

Die Expedition ANT-XXVI/2

Wochenberichte

[4. Dezember 2009](#): Auf der Jagd nach Meteoriten

[11. Dezember 2009](#): Auf der Flucht

[15. Januar 2010](#): Weihnachten - Neujahr

[18. Januar 2010](#): „Jojo“ an der Polarfront

[19. Januar 2010](#): Der verlorene Tag

[26. Januar 2010](#): Endspurt

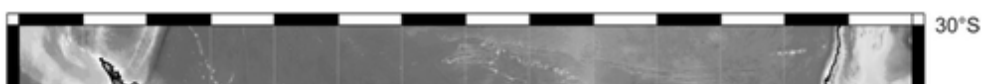


Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Die Expedition ANT-XXVI/2 wird FS Polarstern zum ersten Mal über den gesamten polaren Südpazifik nach Neuseeland bringen. Schwerpunkt der Expedition ist ein marin-geowissenschaftliches Untersuchungsprogramm, bei dem auf Nord-Süd Schnitten an ca. 40 Positionen geologische Probenahmen und in sieben Untersuchungsgebieten seismische Voruntersuchungen durchgeführt werden sollen (Abb. 1). Begleitend sollen entlang der gesamten Fahrtroute bathymetrische und sedimentechographische Vermessungen stattfinden. Dies wird ergänzt durch Probenahmen von Staub aus der Atmosphäre, hydrographische und biologische Untersuchungen in der Wassersäule sowie Messungen zum Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre. Die Arbeiten sind Teil von nationalen und internationalen Programmen mit dem Ziel, Funktion, Entwicklung und Wirkung klimarelevanter Mechanismen wie biologische Pumpe, Zirkulation und Stratifikation von Wassermassen, Meereisausdehnung, Austausch zwischen Atmosphäre und Ozean, Atmosphärenzirkulation und das Volumen und die Dynamik der Antarktischen Eisschilde auf geologischen Zeitskalen zu erfassen. Bislang liegen dazu nur wenige Ergebnisse aus dem pazifischen Südozean vor, der flächenmäßig der größte Sektor des Südozeans, Bildungsgebiet für Tiefen- und Zwischenwassermassen und darüber hinaus Schlüsselgebiet für das Verständnis der Bildungsgeschichte und Dynamik antarktischer Eisschilde ist, da ca. 70% des westantarktischen Eises in den polaren Südpazifik abfließen. Die paläozeanographischen Untersuchungen im Rahmen von ANT-XXVI/2 werden dazu beitragen, bestehende Wissenslücken zu schließen und unser Verständnis der Rolle des Südozeans im globalen Klimageschehen zu verbessern. Ozeanographische und biologische Untersuchungen in der Wassersäule und zum Ozean-Atmosphären Austausch, die ebenfalls geplant sind, werden zum weiteren Verständnis heutiger klimawirksamer Prozessen in diesem bislang nur wenig untersuchten Gebiet des Weltozeans beitragen. Darüber hinaus werden Untersuchungen zum bislang einzig bekannten Einschlag eines Asteroiden in den tiefen Ozean durchgeführt. Der Eltanin-Asteroid hatte einen Durchmesser von mindestens einem Kilometer. Er hat bei seinem Einschlag vor ca. 2.5 Millionen Jahren den Tiefseeboden im Bellingshausenmeer großflächig zerstört und das größte bekannte Asteroidentrümmerfeld hinterlassen.

Reiseverlauf

FS Polarstern verlässt am 27. November 2009 den Hafen von Punta Arenas (Chile) an der Magellan Straße. Nach Arbeiten im Einschlaggebiet des Eltanin-Asteroiden im Bellingshausenmeer, werden Nord-Süd verlaufende Untersuchungsschnitte über den gesamten polaren Südpazifik hinweg durchgeführt, die von saisonal meereisbedeckten Gebieten bis in die Subantarktische Zone reichen. ANT-XXVI/2 wird am 27. Januar 2010 nach 61 Tagen auf See in Wellington/Neuseeland zu Ende gehen.



ANT-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 1

27. November - 4. Dezember 2009

Am 27.11.2009 gegen 22:30 hieß es „Leinen los“ auf FS Polarstern und damit Beginn der Expedition ANT-XXVI/2. Abfahrtsort war die Bunkerpier Cabo Negro unweit der chilenischen Hafenstadt Punta Arenas. Hier hatte Polarstern den Tag über 1400 m³ Marine Diesel für die lange Reise bis nach Neuseeland gebunkert. Hier war gegen Mittag auch die Mehrzahl der wissenschaftlichen Expeditionsteilnehmer an Bord gegangen, nach einem anstrengenden Marsch mit Sack und Pack über die lang gezogene Bunkerpier. Über 30 Stunden waren sie von Europa, den USA, Hawaii, Korea und Neuseeland unterwegs gewesen, um rechtzeitig vor Auslaufen in Punta Arenas einzutreffen. Sieben Wissenschaftler waren bereits einen Tag früher an Bord gegangen, als Polarstern noch an der Mardones-Pier am Rande von Punta Arenas gelegen hatte. Sie hatten bei der Entstauung von Expeditionsgütern geholfen und begonnen, die Laborräume einzurichten. Diese Arbeiten gingen mit Hochdruck weiter solange sich das Schiff noch in den ruhigen Gewässern der Magellanstraße befand. Wegen des um fast 5 Stunden verspäteten Auslaufens in Cabo Negro wurde die engste Passage der Magellanstraße, an der die schnee- und eisbedeckten Bergmassive Feuerlands und Patagoniens dicht an uns heranrückten, im Morgenlicht des 28.11. gequert: eines der wenigen „touristischen Highlights“ der bevorstehenden langen Reise auf der wir sonst nur eines sehen würden: Wasser, Wasser, Wasser. Leider trübten schlecht Sicht, Regen und kalte Winde trübten dieses Ereignis. Kein Wetter für spektakuläre Fotos! An Bord befinden sich 45 Besatzungsmitglieder sowie 43 Wissenschaftler, Techniker und Hubschrauberpersonal. Die wissenschaftlichen Teilnehmer, darunter 17 Frauen, sind international bunt gemischt, kommen aus Chile, Deutschland, Frankreich, Indien, Italien, Korea, Malaysia, Österreich, Schweiz, Spanien und den USA.

Schwerpunkt der Expedition ANT-XXVI/2, die FS Polarstern zum ersten Mal über den gesamten polaren Südpazifik nach Neuseeland bringen wird, sind marin-geowissenschaftliche Untersuchungen. Begleitend sollen entlang der gesamten Fahrtroute bathymetrische und sedimentechographische Vermessungen stattfinden. Dies wird ergänzt durch Probennahmen von Staub aus der Atmosphäre, hydrographische und biologische Untersuchungen in der Wassersäule sowie Messungen zum Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre. Ziel der Arbeiten ist es, Funktion, Entwicklung und Wirkung klimarelevanter Mechanismen wie biologische Pumpe, Zirkulation und Stratifikation von Wassermassen, Meereisausdehnung, Austausch zwischen Atmosphäre und Ozean, Atmosphärenzirkulation und das Volumen und die Dynamik der Antarktischen Eisschilde auf geologischen Zeitskalen zu erfassen. Bislang liegen dazu nur wenige Ergebnisse aus dem pazifischen Südozean vor, der Bildungsgebiet von Wassermassen und darüber hinaus Schlüsselregion für das Verständnis der Geschichte und Dynamik antarktischer Eisschilde ist, da ca. 70% des westantarktischen Eises in den polaren Südpazifik abfließen.

Unmittelbar nach Verlassen der Magellanstraße, am Vormittag des 28.11., kam rasch Bewegung in das Schiff, ausgelöst durch 3-4 m hohe Wellen im Pazifischen Ozean. Folge des Stampfens des Schiffes: die Reihen der Mitfahrer lichteten sich und der Bordarzt hatte alle Hände zu tun, um Mittel gegen Seekrankheit zu verteilen. Die meisten liefen nun mit bleicher Nase und dem berühmten Pflaster hinter dem Ohr



Fahrt durch die Magellanstraße (Foto: Marcelo Arevalo)



Erste Eisbergsichtung am 29. November 2009 (Foto: Susanne Fietz)

herum, immer das nächste stille Örtchen im Visier. Nach Verlassen der chilenischen Hoheitsgewässer (200 Meilenzone) am 29.11. wurden die akustischen Geräte zur Vermessung der Meeresbodentopographie (Fächerecholot HYDROSWEEP) und der Sedimentverteilung (PARASOUND-Sedimentecholot) sowie das Seegravimeter in Betrieb gesetzt und die erste Beprobungsstation durchgeführt. Der erste Kolbenlot-Sedimentkern hat eine Länge von mit einer Länge von 18 m und dokumentiert die Klimageschichte der letzten 600.000 Jahre. Ein guter Beginn! Auch der Multicorer, mit dem die Oberflächensedimente beprobt werden, wurde erfolgreich eingesetzt.

Probleme ergaben sich mit dem Fluorometer an der CTD-Sonde und mit dem Multinetz, die aber bereits in den folgenden Tagen behoben werden konnten. Nach dieser Teststation für die Geräte, bei der auch die Arbeitsabläufe der verschiedenen Arbeitsgruppen auf einander abgestimmt wurden, war es Zeit, zur Jagt auf die Meteoriten zu blasen. Bereits 24 Stunden nach der ersten Station (am ersten Advent) wurde das Gebiet der Freden-Tiefseeberge (Seamounts) erreicht, in das vor ca. 2.5 Millionen Jahre ein Kilometer großer Asteroid mit einer Geschwindigkeit von ca. 70000 Stundenkilometer eingeschlagen ist. Gigantische Energiemengen wurden dabei freigesetzt. Ein über 20 km großer Wasserkrater wurde geschlagen, der bis zum Tiefseeboden bei 5000 m reichte und aus dem mit Überschall ca. 100 Kubikkilometer Wasser zusammen mit Tiefseesediment und Meteoritenbruchstücken in die hohe Atmosphäre geschleudert wurde, Schockwellen breiteten sich über den Meeresboden aus, eine 200-300 m dicke Sedimentschicht, die sich in 40 Millionen Jahren auf den Freden Seamounts abgelagert hatten, wurde förmlich weggeblasen und der Meeresboden unter dem kochenden Ozeanwasser weiträumig umgepflügt. Am Rande des Wasserkraters stieg ein kilometerhoher Wellenring auf und breiteten sich schnell flacher werdend mit einer Geschwindigkeit von ca. 700 km weltweit aus. Bereits 1-2 Stunden nach dem Einschlag wurden die Küstenregionen der Westantarktis und Südamerikas von einem bis zu 100 m hohen Tsunami verwüstet. Stunden später lagerten sich auf dem verwüsteten Ozeanboden die aufgewühlten Sedimente und die aus der Atmosphäre zurückfallenden Meteoritenbruchstücke im Einschlaggebiet ab. Das alles hatten vorherige Untersuchungen und Modellierungen ergeben. Wir wollten diese Befunde komplettieren und endlich den noch unbekannt genauen Einschlagort („ground-zero“) des Asteroiden finden. Modellierungen des Einschlagereignissen hatten Hinweise auf diesen Ort gegeben. Nach „Durchleuchtung“ der Sedimentabfolgen mit Hilfe von PARASOUND wurden acht Positionen ausgewählt an denen bei Wassertiefen zwischen 3000 und 5000 m bis zu 23 m lange Sedimentkerne mit dem Kolbenlot aus dem Meeresboden „herausgestanzt“ wurden. Kein einfaches Unterfangen, die Meteoritenlage unter den 2.5 Millionen Jahre alten Ablagerungen anzustechen. Wir haben es schließlich an drei Positionen geschafft und weitere Daten aus einem bislang unbearbeiteten Gebiet bekommen. Der durch die Modellierung postulierte Einschlagort konnte aber nicht zweifelsfrei gefunden werden.

Vor Verlassen des Einschlaggebietes wurden die Freden Seamounts über 18 Stunden seismisch vermessen. Leider gab es erhebliche Störungen bei der Aufzeichnung der Daten. Wir sind nun auf dem Weg in ein neues Untersuchungsgebiet. Die Meteoriten-Sedimentkerne sind bereits geöffnet. Sie dokumentieren gewaltig Zerstörungen des Meeresbodens und massive Meteoritenlagen. Am Sonntag wird es eine Meteoritenschau im Geologie-Labor geben und alle Mitreisenden können ihre Hand auf den 4.5 Milliarden Jahre alten „Sternenstaub“ legen und dabei mit einem Gläschen Sherry auf die Ergebnisse der Meteoritenjagd anstoßen. Doch noch ein „touristisches Highlight“! Davor standen aber Nerven zerreibende (für den Fahrtleiter) und harte Arbeit rund um die Uhr für alle (nichts für Kreuzfahrer!). Wir haben dabei in



Deutsch-chilenische Zusammenarbeit an Deck (Foto: Susanne Fietz)



ANT-XXVI/2-Elch mit „Sternenstaub“ (Eltanin-Meteoritenlage links neben Elch) (Foto: Ulrich Breitsprecher)

der ersten Woche bereits 185 m Sedimentkern gewonnen. Alle Kerne werden derzeit im Schichtbetrieb sedimentphysikalisch gemessen, weitere Sedimentkerne geöffnet und dokumentiert.

