

Die Expedition ANT-XXV/4

Wochenberichte

[28. März 2009: Auslaufen und die erfolgreiche Bergung unserer Verankerungen](#)

[5. April 2009: Arbeiten in der Drake-Passage und Besuch der King George Island](#)

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Die Expedition ANT-XXV/4 beginnt am 21. März 2009 in Punta Arenas, Chile, und wird nach Überquerung der Drakestraße hin und wieder zurück am 9. April in Punta Arenas zu Ende gehen. Vor dem Verlassen der Magellanstraße wird Polarstern einen hoch auflösenden hydrographischen Schnitt über den östlichen Eingang zu dieser Passage durchführen. Nach diesem Schnitt dampft Polarstern weiter nach Südosten in die nördliche Drakestraße. Ab dort folgt sie der Bahn 104 des Satelliten Jason-2 bis zum Kontinentalhang der Antarktischen Halbinsel auf eine Wassertiefe von 200 m. Anschließend steuert sie westwärts nach King-George-Island für einen Stopp in Jubany für Versorgungstätigkeiten und die Verankerung und Wiederaufnahme von Fischfallen in der Admiralty Bay. Zurück überquert sie die Drakestraße der Bahn 28 von Jason-2 folgend. Dieser südliche Abschnitt der Bahn 28 führt genau entlang der Shackleton-Bruchzone, ein unterseeischer Kamm, der zum Teil nur 1500 m unter der Meersoberfläche liegt.

Auf dem Weg nach Süden werden fünf Verankerungen (M1 bis M5) mit Strömungsmessern, die 2008 ausgelegt wurden, wieder geborgen. Zusätzlich werden ca. 50 hydrographische Stationen mit CTD/LADCP und Seewasserproben aus jeweils 22 verschiedenen Wassertiefen durchgeführt, um die Konzentrationen von gelösten Nährstoffen, Sauerstoff, Spurenstoffen (Heliumisotope, Neon, FCKWs), Parameter des CO₂-Systems und die Verteilung von Phytoplankton-Spezies in der Wassersäule zu bestimmen.

Ca. 50 Stationen mit CTD/LADCP und Seewasserproben werden auf dem Rückweg über der Shackleton-Bruchzone durchgeführt.

Des Weiteren werden einige Mikrostruktur-Profile auf dem Weg nach Süden und nach Norden gemessen.

Die endgültige Anzahl der hydrographischen und Mikrostruktur-Stationen werden an den Fortschritt der Arbeiten angepasst. Zeitverluste aufgrund von unerwarteten Ereignissen oder langsameren Fortkommens müssen durch Reduzierung der Stationszeit aufgefangen werden.

In der Admiralty Bay werden Fische mit verankerten Reusen gefangen um sie lebend nach Bremerhaven zu bringen und dort physiologische Untersuchungen mit ihnen anzustellen, um die Temperaturabhängigkeit ihrer biologischen Prozesse besser verstehen zu können.

Diese Expedition ist ein Beitrag zu POGO, der Partnership for Observation of the Global Ocean (Gemeinschaft zur Beobachtung des weltweiten Ozeans), <http://www.ocean-partners.org/about POGO.html>

Expeditionszeitplan

21. März 2009: Auslaufen Punta Arenas

9. April 2009: Ankunft in Punta Arenas

ANT-XXV/4 Wochenbericht Nr. 1

28.03.2009

Punta Arenas – Punta Arenas

Auslaufen und die erfolgreiche Bergung unserer Verankerungen

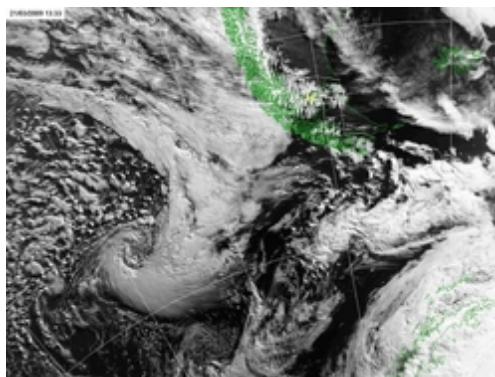
• Auslaufen

Wir begannen unsere Arbeiten auf Polarstern 2 Tage vor dem Auslaufen, um unsere Ausrüstung an Bord zu installieren. Da die ersten Messungen schon im Ausgang der Magellan-Straße geplant waren, mussten wir rechtzeitig fertig sein. Christian, der leider an der Reise nicht teilnehmen konnte, war ebenfalls an Bord und half uns bei der Installation des chemischen Labors. Dank der guten AWI Logistik und Dank der Hilfe der Besatzung waren alle nötigen Ausrüstungsgegenstände an Bord und standen uns zur Verfügung, so dass wir glücklich und dankbar unsere Instrumente und Laboratorien einrichten konnten. Nach der Installation ging Christian von Bord und Polarstern verließ die Bunkerpier bei Cabo Negro am sonnigen Samstagabend um 18:00. An Bord sind 45 Besatzungsmitglieder und 45 Wissenschaftler aus neun Nationen: Deutschland, Frankreich, Argentinien, China, Korea, den Niederlanden, Österreich, Spanien, Chile und Italien.

Punta Arenas verschwand langsam am Horizont, während uns schwarze und weiße Delphine um Polarstern in den kleinen Wellen der Magellan-Straße begleiteten. Auf einem Treffen am Abend konnten wir uns gegenseitig vorstellen und unsere wissenschaftlichen und technischen Ziele besprechen.

