zur Eiserkundung erlaubte, ließen sich die Rinnen und freien Flächen zwischen den Schollen nicht erkennen, und Polarstern kam mit viel Geruckel nur langsam voran. Am Nachmittag des zweiten Advent erre--icht-en wir dann aber doch unsere neue Position und begannen, jetzt wieder bei Sonnenschein, mit vorbereitenden Arbeiten für das Absetzen der Dauer-messstation unserer italienischen Kollegen auf dem Meeresboden.

Fußball-Ticker: Das Freitagsspiel Spielvereinigung Polarstern/Neumayer gegen Wisis United, angepfiffen um 20:15 im berühmt-berüchtigten Frost----feenkessel des Ekströmschelfeises, von vielen begeisterten Zuschauern und den Cheerleaders „Siamesische Drillinge“ angefeuert, aber von einem offensichtlich parteiischen Schiri geleitet, endete nach regu---lär-er Spielzeit mit einem gänzlich unverdienten 6 bis 8 zu 2.

Alle sind gesund und munter und senden mit mir die besten Wünsche.  
Volker Strass

Die neue Woche begann mit einem schönen Erfolg der italienischen Kollegen hier an Bord. Ihnen war es gelungen, ihre MABEL (Multidisciplinary Antarctic Benthic Laboratory) genannte Dauermessstation auf gut 1800 m Wassertiefe auf dem Meeresboden abzusetzen. MABEL ist bestückt mit einem Seismometer zur Registrierung von Seebeben, einer Sonde zur Aufzeichnung von Temperatur und Salzgehalt, einem 3D-Strömungsmesser, einem pH-Meter und einem Wasserprobensammler. Anhand der Wasserproben können nach Bergung von MABEL weitere Substanzen bestimmt werden. Die tragende Struktur von MABEL ist ein äußerer Aluminium-Rahmen, in dem neben den Messinstrumenten auch die Energieversorgung, ein akustisches Modem für die Kommunikation mit dem Schiff sowie die Datenspeichereinheit untergebracht sind. MABEL nimmt eine Grundfläche von etwa 4 mal 4 Quadratmetern ein, ist ungefähr 3 Meter hoch und wiegt etwa eine Tonne. MABEL soll für 1 – 2 Jahre messend auf dem Meeresboden verbleiben und dann mit schwerem Spezialgerät geborgen werden.

Als wir während einer Schönwetterphase vom 5. auf den 6. Dezember mit nur leichter Brise durch eine größere eisfreie Fläche inmitten des Meereises fuhren, nutzten wir diese günstigen Umstände als Chance für die Kalibrierung des Zooplankton-Echolotes, welches im Kiel des Schiffes eingebaut ist. Anders als ein normales Echolot, das die Laufzeit zwischen ausgesandtem Schallpuls und dem stärksten Echo misst und bei bekannter Schallgeschwindigkeit daraus die Entfernung bis zum Meeresboden berechnet, ermittelt das Zooplankton-Lot die Stärke des Echos, welches aus unterschiedlichen Entfernungen zurückkehrt. Daraus lässt sich dann prinzipiell ermitteln, wie viele den Schall zurückstreuenden Objekte in der entsprechenden Wasserschicht vorhanden sind beziehungsweise wie stark die vorhandenen Objekte zurückstreuen. Die Frequenzen des Zooplankton-Lotes sind so gewählt, dass die Wellenlängen dem Größenspektrum von Zooplankton entsprechen. Und dadurch, dass mit vier verschiedenen Frequenzen gearbeitet wird, lassen sich in erster Näherung auch vier verschiedene Größenklassen von Zooplankton unterscheiden. Um die Zooplanktonkonzentration aber quantitativ messen zu können, ist eine ganze Reihe von Schritten nötig, an deren Anfang die physikalische Kalibrierung steht. Sie dient der Feststellungen der individuellen Geräteeigenschaften, denn jedes Gerät unterscheidet sich sowohl hinsichtlich der Umwandlung von intern messbarer aufgenommener elektrischer Energie in abgestrahlte Schallenergie als auch der Wandlung der Echointensität in das eigentliche Messsignal. Um diese Geräteeigenarten zu ermitteln, werden Kupferkugeln mit bekannten Schallreflektions- und Rückstreueigenschaften benutzt. Nur dann, wenn man solche Kalibrierungen auf den verschiedenen Forschungsschiffen durchführt, werden die gewonnenen Messergebnisse untereinander vergleichbar. Da unsere akustischen Messungen des Zooplanktonbestandes einen in internationalen Gremien vereinbarten Beitrag zu CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living resources) darstellen, ist eine derartige Kalibrierung unverzichtbar, denn an CCAMLR beteiligen sich verschiedene Nationen mit ihren jeweiligen Forschungsschiffen.

Die Kalibrierung selbst allerdings setzt neben technischem Können auch einen gewissen sportlichen Ehrgeiz voraus. Gilt es doch, die Kupferkugeln, deren Durchmesser für die 4 verschiedenen Frequenzen zwischen dem einer Tomate und dem einer Haselnuss variiert, nacheinander 15 m unterhalb des Schiffskiels in den Schallkegel des Zooplanktonlotes zu bugsieren, der in dieser Tiefe aber nur 1,5 m Durchmesser hat. Bei 11 m Tiefgang, etwa 5 m Höhe über der Wasserlinie der offenen Gänge entlang der Schiffsseiten und einer Schiffsbreite von 25 m ergibt sich eine Länge von über 80 m an Leine, mit der die Kugel zu führen ist. Viel Leinenlänge für ein kleines Zielgebiet. Außerdem musste die Leinenverbindung von der Backbord- zur Steuerbordseite schon vor dem Zuwasserlassen der Kugel bestehen, da keine Taucher zur Verfügung standen, die diese Verbindung unter Wasser hätten herstellen können. Es hieß also, eine Schnurschleife über den Bug des Schiffes ins Wasser zu lassen und dann über das vordere Drittel des Schiffes bis zum Zooplanktonlot nach achtern zu führen. Die Wetten gegen den Erfolg der Kalibrierung standen dementsprechend denkbar schlecht, zumal ja auch noch mit Strömungen und Schiffsbewegungen zu rechnen war. Allen Unkenrufen und gelegentlichen Selbstzweifeln zum Trotz ist es dank guter Vorbereitung anhand von Schiffszeichnungen vor Beginn der Reise, mit viel Geduld, gegenseitigen Mutzusprüchen, körperlichem Einsatz und Fingerspitzengefühl sowie genauer Beobachtung der Schiffsbewegung tatsächlich gelungen, nacheinander alle vier Kugeln in den Strahlengang zu zirkeln. Am Bildschirm der Bordelektronik des Zooplanktonlotes zu sehen, wie durch dezimeterweise Zugabe von Leine auf der einen Seite des Schiffes und Einholen auf der anderen die Kugel stückweise durch den Schallkegel bewegt werden konnte, hatte schon etwas Faszinierendes. Am Ende stand jedenfalls eine am frühen Morgen des 6. Dezember erfolgreich beendete Kalibrierung des Zooplankton-Echolotes. Für alle damit Befassten an Bord das perfekte Nikolaus-Geschenk!

Am Abend des 6. Dezember erreichten wir dann auch bei 70° Süd, 3° Ost die Ausgangsposition für das Hauptmessprogramm auf unserer Reise. Von hier ausgehend haben wir begonnen, bis zum 60. Breitengrad Süd nach Norden und 6 Grad West nach Westen ein regelmäßiges Stationsgitter über einen Teil der Lazarew-See zu legen. Auf diesen Stationen wird eine Vielzahl physikalischer, chemischer und biologischer Beprobungen durchgeführt. Die eingesetzten Messmethoden und Messgeräte werde ich in den folgenden Wochen genauer beschreiben.

Die wissenschaftliche Fragestellung hinter unserem Messprogramm ist, welchen Einfluss physikalische Vorgänge auf die Lebenszyklen von Plankton, die frei mit dem Wasser treibenden Organismen, haben. Insbesondere geht es dabei um Krill, der im südpolaren Nahrungsnetz eine Schlüsselstellung einnimmt und auch schon als Eiweißquelle für eine wachsende Weltbevölkerung gesehen wurde. Und es geht um jene besonderen physiologischen Fähigkeiten, die Krill diese Schlüsselstellung verleihen.

Im Wesentlichen stammt unser Wissen über Krill aus nur wenigen Gebieten, insbesondere dem um die Antarktische Halbinsel und dem nordostwärts davon

liegendem Südpazifik. Innerhalb des Wasserringes um die Antarktis gibt es unter anderem zwischen der Antarktischen Halbinsel sowie dem Südpazifik und der Lazarew-See, um den Null-Meridian herum östlich an das Weddellmeer anschließend, ein Gebiet mit anscheinend erhöhten Konzentrationen von Krill. Ob diese offenbaren Krillansammlungen einem einzigen Krillbestand oder mehreren verschiedenen Beständen zuzuordnen sind, ist unklar. Nördlich von 60°S ist Krill dem ostwärts versetzenden Zirkumpolarstrom unterworfen; hier werden größere Krillkonzentration stromab der Halbinselspitze und des Südpazifiks angetroffen. Eine Möglichkeit des passiven Rücktransportes böte sich mit dem Weddell-Wirbel, dessen südlicher Bogen Wassermassen entlang des Kontinentalabhangs westwärts bis zur Antarktischen Halbinsel transportiert. Und wenn Krill mit Meeresströmungen in das Weddell-See eingetragen wird, dann am wahrscheinlichsten im Bereich der Lazarew-See, wo, zusammenfallend mit der Ostflanke des Weddell-Wirbels, südwestliche Strömungen angetroffen werden.

Unsere LAzarew-See KRill Studie (LAKRIS) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und stellt einen deutschen Beitrag zu dem internationalen Programm SO-GLOBEC (Southern Ocean Global Ocean Ecosystems Dynamics) dar – neben dem Beitrag zur schon oben erwähnten CCAMLR.