Der Wettergott hat es bislang gut mit uns gemeint: Wellenhöhen nur bis zu 3-4 Meter und selbst die Sonne hat sich gezeigt. Also Superwetter in den so genannten „Screaming Fifties“. In einer Woche mehr aus den „Roaring Forties“, in denen der Nikolaus an Bord kommen soll. Hoffentlich wird er nicht seekrank. Alle Mitreisende sind gut gelaunt, verstehen sich hervorragend (trotz mancher Sprachbarriere) und sind gesundheitlich wohlauf.

Rainer Gersonde
(Fahrtleiter ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 2

Heute am 11.12 sind wir schon zwei Wochen auf See. Die Tagesabläufe mit Frühstück, Mittag, Abendessen, die Wachgänge am Hydrosweep und Parasound, die Arbeiten an Deck und im Labor, die zum Teil im Schichtbetrieb durchgeführt werden, haben sich eingespielt. Die Zeit vergeht im Fluge. Um 18:10 Bordzeit haben wir bei genau 115°07,7'W den sechzigsten Breitengrad in südlicher Richtung überfahren. Wir sind nun in dem Gebiet, das den Regeln des Antarktisvertrages unterliegt. Die Luft- und Wassertemperatur liegen bei 3.7°C, es wird nachts nicht mehr dunkel, wir sind im Südsommer.

Eigentlich wollten wir erst in der nächsten Woche hier sein, aber wir sind auf der Flucht. Bereits vor drei Tagen zeichnete sich ab, dass ein gewaltiges Sturmtief auf uns zusteuert. Wenn wir den ursprünglichen Plan beibehalten hätten, dann wären wir jetzt von brüllender See umgeben, das Schiff würde auf- und abgeschleudert, wir hätten Brecher auf Deck, nichts hätte mehr Halt und wir würden weder arbeiten noch schlafen können. Die uns vorliegenden Daten zeigen in unserem ursprünglichen Zielgebiet für heute mittlere Wellenhöhen von 9.5 m an, ein Inferno! Gut, dass wir zwei Wetterexperten vom Deutschen Wetterdienst aus Hamburg an Bord haben, die uns die Wetter- und Seegangsbedingungen vorhersagen und uns rechtzeitig warnen können. Gut, dass wir uns kurzfristig entschlossen haben, nach Süden zu flüchten, nach dem Motto: „Der Schwächere gibt nach“. Wir sind über zwei Tage 550 Seemeilen (= ca. 1000 km) mit vier Maschinen zu einem südlich 60°S gelegenen Untersuchungspunkt gefahren, den wir gegen Mitternacht erreichen werden. In diesem Seegebiet bewegt sich das Schiff ruhig und sanft, die Wellenhöhen betragen nur 2- 3 m. Wir werden zwar die ganze Nacht und den morgigen Tag durcharbeiten müssen, aber wir hoffen, dass sich unser Entschluss, nach Süden auszuweichen lohnen wird.

Vor einer Woche ist der Nikolaus an Bord gekommen. Ganz still und leise hat er nachts eine Runde über das Schiff gemacht und Süßigkeiten verteilt. Ich habe ihn ganz deutlich von hinten im C-Deck gesehen, wie er plötzlich stehen blieb und sich bückte: Da waren doch tatsächlich geputzte Schuhe rausgestellt.

Nach den Arbeiten im Eitanin-Einschlaggebiet sind wir nach Nordwest gedampft, Richtung Ostpazifischer Rücken. Wir haben eine über 5000 m tiefe Rinnenstruktur gequert und dort eine CTD mit Rosette, aber auch den MUC und das Kolbenlot eingesetzt. Die CTD-Sonde („Conductivity, Temperature, Depth“), die an einem Draht zum Meeresboden gefahren wird (Einleiterdraht), über den elektrische Signale zwischen Schiff und Sonde übertragen werden können, werden Leitfähigkeit (Salzgehalt) und Temperatur gegen die Wassertiefe gemessen. Das gibt uns Hinweise auf die Wassermassenverteilung an den Messorten. Ein zusätzlicher Sensor misst die biologische Produktion in der Wassersäule. Die Sonde ist von einem Kranz von 24 Plastikzylindern, die auf elektrischen Befehl in der Wassersäule geschlossen werden können, um Wasserproben (jeweils 11 l) aus den verschiedenen Stockwerken des Ozeans zu ziehen. An den Proben werden die unterschiedlichsten chemischen und biologischen Untersuchungen durchgeführt (u. a. Messung gelöster Nährstoffe, stabiler Isotopenverhältnisse von Sauerstoff und Kohlenstoff, Chlorophyllgehalt, Pigmentverteilung, Mikroorganismenverteilung, Gase). Da die Wassermenge aus den verschiedenen Tiefen begrenzt ist, werden die Proben aus den einzelnen Zylindern



Probennahme an der CTD-Rosette.
(Foto: Young Nam Kim)



"Banane" an Deck - ein 25 m Kolbenlot
am Meeresboden verbogen. (Foto:
Marcel Arevalo)

nach einem ausgeklügelten Plan verteilt und für die Untersuchungen in den Heimatlaboren auf Flaschen und Kanister gezogen oder aber bereits an Bord filtriert. Die CTD hat am Boden der Rinne Wassertemperaturen um 0°C gemessen: Hinweis auf kaltes Bodenwasser, das über 4000 km südwestlich im Bereich des Ross-Schelfeises, einer gewaltigen Eisplatte, die auf dem Ozean schwimmt, gebildet wird. Dieses kalte Bodenwasser breitet sich im tiefen Ozean bis auf die Nordhalbkugel aus und stellt eine wichtige Komponente im globalen Strömungssystem. Darüber besonders gefreut hat sich unsere Wissenschaftlerin von der Universität Hawaii. Die in der Rinne gewonnenen Wasser und Sedimentproben werden ihr helfen, Methoden weiterzuentwickeln, um die Bodenwasserbildung und -verteilung im Zusammenhang mit der früheren Klimaentwicklung zu rekonstruieren.

Am 6.12. lag eine sichelförmig gebogene Kette von Tiefseebergen (seamounts) auf unserem Kurs, die nach uns vorliegenden bathymetrischen Daten auf eine Wassertiefe von nur 40 m aufsteigen sollten. Das war Anreiz genug, einen kleinen Umweg in Kauf zu nehmen, um diese Bergkette zu überlaufen und dabei zu kartieren. Bei Erreichen des ersten Berges mit einem Durchmesser von ca. 40 km nahmen die Wassertiefen tatsächlich sehr rasch ab. Sein etwa 4 km großes Gipfelplateau hat aber statt 40 m eine Wassertiefe von 500 m. Nichts Ungewöhnliches für die aus dem Pazifik typischen an ihrem Gipfel abgeflachten Tiefseeberge, den so genannten Guyots. Die Tiefseeberge sind nun erstmalig kartiert und werden später von uns einen Namen erhalten. Auf dem Gipfelplateau wurde mit dem Multicorer eine Oberflächensedimentprobe gewonnen, die ausschließlich aus Foraminiferensand besteht. Foraminiferen sind Einzeller, die sandkorngroße gekammerte Gehäuse aus Kalk bauen. Die Artenzusammensetzung, chemische Zusammensetzung des Kalkes und die Isotopenverhältnisse von im Kalk eingebauten Elementen ermöglicht die Rekonstruktion der Umweltbedingungen unter denen die Foraminiferen gelebt haben und damit Rückschlüsse auf Klimabedingungen der geologischen Vorzeit.

Auf dem weiteren Weg zum Ostpazifischen Tiefseerücken waren wir zunächst enttäuscht, da wir am 4000-5000 tiefen Meeresboden keine Sedimente finden konnten, bei denen es sich gelohnt hätte, Proben zu ziehen. Am 8.9.09 wurde schließlich ein „seamount“ mit Sedimentbedeckung gefunden und bei 3000 m Wassertiefe ein 17.26 m langer Sedimentkern gezogen. Auf der weiteren Wegstrecke waren Sedimente im Parasound-Sedimentecholot sichtbar und so konnte in einem Gebiet, in dem die Ozeankruste ca. 40 Millionen Jahre alt ist, so genannte „pre-site survey“-Arbeiten für ein Tiefseebohrprojekt durchgeführt werden. Darunter versteht man eine Kombination von bathymetrischen, seismischen und marin-geologischen Voruntersuchungen, die an für wissenschaftliche Tiefseebohrungen vorgeschlagene Positionen durchgeführt werden müssen. Danach erhielten wir von den Bordmeteorologen die Sturmwarnung und begannen unsere Flucht nach Süden.

Tag für Tag werden im Schichtbetrieb von zwei internationalen Arbeitsgruppen Sedimentkerne geöffnet („geschlachtet“), beschrieben, beprobt und darüber hinaus mit Hilfe von Mikrofossilien datiert. Dabei werden die Gruppen von Rudi dem Rentier (Herkunft Schweiz) und Addy dem Pinguin (Herkunft unbestimmt) tatkräftig unterstützt. Sie haben sich u. a. sehr intensiv mit einer Manganknolle beschäftigt, die in einem Sedimentkern gefunden worden ist und dabei gewisse Ähnlichkeiten mit sich und der Knolle herausgefunden. Allerdings ist die Manganknolle sehr viel älter als sie. Wir sind gespannt, was die beiden sonst noch entdecken. Addy hat auf ANT-XXVI/2 auch noch eine andere wichtige Funktion. Er fungiert als Botschafter auf weltweiter Basis und wird von einem Lehrer begleitet, der bei uns als Hilfswissenschaftler angeheuert hat. Mehr



Die kleinen Helfer an Bord: Rudi, das Rentier und Addy, der Pinguin untersuchen eine Manganknolle. (Foto: S. Fietz)



Eine schöne Vorweihnachtszeit wünschen alle wissenschaftlichen Fahrteilnehmer von ANT-XXVI/2!

dazu im nächsten Wochenbericht.

Fahrtbericht vom ANT-XXVI/2
(Montage: U. Breitsprecher)

Alle Mitreisenden sind immer noch gut gelaunt, verstehen sich weiterhin hervorragend (bei abnehmender Sprachbarriere) und sind gesundheitlich wohlauf.

Rainer Gersonde
(Fahrtleiter ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Wochenberichte 3+4+5

12. Dezember 2009 – 1. Januar 2010

Die Hälfte der Expedition ANT-XXVI/2 ist bereits vorbei. Wir sind nun im westlichen Südpazifik und werden in den nächsten Tagen zu unserem südlichsten Untersuchungspunkt bei ca. 69 Grad Süd dampfen. Dort erwarten wir die Meereisgrenze, die sich nur langsam nach Süden verlagert. In den letzten drei Wochen haben wir weiter Katz- und Maus mit dem kaum berechenbaren Wetter gespielt, das Verteilungsmuster der Sedimente im pazifischen Sektor verstehen gelernt und natürlich auch Weihnachten und Neujahr gefeiert.

Vor drei Wochen waren wir das erst Mal weiträumig vor Schlechtwetter nach Süden geflüchtet und hatten eine Position südlich 60°S angelaufen, um dort weitere „pre-site survey“-Arbeiten für das Tiefseebohrprojekt durchzuführen. Wir hatten dabei Auflagen des Umweltbundesamtes zum Schutz von Walen innerhalb des Gebietes des Antarktisvertrages zu befolgen. Die geplanten seismischen Untersuchungen mussten bei Tageslicht durchgeführt werden damit die mögliche Annäherung von Walen beobachtet und gegebenenfalls die Seismik unterbrochen werden konnte. Die Walbeobachtungen sollten durch zwei zusätzliche Personen auf der Brücke sowie vom Hubschrauber aus erfolgen. Dazu wurden Wissenschaftler eingewiesen, detaillierte Wachpläne entwickelt und ein Hubschrauber startklar gemacht.