• Die wissenschaftlichen Ziele und unser Arbeitsprogramm

Der Antarktische Zirkumpolarstrom (ACC) ist der weltweit größte Meeresstrom und ein wichtiges Element des globalen Klimasystems. Dieser 2000 km weite Ring aus kaltem Wasser umschließt den antarktischen Kontinent und wird durch starke westliche Winde nach Osten getrieben. In der Drake-Passage erreicht der ACC seine engste Ausdehnung von ca. 700 km, ein guter Ort dieses Strömungssystem zu untersuchen. Die Beobachtung des ACC Transportes und der Charakteristika der Wassermassen ist wichtig, um die Kopplung dieses wichtigen Stroms mit Klimaveränderungen zu verstehen. Die Untersuchung des ACC ist kein leichtes Unterfangen, weil der Strom in sehr dynamischen und schnell veränderlichen Bändern unterteilt ist und Mäander und energiereiche Wirbel sehr häufig auftreten. Unsere experimentellen Methoden beinhalten eine Kombination von Satellitenbeobachtungen und Messungen vom Schiff aus. Die Satelliten messen alle 10 Tage die Höhe des Meeresspiegels auf einer Bodenspur mit einer Auflösung von 7 km. Diese Messungen werden benutzt, um Meeresströmungen abzuschätzen. Die *in-situ* Messungen vom Schiff aus werden uns Informationen der vertikalen Struktur des ACC geben. Diese Informationen können von den Satelliten-Daten nicht gewonnen werden.



Ein 925-hPa-Tiefdruckgebiet kündigt sich an

Die *in-situ* Messungen beinhalten Verankerungen zur Langzeit – Aufnahme der Meeresströmungen und

CTD/LADCP/Wasserschöpfer-Stationen. Die Bergung der Verankerungen können nur am Tage durchgeführt werden, während die CTD/LADCP/Wasserschöpfer-Stationen rund um die Uhr im Einsatz sind und so die hydrographischen Arbeiten in Schichten geleistet werden. Die CTD/LADCP-Messungen geben uns Daten zur vertikalen Verteilung der Wassertemperatur, des Salzgehalts, des Sauerstoffgehalts, der horizontalen Geschwindigkeit, der Chlorophyllkonzentration und der kleinräumigen Turbulenzen. Das Meßsystem ist mit 22 Wasserschöpfern von jeweils 12 Litern Fassungsvermögen ausgestattet, die in definierten Wassertiefen geschlossen werden können. Der Wasserproben werden unter den Chemikern an Bord aufgeteilt, die zahlreiche Messungen an diesem Wasser durchführen. Auf Polarstern steht das Instrument nicht an Deck, sondern wird nach jeder Probennahme in das Nasslabor gefahren, in dem die Wissenschaftler ihre Proben geschützt vor schlechtem Wetter nehmen können.

Dies ist unsere dritte Expedition in der Drake-Passage, die wir mit der Polarstern durchführen. Die erste (ANTXXII/3) fand im Januar und Februar 2006 statt. Während dieser Expedition wurden 10 Verankerungen zur Messung der Meeresströmungen ausgebracht. Die Verankerungen erfolgten entlang des „Ground tracks“ des Jason-Altimeter-Satelliten. So konnte ein definiertes Feld von hydrographischen Stationen geschaffen werden, an denen zahlreiche chemische Spurenstoffe zur Bestimmung der Wassermassen – Charakteristika, Quellen, Alter und Vermischung gemessen werden können und so Veränderungen ermittelt werden können, die seit der WOCE A21 Expedition in 1990 stattgefunden haben. Die Verankerungen wurden während der Expedition ANTXXIV/3 geborgen und 5 neue Verankerungen in der Nordhälfte der Drake-Passage ausgebracht, wo der ACC konzentriert ist. Auf der jetzigen Expedition (ANTXXV/4) wollen wir diese 5 Verankerungen bergen und mit hydrographischen Stationen koppeln, die entlang der Bodenspur zweier Satelliten gelegen sind: Track 104, wie bereits in 2006 beprobt und Track 29 über der Shackleton-Bruchzone, die als Barriere für das Tiefenwasser in der südlichen Drake-Passage dient. Für einige von uns ist es die dritte Expedition mit Polarstern und wir fühlen uns wie zu Hause. Die Neuen unter uns sind fasziniert von den Möglichkeiten, der Ausstattung der Polarstern und dem Komfort. Wir alle genießen die ausgezeichnete Küche.



Eine beeindruckende Welle in der Drake Passage



Nächtliche Bergung der M4-Verankerung

• Die Entwicklung von Tag zu Tag

Wir leisteten ein Sicherheitstraining ab und begannen unsere Arbeiten in der Mündung der Magellan-Straße, in der wir am 22. März erfolgreich 9 CTD-Stationen durchführen konnten.