Mit den herzlichen Grüßen aller Fahrtteilnehmer,  
Volker Strass

Anfang der Woche vollendeten wir den ersten unserer geplanten insgesamt vier, zwischen 60 und 70 Grad Süd meridional verlaufenden Schnitte. Die Schnitte setzen sich zusammen aus einer Reihe von hydrographischen Stationen, die in einem regelmäßigen Abstand von 30 Seemeilen aufeinander folgen. An diesen Stationen führen wir eine Vielzahl physikalischer, chemischer und biologischer Beprobungen durch.

Schon beim Anlaufen der Stationen wird das bereits im ersten Wochenbericht erwähnte RMT-Netz (Rectangular Midwater Trawl) für etwa 45 Minuten geschleppt. Jetzt dient es allerdings nicht zum Fang von Tiefsee-Plankton, sondern von Zooplankton, das sich in den obersten 200 Metern aufhält. Tatsächlich besteht das RMT aus zwei Netzen: Einem mit einer acht Quadratmeter großen Öffnung und einer Maschenweite von 4,5 Millimetern und einem kleineren Netz mit einer Quadratmeter Öffnungsfläche und einer Maschenweite von 0,33 Millimetern. Während in dem Netz mit der größeren Maschenweite nur entsprechend große Tiere hängen bleiben, lassen sich mit dem kleineren Netz auch Krill-Larven und andere kleinere Zooplankter fangen. Allerdings fängt das kleinere Netz kaum größere Tiere. Denn die sind häufig mobil genug, um davor fliehen zu können. Dem größeren Netz können Zooplankter hingegen kaum entkommen. Wenn der RMT-Fang Krill enthält, wird dieses Netz häufig noch ein zweites Mal in geringerer Tiefe und für kürzere Zeitdauer geschleppt, um Tiere lebend an Bord zu holen.

Ein anderes Instrument, das auf jeder Station zum Einsatz kommt und teilweise bis zum Meeresboden – auf unserer Reise bislang bis in maximal 5400 Meter Tiefe – herabgelassen wird, ist die so genannte CTD (für Conductivity, Temperature, Depth). Über den Einleiter-Draht, an dem die CTD gefahren wird, übermittelt sie in Echtzeit ihre Messdaten an die Bordeinheit. Die Messdaten der CTD dienen dazu, die Zustandsvariablen Temperatur, Salzgehalt und Dichte zu bestimmen. Aus Unterschieden in der vertikalen Dichteverteilung zwischen Stationen lässt sich dann weiterhin die dazwischen hindurchsetzende Strömung berechnen. An die CTD angeschlossen sind außerdem ein Sauerstoffsensoren und ein Transmissiometer, das die Lichtdurchlässigkeit des Wassers misst. Aus den Transmissionsmessungen lässt sich die Konzentration von Phytoplankton ableiten, wofür üblicherweise als Parameter die Chlorophyll-Konzentration oder die Konzentration an partikulärem Kohlenstoff (POC für Particulate Organic Carbon) benutzt werden.

Eingebaut ist die CTD in einen kranzförmigen Rahmen, an dem 24 Wasserschöpfer von je 12 Litern Inhalt angebracht sind. Über die Bordeinheit lassen sich die Schöpfer in beliebigen Tiefen schließen. Aus den genommenen Wasserproben wird eine Reihe unterschiedlicher Inhaltsstoffe bestimmt, zum Teil noch an Bord, zum Teil in den Heimatlabors. Darunter sind Sauerstoff, Nährsalze, partikulärer organisch gebundener Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor, Chlorophyll und Salzgehalt. Die punktuellen Messungen aus den Schöpfern werden außerdem, sofern entsprechende Sensoren

auch an der CTD sind, für deren Kalibrierung verwendet.

An jeder zweiten Station kommt das Multinetz (MN), das vertikal gefiert und gehievt wird, zum Einsatz. Das Multinetz hat zwar nur eine Öffnung von einem Viertel Quadratmeter, umfasst aber 5 verschiedene Netze, die sich in unterschiedlichen Tiefenbereichen öffnen und schließen lassen. Die Multinetzfänge dienen in erster Linie zum Vergleich mit den mittels des Zooplankton-Echolotes gemessenen Vertikalprofilen der Rückstreustärke und letztlich für deren Umrechnung in artenabhängige Zooplankton-Konzentrationen.

Jeden zweiten Tag wird dann ein Netz mit der Bezeichnung WP-2 bis 100 m Tiefe herabgelassen und wieder heraufgeholt. Das WP-2 hat an seinem Ende einen besonders großes Plexiglasgefäß, sodass sich auch sehr empfindliche Organismen wie Pfeilwürmer unverletzt fangen lassen, um sie dann für Experimente zu hältern.

Hinzu kommen noch bedarfsabhängige Netzeinsätze für den Fang von Lebendfutter für die gehälterten Tiere. Allerdings sind alle Netze unterschiedlich windanfällig und wieder anders eistauglich, wodurch Abweichungen von dem geschilderten Einsatzschema bedingt sind.

Der antarktische Frühsommer macht sich inzwischen in einem rapiden Schwinden des Meereises bemerkbar. Satellitenaufnahmen zeigen, dass sich die Freiwasserfläche von etwa 150.000 Quadratkilometern Anfang Dezember auf mittlerweile ungefähr 630.000 Quadratkilometern – das entspricht der Fläche der Nordsee – ausgedehnt hat. Wie in fast jedem antarktischen Frühjahr begann auch in diesem die Öffnung der Meereisdecke über der Maudkuppe. Von dort ausgehend schritt sie – und schreitet weiterhin – in alle Richtungen voran. Wie ein Berg auf dem Tiefseeboden erhebt sich die Maudkuppe aus über 4000 m Wassertiefe bis auf weniger als 1500 unter die Oberfläche.

Um weiteren Einblick in den Entstehungsmechanismus der Polynja über der Maudkuppe zu erlangen, haben wir unseren östlichsten Schnitt auf 3 Grad Ost so gelegt, dass er fast zentral über die Maudkuppe hinweg verläuft. Unsere CTD-Daten bestätigen einen breiten Zustrom relativ warmen Wassers von Osten her. Mit einer Temperatur von bis zu 0.9 °C liegt es mehr als 2.5 °C über der Gefrierpunkttemperatur des Meerwassers bei den hier vorherrschenden Salzgehalten. Der Kern dieses so genannten Warmen Tiefenwassers liegt um die 200 m und damit vergleichsweise flach, ist aber durch eine stabile Sprungschicht, einen starken vertikalen Temperatur- und Dichtegradienten, quasi gegen die Oberflächen-Deckschicht abgeschottet. Direkt über der Maudkuppe jedoch ist die Sprungschicht schwächer ausgeprägt. Die Temperatur in der Oberflächen-Deckschicht ist leicht erhöht, dafür in den tieferen Schichten erniedrigt. Offensichtlich ist im Bereich der Maudkuppe die vertikale Vermischung stärker und das Tiefenwasser gibt hier Wärme zur Oberfläche hin ab. Welche der verschiedenen möglichen Vermischungsprozesse dafür ausschlaggebend sind, ist aber noch nicht abschließend geklärt. Der Einfluss von Wassermassenzirkulation und Vermischung auf die

Meereisbedeckung hat nachfolgend auch Einfluss auf die Bestände von antarktischem Krill, denn Krill-Populationen scheinen an das Vorhandensein von Meereis während der Wintermonate gebunden zu sein.

Nachdem wir unseren Schnitt entlang 3 Grad Ost von Süd nach Nord vollendet haben, arbeiten wir nun entlang des Greenwich-Meridians unsere Stationen von Nord nach Süd ab. Auf diesem Schnitt nehmen wir auch verankerte Messinstrumente auf, die Kollegen aus dem Alfred-Wegener-Institut im Februar des Jahres ausgelegt haben. Wir tauschen sie gegen neue aus oder bestücken die aufgenommenen Instrumente, nachdem wir die aufgezeichneten Daten ausgelesen haben, mit frischen Batterien, um sie dann für weitere zwei Jahre wieder auszulegen. Somit hoffen wir, in Ergänzung zu der flächenhaften Vermessung, wie wir sie gegenwärtig durchführen, an den Verankerungspositionen kontinuierliche Zeitreihen über insgesamt drei Jahre zu erhalten. An verankerten Messinstrumenten setzen wir Rotor-Strömungsmesser, Temperatur- und Salzgehaltsrekorder, Eisecholote und -speziell für unsere Krill-Studie - akustisch kalibrierte ADCPs ein, die außer dem Strömungsprofil auch die Vertikal-Verteilung der Rückstreustärke aufzeichnen. Daraus lässt sich, wie beim Zooplankton-Echolot, die Verteilung von Zooplankton abschätzen, allerdings weniger spezifisch, da die Geräte mit nur einer Schallfrequenz arbeiten. Die verankerten Instrumente sind mit einer Leine miteinander verbunden. In verschiedenen Tiefen angebrachte Auftriebskörper halten die Verankerung im Wasser aufrecht. Am höchsten Punkt, in einer Tiefe von etwa 140 m, ist das nach oben gerichtete Eisecholot platziert. Unten am Meeresboden ist die Verankerungsleine über einen Auslöser mit einem schweren Grundgewicht verbunden. Zum Bergen der Verankerung wird ein kodiertes akustisches Signal an den Auslöser geschickt, dass er die Verbindung zum Grundgewicht löst und Auftriebskörper samt Messgeräten zur Oberfläche aufsteigen.