Ein 600 m langer seismischer Streamer wurde von einer Winde über das Heck zu Wasser gebracht. Dabei handelt es sich um einen mit Hydrophonen bestückten Plastikschlauch, der hinter dem Schiff hergezogen wird, über den mit Hilfe von Luftkanonen in den Meeresboden abgestrahlte und dort reflektierte akustische Impulse aufgefangen und zu Messeinrichtungen auf dem Schiff geleitet werden. Damit kann der Meeresboden kilometertief akustisch durchleuchtet und die Schichtung der Ablagerungen aufgezeichnet werden. Alles war bereit, die Wetterbedingungen ausgezeichnet und trotzdem musste das Unternehmen ergebnislos abgebrochen werden: die Aufzeichnungsgeräte an Bord verweigerten beharrlich ihren Dienst. Neben dem unberechenbaren Wetter muss man auf Expeditionen auch solche technische Ausfälle hinnehmen, auch wenn dies manchmal sehr frustrieren ist. Ein Lichtblick: Wir hatten auf der für die Bohrung vorgeschlagenen Position einen 23 m langen Sedimentkern gezogen, der die Klimageschichte der letzten ca. 200.000 Jahre dokumentiert und der zu unserer Überraschung immer wieder fein geschichtete (laminierte) Sedimentabschnitte enthält. Solche Laminationen können Hinweis auf Sauerstoffzehrung durch hohen Eintrag organischen Materials und damit hohe biologische Produktion im Oberflächenwasser sein, ein Befund, der in diesem sehr küstenfernen Tiefseegebiet ungewöhnlich erscheint.

Am 13.12. dampften wir wieder nach Norden, in das Gebiet aus dem wir geflüchtet waren. Wir wollten unsere Beprobungsprogramm am Ostpazifischen Tiefseerücken weiter und dabei auch an einigen Positionen seismische Untersuchungen durchführen. Der Totalausfall der Aufzeichnungsanlage hatte nicht nur den mitfahrenden Seismiker sondern auch die mit allen Wassern gewaschenen Schiffelektroniker in die Eingeweide eines Containers getrieben, in dem diverse Geräte der Geophysik gelagert waren. Und siehe da: nach Ausschlichten eines defekten Gerätes wurde der Ehrgeiz belohnt. Es wurden Komponenten gefunden, um die defekte Aufzeichnungsanlage zu reparieren.



Polarstern bei seismischen Arbeiten vom Helikopter aus fotografiert. Man erkennt den zu Wasser gelassenen Streamer (gelber Schlauch) und einen Luftpuls der seismischen Kanonen, die hinter dem roten Ball im Wasser schwimmen. (Foto: Jürgen Gossler)



Arbeiten in schwerer See (Foto: Marcelo)

Bereits am 14.12 konnte erfolgreich ein Kreuzprofil an einer potentiellen Bohrlokation am südöstlichen Zipfel des Ostpazifischen Rückens durchgeführt werden, wobei eine über 1000 m mächtige (dicke) Sedimentschicht seismisch „durchleuchtet“ worden ist. Auf dem Rücken mit Wassertiefen um 3000 m bekamen wir es wieder mit karbonatreichen Sedimenten zu tun. Sie werden von mikroskopisch kleinen Gehäusen von Einzellern (Foraminiferen) und Kalkalgenplättchen (Coccolithen) aufgebaut. Dieser Sedimenttyp schmeckte leider unserem Multicorer, mit dem wir die Oberflächensedimente beproben, überhaupt nicht. Der ca. 2 m hohe Multicorer landet auf spinnenförmig angeordneten Beinen auf dem Meeresboden, wobei 12 Plastikrohre an einem bleibeschwerten Korb in das Sediment gedrückt werden. Beim vorsichtigen Hieven (Hochziehen) des Gerätes werden diese Rohre automatisch verschlossen. Der Verschlussmechanismus des Gerätes versagte häufig in den karbonatreichen sandigen Sedimenten, aber auch weil die Seegangsbedingungen sich auf unserem Weg nach Norden wieder verschlechterten und das saubere Absetzen des Gerätes immer schwieriger wurde.

Die Wetterbedingungen wurden um den 15.12. dann so schlecht, dass wir erneut von unserer eigentlich geplanten Route abweichen und uns in westliche Richtung orientieren mussten. Damit war es auch bei dem zweiten Anlauf nicht gelungen, weiter nördlich gelegene geplante Bohrlokationen anzulaufen. Es wurde schnell ein Ersatzprogramm für eine neue Wegstrecke Richtung Westen aufgestellt, denn wir konnten nicht Tage auf besseres Wetter warten. Dabei querten wir eine der großen Bruchzonen im Südpazifik. An der Eltanin-Tharp-Bruchzone, die sich sichelförmig über Südpazifik erstreckt ist das Rückensystem des Südpazifiks über eine Länge von fast 800 km versetzt. Auf dem südlich der Bruchzone gelegenen, nur ca. 400 km breiten Rückensegment, das im Süden durch die Udintsev-Bruchzone begrenzt ist, erreichten wir wieder unsere ursprünglich geplante Fahrtroute. Allein, in diesem Gebiet zeigte unser Sedimentecholot PARASOUND keine Sedimentbedeckung an. Das war mehr als rätselhaft und änderte sich erst als wir nahe der Udintsev-Bruchzone in den Bereich von zwei ozeanischen Fronten kamen, der Subantarktischen Front und der Polarfront.

Diese Fronten stellen die Grenzen von West-Ost verlaufenden Strombändern dar, die insgesamt das Zirkumantarktische Stromsystem (ACC) bilden. Der ACC ist das größte Stromsystem, das es auf der Erde gibt und es ist auch das einzige, das die Wassermassen im Atlantik, Indik und Pazifik miteinander verbindet. Die Entwicklung dieser gewaltigen Misch- und Verteilungsstation in dem globalen Strömungssystem ist wesentlich für die globale Klimaentwicklung. Wir gewinnen nun erstmals umfangreiches Probenmaterial aus den Ablagerungen im pazifischen Sektor des ACC's mit dem sich seine Geschichte in der geologischen Vorzeit über die gewaltige Fläche des polaren Südpazifiks hinweg rekonstruieren lässt. Ziel ist nicht nur die Dokumentation seiner Geschichte sondern auch die Erfassung von klimawirksamen Wechselwirkungen zwischen dem polaren Südpazifik, den tropischen und nordpolaren Breitenregionen während vergangener Kalt- und Warmzeiten. Diese Daten werden auch in globale Bearbeitungen vergangener Klimazustände einfließen, wie dem am 1.1.2010 gestarteten EU-Projekt „Past4Future“. Bei diesem Projekt werden über 200 Wissenschaftler aus europäischen Ländern gemeinsam die Klimabedingungen während der jetzigen (letzte ca. 12.000 Jahre) und der vorherigen (ca. 110.000 – 125.000 Jahre vor heute) Warmzeit weltweit rekonstruieren. Am Beginn dieser Warmzeiten war es für wenige Tausende von Jahren wärmer als heute, der Meeresspiegel bis zu 3-5 m höher. Die globale Datenerfassung und darauf gestützte Klimarekonstruktion und Modellierung soll Hinweise auf die Mechanismen und Auswirkungen solcher „wärmer als heute“-Zustände geben, um die Entwicklung und die Folgen einer zukünftig möglichen weiteren Erderwärmung besser abschätzen zu



Weihnachten auf Polarstern (Foto: Young Nam Kim)

können.

Im Treppenhaus klebt nun eine Packpapierwand, verziert mit Weihnachtsmotiven. Sie füllt sich Tag für Tag mit Glückwünschen zu Weihnachten und Neujahr, geschickt von Ministerien, Stadtoberhäuptern, Reedereien, Forschungsschiffen und –stationen, Wissenschaftlern und Freunden aus aller Welt. Man denkt an uns in diesen Tagen vor Weihnachten, an denen wir unseren Kurs Richtung Südwest, Richtung Amundsen-/Rossmeer gerichtet haben! Ziel sind zwei große „seamounts“, die auf unseren Karten zwischen 64° und 65°S eingetragen sind und die wir während unserer kurzen Weihnachtspause kartieren wollen. Die Wasser- und Lufttemperaturen fallen stetig dem Nullpunkt entgegen, es schneit gelegentlich. Eisberge werden zu unseren Begleitern.

Am 24.12. werden die Arbeiten ab 15:00 auf das Nötigste reduziert. Geschenke werden gebastelt, verpackt. Dann folgt ein „Empfang“ im „Blauen Salon“, dem Repräsentationsraum auf dem B-Deck. Alles hat sich in Schale geworfen. Die Damen, die sonst nur in Jeans und T-Shirts oder Polarkleidung rumlaufen sind nun fein geschminkt in Kleid oder Hosenanzug, die männlichen Teilnehmer haben sich zumindest eine saubere Hose und ein Hemd angezogen, das vorher noch niemand gesehen hat. Die Schiffsoffiziere und –offizierinnen kommen in voller Uniform und zeigen goldene Knöpfe und Streifen. Er gibt zwei kurze Ansprachen und dann den obligatorischen Glühwein. Das alles vor einem der drei echten Weihnachtsbäume, die im „Blauen Salon“ und den Messen im C- und D-Deck aufgestellt worden sind (sie haben die lange Reise aus Deutschland mit Wurzelballen wohlbehalten in einem Kühlraum bei 4°C überstanden). Das einzige was auf dem ganzen Schiff an Weihnachten fehlt, sind brennende Kerzen. Sie sind aus Sicherheitsgründen streng verboten. Dann gibt es ganz profan wie in manchem deutschen Haushalt zu Weihnachten BOWU und Kartoffelsalat für alle (der Koch braucht auch mal Auszeit) und am Abend eine Party.

Am 1. Weihnachtstag folgte ein etwas umfangreicheres Mittagessen mit Gans und bereits nachmittags wurde das Arbeitsprogramm auf einem neuen Untersuchungsschnitt wieder aufgenommen (die Schiffskosten sind nicht billig!). Die weihnachtliche bathymetrische Kartierung der „seamounts“ hat übrigens ergeben, dass es sie nicht gibt. Wir kennen halt die Oberfläche unserer Erde immer noch weniger gut als die Oberfläche des Mondes oder des Mars. Die folgende Dampfstrecke führte in nordwestliche Richtung über den Pazifisch-Antarktischen Tiefseerücken hinweg Richtung Subantarktische Front. Ein weiterer Sägezahn auf unserem Weg nach Westen. Bis Neujahr sollte dieser Schnitt von 64°S bis 54°S und mit einer Länge von ca. 700 Seemeilen (= 1200 km) abgeschlossen sein.

An der Subantarktischen Front sollte der Übergang ins neue Jahrzehnt gefeiert werden. Auf dem Weg nach Norden wurden 7 Stationen mit Kolbenlot, Multicorer und CTD durchgeführt. Die flachste Station war auf dem Tiefseerücken bei 2840 m, an der wir erneut karbonatreiche Sedimente erwartet haben. Zunächst gab es einen Multicorer mit 10 gefüllten Rohren. Dann, als das Kolbenlot zurück an Bord kam, gab es lange Gesichter. Wir hatten ein 15 m langes Rohr an den Gewichtsträger geschraubt und das war weg! Wir wissen bis heute nicht wie das geschehen konnte, denn die Rohrverbindungen waren vor Einsatz geprüft worden. Einzig der so genannte trigger-corer, der das Kolbenlot über Grund auslöst, hat uns einen 90 cm langen Kern geliefert. Die weiteren Stationen konnten erfolgreich durchgeführt werden und ergaben 15 –21 m lange Sedimentkerne, die die Klimageschichte der letzten 300.000 – 600.000 Jahre dokumentieren. Pünktlich zum Jahreswechsel kamen wir an der Subantarktischen Front an. Der Bordmeteorologe hatte uns wie für Weihnachten gute



Jahreswechsel auf der Polarstern-Brücke
(Foto: Young Nam Kim)

Wetterbedingungen vorausgesagt, einer kurzen Arbeitspause um den Jahreswechsel zu feiern stand somit nichts im Wege und alles wurde für eine Sylvesterparty vorbereitet. Doch dann spielte das Wetter seine Karten aus: aus einem unscheinbaren Tiefdruckgebiet hatte sich innerhalb kürzester Zeit ein massiver Tiefdruckwirbel entwickelt. Und der zog aggressiv mit fast 40 km/h von Westen auf uns zu. Das Wetterfenster für Stationsarbeiten war plötzlich auf die Sylvesternacht und den darauf folgenden Vormittag geschrumpft. Wir mussten uns entscheiden: Party oder Probenmaterial. Kapitän und Fahrleiter schlugen einen Kompromiss vor: Weiterführung der Stationsarbeiten aber traditioneller Empfang auf der Brücke während des Jahreswechsels, Party am 32. Dezember auf der Flucht nach Süden. Nicht alle fanden das gut, aber wer hat schon eine Sylvesterparty am 32. Dezember in antarktischen Gewässern gefeiert? Nur wir!

Im Namen aller, nachträglich alles Gute für das Jahr 2010 und das folgende neue Jahrzehnt!