Aber das Wetter übernahm sehr schnell das Kommando über die Schiffoperationen und den Fortschritt der Arbeiten. Ein sehr wichtiger Mann an Bord ist der Meteorologe, der die Wettersituation analysiert und Wettervorhersagen über Wind und Wellengang erstellt. Die Aussichten waren nicht gut und zeigten ein Tiefdruckgebiet mit 925hPa in der Drake-Passage. Es war sonnig und windig, als wir in die LeMaire-Straße einliefen. Ein großartiges

Bild bot sich uns zwischen Feuerland auf der einen und der Isla de Los Estados auf der anderen Seite. Wir begannen mit CTD-Messungen, mussten die Arbeiten aber bald einstellen, weil der Wind und die Wellen zu heftig waren und wir Gefahr liefen, das Gerät zu beschädigen. Die Wettervorhersagen zwangen uns hinter der Isla de Los Estados in Deckung zu gehen und auf besseres Wetter zu hoffen. Der Schiffsarzt verteilte zahlreiche Pflaster und Medikamente gegen Seekrankheit, die sehr effizient waren, so dass sich viele schnell besser fühlten und so die faszinierende Szenerie bei einer Windstärke von 11 Beaufort genießen konnten. Wir fühlten uns sicher und konnten sehr komfortabel das Schauspiel der Wellen auf der Brücke beobachten.

Schließlich konnten wir drei CTD-Stationen in der LeMaire-Straße durchführen und fuhren am 24. März weiter in Richtung Drake-Passage. Wir mussten aber wieder umdrehen und navigierten in Kreisen in der LeMaire-Straße mit geringer Geschwindigkeit. Wieder 11 Windstärken! Nach Wetterbesserung konnten wir dann die nördlichste Verankerung M1 am 25. März bergen, trotz einer hohen Dünung, die vom Sturm zurück geblieben war. Am selben Tag versuchten wir M2 zu

erreichen, aber am Abend nahm der Wind wieder zu, so dass wir umdrehten und einige CTD-Stationen durchführten. In den Morgenstunden des 26. März gelang es uns dann bei gutem Wetter M2 zu bergen. Wir nahmen die Chance des guten Wetters wahr, um CTD-Stationen zu fahren und erreichten dann die Position M3 am frühen Morgen des 27. März. Wir nahmen die Verankerung auf und fuhren zur Verankerung M4. M4 wurde bei zunehmender Dämmerung und zunehmendem Wind und regnerischem Wetter geborgen. Am 28. März wurden CTD-Messungen durchgeführt. Die letzte Verankerung (M5) wurde dann bei ruhiger See und nebligem Wetter am Morgen des 29. geborgen.

Alle Verankerungen sind geborgen!

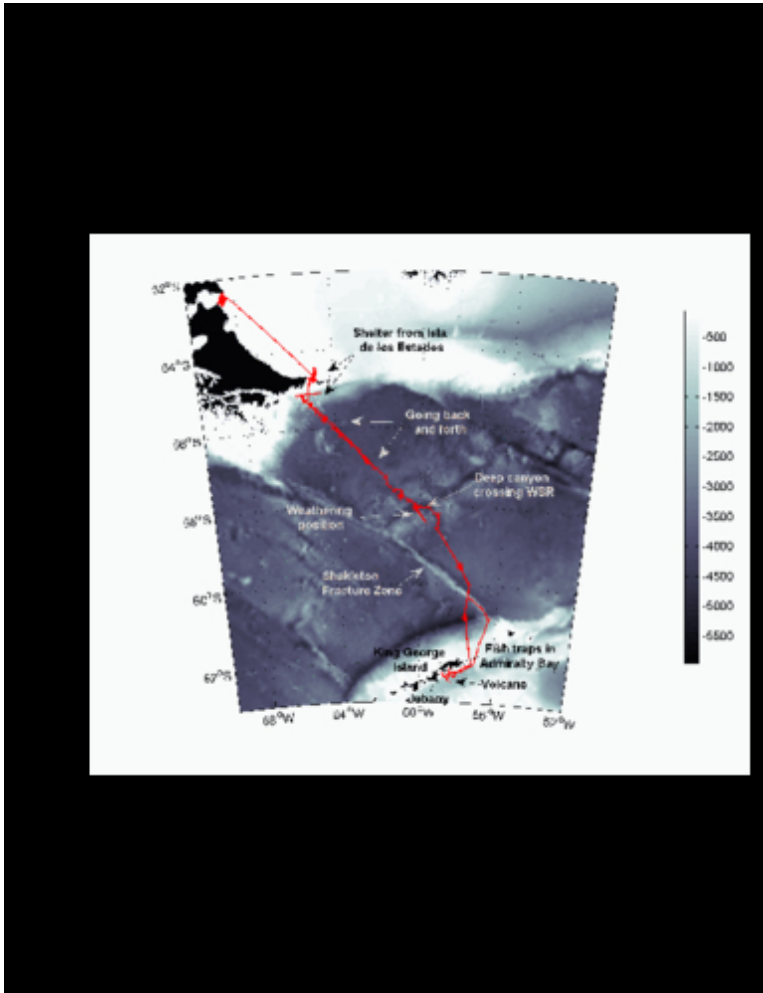
Am Nachmittag nahm der Wind wieder bis zu Beaufort 8 zu und verhinderte weitere Arbeiten mit der CTD.

Obwohl, wie üblich in der Drake-Passage, das Wetter unsere Arbeiten und den Rhythmus der beiden Haupttätigkeiten (CTD/LADCP/Wasserschöpfer-Stationen und Bergung der Verankerungen) in dieser Woche bestimmte, konnten zwischen Samstag den 21. März und Sonntag den 29. März alle 5 Verankerungen geborgen werden und 31 hydrographische Stationen bearbeitet werden. Jeder weiß, dass dies dem guten Seegangsverhalten des Schiffes zu verdanken ist. Die Mannschaft passt gut auf uns auf. Sie geben ihr Bestes, damit wir effizient und komfortabel arbeiten können, und das mit viel Erfolg. Und als Sahnehäubchen: Das Essen ist hervorragend und reichlich.