Nachdem wir die erste Verankerungsposition erreicht hatten, haben wir, unterstützt durch die beiden professionellen Wal-Beobachterinnen von der Internationalen Walfang-Kommission (IWC, International Whaling Commission) hier an Bord, mit dem Absuchen der Umgebung des Schiffes nach Walen begonnen. Nachdem nach über einer Stunde kein Anzeichen eines Wals zu erkennen war, haben wir zunächst den in über 4500 m Tiefe hängenden Auslöser über die Hydrophon-Anordnung des Schiffes aktiviert. Gerade in dem Moment aber, als wir das Auslösekommando senden wollten, tauchte neben dem Schiff ein schätzungsweise 9 m langer Zwergwal auf. Sofort haben wir das Senden weiterer akustischer Kommandos eingestellt. Als nach annähernd einer Stunde des Wartens der Wal sich immer noch in Schiffsnähe zeigte, verließen wir die Verankerungsposition, um zunächst andere Messungen durchzuführen. Da war kein Wal mehr zu sehen. Also dampften wir langsam zur Verankerungsposition zurück. Bei Annäherung an die Verankerung – die letzte Walsichtung lag eine halbe Stunde zurück – schickten wir aus etwa einer Seemeile Entfernung das Auslösesignal. Etwa zehn Minuten später – die ersten Auftriebskörper der Verankerung waren inzwischen an der Oberfläche aufgetaucht, sahen wir direkt an der Verankerungsposition wieder den Wal. Wie die Auswertung der Fotos, die die Wal-Beobachterinnen gemacht hatten,

erwies, handelte es sich dabei eindeutig um dasselbe Tier, das wir zuvor um das Schiff herum gesehen hatten, als wir noch auf Verankerungsposition waren. Offensichtlich interessierte sich der Wal also mehr für die Verankerung mit den gelben und orangenen Auftriebskörpern als für das Schiff. Etwa noch eine weitere Stunde, während wir damit begonnen hatten, die Verankerung an Bord zu nehmen, blieb der Wal ganz in der Nähe. Dann verschwand er. Er hatte wohl genug gesehen. Das Auftauchen des Wales hatte uns zwar zwei Stunden wertvoller Schiffszeit gekostet, dafür aber ein gewiss nicht alltägliches Naturerlebnis beschert. Inzwischen haben wir auch die zweite Verankerung aufgenommen und wieder ausgelegt – allerdings ohne Walbesuch.

Die Stimmung an Bord ist nach wie vor gut. Alle sind gesund, aber bedingt durch das hohe Arbeitspensum nicht unbedingt munter.

Den Lesern des Wochenberichtes wünsche ich im Namen aller Fahrtteilnehmer ein besinnliches und frohes Weihnachtsfest.

Volker Strass

Krill für Forschungszwecke zu fangen, ist eine spannende Angelegenheit. Denn um die gefangenen Tiere einwandfrei identifizieren zu können, müssen sie möglichst unverletzt und für Experimente sogar lebend an Bord geholt werden. Massenfänge wären also eher nachteilig. Also setzt man für Forschungszwecke Netze mit kleineren Abmessungen ein als bei kommerzieller Fischerei und schleppt diese auch nur für kürzere Zeit. Nun tritt Krill aber nicht gleichmäßig verteilt im Meer auf, sondern eher fleckenhaft – ob abhängig von der Verteilung der Wassermassen und der Strömungsverhältnisse, wird später unsere Datenanalyse zeigen – und neigt auch zur Schwarmbildung. Folglich fällt die Fangmenge sehr unterschiedlich aus. Gelegentlich recht groß, aber wir hatten auch schon eine Reihe von Tagen hintereinander, in der die Individuenzahl von Antarktischen Krill, *Euphausia superba*, sehr gering war. Inzwischen sind aber all die für Experimente vorgesehenen Becken und Gefäße vollständig mit lebenden Tieren besetzt. Für Bestandsuntersuchungen erfordert die Fleckenhaftigkeit des Auftretens von Krill, dass eine ausreichende Anzahl von Netzeinsätzen gefahren werden muss, um für ein bestimmtes Meeresgebiet eine statistisch signifikante Aussage zu erhalten. Die von uns geplanten 84 Schleppnetzeinsätze sind da sicher nicht übertrieben, sondern eher als das Mindeste anzusehen.

Obschon die Meereisbedeckung von der Maudkuppe ausgehend im nordöstlichen Weddellmeer und in der Lazarew-See weiter abgenommen hat, stießen wir von Montag auf Dienstag der Woche auf die wohl bislang schwierigsten Eisverhältnisse der Fahrt. Wir befanden uns während dieser Zeit vor der so genannten Trolltunga, einem Vorstoß des Fimbulisen-Eisstromes, die vom Kontinent ausgehend etwa 40 Kilometer weit über die mittlere Eiskantenlinie hinaus ins Meer ragt. Offensichtlich hatte sich vor dieser Barriere Meereis, das mit dem Küstenstrom treibt, gestaut und sich in unzähligen Presseisrücken aufgetürmt, sodass Polarstern nur mit voller Maschinenleistung vorankam. Um uns einen aktuellen Überblick über die Packeisfläche zu verschaffen und die günstigsten Wege für unser Durchkommen zu erkunden, haben wir uns der Hubschrauber an Bord bedient.

Gegen Abend tauchte dann in Sichtweite von Polarstern das eisgängige Forschungs- und Versorgungsschiff Südafrikas, Agulhas, auf, über dessen Aufenthalt in diesem Gebiet wir grob informiert waren. Hier einem anderen Schiff zu begegnen, ist ein ganz besonderes Ereignis. Sofort wurde per Funk Verbindung mit der Agulhas aufgenommen und ein gegenseitiger Freundschaftsbesuch per Hubschrauber vereinbart. Als Delegation seitens Polarstern flogen die Schiffsführung sowie aus dem Kreis der Wissenschaftler eine mitreisende südafrikanische Biologin hinüber. Von Agulhas kamen der Chefingenieur sowie drei weitere Personen aus dem technischen Bereich herüber. Der Auftrag von Agulhas für den Aufenthalt in diesem Seegebiet war es, Versorgungsgüter für die im Hinterland liegende südafrikanische Station Sanae an der Eiskante vor der Neumayer-Station zu entladen. Wie an Bord von Agulhas zu erfahren war, waren sie dort aber wegen sehr schwieriger Eisverhältnisse gescheitert und nun auf dem Weg zu einem alternativen

Anlege-platz. Einmal mehr ein Beleg für die Unwägbarkeiten, mit denen in den Polarregionen zu rechnen ist. So war bei unserer reibungslosen Ent-ladung vor gut drei Wochen sicherlich auch das nötige Quäntchen Glück mit im Spiel.

Weihnachten haben wir als das erlebt, was es sein sollte: Ein Moment des Innehaltens und der Besinnung sowie des frohen miteinander Feierns. Nach einem traditionellen Abendbrot mit Kartoffelsalat und dreierlei Würsten begaben wir uns zum besinnlichen Teil des Heiligen Abends in den festlich geschmückten blauen Salon des Schiffes, in dem auch ein Weihnachtsbaum stand. Immer wieder aufgelockert durch das gemeinsame Singen von Weihnachtsliedern wurde die Weihnachtsgeschichte im Wechsel Englisch/Deutsch vorgelesen. Der Kapitän hielt seine Weihnachtsansprache, in der er tiefgründig und zugleich humorvoll die aktuellen Bezüge der Geburt Christi herausstellte, auf Deutsch. Der Fahrtleiter seine, in der er zum Thema Weihnachten auf See Rückschau hielt auf einen Eintrag zum vierundzwanzigsten Dezember in einem Expeditionsbericht aus dem Südpolarmeer aus dem Jahr 1902, auf Englisch. Musikalisch untermalt wurde der besinnliche Abend durch das gekonnte Flöten- und Heimorgelspiel dreier deutscher Studentinnen und einer jungen italienischen Wissenschaftlerin, die schon während der Adventszeit fleißig zusammen geübt hatten. Fortgesetzt wurde die Weihnachtsfeier im zum Festsaal umdekorierten Geräteraum. Dieser lockerere Teil des Abends begann mit einer Theateraufführung, einem Krippenspiel in modernistisch-experimenteller Fassung. Anschließend wurde lebhaft geplaudert und getanzt. Eine von Anfang bis Ende rundum gelungene Feier.

Zum ersten Weihnachtstag wurden wir vom Kombüsenpersonal kulinarisch wahrhaft verwöhnt. Zum Mittag gab es ein viergängiges Menü mit einer kalten Vorspeise gefolgt von einer exzellenten Suppe, Gänsebraten mit Rotkohl, Grünkohl und Klößen sowie einer Eisbombe als Nachtisch. Dazu stand Rot- und Weißwein auf dem von den Stewardessen festlich gedeckten Tischen. Zu Abend wurden wir mit einem opulenten, wunderbar hergerichteten Büffet vom Allerfeinsten überrascht. An dieser Stelle ganz herzlichen Dank an die Firma HeliTransair, die uns das leckere Mittags-Menü spendiert hat.

Sehr gefreut haben wir uns auch über die vielen freundlichen Weihnachtsgrüße, die uns an Bord erreichten. Für alle sichtbar sind im Treppenhaus die Wünsche von offizieller Seite aufgehängt.

Unsere Stationsarbeiten entlang des dritten westlichen Längengrades nach Norden, des dritten unserer insgesamt vier geplanten Schnitte, hatten wir während der heiligen Nacht unterbrochen. Genutzt haben wir diese Zeit, indem wir zur Verbesserung der Kalibration des Schiffes-ADCPs, des in den Kiel eingebauten Strömungsprofil-Messgerätes, mit Polarstern ein Muster sich kreuzender Kurse führen.

Dies ist der letzte Wochenbericht in diesem Jahr. Zeit also, allen Lesern ein gutes und glückvolles neues Jahr zu wünschen.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Volker Strass

Nach der kurzen Unterbrechung der Stationsarbeiten während der Weihnacht--snacht ging es ab Wochenbeginn mit den mittlerweile zur Routine gewordenen Stationsarbeiten weiter.