Rainer Gersonde
(Fahrleiter ANT-XXVI/2)

PS.: Ich muss mich hiermit für die verspätete Lieferung der Wochenberichte entschuldigen. Grund dafür ist, dass ich bereits vor Weihnachten während eines schweren Sturms einen Bandscheibenvorfall erlitten habe, der mich für längere Zeit in meinen Bewegungen extrem eingeschränkt hat. Ich konnte auch nicht mehr sitzen und die Schreibarbeiten im Bett waren ebenfalls eine Qual. Die meisten Entscheidungen zur Fortführung der Expedition fielen in meiner Schlafkammer, die deshalb auch immer gut besucht war. Derzeit bin ich auf dem Wege der Besserung und hole nun noch unerledigte Schreibarbeiten nach.

Rainer Gersonde

ANT-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 6

2. Januar 2010 – 9. Januar 2010

Wir hatten das Wetterfenster um den 31.12.2009 – 1.1.2010 genutzt, um nördlich der Polarfront noch zwei Stationen mit Einsätzen von Kolbenlot, Multicorer und CTD bei Wassertiefen zwischen 4100 und 3700 m durchzuführen. Zwei bis zu 21 m lange Sedimentkerne konnten gewonnen werden. Sie dokumentieren die Klimageschichte der letzten ca. 1 Million Jahre, haben damit eine geringere zeitliche Auflösung als wir in diesem Gebiet erwartet haben. Trotzdem sind wir sehr zufrieden, denn diese Sedimentkerne enthalten neben kieseligen Mikrofossilien (Kieselalgen, Silikoflagellaten, Radiolarien) auch kalkige Mikroorganismen (Kalkalgen, Foraminiferen) in z. T. hohen Konzentrationen. Die Altersbestimmung der Sedimente lässt sich mit Hilfe dieser Mikrofossilien bereits an Bord durchführen, denn wir haben Experten für alle Mikrofossilgruppen dabei. Die ersten Auswertungen zeigen, dass sich diese Sedimentkerne gut eignen, die Abkühlungsgeschichte der antarktischen Breiten zu rekonstruieren.

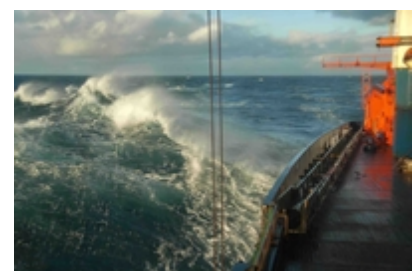
An einer dritten Station wurde noch einmal der MUC eingesetzt, um unser Netz an Oberflächenproben zu erweitern, aber das Schlechtwettergebiet näherte sich mit Macht, die Windstärke stieg schnell auf 7-8 Beaufort (da bläst es dann mit ca. 70 km/h), die Wellenhöhen auf 4-5 m und große Gischtfelder bauten sich auf. Der MUC versagte und wir brachten die Station ab, um vor dem Tiefdruckgebiet nach Süden zu flüchten. Da Wind und Wellen sich in unserer Fahrtrichtung bewegten, „surften“ wir förmlich nach Süden, mit Geschwindigkeiten von 12-13 kn (= ca. 23 km/h), trotz „ökonomischer“ Fahrweise. Normalerweise liegt unsere „ökonomische“ Geschwindigkeit zwischen 9-11 kn, wir verbrauchen dann „nur“ ca. 30 t Schiffsdiesel pro Tag. Trotz Schlechtwetter lag das Schiff erstaunlich ruhig und einer ausgelassenen Sylvesterfeier stand nichts im Wege (die besagte Feier am 32. Dezember).

Über 200 Meilen ließen wir uns von Wind und See nach Süden schieben, über ein Gebiet hinweg, das wir eigentlich intensiv beproben wollten. Wir blieben aber nicht untätig: die akustischen Signale aus dem Hydrosweep- und Parasound-System gaben uns wertvolle Informationen zur Topographie des Meeresbodens und der Sedimentverteilung. Das was wir sahen war wie Adrenalin: potentielle Beprobungsstationen wurden festgelegt, wir wollten wieder zurück. So beschlossen wir am Abend des 2.1. die Flucht aufzugeben und das Heft des Handels wieder in die eigene Hand zu nehmen. Den schlimmsten Wetterbedingungen mit Wellenhöhen über 7 m hatten wir wegen unserer vergleichsweise hohen Geschwindigkeit ausweichen können. Sie waren nördlich von uns durchgezogen. Aber noch tobte die See und an eine Rückfahrt war nicht zu denken. Das Schiff wurde aufgestoppt und in den Wind gedreht. Es folgen 12 Stunden Schiffschaukel, die Wellentäler auf- und abgeritten (und keiner hat was dafür bezahlt), wir ließen uns von den Ausläufern des Sturms überrollen.

Dann dampften wir wieder nach Norden, erst langsam dann immer zügiger, bis wir wieder an der Polarfront ankamen, wo sich bereits ruhigere Seegangsbedingungen (bis 3 m Dünung) eingestellt hatten. Dann ging es Schlag auf Schlag: an fünf auf dem Profil bereits festgelegten Positionen wurden Kolbenlot und MUC erfolgreich eingesetzt. Damit können wir Änderungen von Oberflächenwassertemperatur, Salzgehalt, Meereisverbreitung, biologischer Produktion und Export von biogenem Material über



Arbeiten an Deck: Die CTD (links) kommt aus dem Wasser, das Kolbenlot wird zum Einsatz vorbereitet. (Foto: S. Fietz)



Dampfen in schwerer See (Foto: S. Fietz)

einen Zeitraum von mindestens 160.000 Jahren rekonstruieren, das heißt seit der vorletzten Eiszeit. Zusammen mit den Ergebnissen von unseren anderen Schnitten über den polaren Südpazifik hinweg, lässt sich sogar ein flächenhaftes Bild der klimarelevanten Parameter entwickeln. Dafür mussten wir aber erstmal „Jojo“ an der Polarfront spielen.

Am 7.1. querten wir den Kamm des Pazifisch-Antarktischen Rückens bei Wassertiefen um 3000 m und fuhren weiter nach Süden Richtung Rossmeer. Hier befanden wir uns in einer Tiefdruckrinne, die See war endlich ruhig, fast schon wie ein „Ententeich“. Die Anzahl der Eisberge nahm stetig zu, darunter auch kilometergroße Tafeleisberge, die bis zu 70 m über die Wasserlinie aufragten. Sie sind wahrscheinlich am südlich von uns gelegenen Ross-Eisschelf abgebrochen, einer gigantischen Eisplatte, die stetig Nachschub aus der Westantarktis erhält und sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 2 km pro Jahr auf den Ozean schiebt: eine Quelle regelmäßig abbrechender gewaltiger Eisberge. Sie driften mit der Strömung nach Norden, wo sie langsam zerfallen.



Die Eisbergkathedrale (Foto: S. Fietz)

Am 9.1.2010 führten wir bei 68°43'S, 164°48'W inmitten von gigantischen Eisbergen unsere südlichste Beprobungsstation durch. Wir hatten hier eigentlich die Meereisgrenze erwartet, die in den vergangenen Jahren Anfang Januar sogar weiter nördlich gelegen war. Auf Satellitenbildern konnten wir erkennen, dass sie sich in diesem Jahr nur 1-2 Wochen vor unserem Eintreffen weiter nach Süden verlagert hatte. Das abschmelzende Meereis und die zerfallenden Eisberge hatten dazu geführt, dass sich in den oberen 50-80 m des Ozeans eine Wasserschicht mit geringerem Salzgehalt ausbilden konnte, die nach unten hin wie mit einem Messer gezogen scharf abgegrenzt war. In dieser Oberflächenwasserschicht „brummte“ das Plankton und füllte unsere Netze mit einer braunen Suppe.

Kein Wunder, dass bei diesem Nahrungsangebot viele Vögel um uns herumflogen, Robben, Pinguine oder etwa Wale wurden allerdings nicht gesichtet. Das Erreichen unseres südlichsten Punktes, gleichzeitig unsere 55. Station, wurde mit einem Grillfest auf dem Arbeitsdeck begangen. Fleisch, Fleisch und noch mal Fleisch in allen Variationen, das auf zwei Großgrills individuell zubereitet werden konnte, darüber hinaus auch noch zwei Spanferkel, diverse Salate und Brotsorten, heruntergespült mit einem frisch gezapften Bier oder einem chilenischen Rotwein, und das alles mit Blick auf die eisigen Riesen.



Lustige Begleiter im Süden (Foto: S. Fietz)

Nicht neidisch werden.... im Namen aller Mitfahrer!

Rainer Gersonde
(Fahrtleiter ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 7

10. Januar 2010 – 17. Januar 2010

Ab 10.1.2010 ging es von unserer südlichsten Position wieder nach Norden mit Richtung Wellington (Neuseeland). Nur noch 15 Tage und wir würden wieder Land sehen. Die Rücksendung von Expeditionsgütern und Probenmaterial wird per E-Mail mit dem Schiffsagenten in Wellington vorbereitet. Sehr bunte Einreiseformulare werden verteilt. Man teilt uns mit, dass das Schiff im schwer gesicherten Containerhafen am Aotea Quay anlegen soll. Dort wird alles, was wir an Land tragen, peinlich genau kontrolliert. Hat vielleicht jemand Wanderschuhe, an denen noch Erde oder im schlimmsten Fall Samenkörner von anderen Kontinenten klebt? Hat jemand in den letzten 30 Tagen ein lebendes Huhn angefasst? Die Einfuhr von Lebensmitteln ist strengstens reguliert, das meiste ist untersagt. Beim Agent werden Lebensmittel für Verpflegung während des Hafenaufenthaltes bestellt, denn alle auf Polarstern mitgeführten Lebensmittel müssen weggeschlossen und versiegelt werden.

Noch zwei Wochen zur Fertigstellung des Fahrtberichtes, in dem alle wissenschaftlichen Aktivitäten während der Reise und Forschungsvorhaben dokumentiert und ausgeführt werden. Es liegt bereits ein detailliertes Konzept vor, wer schreibt was, welche Tabellen, welche Karten werden benötigt. Alles wird zusammen geführt und dann werden erste Entscheidungen gefällt werden, wie die verschiedenen Arbeitsgruppen and welchem Material am erfolgreichsten zusammenarbeiten können. Wo ergeben sich Verknüpfungen, wie lässt sich die versammelte Expertise am besten bündeln? Nach den gemeinsamen Anstrengungen während der Expedition, wo im Schichtbetrieb während 24 Stunden durchgearbeitet worden ist, und manche zum ersten Mal in schwerer See an ihre Grenzen gestoßen sind, wollen wir nicht wie ein Hühnerhaufen auseinander laufen. Die Zauberworte sind: Vertrauen, Kooperation, Multidisziplinarität, Verlässlichkeit.

Aber bevor wir am 26.1. in Wellington aussteigen liegt noch ein über 1700 Meilen langer Untersuchungsschnitt vor uns, auf dem wir die Wassermassen und die Sedimente von der im Winter meereisbedeckten Zone des Südozeans bis zur Grenze zu den Subtropen beproben wollen. Darüber hinaus wollen wir an mindestens vier Stationen weitere Vorarbeiten für das Bohrprogramm durchführen. In der Eisbergzone, die im Winter mit Meereis bedeckt ist, werden die Sedimente mit nur geringen Raten aufgebaut. Die 10-17 m langen Sedimentkerne, die wir in dieser Zone südlich des Pazifisch-Antarktischen Rückens gewinnen, reichen deshalb zeitlich weit zurück, manche bis über 4 Millionen Jahre in das so genannte Pliozän. Dies ist eine Zeit mit etwas höheren Treibhausgaskonzentrationen als heute. Auf der Nordhemisphäre gab es keine großen Eismassen wie heute auf Grönland und auch die antarktischen Eisschilde waren kleiner. Der Meeresspiegel war bis zu 25 m höher als heute und das globale Klima wesentlich ausgeglichener. Wir können diese interessante Klimageschichte, die durchaus Analogien mit zukünftig wärmeren Klimazuständen aufweist, an diesen Sedimentkernen untersuchen.

Auf dem Weg nach Norden setzen wir nun auch wieder die CTD mit Rosette zur Messung der physikalischen Eigenschaften, der biologischen Produktion und Beprobung der Wassersäule ein und fangen parallel dazu mit einem Multinetz das mikroskopisch kleine Plankton in den oberen 100 m der Wassersäule. Dieses Gerät



Die Multinetzdamen bei erfolgreichem Einsatz ihres Gerätes (Foto: S. Fietz)



Sonnenuntergang im tiefen Süden (Foto: Young Nam Kim)

wird vertikal durch die Wassersäule gelassen und besteht aus 5 Netzen, die, gesteuert über einen elektrischen Impuls, in verschiedenen Tiefen geöffnet und geschlossen werden können. So können wir mit einem einzigen Einsatz das Mikroplankton in verschiedenen Tiefenstufen fangen. Wir sind hauptsächlich an solchen Mikroorganismen interessiert, die kalkige oder kieselige Skelette oder Gehäuse aufbauen, die in den Sedimenten als Anzeiger früherer Umweltbedingungen überliefert werden. Mit unseren Untersuchungen wollen wir mehr über ihren Lebensraum und damit über das von ihnen repräsentierte Umweltsignal lernen.