Mit besten Wünschen von einem genialen Schiff mit einer guten Seele und Ausstrahlung

Christine Provost

ANT-XXV/4 Wochenbericht Nr. 2



05.04.2009

Punta Arenas –Punta Arenas

• Das Wetter

Das Wetter war während des ersten Teils der Reise ein bestimmender Faktor. Die schlechten Bedingungen und der hohe Seegang zwangen die Polarstern hinter der Insel „Isla de los Estados“ in Deckung zu gehen (23. März). Vom 29. auf den 30. März mussten wir dann eine volle Nacht abwettern. Der Kursplot des Schiffes mit seinem Vor und Zurück und seinen gefahrenen Kreisen bezeugt diese schlechten Wetterbedingungen, die während des ersten Teils der Reise unserer Arbeit und unseren Bemühungen im Wege standen. Der Fortgang der Arbeit wurde so stark verzögert, dass wir zunächst entschieden, die Distanzen zwischen den Stationen zu vergrößern. Doch die Wetterbedingungen wurden nicht besser, weshalb wir einige Stationen aus dem Plan übersprangen. Schließlich mussten wir den südlichen Teil des Tracks 104 streichen und nach Jubany fahren, in der Hoffnung auf bessere Bedingungen. Und in der Tat, das Wetter besserte sich und am 2. April stabilisierte sich ein Hochdruckgebiet in der südlichen Drake-Passage mit östlichen Winden. Von da an begünstigten optimale Wetterbedingungen den Fortschritt unserer Arbeiten.

Die Fahrtroute der /Polarstern/ während der ersten beiden Wochen: Das Wetter übernahm die Regie!

• Die Entwicklung von Tag zu Tag bis King George Island

Nach der erfolgreichen Bergung der 5 Verankerungen konnten wir eine Reihe von CTD- Stationen in einem tiefen Canyon durchführen, der den West Scotia Ridge von Norden nach Süden kreuzt. Ziel dieser Messungen ist ein besseres Verständnis der Tiefenwasserströmungen über dieser komplizierten Bodenstruktur und die Vermischung der Wassermassen zu dokumentieren, die durch die steilen Hänge verursacht werden.

Aufgrund der hohen Wellen wurde der Draht, an dem das CTD-Rosetten-System hängt beschädigt und musste repariert werden. Am 29. März musste die Mannschaft 10 Meter des Kabels abschneiden und die elektrische Verbindung zum Meßsystem wieder herstellen. Die Geschwindigkeit, mit der diese Reparatur durchgeführt wurde, war faszinierend. Wir erhöhten dann die Distanz zwischen den Stationen und die letzte CTD-Station vor Jubany wurde am 1. April durchgeführt. Die Station lag auf der westlichen Seite der Shackleton-Bruchzone und hatte eine Tiefe von 5000 Metern. Gleich nach dieser Rekordtiefe (die durchschnittliche Tiefe in der Drake-Passage beträgt 3500 Meter) nahmen der Wind und die Wellen erneut zu, bis zu 10-11 Beaufort und Wellenhöhen bis zu 8 Metern. Das Schiff konnte nur mit 5 Knoten manövrieren und die Brücke füllte sich mit Photographen, die fasziniert das Szenario beobachteten. Wir erreichten King George Island bei Sonnenuntergang und das Aussetzen der Fischfallen in der Admiralty Bay musste auf den nächsten Morgen verschoben werden.

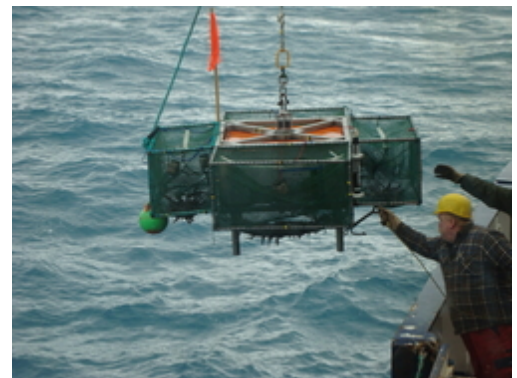
• Besuch auf King George Island (2. April)

Die Fischfallen wurden am frühen Morgen in der malerischen Admiralty Bay ausgebracht und die Hubschrauber-Flüge begannen. Die zwei Helikopter der Polarstern flogen zu verschiedenen Stationen, wo sie Ausrüstungsgegenstände aufnehmen und zur Polarstern bringen mussten. King George Island (Südliche Shetlands) ist eine schmale Insel (95 x 25 km) und von der Antarktischen Halbinsel durch die Bransfield-Straße getrennt. Über 90% der Insel sind permanent vereist. Die Insel beheimatet 9 Stationen aus 8 verschiedenen Ländern: Chile (Frei und Escudero), Argentinien (Jubany), China (Great Wall), Südkorea (King Sejong), Polen (Arctowski), Brasilien (Ferraz), Peru (Machu Picchu), Russland (Bellingshausen). Freundlicherweise organisierte die Mannschaft Bootsfahrten zur Insel, während die Hubschrauber mit der Logistik beschäftigt waren. Wir alle bekamen die Möglichkeit an Land zu gehen, die Mehrzahl ging nach Jubany, wo auch ein deutsches Labor (Dallmann) zu besichtigen war und eine Gruppe wurde von einem koreanischen Boot aufgenommen, um die südkoreanische Station King Sejong zu besuchen. Alle waren sehr beeindruckt. Wir nahmen 5 Wissenschaftler auf, die 2 Monate in Jubany gearbeitet hatten.