Jedes Mal, nachdem das RMT-Schleppnetz wieder an Bord gehievt ist, wird der Fang im großen Nasslabor in Schalen ausgebreitet und Vertreter von fünf verschiedenen Arbeitsgruppen scharen sich darum und teilen ihn auf in Garnelenartige wie Krill, vom dem neben dem antarktischen Krill, *Euphausia superba*, in unserem Messgebiet auch noch eine zweite Art, *Thysanoessa macrura*, vorkommt; in Andere Krebsartige wie Amphipoden (Flohkrebse) und die kleineren Ruderfußkrebse; in Salpen, nahezu transparente Tiere, die röhrenförmig gebaut sind und sich mittels pulsierender Bewegungen durch das Wasser treiben, wobei darin enthaltenes Phytoplankton in einer Art Netz im Inneren der Röhre als Nahrung herausfiltriert wird; in Flügelschnecken, Schnecken die dank ihres entsprechend ausgebildeten Fußes durchs Wasser fliegen können und ihre aus kleinerem Plankton bestehende Nahrung mittels eines aus Schleimfäden gebildeten Netzes fangen; in Pfeilwürmer, meist mehrere Zentimeter lange, schlanke und weitgehend transparente Tiere mit Greifwerkzeugen am Kopf und einem Flossensaum um das hintere Körperende, der ihnen tatsächlich Ähnlichkeit mit einem Pfeil verleiht. Außerdem finden sich im Fang fast immer auch Borstenwürmer, Quallen, Rippenquallen sowie kleinere Fische.

Für die meisten dieser Zooplankton-Gruppen sind Spezialisten unter den Biologen an Bord, die sich gleich an weitergehende Untersuchungen machen.

Der Krillfang wird nach Arten, Größenklassen und Entwicklungsstadien wie Larven, junge und geschlechtsreife Tiere sortiert. Anschließend wird, als erster Schritt hin zu einer quantitativen Analyse, die Anzahl der Individuen in jeder Klasse bestimmt.

An Salpen aus dem Fang, speziell solchen der Art *Salpa thompsoni*, wird neben der quantitativen Bestimmung auch noch mittels Fluoreszenz-Messungen der Chlorophyllgehalt im Darm gemessen. Daraus lässt sich, in Verbindung mit Messungen der Chlorophyll-Konzentration im umgebenden Meerwasser, die Fressrate der Tiere errechnen. Parallel dazu wird das Entwicklungs- und Fortpflanzungsstadium jedes Tieres bestimmt.

Der Fang an Flügelschnecken – die vorherrschenden Arten sind hier *Limacina helicina* und *Clio sulcata* – wird zum einen, ähnlich wie bei Krill und Salpen, quantitativ ausgewertet, um überhaupt ein Grundwissen über die räumliche Verteilung dieser Tierarten in der Lazarew-See zu schaffen. Im Weiteren wird auch bei ihnen der Pigmentgehalt des Darmes gemessen, um ihre Fressrate zu ermitteln. Hinzu kommt eine Analyse des Fettgehaltes und der Zusammensetzung stabiler Isotope, um daraus eine Aussage über ihre Stellung im Nahrungsgefüge abzuleiten.

Die gefangenen Quallen und Rippenquallen sowie Borstenwürmer und auch Fische werden zunächst konserviert. Sie werden nach unserer Rückkehr an Spezialisten an Land zur Artbestimmung und für weitergehende Analysen zu übergeben.

Ähnlich wie beim RMT geht es zu, wenn die CTD mit den gefüllten Wasser-----schöpfern an Bord kommt. Nur scharen sich hierum Vertreter anderer Ar-----beits-gruppen, um ihre Proben zu nehmen. Dabei gilt eine festgelegte Reihenfolge. Zuerst werden die Proben für flüchtige Gase wie Sauerstoff genommen, dann kommen die Proben für biologisch aktive Sub-----stanzen wie Chlorophyll und zum Schluss solche für gelöste Salze. Das benötigte Proben-Volumen ist ganz unterschiedlich. Für manche Analysen reichen einige Zehn Milliliter, für andere wie beispielsweise von partiku-----lärem organischem Kohlenstoff werden 30 - 40 Liter benötigt. Nach der Probennahme kommt für die partikulären Bestandteile die Filtration, die sich über mehrere Stunden hinziehen kann.

Kommt das Multinetz an Bord, werden die Becher an den fünf verschiedenen Einzelnetzen entfernt und deren Inhalt wird über Gazestreifen abgeschieden. Der Fang, der hauptsächlich aus kleinerem Zooplankton wie beispielsweise Ruderfußkrebse besteht, wird konserviert und nach der Reise in Laboren des Alfred-Wegener-Instituts ausgewertet.

Neben den Stationsarbeiten laufen in den auf 0° C herunter gekühlten Labor-containern kontinuierlich die Experimente mit lebend gefangenen Tieren.

Bei den Experimenten mit antarktischem Krill steht im Vordergrund die Frage, welche physiologischen Mechanismen es dieser Tierart ermöglichen, längere Phasen von Nahrungsmangel zu überstehen. Dabei ist zwischen jungen und geschlechtsreifen Tieren zu unterscheiden. An frisch gefangenen Tieren wird deren Sauerstoffverbrauch und Wachstum bestimmt. Durch Füt-----terungsver--suche wird die Wertigkeit unterschiedlicher, entweder aus Phytoplankton oder aus Zooplankton bestehender Nahrung ermittelt. Am Ende des Experi-----mentes werden die Versuchstiere hinsichtlich ihrer bio-----chemis-----chen Zusam-----mensetzung (Eiweiße, Fette, Kohlenhydrate) analysiert.

In verschiedenen Fütterungsexperimenten wird außerdem ermittelt, ob die Fettsäurezusammensetzung des Krill in Abhängigkeit von der aufgenommenen Nahrung variiert. Damit soll das Konzept trophischer Fettsäuremarker va-----li-----diert werden, also überprüft werden, ob sich aus der Fettsäurezusam-----menset-----zung eines Tieres auf die aufgenommene Nahrung zurückschließen lässt. Zudem wird in Hungerexperimenten verfolgt, wie die unterschiedlichen Energiere-----serven genutzt werden.

Um Kernparameter des Energie-Umsatzes, speziell des Kohlenhydrat- und Eiweiß-Stoffwechsels, zu bestimmen, werden den Tieren Gewebeproben ent-----nom-----men. Anhand dieser Proben werden nach Abschluss der Reise die den Stof-----fwechsel regelnden Enzyme gemessen. Ebenfalls bestimmt werden

soll das Hormon Melatonin, von dem von Wirbeltieren bekannt ist, dass es Tageszeit- und Jahreszeit-abhängige physiologische Reaktionen vermittelt. Die Frage ist, ob diese auch als Dunkel- oder Schlafhormon bezeichnete Substanz bei Krill eine Rolle für die Reduktion der Stoffwechselaktivität in Zeiten geringer Nahrungsverfügbarkeit spielt. Zur späteren Bestimmung des Melatoningehaltes in Laboren des AWI werden Proben von Gewebsflüssigkeit entnommen und zunächst in flüssigem Stickstoff gefroren und bei  $-84^{\circ}\text{C}$  gelagert. Zusätzlich werden Gewebeproben zur Bestimmung solcher Proteine genommen, die Nahrungsmittel-Allergien auslösen könnten. Von anderen Schalentieren sind solche allergenen Proteine bekannt. Bei Krill sollen sie bestimmt werden, bevor Krill in größerem Umfang für die menschliche Ernährung genutzt wird.

Ähnliche Fütterungsexperimente wie mit Krill werden an Bord auch mit verschiedenen Arten von Pfeilwürmern durchgeführt. Allerdings werden sie, ihrer natürlichen Nahrung entsprechend, mit Ruderfußkrebsen gefüttert. Obwohl Pfeilwürmer relativ häufig vorkommen, ist bislang kaum bekannt, wie viel sie fressen und welchen Fraßdruck sie auf die Populationen ihrer Beutetiere ausüben. In den Experimenten werden auch die ausgeschiedenen Kotballen eingesammelt und es wird deren Volumen, Kohlenstoffgehalt und Sinkrate gemessen. Basierend auf diesen Messungen lässt sich dann abschätzen, welchen Einfluss Pfeilwürmer auf den vertikalen Transport von Kohlenstoff im Meer haben.

Und es laufen auch weiterhin die Experimente mit den Tieren, die zu Beginn der Reise mit dem Agassiz-Bodenschleppnetz vor der Bouvet-Insel und vor der Neumayer-Station gefangen wurden.

Die Schwämme und Hornkorallen, die sich in Ihrem natürlichen Lebensraum am Boden festsitzend von aus dem Umgebungswasser gefilterten organischen Partikeln ernähren, werden in den Versuchen jeweils für sechs Stunden in Inkubationskammern gesetzt, aus denen zu verschiedenen Zeitpunkten Wasserproben entnommen werden. Anhand der Wasserproben lassen sich dann Veränderungen in den Konzentrationen von gelösten inorganischen und organischen Nährstoffen, von partikulärem organischen Kohlenstoff, von Chlorophyll, von der Mikroplankton-Gemeinschaft, von Bakterienzahl und bakterieller Produktion verfolgen. Aus diesen Messungen lässt sich abschätzen, in welchem Maße derartige Bodenlebewesen das Wasser in der Umgebung am natürlichen Standort beeinflussen.

Die Arbeiten an den gefangenen Bodenfischen konzentrieren sich auf erste biochemische Laboruntersuchungen. Im Vordergrund stehen dabei vergleichende Untersuchungen zu Energie generierenden und Energie verbrauchenden Prozessen in Kiemen und Leber. Dabei zeichnen sich interessante Unterschiede zwischen den Fischarten hinsichtlich der Kapazitäten der Enzyme und der temperaturabhängigen Sensitivitäten gegenüber spezifischen Hemmstoffen ab.