Im Süden wird es nachts nicht mehr dunkel. An manchen Tagen sehen wir einen farbenprächtigen Sonnenuntergang umrahmt von Eisbergen, der schon 2 Stunden später von einem noch farbenprächtigeren Sonnenaufgang gefolgt wird. Obwohl wir auf unserem letzten Untersuchungsschnitt keine seismischen Untersuchungen mehr machen, sie sind während des folgenden Fahrtabschnittes geplant, müssen wir südlich 60 Grad Süd weiterhin besondere Auflagen des Umweltbundesamtes zum Schutz von Wale einhalten. Auf allen Beprobungsstationen muss zumindest ein Wissenschaftler auf der Brücke sein, der nach diesen Tieren Ausschau hält. Wir müssen sicherstellen, dass unsere akustischen Anlagen sofort abgestellt werden wenn Wale näher als 100 m an das Schiff heranschwimmen. So wird die Umgebung des Schiffes immer genauestens beobachtet. In der „Nacht“ vom 10.1 zum 11.1. sichtete die Walwache einen kleinen Eisberg auf dem ein riesiger schwarzer Stein zu liegen schien. Das sprach sich wie ein Lauffeuer auf dem Schiff herum und die Brücke füllte sich schnell mit weiteren neugierigen Beobachtern. Da der Eisberg auf unserem weiteren Weg lag fuhren wir nach Ende der Station und bei einem weiteren schönen Sonnenaufgang an ihm vorbei. Kein Stein aus der Antarktis sondern dunkel gefärbtes Eis sahen wir da. Leider konnten wir diesen Eisberg nicht beproben, um herauszufinden wie die Färbung zu Stande kommt.

Wir sind erstaunt darüber, dass wir die Zone mit geringen Salzgehalten im Oberflächenwasser, die wir an unserer südlichsten Station angetroffen haben, auf unserem Weg nach Norden auf einer Strecke von 900 km verfolgen können, immer verbunden mit einem sehr hohen Planktonvorkommen. Unsere Messungen der Austauschraten des Treibhausgases CO₂ zeigen, dass in dieser Zone CO₂ aus der Atmosphäre in den Ozean gezogen wird. Der Kohlenstoff (C) wird hier vom Plankton in organische Substanz umgewandelt. Wir fahren damit durch eine große Kohlenstoffsenke.

Kaum waren wir über den Pazifisch-Antarktischen Tiefseerücken hinweg war es vorbei mit der ruhigen See. Wegen aufkommendem Schlechtwetter und drohenden Wellenhöhen über 7 m mussten wir erneut einen Ausweichkurs steuern, abreiten, wieder zurückdampfen und dann einen weiteren Anlauf nehmen Richtung Wellington: frei nach der Echternacher Springprozession (zwei vor einer zurück) und dazwischen noch schnell eine Station an der Polarfront. Und dann passierte das Ungeheuerliche: der 13.1., an dem wir doch noch zwei zusätzliche Stationen geplant hatten, fand nicht statt, einfach gestrichen, weg! Gerade war noch Dienstag, einmal geschlafen und schon war Donnerstag. Der 13.1. war beim Überqueren der Datumsgrenze verloren gegangen und wir bewegten uns wieder 12 Stunden vor der Zeit in Deutschland.

Beim zweiten Anlauf nach Norden schafften wir es bis zur Subantarktischen Front, machten einen Sprung von 320 Meilen (ca. 600 km), immer gegen 8 Windstärken und 4 – 4.5 m hohe Wellen, aber ohne Chance für Stationsarbeiten. Dann hatten wir es (und es war wohl das letzte Mal auf unserer Reise) überstanden, das extreme Schlechtwetter war an uns vorbeigezogen. Wir fuhren erneut Jojo, hinter dem Schlechtwetter Richtung



Der „schwarze“ Eisberg mit Vogelmotiv in der Mitte als Suchbild (Foto: Young Nam Kim)



Die lustige Gerätetruppe an Deck (Foto: S. Fietz)

Süden, schafften noch drei Stationen und konnten so unser Beprobungsprofil zwischen Eisrandgebiet und Subantarktischer Front vollenden. Über 900 m Sedimentkern (Gewicht ca. 11 to) haben wir nun an 64 Stationen gesammelt und dem Schlechtwetter erfolgreich getrotzt.

Alle Mitreisenden sind wohlauf (auch dem Fahrleiter geht es wieder besser). Im Namen aller!

Rainer Gersonde
(Fahrleiter ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Wochenbericht Nr. 8

18. Januar 2010 – 25. Januar 2010

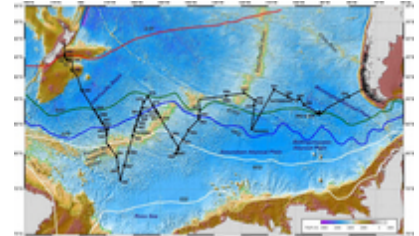
Am 26.1.2010 wird die Expedition ANT-XXVI/2 nach 59 Tagen auf See im Containerhafen von Wellington zu Ende gehen. Wir werden dann 9757 Meilen (=18.050 km) zurückgelegt haben. Die Tanks werden um 1912 to Treibstoff leichter sein, was einem Tagesverbrauch von 32 Tonnen entspricht. Von einer anderen Flüssigkeit, Milch, wurden 1700 l verbraucht, also 28 l pro Tag. 7000 Eier wurde konsumiert und erstaunliche 90 Gläser Nutella. Wir haben einen Tag verloren (13.1.2010) und am 32.12.09 den Jahreswechsel gefeiert.

Gestützt auf die hervorragende und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Schiffsführung und Fahrtleitung, Besatzung und wissenschaftlichen Fahrtteilnehmern konnten trotz schwieriger Wetterbedingungen die wissenschaftlichen Ziele der Expedition ANT-XXVI/2 im bislang nur wenig erforschten polaren Südpazifik in großem Umfang erreicht werden. Dieser Erfolg wurde wesentlich dadurch möglich, dass sich Schiffsführung und Besatzung durch sehr hohe Kompetenz bei der Durchführung polarer Expeditionen auszeichnen und den Anforderungen der Wissenschaft stets hoch motiviert begegnet wurde.

Wir haben auf unserem Zick-Zack-Kurs von Chile nach Neuseeland an 72 Stationen Arbeiten durchgeführt und dabei eine magische Zahl geknackt: 1030,31 m Sedimentkern, die wir mit Kolbenlot, Schwerelot und Kastenlot vom Meeresgrund gezogen haben, liegen nun in unseren Kühlcontainern, 11,5 to bei 4°C. An 49 Positionen haben wir den Multicorer eingesetzt und dabei 315 kleine Kerne aus der Sedimentoberfläche ausgestanzt, die nun tiefgekühlt bei -20°C im Bauch des Schiffes lagern. Temperatur, Salzgehalt und Chlorophyll in der Wassersäule wurde 28 Mal bei CTD-Einsätzen gemessen und an 22 Stationen mit dem Multinetz das Plankton in den oberen 1500 m der Wassersäule in 5 Tiefenintervallen gefangen. Komplettiert wird dies durch Wasserproben aus der Rosette und dem Schiffspumpensystem, an denen die Nährstoffkonzentrationen und die Pigmente sowie Messungen stabiler Isotopenverhältnisse durchgeführt werden sollen.

Nach unserem letzten „Schlechtwetter-Jojo“ sind wir über 2,5 Tage Richtung Wellington gedampft und haben das über 5000 m tiefe Südwestpazifische Becken gequert. Hier zeigte Parasound mächtige Sedimentpakete an, die am 20.1.2010 beprobt wurden, wobei ein 22,83 m langer Kolbenlotkern gewonnen werden konnte. Am 21.1. war der Sockel von Neuseeland erreicht und die Wassertiefen verringerten sich rasch auf 1200 m. Auch hier überall eine bemerkenswerte Sedimentbedeckung. Nach einer Station im sogenannten Pukaki-Sattel, einer Senke zwischen zwei untermeerischen Plateaus, sahen einige von uns erstmals seit Verlassen der Magellan-Straße wieder Land.

Wir fahren ca. 15 Meilen östlich an den 60 km² großen Antipoden-Inseln vorbei, von



Übersichtskarte von ANT-XXVI/2



Die letzte Banane (Foto: Young Nam Kim)



denen man am Horizont ein steiles Kliff erkennen konnte. Diese Inseln sind Teil des UNESCO-Weltnaturerbes. Sie dürfen nicht betreten werden, da auf ihnen eine einzigartige Vogelwelt zu Hause ist. Würde man von hier aus mit einer langen Nadel durch den Erdmittelpunkt stechen, so würde sie in der Gegend von Cherbourg in der Normandie herauskommen.

Am 22.1. hatten wir den Bounty-Trog erreicht und setzten zum Endspurt an. Hier sollte zum Abschluss ein eng gestaffeltes Sedimentkernprofil in Wassertiefen zwischen 2500 m und 500 m gewonnen werden, um die Entwicklungsgeschichte von flachen Wassermassen unmittelbar südlich der Subtropischen Front mit Hilfe von Messungen stabiler Isotope an Foraminiferen rekonstruieren zu können. Zwei Tage und Nächte wurden geeignete Positionen gesucht und fünf Sedimentkerne gezogen. Je weiter wir in flacheres Wasser kamen, desto stärker stanken die Sedimente nach faulen Eiern, Anzeichen für erhöhten Eintrag organischen Materials.

In Wassertiefen ab ca. 800 m sahen wir in den Parasound-Aufzeichnungen Spuren von Gasaustritten am Meeresboden. Da wollten wir es noch einmal wissen und setzten ein 25 m langes Kolbenlot ein. Wir wurden enttäuscht, denn das Rohr drang wie an den anderen Stationen nicht mehr als 11-15 m ein und knickte um. So mussten wir unser Sedimentkernprogramm mit einer „Banane“ beenden, aus der wir allerdings noch einen sehr schönen 15 m langen Sedimentkern ziehen konnten.

Wir waren nun nahe an der Subtropischen Front, wo die Wassertemperatur sprunghaft auf über 15°C ansteigt, hatten also den nördlichsten Punkt unseres 1700 Meilen langen Profils, das wir vor zwei Wochen in der Eisberglandschaft des Rossmeeres begonnen hatten, erreicht. Hier wurden abschließend noch eine CTD und das Multinetz gefahren. Es folgte eine Abschlussparty, bei der für alle Teilnehmer auch „Sternenstaub“, Fragmente des Eltanin-Meteoriten, verteilt wurden. Eine kleine Erinnerung an eine lange, oft mühsame, sehr bewegte aber doch erfolgreiche Reise, die nun zu Ende geht.

Es summt und brummt an Bord, Labore werden geräumt, gereinigt, Berichte geschrieben, Karten gedruckt, Daten gesichert, Container gestaut, Frachtlisten aufgestellt, mit Excel und Word gekämpft, Pläne für einen Kurzurlaub in Neuseeland gemacht, Mietwagen, Hotels, wer fährt mit wem.....

Ach ja, da findet ja auch noch ein Empfang mit dem deutschen Botschafter am 27.1.10 statt. Über 100 Personen haben sich angesagt. Ein Poster muss her, um unsere Reise zu dokumentieren. So wird es kurz vor Einlaufen noch einmal eng mit der Zeit, aber die neuseeländischen Berge sind schon in Reichweite. Morgen wird sich die Gruppe, die 60 Tage eng zusammen gearbeitet hat, wieder trennen. Aber eines schweißt uns zusammen: das umfangreiche Sedimentmaterial, dass auf Polarstern nach Bremerhaven gebracht und im Mai dort eintreffen wird. Für Juni haben wir uns dort verabredet. Wir wollen dann die Sedimentkerne gemeinsam beproben, eine „sample party“ machen, um unsere „Schätze“ wissenschaftlich auszuwerten.

Alle Mitreisenden sind, wenn auch etwas müde, wohlauf. Im Namen aller!

Rainer Gersonde
(Fahrtleiter ANT-XXVI/2)



Stolze Besitzerin von „Sternenstaub“ (Foto: Young Nam Kim)



Schluss mit Arbeit (Foto: Young Nam Kim)



Teilnehmer vor Eisberg im nördlichen Rossmeer.