Die Bransfield-Straße ist eine geotektonisch aktive Region und beherbergt eine Reihe von unterseeischen Vulkanen. Weiter im Süden ragt ein Vulkan aus der Wasseroberfläche, bekannt als Deception Island. In der Nähe von King George Island befindet sich der unterseeische Vulkan Orca (auch Viedoff-Vulkan genannt). Während wir auf den nächsten Morgen warten, um die Fischfallen zu bergen, führten wir eine CTD-Station direkt im Krater und eine weitere außerhalb des Kraters durch, um zu prüfen, ob der Vulkan aktiv ist. Die erste vorläufige Analyse der Daten lassen vermuten, dass der Vulkan aktiv ist. Die Bergung der Fischfallen war ein großer Erfolg: Annähernd tausend Fische wurden gefangen und sofort in die Aquarienanlage mit angepasster Wassertemperatur gebracht. Mit wenigen Ausnahmen gehörten die Fische der Art der antarktischen Aalmutter an. Den Fischen geht es trotz des Schocks eines Druckunterschieds von 50 Atmosphären (500 m Wassertiefe) sehr gut. Nach dem Bergen der Fallen führen wir Richtung Shackleton-Bruchzone.



Der antarktische Fisch /Pachycera Brachycephalum/



Aufnahme einer Fischfalle



Das profilierende Mikrostrukturmessgerät mit der dazu gehörenden Winde

• Zurück am Shackleton-Bruchzone

Die Shackleton-Bruchzone ist ein 800 Kilometer langer meist gradliniger schmaler (30 km Breite) und ausgeprägter Rücken (im südlichen Teil mit Bergkämmen bis zu 1400 m unter der Wasseroberfläche). Der Rücken verläuft über die gesamte Drake-Passage von Elephant Island bis zum Kap Horn. Der südliche Teil liegt genau auf Jason-1 ground track 28. Wir nahmen diese zufällige Übereinstimmung wahr und kombinierten in-situ Messungen von Bord mit den Messungen des Satelliten.

Wir starteten ein intensives und erfolgreiches CTD-Programm in der Hoffnung, das Strömungsregime über den Rücken messen zu können.

Wir folgten der Bodentopographie mit Hilfe des Fächer-Echolots der

Polarstern, um unsere CTD-Stationen genau auf dem Kamm des Rückens zu positionieren.

Unsere koreanischen Kollegen starteten ihre Mikrostruktur-Profilmessungen. Mit ihrem Gerät können kleine Strukturen im Wasser und somit die Mischung in den ersten 500 Metern der Wassersäule mit hoher Messauflösung (512 Hz) gemessen werden. Die Hypothese ist, dass die Shackleton-Bruchzone für eine kräftige Durchmischung des Wassers verantwortlich ist.

Zur Zeit geht die Arbeit reibungslos und sehr effizient voran. Wir alle hoffen, dass die Wettervorhersage heute Abend wie folgt sein wird: Schönes Wetter bis zum Ende der Expedition.

Jeden Abend haben wir um 19:30 ein Treffen, das mit der Wettervorhersage unseres Meteorologen beginnt, gefolgt vom einem Bericht zum Status der Arbeit, die geleistet wurde, der Arbeit die geplant ist, einem wissenschaftlichen Vortrag von einem Wissenschaftler an Bord und einer Präsentation der besten Bilder oder Filme des Tages. Die Auswahl der Bilder / Filme ist nicht einfach, weil es so viele wirklich schöne gibt.

Heute, Sonntag den 5. April, der Sonntag vor Ostern, hatten wir für einen Moment Sonne, einen kleinen Schneesturm, extrem ruhige See und ein 6-Sterne-Mittagessen und Abendbrot. Welch ein Glück.

Mit besten Wünschen von einem genialen Schiff mit einer guten Seele und Ausstrahlung

Christine Provost

The Expedition ANT-XXV/4

Weekly Reports

[28 March 2009](#): Departure and successful mooring recovery

[05 April 2009](#): Work in Drake Passage and visit of King George Island

Summary and itinerary

The expedition ANT-XXV/4 will start on 21 March 2009 in Punta Arenas (Chile) and will terminate on 9 April 2009 in Punta Arenas after two crossings of the Drake Passage. Before leaving the Magellan Channel, Polarstern will occupy a high-resolution hydrographic section across the eastern mouth of the channel. After the section, Polarstern will head southeast towards the north of Drake Passage. Then she will follow ground track 104 of Jason-2 satellite until a depth of 200 m is reached on the continental slope of Antarctica. Afterwards, she will head west towards King George Island for a stop in Jubany for logistics purposes and fish trap deployment and recovery in Admiralty Bay (KGI). Then she will cross back Drake Passage northward along Jason ground track 28. The southern part of track 28 happens to ride exactly over the Schackleton fracture zone, the crest of which reaches only 1,500 m below the sea surface.

On the way south, the 5 currentmeter moorings (M1 to M5) deployed in 2008 during ANT-XXIV/3 will be retrieved and CTD/LADCP measurements will be carried out on approximately 50 hydrographic stations with water samples taken at 22 different depths to determine the concentration of dissolved nutrients, oxygen, tracers (helium isotopes, neon, freons), CO₂ parameters, abundance and species in phytoplankton in the water column.

About 50 CTD/LADCP stations will be carried out on the way back above the Schackleton Fracture Zone. A few microprofiling stations will be performed on the way south and on the way north.