Eine unplanmäßige aber willkommene Ergänzung unseres Arbeitsprogramms ergab

sich Mitte der Woche dadurch, dass wir an einem grünen - oder eher grün----lichen - Eisberg vorbeifuhren. Diese Färbung ist charakteristisch für marines Eis, Eis das sich an der Unterseite des weißen bis bläulichen Schelfeises bildet, wenn unterkühltes Meerwassers dort entlang strömt und anfriert. Da die Ursachen der Grünfärbung umstritten sind - nach der einen Lehrmeinung ist die Färbung durch eingeschlossenes Phytoplankton verur-----sacht, nach der anderen durch Streuung an eingeschlossenen mineralischen Partikeln - drehten wir bei, um Proben zu nehmen. Dies gelang auch, obwohl es sich bei drei Metern Seegang schwierig gestaltete, zwei Männer im am Schiffskran hängenden und schwingenden Personenkorb so nah und so ruhig an den Eisberg zu bringen, dass sie mit Spitzhacken Stücke davon abschlagen konnten. Wir sind gespannt, was die spätere Analyse an Land ergeben wird.

In der Nacht von Silvester auf Neujahr unterbrachen wir die Stationsarbeiten für einige Stunden und nutzten diese Zeit wieder, um ein Muster sich kreuzender Kurse zu fahren. Der Zweck war diesmal, die Kalibration des in den Schiffskiel eingebauten ADCP-Strömungsprofilers, die wir zuvor von den Kalibrierkursen während der Weihnachtsnacht erhalten hatten, auf ihre Beständigkeit hin zu überprüfen.

Zu Silvester genossen wir - ganz ohne Feuerwerk - ein bewegend schönes Spiel des Lichts. Als wir Mitternacht alle auf der Brücke zusammen kamen, um gemeinsam mit einem Glas Sekt auf das neue Jahr anzustoßen, schien die tiefstehende Sonne des Polartages von einem wolkenfreien Himmel und ließ die verstreuten Eisschollen im dunklen Wasser um das Schiff herum in blendendem Weiß erstrahlen.

Für unsere italienischen Kollegen an Bord begann das neue Jahr bereits überaus glücklich. Da wir sowieso ganz in der Nähe der von ihnen zuvor auf dieser Reise am Meeresboden abgesetzten Dauermessstation MABEL vorbeikamen, hatten sie Gelegenheit bekommen, am Morgen des Neujahrstages über ein akustisches Modem mit MABEL zu kommunizieren. Wie sie mit Freude feststellen konnten, hatte MABEL bislang ohne Unterbrechung Daten aufgezeichnet.

An Bord sind alle gesund und senden mit mir die besten NeujahrsgriüÙe.

Volker Strass (mit Beiträgen anderer Fahrtteilnehmer)

The weather in Cape Town was showing itself at its very best with clear blue skies, gentle breezes and a temperature of 32°C as the cruise participants came on board Polarstern during the afternoon of the 19th November. For those joining the ship for the first time it was an exciting and moving moment, while for those more frequent travellers who had been on board before it was the opportunity for a joyful reunion with old friends among the crew and scientists.

Departure was however delayed from the planned time of 18:00 until 01:00 on the following day, principally due to bunkering by means of tanker lorries. Even for a cruise with a duration of 8 weeks a delay of 7 hours is not negligible. Nevertheless there was one beneficiary from the delay, namely one of the scientists whose luggage missed the group flight and which had to be delivered later and so he could not be blamed for the delay.

Before sailing the newly embarked scientists were welcomed by the captain and received some initial hints about safety on board. Under a starry sky we then left Cape Town harbour in South Africa. For along while we could see the city lights, however they gradually dwindled and vanished behind the horizon.

Thus the second leg of Polarstern's twenty-third Antarctic expedition had begun. During this leg she will serve as the basis for carrying out a comprehensive marine research programme and also for the logistic exercise of helping to supply Neumayer Station and expeditions on the Antarctic continent. The cruise leg will end on 12th January 2006 in Punta Arenas in Chile, South America. The 55 scientists aboard are drawn from 10 nations on 4 continents.

The first day at sea was spent allocating laboratory space to the various scientific groups, and – as on the following days – with filling the laboratories with the most varied equipment and instruments, which had been unloaded from their containers by the crew in Cape Town. So far nothing has been missed. Everything required is accessible and all major pieces of equipment such as winches and container laboratories are in the places agreed before the cruise. In view of the volume of freight on board, not least because of re-supplying Neumayer, it is an impressive performance displaying well-practiced collaboration between the AWI Logistics Department, F. Laeisz Shipping Line and not least the ship's complement.

To be able to support Neumayer Station and the expeditions ashore as soon as possible in the Antarctic summer season the ship is sailing directly to Neumayer with Bouvet Island as intermediate way point. On the way to Neumayer only such research work is being conducted which can be done without stopping or at points to which the ship will not return after Neumayer.

The marine acoustics group prepared their streamer for detecting sound

underwater in harbour so that they were able to begin their measurements within sight of the Cape of Good Hope the next morning at 04:00. The streamer contains fifteen hydrophones (underwater microphones) integrated into a 600 m long cable which is towed behind the ship; the data are recorded and analysed on board and later ashore. Already on the second day a sperm whale was detected and identified from the clicks it emits for echolocation. The following day two so far unidentified click sequences were heard before the streamer had to be brought on board as the weather deteriorated. In the mean time visual and infrared cameras have been installed in the crow's nest to detect whales blowing ahead of the ship. The semi-stabilised support for these cameras was constructed by the AWI workshop shortly before the cruise and air-freighted to Cape Town. The first results from these are not expected until colder conditions which allow the warm air breathed out by the whales to be distinguished from the cold background.

Once the weather had calmed again a little the Continuous Plankton Recorder (CPR) was deployed instead of the acoustic streamer. This device can also be towed by a steaming ship and within it the plankton are filtered by silk bands and collected on them as they are advanced by a screw mechanism driven by an impellor. Since the Recorder is simple to operate and costs no extra ship time it is hoped in the long term to collect a dataset which will show both regional variability in the zooplankton population and any possible developments due climate change.

Continuous measurements are also being made with a range of instruments which are permanently installed in the ship. These include the thermometer-alinograph, for measuring the temperature and salinity of the surface waters, and acoustic Doppler current profiler (ADCP), for measuring currents in the upper 300 m of the water, and also instruments for the major meteorological parameters. These latter are supplied by the meteorologists on board to the global data network and thus they ultimately contribute to improving the weather forecast in our area of operation.

After passing the Polar Front the first station work of our cruise was carried out at about 51°S; a Rectangular Mid-Water Trawl (RMT) net was paid out to just above the bottom and then recovered to collect deep-sea plankton. The catch contained a large variety of zooplankton species. Whether or not new, as yet undescribed, species were found will only be known after detailed studies in the laboratory back home. Another deep RMT station was made south of Bouvet Island.

Work at Bouvet Island as such was focused at research on fish. Fish traps were deployed in shallow water near the Island. The traps working on the lobster-pot principle should allow catching of live fish without damage so that experiments can be conducted using them, in particular their adaptation to different temperatures. Fish caught earlier in such traps have lived happily for many years in aquaria. Live fish and a variety of other

bottom-dwelling creatures were also caught near Bouvet using a so-called Agassiz-Trawl during the deployment period of the traps. The catches will be subject to a variety of investigations ranging from the isotopic composition of their organic substances to their role in the food web. Thanks to the navigational skills of the bridge, the traps were successfully recovered despite difficult seas. Unfortunately, the traps were empty. On departure from Bouvet, visibility improved and even a few rays of sunlight fell upon this desolate island of volcanic origin, edged with steep rocky cliffs with glaciers on top. An impressive sight.

After a few cases of seasickness at the beginning of the cruise all are well again and looking forward to their various activities. After passing through the Roaring Forties and Furious Fifties, which each sent us a storm to prove they earned their names, we hope soon to have left these latitudes behind us and await our entry into the ice-covered area with joyful anticipation. Then the tiresome rolling and pitching will be over. Plates of sweets and biscuits together with decorations of fir which stewardesses and steward placed in the saloons this morning have given the ship a Christmas atmosphere.

On behalf of all with Best Wishes, Volker Strass.

After departing from Bouvet Island we steamed with a good speed towards Neumayer Station on the Antarctic Ekstrøm Iceshelf without stopping to make further measurements. The deployment of a long-term monitoring system on the sea-floor, for which a day's ship-time was planned, was postponed and instead, with the agreement of the over-wintering team in Neumayer and colleagues of the AWI Logistics Department, the supplying of the station was brought forward by a day. This rearrangement was made because of a forecast deterioration in the weather for the original unloading day.

On the way from Bouvet Island to Neumayer Station the Continuous Plankton Recorder (CPR) was towed until the edge of the sea ice at 58°S and from there on the hydrophone streamer for recording whale noises. A start was made on the evaluation of the deep-sea plankton net catches, so far as this is possible on board. The physical oceanographers were busy with preparing and testing equipment which will later be deployed for long-term measurements in the ocean. The aquarium experiments with the creatures caught off Bouvet Island naturally continued as well. In addition to the experiments with fish described last week organisms which live on the bottom by filtering organic particles were investigated. These include for example sponges and gorgonians. These experiments should determine what influence these organisms have on the surrounding water and in particular their role in the remineralisation of nutrients and in the microbial food web.