The Expedition ANT-XXVI/2

Weekly reports

- [4 December 2009](#): On a hunt for meteorites
- [11 December 2009](#): On the run
- [15 January 2010](#): Christmas – New Year
- [18 January 2010](#): „Yo-yo“ at the Polar Front
- [19 January 2010](#): The lost day
- [26 January 2010](#): Our final hurry up

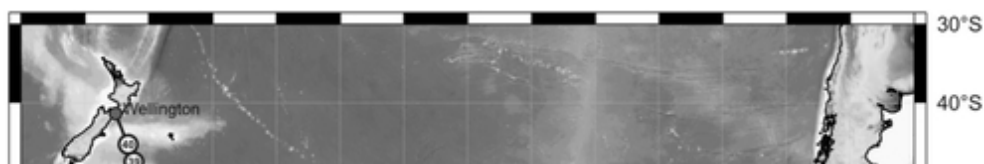


Summary and itinerary

The expedition ANT-XXVI/2, which will bring RV Polarstern for the first time across the entire polar South Pacific to New Zealand, is dedicated to a comprehensive geoscientific program that includes marine geological sampling at ca. 40 sites and seismic surveys in seven areas. The sampling will be conducted along latitudinal transects across the Antarctic Circumpolar Current (ACC) (Fig. 1). This will be complemented by continuous echo-sounding and bathymetric surveys. Additional ANT-XXVI/2 programs include aerosol sampling and data acquisition of Pacific Southern Ocean hydrography and air-sea gas exchange. The collection of data and samples during ANT-XXVI/2 is part of national and international programs with the aim to study present and past climate-related processes such as the biological pump, the circulation and stratification of water masses, the distribution of sea ice, ocean-atmosphere exchange, atmospheric circulation, and the stability of continental ice on Antarctica. Very little information is presently available from the Pacific Southern Ocean, yet it encompasses the largest portion of the Southern Ocean. The Pacific sector is a major site of intermediate and bottom water formation and a prime candidate for studying Antarctic ice sheet stability, as it collects about 70% of the West Antarctic Ice Sheet drainage. The paleoceanographic work on sediment cores to be recovered during ANT-XXVI/2 will help to close critical gaps in our understanding of the Southern Ocean's role in Quaternary climate cycles. The water column studies will significantly enhance our knowledge of climate-related processes in this poorly studied area of the world ocean. ANT-XXVI/2 will also include further examination of the impact area of the Eltanin asteroid, the only known impact site of a large-sized (1 km in diameter) asteroid into the deep ocean. The impact took place in the Late Pliocene (ca. 2.5 Ma). It disturbed a large area of the seafloor in the Bellingshausen Sea and generated a field of meteorite deposits that represents the most meteorite-rich region known on the surface of the Earth.

Itinerary

RV Polarstern will leave the port of Punta Arenas (Chile) located at the Strait of Magellan on November 27, 2009. Following work in the impact area of the Eltanin asteroid, latitudinal transects are planned across the polar South Pacific, which will cover the area between seasonal ice-covered areas and the Subantarctic Zone. The cruise will end in Wellington/New Zealand on January 27, 2010, after 61 days at sea.



ANT-XXVI/2, Weekly Report No. 1

27 November - 4 December 2009

On November 27, 2009, at 10:30pm, it was “all men on deck” aboard R/V Polarstern, marking the begin of the expedition ANT-XXVI/2. The location of departure was the bunker pier Cabo Negro near the Chilean town Punta Arenas. It was here that the Polarstern had been fuelled during the day with 1400m³ of Marine Diesel for the long cruise to New Zealand. The majority of scientists boarded around noon after an exhausting march, loaded with luggage, over the long bunker pier. They had travelled over 30 hours from Europe, the USA, Korea, and New Zealand to arrive in Punta Arenas in time for the departure of the ship. Seven scientists had already boarded a day earlier, when Polarstern was still docked alongside Mardones Pier near the outskirts of Punta Arenas. They helped unpack the expedition goods and started to set up the laboratories. This work continued unabated while the ship was still in the calm waters of the Strait of Magellan. Due to a delayed departure from Cabo Negro of almost 5 hours, we passed the narrow passage of the Strait in the early hours of the 28th. The snow and ice-covered mountains of Patagonia and Terra del Fuego to our sides were one of the few ‘tourist’ highlights of the long cruise we had just begun, on which we would otherwise be seeing only the vast ocean. However, poor visibility, rain and cold winds diminished the view. This was no weather for spectacular pictures. On board are 45 crewmembers and 43 scientists, technicians and helicopter personnel. The science crew, including 17 women, is a multicultural mix of nationals from Chile, Germany, France, India, Italy, Korea, Malaysia, Austria, Switzerland, Spain and the USA.



Passage in the Magellan Strait (photo: Marcelo Arevalo)

The focus of expedition ANT-XXVI/2 is marine-geoscientific studies, which for the first time will take the R/V Polarstern across the entire polar South Pacific. This will be complemented by bathymetric and echosounding surveys along the entire cruise track, sampling of atmospheric dust, hydrographic and biological studies in the water column, and gas exchange between atmosphere and ocean. The aim of the studies is to document the role, evolution, and impact of climatically relevant mechanisms such as the biological pump, circulation and stratification of the ocean, water masses, sea ice extent, atmosphere-ocean exchange, atmospheric circulation and the volume and dynamic of the Antarctic ice sheets on geological time scales. At the moment very little information is available about these processes in the Pacific sector of the Southern Ocean, which is an important region of water mass formation, and the key region for understanding of the evolution and dynamics of the Antarctic ice sheets as it collects ca. 70% of the West Antarctic ice sheet drainage.



The first ice berg on November 29, 2009 (photo: Susanne Fietz)

Immediately after leaving the Strait of Magellan, in the morning of November 28th, the ship began to sway due to 3-4m high waves in the Pacific Ocean. As a result, the number of scientists at mealtimes dropped and the ship’s doctor was busy handing out medication for seasickness. Many people were now seen with pale faces and the well-known patch behind the ear. After leaving Chilean waters (200 mile zone) on November 29th, the acoustic instruments for mapping seafloor topography (swath echosounder HYDROSWEEP) and sediment distribution (PARASOUND-sediment echosounder), as well as the sea gravimeter were activated and the first sampling station completed. The first piston core was recovered with a length of 18 meters and documents the climate history of the last 600.000 years. A good start! The multi-corer,

used to sample the uppermost seafloor sediments, was also successfully deployed.

Problems occurred with the fluorometer on the CTD probe and the multinet, but both could be fixed in the following days. After this test-station for both the instruments and the workflow of the different working groups, it was time to start the hunt for meteorites! Only 24 hours after the first station we reached the area of the Freden Seamounts. An asteroid hit this area ca. 2.5 million years before present at ca. 70,000 km/h, releasing enormous amounts of energy. A 20 km wide water-crater was generated that reached the seafloor at 5,000 m water depth, an ~100 km³ of water together with deep-sea sediments and meteorite debris were ejected at hypervelocity into the atmosphere. Shock waves spread out over the seafloor and a 200-300 m thick sediment layer, that had accumulated over 40 million years on the Freden Seamounts, was literally blown away and the seafloor under the boiling seawater was plowed. At the edge of the water-crater, a wave-ring several kilometres in height developed and travelled at ca. 700 km/h across the globe. In as little as 1-2 hours after the impact, the West Antarctic and South American coastal areas were devastated a tsunami up to 100 m high. Several hours later, the disturbed sediments and meteorite fragments fell back from the atmosphere, started to accumulate on the disturbed seafloor. All this is known from previous studies and model simulations. We wanted to complement these results and locate the exact impact site ('ground zero'). Model simulations of the impact event have hinted at this location. After surveying the area and sediment sequences using PARASOUND, eight positions were selected. At water depths of 3,000-5,000 m, up to 23m-long sediment cores were 'punched' out of the seafloor. Not an easy task to reach the meteorite layer under the 2.5 million year old sediments. We were ultimately successful at three locations and obtained data from an as yet unstudied area. The postulated impact site, however, could not be identified.



German-Chilean co-operation on deck
(photo: Susanne Fietz)

Before leaving the Freden Seamounts, an 18-hour seismic survey was conducted, but unfortunately technical problems occurred that disturbed the recording of data. We are now on the way to a new study area. The sediment cores containing meteorite already have been opened. They document enormous destruction of the seafloor and massive meteorite layers deposited above 40 million year old sediments. On Sunday we will have a 'meteorite show' in the sediment lab and all participants will be able to touch 4.5 billion year old 'star dust'. Still another 'tourist' highlight! This however, was not without nerve wracking (at least for the chief scientist) and hard work around the clock for everyone. In this first week we recovered 185 meters of sediment core. We are working in two shifts to measure physical properties on all of the cores and open others to take initial samples and document the sediment sequences and stratigraphy.



ANT-XXVI/2-elk with „star dust“
(Eltanin-meteorite ejecta layer left of elk)
(photo: Ulrich Breitsprecher)

The weather god has been good to us so far: wave heights of only up to 3-4m and the sun even came out one day. That is, perfect weather in the so-called 'screaming fifties'. Next week you will hear more from us when we get to the 'roaring forties', when Santa Claus will come on board. Hopefully he won't get seasick. All participants are well and are getting along despite some language barriers.

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Weekly Report No. 2

5 December - 11 December 2009

We've been at sea for two weeks now, and daily life has become routine. Breakfast, lunch and dinner alternate with Hydrosweep and Parasound watches and work on deck and in the laboratory. Time is flying by. Today, December 11th, at 6:10pm we crossed 60°S at longitude 115°07.7'W. That is to say, we're now in the area covered by the Antarctic Treaty. Air and water temperatures are around 3.7°C, and it doesn't get dark at night anymore- it's summer in the Southern Hemisphere.

The initial plan was not to arrive here until next week, but we're on the run. Luckily, we have two weather experts on board from the German Weather Service in Hamburg, who can forecast the weather and sea conditions and warn us ahead of time. Three days ago it became clear that a strong low-pressure system with high waves and storms was approaching. If we had stayed on the track we had originally planned, we'd now be surrounded by an angry sea. The ship would have been tossed around as waves washed over the deck. Nothing would be secure on board and we wouldn't have been able to work or sleep. Weather data showed wave heights of 9.5m in our initial target area, a tempest! We decided to throw in the towel and head south. Over the course of two days, we travelled 550 nautical miles (ca. 1000 km) with four machines to a study area south of 60°S, which we will reach around midnight. Here, the ship is bobbing gently on waves of only 2-3m. We'll have to work all day and night, but it's sure was worth it!

A week ago, Santa Claus came onboard. Quietly, he made his rounds on the ship and distributed sweets. I saw him clearly from behind on the C deck. As he made his way down the hallway, he suddenly stopped and looked down. Indeed, there were shoes that had been cleaned and left outside one of the doors, with the hope that Santa would find his way to the middle of the Pacific!

After our work in the Eltanin impact area, we steamed in northwesterly direction towards the East Pacific Ridge. We crossed a >5000m-deep trough structure and deployed the CTD with rosette, the MUC (multi corer) and the piston corer. The CTD probe ('Conductivity, Temperature, Depth') is lowered to the seafloor on a cable, which sends electric signals back to the ship, measures conductivity (salinity) and temperature in the water column. This provides us with information about the water-mass structure at the study site. An additional sensor measures primary productivity in the water. The probe is surrounded by 24 plastic cylinders (11liters each) that can be remotely closed to collect water samples from different depths in the water column. Different chemical and biological measurements will be conducted on these samples (e.g., analyses of dissolved nutrients, stable oxygen and carbon isotope ratios, chlorophyll concentrations, pigment distributions, distribution of micro organisms, gases). Since the water samples from each water depth are limited, the sampling from the bottles happens according to a carefully crafted plan. The CTD measured a water temperature of around 0°C at the bottom of the trough. This is an indication for the presence of cold bottom water, which is formed under a thick ice shelf in the Ross Sea more than 4000km to the southwest. The cold bottom water spreads northward into all major ocean basins and constitutes an important component of the global ocean circulation system. Our scientist from the University of Hawaii was particularly happy about this, because the water and sediment



Sampling of water recovered with the CTD rosette. (photo: Young Nam Kim)



Giant "banana" on deck - the 25 m long piston corer steel tube, bent after penetration in the ocean floor. (photo: Marcel Arevalo)

samples collected from this location will allow her to develop methods to reconstruct changes in bottom water formation and distribution during short-lived climatic changes in the past.

On December 6th our track crossed a crescent-shaped chain of seamounts. Available bathymetric maps suggested water depths of only 40m above the seamounts and this was reason enough for a short detour to map the area. As we approached the first seamount the water depth indeed decreased rapidly; however, its ~4km wide plateau was 500m rather than 40m deep. This is nothing unusual for the Pacific, where seamounts such as these with a plateau at the summit (called guyots) are common. The seamounts have now been mapped for the first time and later we'll have the opportunity to name them. We obtained a surface sediment sample from the summit of this seamount, which contains exclusively foraminifera. These are unicellular organisms the size of sand grains that produce a carbonate test of several small chambers. The species distribution, chemical composition and isotope ratios of elements in the carbonate tests are important in reconstructing past environmental conditions. On the way to the East Pacific Ridge we were at first disappointed not to find sediments at 4000-5000m water depth worth coring, but on December 8th we finally found a 'seamount' covered with sediments and took a 17.26m-long core from 3000m water depth. Further along our track the Parasound showed thick sediment layers, and we were able to take additional cores from sediments deposited on ~40 million year old oceanic crust. This allowed us to conduct so-called 'pre-site survey' work for a deep-sea drilling project. A pre-site survey is a combination of bathymetric, seismic and marine-geological investigations that are required at locations proposed for deep-sea drilling. It was just after this that we received the storm warning from the meteorologist on board and began our detour to the south.