The final number of hydrological and microstructure stations will be adjusted to the progress of work. Time losses due to unexpected events or slower progress than expected will be buffered by a reduction of station time.

In Admiralty Bay, alive fish will be caught with traps to be brought to Bremerhaven in order to carry out physiological investigations to understand the temperature dependance of biological processes.

This expedition is a contribution to POGO, the Partnership for Observation of the Global Oceans,

<http://www.ocean-partners.org/>

Cruise itinerary

21 March 2009: Departure from Punta Arenas

9 April 2009: Arrival in Punta Arenas

ANT-XXV/4 Weekly Report No. 1

28.03.2009

Punta Arenas – Punta Arenas

Departure and successful mooring recovery

• Departure

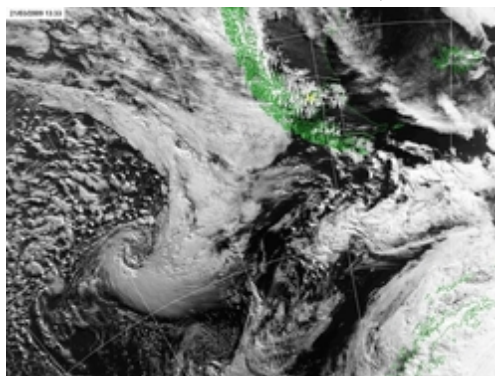
We started to work on Polarstern 2 days before departure in order to install equipment. As hydrological stations were planned to begin soon after departure across the entrance of the Magellan Strait and we had to be ready in time. Moreover, one of us, Christian, could not participate in the cruise for medical reasons and his expertise was needed to install equipment in the chemical laboratories. Thanks to the efficiency of AWI logistics department and the crew, all the equipment was on board and available, so everybody was grateful and happy and prepared the instruments and laboratories. Christian disembarked and Polarstern left Cabo Negro, a methane terminal just outside Punta Arenas, on this sunny Saturday evening at 18:00. On board are 45 crew members and 45 scientists from nine nations: Germany, France, Argentina, China, Korea, Netherlands, Austria, Spain, Chile, and Italy.

Punta Arenas slowly disappeared in the distance while black and white commerson dolphins were surfing the small waves of Magellan Strait around Polarstern.

A meeting in the evening was useful to recall the scientific and technical objectives of the cruise as well as for introducing ourselves to each other.

• Scientific objectives and work plan

The Antarctic Circumpolar Current (ACC), the world largest current, is a key element of the global climate system. This 2,000 km broad ring of cold water which encircles the Antarctic continent is pushed eastward by the strong westerly wind belt. At Drake Passage the ACC is constricted to its narrowest extent (700 km), thus a convenient place for observations. Monitoring the ACC transport and water mass characteristics is essential for understanding the coupling of this major current with climate change. Observing the ACC is not an easy matter since the current is concentrated in highly variable narrow bands of swift currents, meanders and energetic eddies of all sizes are numerous. Our experimental set up is designed to combine satellite and in situ observations. Satellite altimetry measures the sea level of the ocean along tracks revisited every 10 days, with an horizontal resolution of 7 km. These sea level observations can be used to estimate ocean currents. In-situ measurements will provide information on the vertical structure of the ACC, information that cannot be obtained by satellites.



925hPa depression coming in

In-situ measurements consist of current-meter moorings which gather time series of the currents and CTD/LADCP/rosette

stations. Mooring work can only be performed during daylight, while CTD/LADCP/rosette stations can be carried out around the clock. Thus, those responsible for hydrography work in shifts. The CTD/LADCP records vertical profiles of temperature, salinity, oxygen, horizontal velocity, chlorophyll fluorescence and turbidity. The system is equipped with 22 bottles of 12 litre capacity that can be closed at desired depths. The water samples are divided up amongst the chemists on board who measure various properties of the water. On Polarstern after each cast the instrument does not stay on deck outside, rather is entered into a wet lab and the people taking samples are comfortably protected from foul weather.

This is our third cruise in Drake Passage on board Polarstern. The first one (ANT-XXII/3) took place in January February 2006. During that cruise we deployed ten current-meter moorings along a ground track of Jason altimeter satellite and carried out a refined array of hydrographic stations with numerous chemical tracers to properly examine the water masses characteristics, source, age, mixing, modifications since the WOCE A21 cruise carried out in 1990. The current-meter moorings were recovered during ANT-XXIV/3 and 5 were redeployed in the northern half of Drake Passage where the ACC is concentrated. During ANT-XXV/4, we want to recover the 5 moorings and occupy hydrographic stations along two satellite ground tracks: track 104, as we did in 2006, and track 29, which straddles over the Shackleton Fracture zone which acts as a barrier for deep waters in the southern Drake Passage.



Nice wave in Drake Passage

For some of us, this is our third cruise on Polarstern and we feel like at home. We watch the new comers that are fascinated with Polarstern facilities and comfort, and enjoy the excellent cuisine.



Recovering M4 by night

• Day to day development

We performed the security fire drills and started work in the mouth of Magellan Strait, performing successfully 9 CTD stations on March 22.

Weather soon took command on the ship operations and work development. A very important person on board is the meteorologist, who analyses the weather evolution and makes forecast of wind and waves. The forecast was most unfavorable with a low of 925 hPa in the Drake Passage. It was sunny and windy as we entered LeMaire Strait. The spectacle was gorgeous between Tierra de Fuego and Isla de Los Estados. We attempted to perform a CTD station and soon stopped as the wind and waves were too strong and would damage the equipment.