From Bouvet Island rather than taking the direct route south-southwest to Neumayer we steamed more-or-less due south as the satellite images showed an area there with less ice cover. Lower ice concentrations in the middle of the enormous sea-ice area, which still almost completely encircles the continent at this time of year, are often observed here. The cause of this is probably to be sought in the upwelling of warmer Deep Water which comes here from the north. I will go into this in more detail in a later report when hopefully our own new data can contribute to resolving this phenomenon. Near to the continent we reached the coastal polynya, a narrow strip of open water which occurs along the coast when there is an offshore wind. Here we turned west to reach Neumayer Station. That this route was indeed advantageous could be seen in our virtually unhindered progress. Only once did Polarstern have to draw back in order to ram through a massive pressure ridge. The relatively loose drifting ice fields along the route however almost completely dampened the wind-sea and the long-distance swell running into the area. After the rolling and pitching to which we were subjected the previous week in the open circumpolar ocean we found the gentle movement, only occasionally accompanied by shaking due to the contact with the sea ice, a great relief; the eye was also offered a greater variety of scenery.

The geophysicists took the opportunity of our passage within helicopter range of the South African Antarctic Station Sanae to fly there to use a reference station for gravity measurements. After calibrating their

gravimeter they landed a few hours later safely back on the helicopter deck of Polarstern. For their planned gravity measurements on the Antarctic Continent they now have a freshly calibrated instrument available.

Shortly before reaching the edge of the iceshelf two fish traps were de---ployed for the duration of the unloading. At 8 o'clock on 2nd December we arrived then at the so-called northeast landing of the 15 km inland positioned Station. The berthing position which we chose first, however, turned out to be unsuitable due to a long crevasse; there was the danger that a section of the iceshelf would break away if heavy loads were placed upon it. Only a few ship's lengths away there was a very good berth, a more-or-less smooth 10 metre high cleanly broken edge of the iceshelf without overhangs or cracks. At this position the onshore breeze was also favourable as the ship was pressed against the edge and so held in a stable position.

Already as we steamed towards the northeast landing we could recognise Pisten-Bullys, container-tanks, container sledges and other vehicles on the iceshelf which would be needed to transport away the unloaded freight. They had been assembled there during the preceding days by the over-wintering parties and AWI logistics personnel who had already arrived at the Station. While we were still docking we could see several snow-scooters with people from the Station coming towards us, so we were able to begin with unloading already at 10 o'clock.

While the unloading was going on all the Polarstern travellers had the opportunity in their free time to visit the Neumayer Station where they received a very friendly reception. Most used the opportunity of a heli---copter flight for the visit. The Polarstern's helicopters with pilots and engineers were made available to the members of the new over-wintering party for reconnaissance purposes around the area paying particular attention to crevasses and other dangers. In the evening the old and new over-wintering parties were invited to a small reception in the Blue Saloon aboard the Polarstern. The weather was kind to us during our stay near Neumayer. Apart from a few clouds we were able to enjoy almost unbroken sunshine, even around midnight as it is summer and we are poleward of the Antarctic Circle.

The unloading went smoothly. In total 30 containers, 200 000 litres of fuel, two tracked vehicles and much other equipment was unloaded. 10 con---tainers were repositioned on board by temporarily unloading them onto the ice and one container of returned freight from the Station was loaded.

Despite the volume of cargo transferred the unloading was completed by 2 o'clock the following afternoon thanks to careful preparation by the AWI Logistics Department and the ship's command, the hard work of the crew, over-wintering parties, the logistics personnel and not least the support of 20 volunteers from the scientists who helped with the filling of the container-tanks. Next all from the Polarstern went onto the ice to enjoy a

hot punch together with the people from Neumayer to celebrate the ship's departure. Those of us from the Polarstern also took leave of seven pleasant colleagues who had travelled with us from Cape Town including the acoustics group who had deployed the hydrophone streamer on the way down and who now planned to continue their work by recording the sounds of whales and seals from the iceshelf. Accompanied by continuous waving, the Polarstern set sail at 4 o'clock in the afternoon from the iceshelf.

Shortly after departure the two fish traps, which had been deployed on the way in, were recovered. These were followed by three Agassiz benthic trawls. The creatures caught here are to be used in comparative studies with those collected in similar catches by Bouvet Island.

After completing this work blizzard conditions set in and the visibility deteriorated markedly. Now the sea-ice showed itself from its nastier side. Due to poor visibility, which also prevented helicopter reconnaissance flights, it was difficult to find the leads and free areas between the ice floes and Polarstern could only make slow and bumpy progress forward. However, during Sunday afternoon we reached our new position and began, now again under sunny skies, with the preparatory work for the deployment of our Italian colleagues' long-term monitoring system on the sea floor.

Sport report: The Friday football match Neumayer-Polarstern Sports Club versus Scientists United, which kicked off at 20:15 in the ill-famed Frost Fairy Stadium of the Ekstrøm Iceshelf, in the presence of many enthusiastic supporters and encouraged by the "Siamese Triplets" Cheerleaders, but directed by a biased referee, ended with a wholly unjustified 6 or 8 to 2.

All are happy and well and send with me their Best Wishes,  
Volker Strass

ANT XXIII/2

Weekly Report No. 3

5 December - 11 December 2005

After departing from Bouvet Island we steamed with a good speed towards Neumayer Station on the Antarctic Ekstrøm Iceshelf without stopping to make further measurements. The deployment of a long-term monitoring system on the sea-floor, for which a day's ship-time was planned, was postponed and instead, with the agreement of the over-wintering team in Neumayer and colleagues of the AWI Logistics Department, the supplying of the station was brought forward by a day. This rearrangement was made because of a forecast deterioration in the weather for the original unloading day.

On the way from Bouvet Island to Neumayer Station the Continuous Plankton Recorder (CPR) was towed until the edge of the sea ice at 58°S and from there on the hydrophone streamer for recording whale noises. A start was made on the evaluation of the deep-sea plankton net catches, so far as this is possible on board. The physical oceanographers were busy with preparing and testing equipment which will later be deployed for long-term measurements in the ocean. The aquarium experiments with the creatures caught off Bouvet Island naturally continued as well. In addition to the experiments with fish described last week organisms which live on the bottom by filtering organic particles were investigated. These include for example sponges and gorgonians. These experiments should determine what influence these organisms have on the surrounding water and in particular their role in the remineralisation of nutrients and in the microbial food web.

From Bouvet Island rather than taking the direct route south-southwest to Neumayer we steamed more-or-less due south as the satellite images showed an area there with less ice cover. Lower ice concentrations in the middle of the enormous sea-ice area, which still almost completely encircles the continent at this time of year, are often observed here. The cause of this is probably to be sought in the upwelling of warmer Deep Water which comes here from the north. I will go into this in more detail in a later report when hopefully our own new data can contribute to resolving this phenomenon. Near to the continent we reached the coastal polynya, a narrow strip of open water which occurs along the coast when there is an offshore wind. Here we turned west to reach Neumayer Station. That this route was indeed advantageous could be seen in our virtually unhindered progress. Only once did Polarstern have to draw back in order to ram through a massive pressure ridge. The relatively loose drifting ice fields along the route however almost completely dampened the wind-sea and the long-distance swell running into the area. After the rolling and pitching to which we were subjected the previous week in the open circumpolar ocean we found the gentle movement, only occasionally accompanied by shaking due to the contact with the sea ice, a great relief; the eye was also offered a greater variety of scenery.

The geophysicists took the opportunity of our passage within helicopter

range of the South African Antarctic Station Sanae to fly there to use a reference station for gravity measurements. After calibrating their gravimeter they landed a few hours later safely back on the helicopter deck of Polarstern. For their planned gravity measurements on the Antarctic Continent they now have a freshly calibrated instrument available.

Shortly before reaching the edge of the iceshelf two fish traps were deployed for the duration of the unloading. At 8 o'clock on 2nd December we arrived then at the so-called northeast landing of the 15 km inland positioned Station. The berthing position which we chose first, however, turned out to be unsuitable due to a long crevasse; there was the danger that a section of the iceshelf would break away if heavy loads were placed upon it. Only a few ship's lengths away there was a very good berth, a more-or-less smooth 10 metre high cleanly broken edge of the iceshelf without overhangs or cracks. At this position the onshore breeze was also favourable as the ship was pressed against the edge and so held in a stable position.

Already as we steamed towards the northeast landing we could recognise Pisten-Bullys, container-tanks, container sledges and other vehicles on the iceshelf which would be needed to transport away the unloaded freight. They had been assembled there during the preceding days by the over-wintering parties and AWI logistics personnel who had already arrived at the Station. While we were still docking we could see several snow-scooters with people from the Station coming towards us, so we were able to begin with unloading already at 10 o'clock.

While the unloading was going on all the Polarstern travellers had the opportunity in their free time to visit the Neumayer Station where they received a very friendly reception. Most used the opportunity of a helicopter flight for the visit. The Polarstern's helicopters with pilots and engineers were made available to the members of the new over-wintering party for reconnaissance purposes around the area paying particular attention to crevasses and other dangers. In the evening the old and new over-wintering parties were invited to a small reception in the Blue Saloon aboard the Polarstern. The weather was kind to us during our stay near Neumayer. Apart from a few clouds we were able to enjoy almost unbroken sunshine, even around midnight as it is summer and we are poleward of the Antarctic Circle.

The unloading went smoothly. In total 30 containers, 200 000 litres of fuel, two tracked vehicles and much other equipment was unloaded. 10 containers were repositioned on board by temporarily unloading them onto the ice and one container of returned freight from the Station was loaded.

Despite the volume of cargo transferred the unloading was completed by 2 o'clock the following afternoon thanks to careful preparation by the AWI Logistics Department and the ship's command, the hard work of the crew, over-wintering parties, the logistics personnel and not least the support

of 20 volunteers from the scientists who helped with the filling of the container-tanks. Next all from the Polarstern went onto the ice to enjoy a hot punch together with the people from Neumayer to celebrate the ship's departure. Those of us from the Polarstern also took leave of seven pleasant colleagues who had travelled with us from Cape Town including the acoustics group who had deployed the hydrophone streamer on the way down and who now planned to continue their work by recording the sounds of whales and seals from the iceshelf. Accompanied by continuous waving, the Polarstern set sail at 4 o'clock in the afternoon from the iceshelf.