Day in and day out, two shifts composed of a broad international community work in alternating 12-hour intervals to open ('split') the sediment cores, describe the sediments, take initial samples and assign ages to the cores using the species composition of microfossils. Rudi the reindeer (from Switzerland) and Addy the penguin (home unknown) are also helping out. For example, they intensively studied a manganese nodule that was found in one of the sediment cores and discovered certain similarities between the nodule and themselves. (Although the manganese nodule is much older!) We are excited to see what else Rudi and Addy will find in the coming days. Addy has another important role on ANT-XXVI/2. He is a worldwide ambassador and is accompanied by a school teacher, who is assisting us on board. More about this in the next report.

All participants are still enjoying themselves and are in great shape!

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)



Our little helpers: Rudi, the reindeer and Addy, the penguin investigate a manganese nodule. (photo: S. Fietz)



All scientific participants of ANT-XXVI/2 wish you a great pre-Christmas time! (montage: U. Breitsprecher)

ANT-XXVI/2, Weekly Reports 3+4+5

12 December 2009 – 1 January 2010

Half of the expedition ANT-XXVI/2 is almost over already. We are now in the western South Pacific and will steam to our southernmost study location at 69 degrees South in the coming few days. In this region we expect to find the sea ice edge, which is currently moving slowly to the south. In the past three weeks, we've played hide and seek with nearly unpredictable weather, tried to understand the distribution of sediments in the Pacific sector of the Southern Ocean, and of course we celebrated Christmas and New Year's Eve.

Three weeks ago, we managed to avoid bad weather conditions for the first time by taking a detour to south of 60°S, where we conducted a 'pre-site survey' for the Deep Sea Drilling Project. While doing this we had to follow regulations outlined by the Umweltbundesamt (Germany's Environmental Protection Agency) governing protection of whales within the area of the Antarctic Treaty (south of 60°S). The planned seismic survey had to be done during the day to ensure that whales could be observed, and the seismic work interrupted should a whale approach the ship. Whale watching had to be conducted by two additional people on the bridge as well as by helicopter. All participating scientists received special instructions, watch plans were worked out, and a helicopter prepared for a flight.

To complete the seismic survey, a 600-m-long seismic streamer was deployed into the water at the stern of the ship. This is a plastic hose with hydrophones that is towed behind the ship and receives the signals emitted by an air gun and reflected from the seafloor. The result is a kilometre deep acoustic screening of the seafloor, which provides information on sediment distribution and layering. Everything was ready, the weather conditions perfect, yet, the survey had to be cancelled: the recorder of the seismic system refused to work. In addition to unpredictable weather, technical failures like this also play a role on such expeditions, even though this can be very frustrating at times. On the positive side: we recovered a 23-m-long sediment core at the location proposed for drilling that documents the climate history of the past 200,000 years. To our surprise, the core contained frequent, finely layered (laminated) sediments that may be the result of oxygen depletion due to high organic matter supply to the seafloor, suggesting high biological productivity in the surface waters. This finding seems unusual in areas as far away from the coast as this.

On December 13th, we started to steam northward again, back to the area we had fled earlier. We wanted to continue our work at the East-Pacific Rise, and also try to conduct more seismic surveys. The total failure of the seismic recorder led the participating seismologist as well as the ship's electricians to search the deepest parts of a container where several geophysical instruments are stored. After disassembling an old instrument they found components that allowed them to repair the broken seismic recorder. On December 14th we were able to successfully complete a seismic cross profile at a potential drilling location near the southeasterly part of the East-Pacific Rise. This revealed a 1000m-thick layer of sediments. On the ridge at water depths of 3000m, we again found calcium carbonate-rich sediments. They are made up of microscopically small tests of unicellular organisms (foraminifera) and algae that secrete calcareous plates (coccolithophores). Unfortunately, the multi-corer that we use to sample the



Polarstern as seen from a helicopter during a seismic survey. You can see the streamer in the water (yellow hose) and a pulse of the air-gun, which is towed behind the red ball. (photo: J. Gossler)



Work in heavy seas (photo: M. Arevalo)

surface sediments did not like this sediment type. The ~2m high multi-corer lands on spider-legs on the seafloor and, using heavy lead weights, pushes 12 plastic tubes into the sediment. During careful heaving of the instrument, the tubes are automatically closed. This closing mechanism often fails in these carbonate-rich, sandy sediments, but high waves also make it difficult to carefully land the instrument on the seafloor.

Around December 15th, the weather conditions again forced us to leave our route and turn westward. Hence, the second attempt to sample potential drill sites further north had failed. But an alternate route and program was quickly found. We crossed one of the big fracture zones in the South Pacific. At the Eltanin-Tharp fracture zone, which stretches, crescent-shaped across the South Pacific, the ridge system is dislocated by ~800km. On a 400km wide ridge segment south of the fracture zone and north of the Udintsev fracture zone, we reached our originally planned route again, yet our sediment echosounder, the PARASOUND system, did not show any sediment deposits in this area. This was more than surprising and only changed as we reached the area of the Udintsev fracture zone, which is influenced by two oceanic fronts, the Subantarctic Front and the Polar Front.

These fronts mark the boundaries of west-east trending currents that are part of the Antarctic Circumpolar Current (ACC) system. The ACC is the largest current system on Earth and it is the only one that connects the water masses of the Atlantic, Pacific and Indian Oceans. The development of this enormous focal point of mixing and distribution of water masses in the global circulation system is critical for the evolution of the global climate. For the first time, we are collecting sediment material from the Pacific sector of the ACC that will allow us to reconstruct its geological history in the large area of the polar South Pacific. The goal is not only the reconstruction of its history, but also the documentation of climatically relevant linkages and exchanges between the polar South Pacific, the tropical and north polar latitudes during past cold and warm periods. These data will also contribute to global studies of past climate states, such as the EU project 'Past4Future', which started on January 1st, 2010. More than 200 scientists from European countries will work together to reconstruct the climatic conditions of the current (last ~12,000 years) and penultimate (~110,000-125,000 years before present) warm period. The first few thousand years of these warm periods were warmer than the present climate and the sea level was up to 3-5m higher. The global data compilation and climate model simulations based on these data are expected to give insight into the mechanisms and impacts of such 'warmer-than-present' conditions. This will aid predictions of future climate developments under climate warming scenarios.

At the moment, a large poster with Christmas decorations is hanging by the stairway. Each day, more Christmas and New Year's greetings are pinned to the poster, sent by ministries, city majors, research vessels, research stations, scientists and friends from all over the world. People are thinking of us these days before Christmas, when we will have changed our course towards the southwest, towards the Amundsen and Ross Seas. We want to map two large seamounts that are shown on our maps between 64° and 65°S. The water and air temperatures are decreasing continuously towards zero degrees, it is snowing occasionally, and icebergs are keeping us company.

On December 24th, work was reduced to a bare minimum starting at 3pm. Presents were made and wrapped, and a reception was held in the "Blue Salon" on the B-deck. Everyone was dressed up. The ladies, who are usually wearing jeans and T-shirts or cold-weather gear, wore dresses or nice pants and even put on make up. The male participants at least put on clean pants and shirts. The officers turned up in uniform, showing golden buttons and stripes. Two short speeches by the captain and the chief-scientist were followed by a glass of mulled wine. All this was done in front of one



Christmas on Polarstern (photo: Young Nam Kim)

of the three Christmas trees that were put up and decorated in the “Blue Salon” and the messes on the C and D decks. (They survived the long journey from Germany in the fridge at 4°C). The only things that were missing on the ship were real candles. For security reasons, they are strictly prohibited. For dinner we had bockwurst and potato salad, a tradition in many German households (the chef needs some time off too!), and there was a party in the evening.

On December 25th, following an extended lunch with goose and red cabbage, our scientific work started again. (Ship time is not cheap!) Mapping of the seamounts over Christmas actually showed that there are no seamounts. We still know less about the surface of the Earth than about that of the moon or Mars! The subsequent cruise track crossed the Pacific-Antarctic Ridge and headed towards the Subantarctic Front, making yet another saw-tooth in our cruise track towards the west. This segment between 64°S and 54°S with a distance 700 nautical miles (=1200km) should be completed by New Year.

We were supposed to celebrate the transition into the new decade at the Subantarctic Front. On the way north, seven stations with piston core, multi-corer and CTD were successfully completed. The shallowest station was on the ridge at 2824m water depth, where we expected to find carbonate-rich sediments again. First the multi-corer was deployed and recovered 10 sediment-filled tubes, but when the piston core came back to the surface, there was a big surprise – the entire 15 metres of tubing were gone! We still don't know how this was possible, as all connections between the tubes and the weight were checked prior to deployment. Only the so-called trigger-corer that triggers the piston core above the seafloor, recovered a 90-cm-long core. The subsequent stations were, however, successful and recovered 15-21m-long sediment cores that document the climate history of the past 300,000-600,000 years. Just in time for New Year, we reached the Subantarctic Front. The onboard meteorologist had predicted good weather conditions for New Year's Eve, and preparations for a short break and a party started, but the weather changed suddenly. Within a short time a harmless low-pressure system developed into a big storm that moved towards us at speed of 40km/h. The weather window for station work had suddenly shortened to New Year's Eve and the following morning. We had to decide: party or samples. The captain and chief-scientist suggested a compromise: continuation of sampling, but the traditional reception on the bridge at midnight and party on December 31st. Not everyone was happy, but who else has had the chance to celebrate New Year's Eve in Antarctic waters on December 31st? Only us!

In the name of all participants, best wishes for 2010 and the coming new decade!

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)

PS: I have to apologize at this point for the delayed delivery of the weekly reports. The reason for this is that I've been suffering from a slipped disc since before Christmas, which has restricted my movements considerably. I was not able to sit, and any writing in bed was torture. Most decisions regarding the expedition were done from my bedroom. My condition is improving now and I am therefore trying to catch up on writing.
Rainer Gersonde



New Year's Eve on the bridge of Polarstern (photo: Young Nam Kim)

ANT-XXVI/2, Weekly Report No. 6

2 January 2010 – 9 January 2010

We had used the weather window around New Year's for water and sediment sampling at two stations north of the Polar Front with water depth between 4100m and 3700m. Two sediment cores up to 21m-long were recovered. They document the climate history of the last ca. 1 million years and therefore have a lower temporal resolution than we had expected in this area. Still, we are very happy with them, because in addition to siliceous microfossils (diatoms, radiolaria, silicoflagellates) they also contain calcareous microorganisms (coccoliths, foraminifera) in relatively high concentrations. Using these microfossils the age of the sediments can be determined immediately on the ship, because we have experts onboard for each of the different fossil groups. A first look hints that these cores are ideal to reconstruct the history of cooling of the Antarctic latitudes.

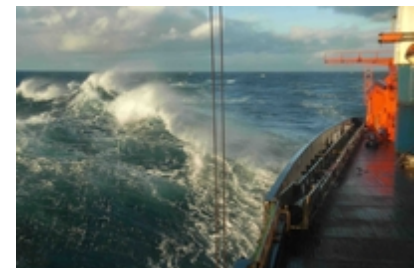
At a third station, the MUC (multi-corer) was deployed to extend our network of surface sediment samples, but bad weather approached quickly. The wind increased to 7-8 Beaufort (70km/h), wave heights reached 4-5m, and the ocean surface was broken by large swatches of seaspray. The MUC deployment was unsuccessful and we cancelled this station to flee south, away from the approaching low-pressure system. Since wind and waves were moving in the same direction as the ship, we were able to 'surf' southward at 12-13 knots (ca. 23km/h). Usually, our fuel efficient speed is 9-11 kn, at which we 'only' use ca. 30 t ship's diesel per day. Despite the bad weather, the ship was relatively stable, and the New Year's Eve party could finally begin (the party on December 31st).