The forecast being very unfavorable we had to keep sheltered behind State Island hoping for better times. The doctor distributed a number of patches and medication against sea-sickness that were very efficient and soon everybody was fine and enjoying the fascinating scenery at 11 Beaufort. We felt safe, very comfortable watching the waves from the bridge.

We finally performed three CTD in Le Maire Strait and headed towards Drake Passage on the 24th. We went back for shelter again in LeMaire Strait navigating in circles at low speed. 11 Beaufort again. Finally, we managed to recover mooring M1 the northernmost mooring on the 25th, in the presence of a fair amount of high swell leftover from the gale. We attempted to reach M2 on the same day, but the wind again picked up in the evening. Thus, we went back to perform the CTD stations. We managed to recover M2 early 26 March with a nice weather. We took advantage of the calm weather to perform hydrographic stations, readily arrived at M3 early on the 27 swiftly recovered the mooring and continued onto M4. M4 was recovered at dusk as the wind was picking up and rain pouring. We spent the 28 March performing CTD stations and recovered the last mooring M5 on the 29 in a calm and foggy morning.

All the moorings were recovered!

The wind picked up again in the afternoon with Beaufort 8, preventing deploying the CTD.

Thus, as usual in Drake Passage, weather governed our work this week and the rhythm of the two main activities: the CTD/LADCP/ rosette stations and the mooring recoveries.

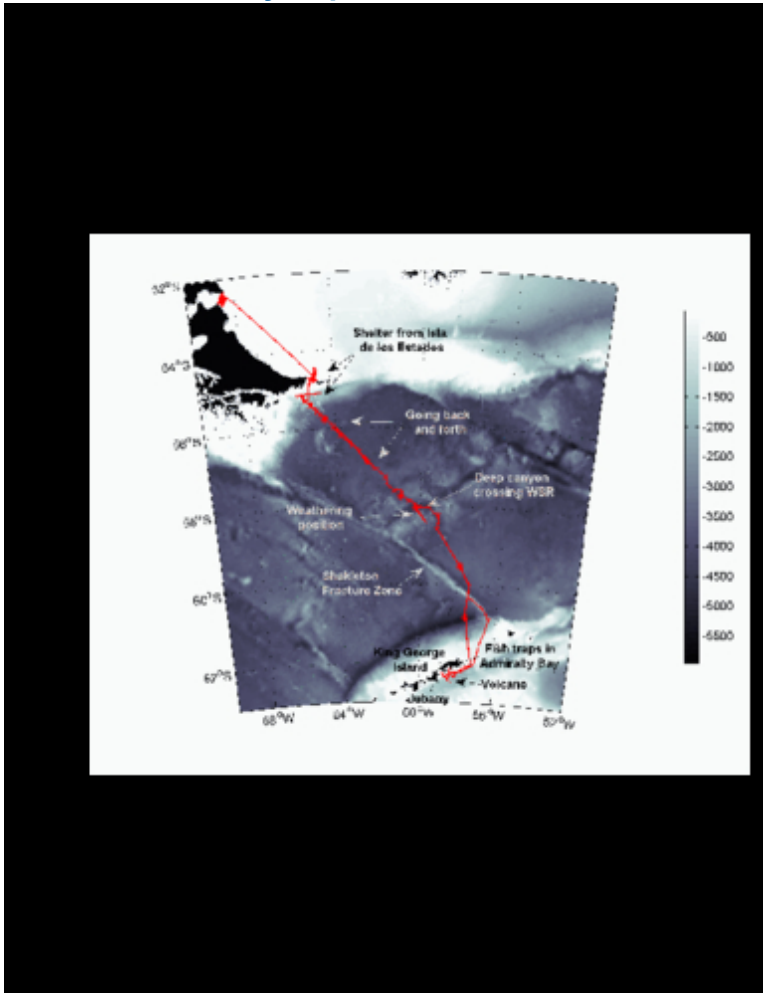
During this first week (Saturday March 21- Sunday night 29) between depressions we managed to recover the 5 current meter moorings and carry out 31 hydrological stations. Everyone now is adjusted to the ship motions. The members of the crew look after us so well. They are doing their best to make our stay profitable and comfortable. With much success.

On top of it, the food is delicious, varied, generous.

With best wishes from a highly performing and highly spirited ship.

Christine Provost

ANT-XXV/4 Weekly Report No. 2



Polarstern itinerary during the first two weeks: weather commanding.

05.04.2009

Punta Arenas –Punta Arenas

• Weather

Weather has been a major concern during the first part of the cruise. The adverse weather and sea state forced Polarstern to seek shelter behind Isla de los Estados (March 23) and to spend a full night into a weathering position (March 29 to 30).

The ship trajectory with its back and forth progression and turning around testifies for the difficult weather conditions we encountered during this first part of the cruise and our obstinate efforts to carry out the work as planned initially.

The bad weather slowed down work progress, it was first decided to increase the distance between stations, then, as bad weather continued, to skip a few stations and finally, bad weather winning, to abandon the southern part of track 104 and head towards Jubany hoping for a change in the weather conditions.

Indeed weather changed completely and early on April 2, a high pressure system stabilized in the southern Drake Passage and easterly winds were even observed throughout the Passage! Thus from then on, we benefited from optimal weather conditions and work progressed rapidly.