Shortly after departure the two fish traps, which had been deployed on the way in, were recovered. These were followed by three Agassiz benthic trawls. The creatures caught here are to be used in comparative studies with those collected in similar catches by Bouvet Island.

After completing this work blizzard conditions set in and the visibility deteriorated markedly. Now the sea-ice showed itself from its nastier side. Due to poor visibility, which also prevented helicopter reconnaissance flights, it was difficult to find the leads and free areas between the ice floes and Polarstern could only make slow and bumpy progress forward. However, during Sunday afternoon we reached our new position and began, now again under sunny skies, with the preparatory work for the deployment of our Italian colleagues' long-term monitoring system on the sea floor.

Sport report: The Friday football match Neumayer-Polarstern Sports Club versus Scientists United, which kicked off at 20:15 in the ill-famed Frost Fairy Stadium of the Ekstrøm Iceshelf, in the presence of many enthusiastic supporters and encouraged by the "Siamese Triplets" Cheerleaders, but directed by a biased referee, ended with a wholly unjustified 6 or 8 to 2.

All are happy and well and send with me their Best Wishes,  
Volker Strass

At the beginning of the week we completed the first of our four planned meridional sections running between 60 and 70 °S. The sections are made up of hydrographic stations with a regular spacing of 30 nautical miles. At each of these stations we carry out a multiplicity of physical, chemical and biological sampling.

On approach to the station the RMT net (Rectangular Midwater Trawl), which was mentioned in the first Weekly Report, is towed for about 45 minutes. The purpose of these trawls is now not to catch deep-sea plankton, but instead zooplankton from the upper 200 metres of the water. Indeed the RMT actually consists of two nets, one with an opening of eight square metres and a mesh size of 4.5 mm and a smaller net with an opening of one square metre and a mesh size of 0.33 mm. While the net with larger mesh size only catches larger creatures, the smaller one can catch krill larvae and smaller zooplankton. In practice the smaller net rarely captures larger creatures, as they are sufficiently mobile to get out of its way; they have less chance of escaping the larger net. If the RMT catch contains krill then the net is redeployed for a second trawl for a shorter time at shallower depth to enable live creatures to be brought aboard.

Another instrument which is used at every station and lowered in some cases to the sea floor – so far during our cruise as much as 5400 m depth – is the so-called CTD (Conductivity, Temperature, Depth Sonde). The CTD is lowered on a conducting-core cable which allows the transmission of data on board in real time. The measurements from the CTD allow the state variables temperature, salinity and density to be determined. From differences in the vertical distribution of density between the stations it is possible to calculate the current flowing between them at right angles to the section. Attached to the CTD there is also an oxygen sensor and a transmissometer; this latter device measures the clarity of the water. This enables the concentration of phytoplankton to be determined, usually represented as either chlorophyll concentration or the concentration of POC (Particulate Organic Carbon).

The CTD is mounted in a cylindrical frame which supports 24 water bottles each of 12-litre capacity. These bottles can be closed at any chosen depth by a signal sent from the deck unit. From the water samples taken a whole series of constituents will be determined, some on board, some back in the laboratory at the home institutions of the participating scientists. These include dissolved oxygen, dissolved nutrients, particulate organic carbon, nitrogen and phosphorus, and also chlorophyll and salinity. These point measurements will also, where appropriate, be used to calibrate instruments attached to the CTD.

At every other station a multinet (MN) is used for vertical hauls. The multinet only has an opening of one quarter of a square metre but consists of five separate nets which can be opened and closed remotely at chosen

depths. The catches from the multinet are primarily used to compare with the zooplankton echosounder's vertical profiles of the intensity of acoustic scattering and ultimately for their conversion to a species-dependent zooplankton concentration.

Every second day another net with the name of WP-2 is lowered to a depth of 100 m and hauled back to the surface. The WP-2 has at its end a particularly large plexiglass vessel, so that very sensitive creatures, such as arrow worms, can be caught without injury and kept for experiments.

In addition other net hauls are made to catch living organisms which serve as fodder for creatures already being kept on board. Since all net deployments are sensitive to the wind and are varyingly suited to use in ice conditions deviations from the scheme described above are sometimes necessary.

The early Antarctic summer is making itself apparent by a rapid disappearance of the sea ice. Satellite images show that the area of ice-free water has expanded from about 150 000 square km at the beginning of December to about 630 000 by this time; this corresponds to an area the size of the North Sea. This year, as in almost every Antarctic spring, the opening in the sea ice began over Maud Rise. Starting from there it spread, and is still spreading, in all directions. Like a mountain on the sea floor Maud Rise reaches from the over 4000 m deep abyssal plain surrounding it to within 1500 m of the surface.

To gain further insight into the mechanism generating the Polynya over Maud Rise we placed our most eastern section along the 3°E meridian, which almost exactly cuts across the top of the Rise. Our CTD data confirm that there is a broad influx of relatively warm water here. With a temperature of up to 0.9 °C it is more than 2.5 °C above the freezing point of seawater at the salinity of the water present. The core of this so-called Warm Deep Water lies at about 200 m depth, which is relatively shallow, but it is separated from the surface layer by a stable thermocline, a layer with strong vertical temperature and density gradients. Directly over Maud Rise, however, this thermocline is weaker. The temperature in the surface layer is slightly higher and reduced in the layer below. Apparently in the region of Maud Rise vertical mixing is stronger and the Deep Water can surrender its warmth to the surface layer. Which of the various possible mixing processes is responsible for this has not yet finally been determined. The influence of the circulation of water masses and mixing on the sea ice cover had consequences on the stocks of Antarctic krill, as the krill populations seem to be linked to the presence of sea ice during the winter months.

Having completed our section along 3°E from south to north we are now working along the Greenwich Meridian from north to south. Along this section we are recovering moored instruments deployed by colleagues from the Alfred Wegener Institute in February of this year. They are being replaced

by new instruments or by those recovered once their internally recorded data have been downloaded and they have had new batteries installed for a further two-year deployment. Thus we hope to complement the spatial survey which we are carrying out at present with time series at the mooring positions covering a total period of three years. The moored instruments include mechanical current meters, temperature and salinity recorders, ice echosounders and, especially for our krill studies, acoustically calibrated ADCPs which record not only profiles of the current but also the vertical distribution of acoustic backscatter. From these data, as from the zooplankton echosounder data, the vertical distribution of zooplankton can be estimated, though less specifically, as the instrument only works with one frequency. The moored instruments are connected together by a line. At various depths buoyancy elements hold the mooring upright in the water. At the top at a depth of about 140 m is the upward pointing ice echosounder. At the bottom the mooring line is connected by a release to a heavy anchor weight. To recover the mooring a coded acoustic signal is transmitted to the release which then breaks the connection to the anchor weight so that the buoyancy elements together with the instruments rise to the surface.

After we reached the first mooring position we began to search the vicinity of the ship for whales supported by two professional whale observers from the International Whaling Commission (IWC) here on board. After more than an hour without any sign of whales we activated the release located in over 4500 m via the ship's hydrophone array. Just at the moment that we wanted to transmit the release signal there appeared next to the ship an approximately 9-metre long minke whale. We immediately stopped transmitting acoustic signals. As after almost an hour the whale was still near the ship we withdrew from the mooring position to make other measurements. Then the whale disappeared, so we steamed slowly back to the mooring. On approaching the mooring we transmitted the release signal from a range of about one nautical mile as no whale had been seen for half an hour. About ten minutes later – the first buoyancy elements of the mooring had already appeared at the surface – we saw the whale again directly at the mooring position. As the evaluation of the photos made by the observers showed it was clearly the same individual as we had seen earlier at the mooring position. Apparently the whale was more interested in the mooring with its yellow and orange buoyancy elements than the ship. For about another hour even after we had begun to take the mooring on board the whale stayed close by. Then it disappeared. He had presumably seen enough. The appearance of the whale had cost us two valuable hours of ship time but presented us with a natural spectacle not met every day. Since then we have recovered and redeployed the second mooring; this time without being visited by whales.

The atmosphere on board remains good. All are well, but the heavy workload means that they are not all too cheerful.

On behalf of all the cruise participants I should like to wish the readers of the Weekly Report a peaceful and happy Christmas,

Volker Strass

ANT XXIII/2

Weekly Report No. 5

19 December - 25 December 2005

Catching krill for research can be very demanding! To be able to reliably identify the organisms caught they should preferably be uninjured and for use in experiments on board still alive. Huge catches would therefore not necessarily be a good thing, so for research nets are used which are smaller than those used for commercial catches and they are towed for a shorter time as well. Now krill is not evenly distributed in the ocean but occurs rather patchily – whether this depends on the distribution of water masses and currents will become apparent from our data analysis – and also tends to occur in swarms. Consequently the size of the catch varies considerably. Sometimes it is quite large, but we have sometimes had several days together when the number caught of individuals of the Antarctic krill species, *Euphausia superba*, was very small. In the meantime however all the tanks and aquaria for experiments on living organisms are fully occupied. To estimate the standing stock of krill the patchiness requires that a sufficient number of trawls be completed in order to be able to make a statistically significant statement for any particular area. The 84 trawls in our plan are therefore, if anything, the minimum needed.

Although the sea ice cover around Maud Rise in the NE Weddell and Lazarev Seas continues to decline, from Monday to Tuesday we met the most difficult ice conditions of the whole cruise so far. We were off the so-called Trolltunga, an extension of the Fimbulisen-Glacier, which reaches about 40 km out to sea beyond the average position of the edge of the ice shelf. Apparently the sea ice drifting in the coastal current had accumulated in front of this barrier and formed innumerable pressure ridges, so that Polarstern could only make headway using full power. To gain an overview of the pack ice situation and find the best route through the ship's helicopter was deployed.