For 200 miles wind and waves pushed us south- right past an area that we had intended to sample extensively. But we didn't just sit around, we used the time to our advantage. Signals from the Hydrosweep and Parasound systems provided useful information on bathymetry and sediment distribution on the seafloor. On the way we got tantalizing glimpses of what lay thousands of meters below us. As we surfed towards the south we selected potential coring stations for the return trip. On the evening of January 2nd, we decided to turn around. Because of our relatively high speed, we had successfully avoided the worst weather conditions. Waves of 7 m had slipped by us to the north- directly in the path we would have been taking if our meteorologists hadn't warned us of the sea's impending rage. However, even at our southerly location waves were still high, and a return to the north was out of the question for the moment. The ship was 'parked' and turned towards the wind, and for 12 hours we bobbed up and down in the same spot, giving in to the whims of the sea.

Finally, we moved north again, first slowly, then at increasing speed until we reached the Polar Front, where the sea had already calmed down (to 3m swell). Then the crew snapped into action, and one station followed the next. Five locations that had been observed on our way south were selected, and we were able to successfully deploy both the piston and multi-corer. They will allow us to reconstruct changes in sea surface temperature, salinity, sea-ice extent, biological productivity and export of organic matter over the past 160,000 years i.e., since the penultimate glacial period. Together with results from our other transects across the South Pacific, we will obtain a multidimensional picture of climatically relevant parameters. But this required us to play



Work on deck: the CTD (left) is recovered, the piston core is being prepared for the next deployment. (photo S. Fietz)



Steaming in heavy seas (photo: S. Fietz)

'yo-yo' at the Polar Front!

On January 7th we crossed the crest of the Pacific-Antarctic Ridge with water depths of around 3000m and continued our way south towards the Ross Sea. The sea had finally vented its rage, and the surface was calm, almost like a pond. The number of icebergs steadily increased. Among them were giants with tops as flat as a table... a table sitting as much as 70 m above the sea surface! These enormous pieces are probably the tiny crumbs that broke off the Ross Sea ice shelf- a huge mass of ice separating East and West Antarctica and moving slowly, inexorably northward as it is fed by ice from West Antarctica. The edges of this ice shelf creep forward at a rate of up to 2 km per year and is a source for large icebergs that regularly break off and drift northward with the currents, slowly disintegrating as they move into ever warmer waters.



The iceberg cathedral (photo: S. Fietz)

On January 9th, we had our southernmost station at 68°43'S, 164°48'W surrounded by huge icebergs. We had originally hoped to find the sea ice edge in this area, which in previous years in early January was located even further north than our position. On satellite pictures we could see that it had moved south only 1-2 weeks before our arrival. The melting sea ice and the disintegrating icebergs had lead to the development of a 50-80m-thick layer of water with low salinity at the surface that showed an abrupt change to higher salinities farther down in the water column. In this surface layer the water was thriving with plankton and our sampling nets were filled with a thick, brown soup.

No wonder a lot of birds were flying around us. They were thoroughly enjoying the bounty the sea was providing! Unfortunately though, seals, penguins and whales were not seen. The arrival at our southernmost location and also the 55th station was celebrated with a barbeque on deck. Meat, meat, meat, in all its wonderful variety was grilled on two big barbeques. Moreover, there were salads and bread, washed down with a beer or a glass of Chilean red wine- all in front of the icy giants drifting lazily by us on their final journey to the north.



Funny companions in the South (photo: S. Fietz)

Don't get jealous...
in the name of all participants!

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Weekly Report No. 7

10 January 2010 – 17 January 2010

On January 10th, we left our southernmost station and steamed north towards Wellington, New Zealand. Only another 15 days before we would again lay eyes on land. The shipment of expedition goods and samples is being organized via email with the ship's agent in Wellington. Very colourful immigration documents have to be filled out by everyone. We are told that the ship will go alongside the Aotea Quay in the container harbour. Everything we will take off the ship will be carefully checked. Does someone have hiking boots with soil or even worse, seeds from a different continent on the soles? Has anyone touched a living chicken in the past 30 days? The import of food is strictly regulated and mostly prohibited. Food for the time in the harbour has been ordered through the agent, because all food on the Polarstern has to be locked away and sealed.

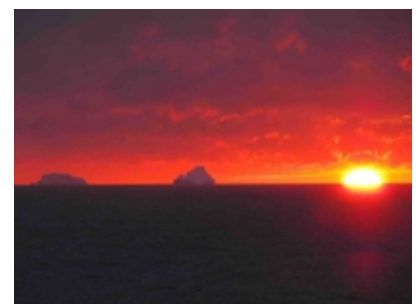
Only two weeks for the completion of the cruise report, where all scientific activities will be documented and explained. We have a detailed plan regarding who will write about what and which tables and maps will be necessary. Everything will be compiled and decisions will be made as to how the different working groups can collaborate. Where are connections, how can the expertise at hand be combined and documented concisely? After the combined efforts during the expedition, when we worked 24 hours in shifts, we don't want to leave the ship without decisions on future collaboration based on the motto trust, cooperation, multi-disciplinary, reliability.

But before we leave the ship on January 26th, we have another 1700 mile transect ahead of us, along which we want to sample sediments and water masses starting in the area of winter sea ice cover all the way to the subtropics. Furthermore, we want to do further pre-site surveys for the ocean drilling program at four locations. In the iceberg zone that is covered by sea ice in winter, sediments are deposited at very low rates. The 10-17-m-long sediment cores that we recovered from the area south of the Pacific-Antarctic Ridge therefore cover a long time period, some of them more than 4 million years i.e., back to the so-called Pliocene. This is a time with higher greenhouse gas concentrations than today. There was no ice in Greenland like today, and the Antarctic ice sheets were also smaller. The sea level was up to 25 m higher than today and the global climate significantly more uniform. We can study this interesting time period, which can be seen as an analog for future warmer climate states, using these sediment cores.

On our way north we are again deploying the CTD with rosette to measure the physical properties and biological production, and to sample the water column. Additionally, we are using the multi-net to collect microscopically small plankton in the upper 1000m of the water column. This device consists of 5 nets that are moved vertically through the water and are opened and closed at different water depths, allowing the sampling of micro-plankton from different depth ranges. We are mainly interested in micro-plankton that secretes siliceous or calcareous skeletons or tests that are preserved in the sediments as indicators for past environmental conditions. We want to learn more about their habitat and hence the environmental signal that their occurrence in the sediments represents.



The multi-net ladies after successful deployment of the device (photo: S. Fietz)



Sunset (photo: Young Nam Kim)

In the south it doesn't dark at night. On some days we see a colourful sunset framed by icebergs that is followed after only two hours by an even more spectacular sunrise. Although we won't conduct any more seismic surveys on our last transect, they are planned for the following cruise, we still have to follow the strict regulations of the German Umweltbundesamt (Environmental Protection Agency) for the protection of whales south of 60°S. At all sampling stations at least one scientist has to be on the bridge to look for whales. We have to make sure that our echo sounding system will be turned off as soon as a whale comes within 100 m distance to the ship. That is, the area around the ship is constantly being observed. In the 'night' from January 10th to 11th, the whale watcher noticed a small iceberg that seemed to be carrying a big black rock. Because this iceberg was on our way, we passed it after the end of the station. What we saw was not a rock but dark ice. Unfortunately, we were not able to sample this iceberg to find out the reason for the black ice.



The 'black' iceberg (photo: Young Nam Kim)

We are surprised that we can follow the zone of low surface water salinity that we encountered at our southernmost station over an area of 900 km, always accompanied by a very high abundance of plankton. Our measurements of the exchange rate of the greenhouse gas CO₂ shows that CO₂ is drawn from the atmosphere into the ocean in this area. Carbon (C) is being converted into biomass by plankton. We are therefore passing through a big carbon sink.

After crossing the Pacific-Antarctic Ridge the good weather was over. Because of bad weather with wave heights of 7 m, we again had to take a detour, work, and then return to start a second run towards Wellington, following the motto: 'two steps ahead, one step back', with a quick station in between at the Polar Front. And then the unthinkable happened. January 13th, for which we had planned two additional stations, was lost upon crossing the date line and we were suddenly 12 hours ahead of the time in Germany.



The funny deck crew (photo: S. Fietz)

On our second attempt towards the north we got as far as the Subantarctic Front, made a jump of 320 miles (ca. 600 km), always against 8 Beaufort and 4-4.5 m waves, but without a chance for sampling. Then it was over, the bad weather had passed. We went south again and managed another three stations and were thus able to complete our sampling profile between the ice edge and the Subantarctic Front. Until now, we have collected more than 900 m of sediment cores (ca. 11 t) at 64 stations, a big success!

All participants are well (also the chief-scientist is feeling better).

In the name of everyone.

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)

ANT-XXVI/2, Weekly Report No. 8

18 January 2010 – 25 January 2010

On January 26th, expedition ANT-XXVI/2 will end in Wellington's container harbor after 59 days at sea. We will have travelled 9757 miles (=18050 km). The tanks will be lighter by 1912 tons of fuel, which is equivalent to a daily consumption of 32 tons. From a different liquid, milk, we used 1700 l i.e., 28 l per day. 7000 eggs were consumed and surprising 90 glasses of Nutella. We lost one day (Jan. 13, 2010) and celebrated New Year's on December 32, 2009.

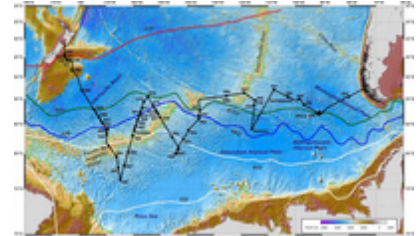
Based on the excellent and reliable collaboration between the ship's and the scientific cruise leadership, the crew and the science participants, we have been able to achieve the goals of expedition ANT-XXVI/2 in the so far largely unstudied polar South Pacific, despite sometimes difficult weather conditions. This success was possible mainly because of the expertise and competence of the ship's leadership and crew in polar regions and their motivation to meet the expectations of the science party.

On the way from Chile to New Zealand, we have worked at 72 stations and recovered 1030.31 m of sediment cores with the piston, gravity and box corer. These 11.5 tons of sediment are now stored in our fridge container on the ship at 4°C. At 49 locations we used the multi-corer and collected 315 little cores of surface sediment that are now stored at -20°C in the ship's cold room. Temperature, salinity and chlorophyll in the water column were measured 28 times using the CTD. The multi-net was deployed at 22 stations to collect plankton in the upper 1500 m of the water column at 5 depth intervals. This is complemented by water samples from the rosette and the ship's pump, on which the nutrient concentrations and pigments as well as stable and radiogenic isotope ratios will be measured.

After our last 'bad weather yo-yo', we steamed 2.5 days towards Wellington over the 5000 m-deep Southwest Pacific Basin. The Parasound system showed thick sediment sequences, which we cored on January 20th and recovered a 22.83 m-long piston core. On January 21st, we reached the base of New Zealand and the water depths decreased rapidly to 1200 m, still showing a thick sediment cover. After a station on the so-called Pukaki Saddle, a depression between two underwater plateaus, some of us saw land for the first time since we left the Strait of Magellan.

At a distance of about 15 miles, we passed the Antipode Islands (60 km²) that are part of the UNESCO world heritage. They are home to an exceptional variety of birds, and landing is strictly prohibited. If you could push a long needle through the Earth's center, it would reach the area around Cherbourg in the Normandy.

On January 22nd we reached the Bounty Trough. We wanted to core a closely spaced depth profile at water depths between 2500 m to 500 m to study the history of shallow water masses immediately south of the Subtropical Front using stable isotope ratios in foraminifera. Two days and nights we looked for good locations and recovered five



Overview map of ANT-XXVI/2



The last banana (photo: Young Nam Kim)



Proud recipient of 'star dust' (photo:)

sediment cores. As we reached over shallower water depths, the smell of the sediments of rotten eggs increased. This is an indication for high organic matter input.

At a water depth of ~800 m, we saw traces of gas release from the seafloor. We tried to recover another core using a 25 m-long piston core. But unfortunately the core did not penetrate more than 11-15 m of the sediment and was bent. So we had to finish our coring program with a 'banana', from which we still recovered a 15 m-long sediment core.

We had now reached the area of the Subtropical Front, where the water temperatures jump to above 15°C. We had therefore reached the northernmost point of our 1700 mile transect that we had started some two weeks ago in the Ross Sea. We deployed one last CTD rosette and multi-net, followed by a party to celebrate the end of the cruise. Every participant received a small piece of 'star-dust', a fragment of the Eltanin meteorite in memory of a long, often difficult, very eventful but still successful cruise that was coming to an end.

Proud recipient of 'star dust' (photo: Young Nam Kim)

Laboratories were being packed and cleaned and reports finished, maps printed and data backed up, containers packed and freight lists written, battles fought with excel and word and plans made for a short holiday in New Zealand.

Right, there will be a reception with the German ambassador on January 27th. Over 100 people are invited. A poster had to be made to document our cruise. So time is getting short one more time just before reaching New Zealand, but the Southern Alps are already within reach.

All participants are well.

Rainer Gersonde
(Chief Scientist ANT-XXVI/2)



End of work (photo: Young Nam Kim)