• Day to day development until King George Island

After the successful retrieval of the 5 current meter moorings we could perform a detailed suite of CTD stations inside a deep canyon which crosses the West Scotia Ridge from north to south. The objective is to understand the deep waters pathways in this intricate bathymetry and document the mixing induced by the steep bathymetry. Because of the large waves, the CTD cable close to the rosette got damaged. The crew had to cut 10 m of cable and redo the cable termination on 29 March. The swift making of the cable termination is fascinating. We then increased the station spacing and the last CTD station before steering for Jubany, occupied early April 1, was located on the western side of the Shackleton Fracture Zone and had a depth in excess of 5,000 m. Right after this record depth CTD (average bottom floor is about 3,500 m in the Drake Passage), the wind and waves picked up again to Beaufort 10-11 and waves up to 8 m. The ship then could only progress at a speed of 5 knots and the bridge got crowded with observers-photographers fascinated by the scenery. We arrived by sunset near King George Island and fish trap deployments in Admiralty Bay had to be postponed until the next morning.

• King George Island stop (April 2)

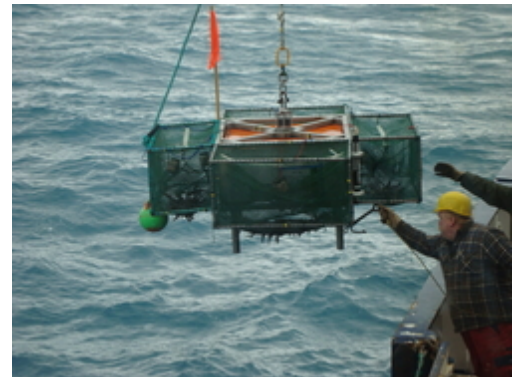
The fish traps were readily deployed in gorgeous Admiralty Bay in the morning and the helicopter flights started. The two helicopters from Polarstern flew back and forth from the different bases where they had to pick up equipment. King George Island (South Shetland) is a small island (95 km x 25 km) separated from the Antarctic Peninsula by the Bransfield Strait. Over 90% of the island is permanently glaciated. The island hosts 9 bases from 8 different countries: Chile (Frei and Escudero), Argentina (Jubany), China (Great Wall), South Korea (King Sejong), Poland (Arctowski), Brazil (Ferraz), Peru (Machu Picchu), Russia (Bellingshausen). The crew kindly organized rubber boat trips to the island while the helicopters were busy with logistics. We all got a chance to go to shore, the majority went to Jubany station which also hosts a German Laboratory (Dallman), and a few were picked up by a Korean rubber boat for a visit of the King Sejong Base. Everyone was very pleased.

We picked up 5 scientists who have stayed 2 months at Jubany.

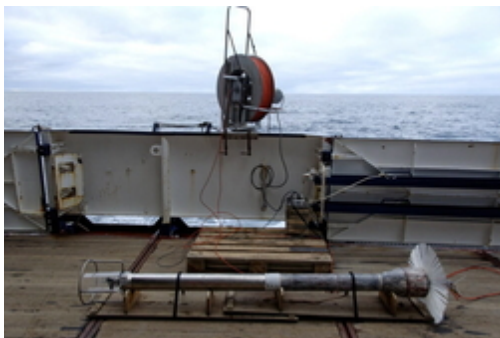
The Bransfield Strait is a geophysically active region. It hosts a fault that is expanding with submarine volcanoes. One of these volcanoes gave rise to Deception Island further south. Next to King George Island is volcano Orca (also called Viedoff). While waiting for the morning to recover the fish traps, we performed one CTD station above the volcano and one just outside the volcano to examine whether it is active or not. The preliminary analysis of the data suggests that the volcano is active. The fish traps were highly successful: close to a thousand live fish were captured and immediately put into an aquarium with an adequate temperature. The fish are mostly eelpout type. They were doing well in spite of the shock of a 50 atmosphere decompression due to the ascent from 500 m depth to the surface. We then headed towards Shackleton Fracture Zone.



Antarctic fish: Pachycera Brachycephalum



Fish trap recovery.



The microstructure profiler and its winch

• Back north along the Shackleton Fracture Zone

Shackleton Fracture Zone is an 800-km-long mostly rectilinear, narrow (30 km wide) and pronounced ridge (with peaks rising to 1400 m from the sea surface in the southern part). The ridge extends across Drake Passage from Elephant Island towards Cape Horn. Its southern part is located exactly below Jason-1 ground track 28. Thus we take advantage of this fortuitous match to examine the flow combining in-situ observations collected on board and satellite observations.

We started an intensive succession of CTD stations hoping to measure the flow crossing the ridge. We closely followed the bathymetry using Polarstern multibeam sounder in order to place the CTD stations on the crest of the ridge.

Our Korean colleagues started to perform microstructure profiling stations. They have a profiler with high frequency measurements (512 Hz), which quantifies fine structures and therefore mixing in the upper 500 m of the ocean. The hypothesis is that the Shackleton barrier induces strong mixing among water masses.

At the time of the report, work is progressing smoothly peacefully and very efficiently. We all hope that the nice weather forecast presented tonight: fine weather until the end of the cruise, is confirmed.

Each evening we have a meeting at 19:30 which starts by a presentation from the meteorologist, followed by a status of the work done during the day and the work planned for the next day (weather permitting), a science talk by one of the scientists on board and a show of the best photos or movies of the day. The photo/movie selection is difficult as there are so many nice ones.

Today, Sunday April 5, the Sunday before Easter, we had sun for a while, snow falling horizontally, extremely flat sea and
6 star lunch and dinner ... Happiness

With best wishes from a peaceful, highly performing and highly spirited ship.

Christine Provost