Towards evening there appeared within sight of the Polarstern the ice-strengthened South African research and supply vessel, Agulhas, whose presence in the area was already known to us. To see another ship in this region is something special. Immediately radio contact was made and mutual visits by helicopter arranged. The Polarstern's delegation included senior members of the crew and a South African biologist, who is on board. From the Agulhas there came the chief engineer and three other members of their technical team. The purpose of the Agulhas' cruise here was to deliver supplies for the South African Station Sanae, which lies inland, by unloading them at the ice shelf edge near Neumayer Station. As transpired aboard the Agulhas they had been unable to do this because of the ice conditions and were on their way to an alternative landing place. This was another indication of the unpredictability which has to be reckoned with in polar regions. So with our smooth unloading a good three weeks earlier we obviously had a necessary portion of good luck.

We experienced Christmas as it should be, a moment of reflection and contemplation as well as a happy celebration together. After a traditional evening meal of sausages and potato salad we assembled for the more serious part of Christmas Eve in the ship's seasonally decorated Blue Saloon complete with Christmas tree. Interspersed with the singing of Christmas carols the Christmas story was read alternately in English and German. The captain gave his Christmas address, in which he with simultaneous humour and dignity reminded those present of the current relevance of Christ's birth, in German. The Chief Scientist speaking in English made his theme Christmas at sea and illustrated this with an entry for 24th December from a report from an expedition in southern polar waters from 1902. The expert musical accompaniment to the ceremony was provided on the recorder and keyboard by three German students and a young Italian scientist, who had all been industriously practising together during advent. The Christmas celebration was continued in the festively decorated equipment store. This less formal part of the evening began with an alternative "Nativity Play". Afterwards there was lively talking and dancing. All in all a successful celebration.

On Christmas Day we were totally spoilt by the ship's galley staff. At midday there was a four-course meal with an excellent soup, an entrée, a main course of roast goose with red cabbage, kale, potatoes and dumplings followed by a massive ice. To accompany this there was red and white wine on the tables festively decorated by the stewardesses. In the evening we were surprised by an opulent buffet offering a choice of the finest foods. Many thanks to the company HeliTransair, which sponsored the delicious four course meal at lunch time.

We have also been very pleased to receive many friendly Christmas greetings on board; those from more official places are displayed in the stairwell for all to see.

The station work northward along the 3°W meridian, the third of our in total four planned sections was interrupted for Christmas Night. This time was used to improve the calibration of the ship's ADCP, the device mounted on the underside of the ship's hull to measure profiles of the currents, by steaming a pattern of mutually crossing courses.

This is the last Weekly Report in this year, so it is time to wish all the readers a Happy New Year.

On behalf of all cruise participants,

Volker Strass

ANT XXIII/2 Weekly Report No. 6 26 December 2005 - 1st January 2006

Following a short break overnight from Christmas Eve to Christmas Day the by now routine station work resumed on Christmas morning.

Whenever the RMT net is brought on board the catch is spread out in trays in the wet lab and representatives of five different working groups gather round to divide it up into various types of organism. These include crustaceans such as krill, including both the Antarctic krill, *Euphausia superba*, and a second species which occurs in our area, *Thysanoessa macrura*, and other crustaceans such as amphipods and copepods. Another organism found is the salp, a virtually transparent organism with a tube-like form which moves by pumping water through itself and feeds by filtering phytoplankton by means of a net-like organ inside itself. There are also pteropods, which are a kind of snail whose foot has become adapted to enable them to fly through the water and which use their mucous to form a web to catch food such as phytoplankton or copepods. Arrow worms are another organism found; they are long and thin and largely transparent with claws on their heads and a fringe on their tails which indeed gives them an arrow-like appearance. Also in the catch there are usually polychaet worms, jellyfish, ctenophores and small fish.

For most of these zooplankton groups there are specialists amongst the biologists on board who immediately start their detailed investigations.

The krill are sorted into species, size classes and developmental stages such as larvae, juveniles and adults. Next, as the first stage of a quantitative analysis, the number of individuals in each class is determined.

For the salps, particularly the species *Salpa thompsoni*, apart from the numbers, the chlorophyll content of the digestive tract is determined by a fluorescence technique. From this, together with measurements of the chlorophyll concentration of the surrounding water, the feeding rates of these organisms can be determined. In parallel the developmental and reproductive stage of each individual is determined.

The catch of pteropods – the dominant species here are *Limacina helicina* and *Clio sulcata* – is evaluated quantitatively, as with the krill and salps, to gain basic information about the spatial distribution of these creatures in the Lazarev Sea. Later the pigment concentration of the gut will also be measured to work out their feeding rates. In addition there will be an analysis of their lipid and stable isotope contents to determine their position in the food chain.

The jellyfish, ctenophores, polychaets and fish are simply being conserved. On our return they will be passed on to specialists ashore for taxonomic determination and other analyses.

Just like with the RMT, so it is when the CTD and rosette with filled water

bottles comes on board. Now representatives of other groups gather round to take their samples. Here there is a strict set of priorities. First come samples for volatile gases such as oxygen, then samples for biologically active substances such as chlorophyll and finally come dissolved salts. The sample volume required is often very different. For some analyses ten millilitres are adequate, while others, for example particulate organic carbon, need 30 to 40 litres. Following the sampling comes filtration in the case of particulates, which can last for several hours.

When the multinet comes on board the containers from each of the five individual nets are removed and filtered. The catch, principally smaller zooplankton such as copepods, is preserved and will be analysed after the cruise in the laboratories of the Alfred Wegener Institute.

In addition to the station work there are experiments running continuously in the cool containers at 0°C using organisms caught alive.

In the case of Antarctic krill the main question is, what physiological mechanisms allow this creature to survive long periods without nourishment? A distinction has to be made between juveniles and adults. The oxygen consumption and growth of freshly caught individuals is determined. Through feeding experiments the role of various food sources, phytoplankton or zooplankton, is determined. At the end of the experiments the test animals will be analysed for their biochemical composition in terms of proteins, fats and carbohydrates.

In various feeding experiments the fatty acid composition of krill will be determined to see how it depends on the food source. In this way the concept of fatty acids as biomarkers for the food sources can be validated to establish whether the fatty acid composition allows conclusions to be drawn as to the krill's source of nourishment. In addition starvation experiments are used to find out which energy reserves are used when food is scarce.

To determine the core parameters of the energy budget, in particular carbohydrate and protein metabolism, tissue samples are taken from the test animals. From these samples the enzymes which regulate this metabolism will be measured after the cruise. Likewise the hormone melatonin will be determined; it is known from vertebrates that it carries information about daily and seasonal physiological cycles. The question is, whether this substance, known as the darkness or sleep hormone, plays a role in krill in reducing the metabolic rate during periods of low food availability. For later determinations of the melatonin content in AWI's laboratories, samples of tissue fluid are taken and frozen and stored in liquid nitrogen at -84°C. In addition, tissue samples are being taken for the investigation of those proteins which are potential causes of foodstuff allergies. Such allergenic proteins are known to occur in other crustaceans. In the case of krill this should be investigated before it is used in significant amounts for human consumption.

The various species of arrow worms are subjected on board to the same kind of feeding experiments as the krill. They are, however, fed with copepods, which are their natural prey. Though arrow worms are relatively common, so far little is known about how much they eat and what grazing pressure they exert on their prey species. In the experiments their faecal pellets are also collected and investigated for volume, carbon content and sinking rate. From these measurements it is possible to estimate the influence of arrow worms on the vertical transport of carbon in the oceans.

In addition the experiments on creatures caught early in the cruise using the Agassiz bottom trawl net near Bouvet Island and off Neumayer Station are still being continued.

The sponges and horn corals, which in their natural environment on the bottom feed by filtering organic particles from the surrounding water, are subjected to experiments in incubation chambers for periods of six hours during which water samples are taken at various times. From the water samples the changes in concentration of dissolved inorganic and organic nutrients, particulate organic carbon, chlorophyll, microplankton community, bacterial numbers and also bacterial production can be followed. From these measurements can be estimated to what extent these organisms influence the water in their natural habitat.

The studies of the captive bottom-living fish are concentrated on biochemical laboratory measurements. In the foreground stand comparative studies of energy generating and consuming processes in the gills and liver. Interesting differences between the different fish species are apparent relating to the function of the enzymes and their temperature-sensitivity to certain inhibiting substances.

An unplanned, welcome though, addition to our programme occurred in the middle of the week when we passed a green, or better greenish, iceberg. Such colouration is characteristic of marine ice, ice that forms by freezing of supercooled water when it flows along the underside of the iceshelf, which itself is rather white or bluish. The reason for this green colouration is however a matter of ongoing scientific debate. Some argue that it is due to the enclosure of phytoplankton, others that it results from scattering of light by embedded mineral particles. So the ship was turned to the iceberg to take a sample. At the end we were successful, but in seas three metres high it was not an easy task to come close enough for the two men in the mummy chair hanging down swinging from the ship's crane to knock out a piece of ice from the berg by use of pick-axes. We are eagerly looking forward to the analysis of the taken samples in the laboratory ashore.

In the night to New Year we interrupted the station work for a few hours and we used this time to steam a pattern of courses for the purpose of checking the calibration of the acoustic Doppler current profiler mounted

in the ship's keel to see whether it had changed since the last calibration at Christmas.

At New Year we were able to enjoy a spectacle of light without fireworks. As we gathered on the bridge at midnight to drink a glass of sparkling wine together to toast the New Year the sun shone low in the south during the endless polar day from a cloudless sky lighting up the ice floes scattered around the ship against the dark background of the water.

The New Year began well for our Italian colleagues. Being close to the position where they had deployed their measurement system MABEL on the sea bottom earlier in the cruise, they were able to use the opportunity on New Year's morning to communicate with the system using an acoustic modem. They were pleased to discover that the system had so far recorded data without interruption since its deployment.

All on board are well and send with me Best Wishes for the New Year.

Volker Strass