

Die Expedition ANT-XXVIII/4

Wochenberichte

[20. März 2012:](#) Zu Lande in Seenot

[27. März 2012:](#) Um Elephant Island

[2. April 2012:](#) Die Südlichen Shetlandinseln

[9. April 2012:](#) Von Joinville Island nach Punta Arenas

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

13. März – 9. April 2012, Punta Arenas - Punta Arenas

In der Antarktis hat sich trotz der extrem kalten Temperaturen ein produktives marines Ökosystem entwickeln können, auf das große Säuger- und Vogelpopulationen zugreifen, die sich intensiv von Fischen und Krill ernähren. Die einzigartige Fischfauna auf dem antarktischen Schelf und den angrenzenden Inseln ist durch eine vergleichsweise geringe Artenvielfalt und einem hohen Maß an einheimischen Arten gekennzeichnet. Die Anpassung an diese extreme Kälte scheint sich dabei auf Kosten einer hohen thermischen Sensitivität entwickelt zu haben.

Die fortdauernde Freisetzung des Treibhausgases Kohlendioxid in die Atmosphäre wird für eine globale Temperaturerhöhung und eine Versauerung der Weltmeere verantwortlich gemacht. Die Veränderungen unterscheiden sich lokal beträchtlich, und die Antarktische Halbinsel wurde weltweit als eine der Regionen identifiziert, in der die stärksten Erwärmungen nachgewiesen wurden. Zudem lassen sich mittlerweile auch persistente, bioakkumulierende Substanzen im antarktischen Ökosystem nachweisen. Insgesamt scheint es daher naheliegend, dass die Summe der sich ändernden Umweltfaktoren kumulativ einzelne Arten bedroht, was sich letztendlich bis hin zu Lebensgemeinschaften und dem gesamten Ökosystem auswirkt.

Menschliche Aktivitäten haben aber schon wesentlich direkter in das antarktische Ökosystem eingegriffen. Die Fischbestände in der Region Elephant Island – South Shetland Island – Antarktische Halbinsel wurden kommerziell zwischen dem Ende der Siebziger und 1989/90 ausgebeutet, bis die Fischerei schließlich 1990 durch die "Commission of Antarctic Marine Living Resources" (CCAMLR) solange verboten, bis eine Erholung der Fischbestände von der Überfischung nachgewiesen ist.

Den Ausgangspunkt für diesen Fahrtabschnitt stellen daher die Untersuchungen zum Zustand der Fischbestände und der heterotrophen, benthischen Lebensgemeinschaften im Umfeld der Antarktischen Halbinsel im Rahmen früherer Erhebungen von CCAMLR dar. Die Proben, die mittels Grundschleppfischerei gewonnen werden, werden von einer Vielzahl von übergreifenden Projekten weiter verarbeitet, die sich mit der Populationsstruktur, Wachstums- und Vermehrungsparametern verschiedener Fischgruppen beschäftigen oder den Befall mit Parasiten und deren Biologie untersuchen. Zudem soll die Eignung von verschiedenen Fischarten als Bioindikatoren persistenter Umweltgifte, sowie allgemeingültige molekulare Anpassungsmechanismen auf Klimaveränderungen erarbeitet werden. Sämtliche Fänge werden mit Blick auf Wirbellose untersucht, um beispielsweise besonders bedrohte Ökosysteme, (VME: *vulnerable marine ecosystems*) zu klassifizieren oder die Ökologie von Tintenfischen zu untersuchen.

Ein weiterer Schwerpunkt dieses Fahrtabschnittes liegt in der umfassenden Charakterisierung des Roseobacter-Stamms, einer bedeutenden Komponente des antarktischen Bakterioplanktons, entlang der Drake-Passage und der Halbinsel. Das Programm wird vervollständigt durch Projekte zur Erfassung von Walen und Seevögeln.

ANT-XXVIII/4, Wochenbericht Nr. 1

13. März - 18. März 2012

Jede Expedition hat ihre eigenen Geschichten und Anekdoten, der Start unserer Expedition dürfte in der Geschichte der *Polarstern* schon außergewöhnlich sein. Die Region um Punta Arenas wurde in der zweiten März-Woche von starken Regenfällen heimgesucht, so dass sich in der Nacht vom 11. auf den 12. März ein riesiger Fluss aus Schlamm, Bäumen und Unrat durch die Stadt ergoss, der die neue Besatzung und zahlreiche Wissenschaftler in verschiedenen Hotels einschloss, und sie für beinahe zwei Tage gefangen halten sollte. Bei spärlicher Versorgung zum Teil mit Militärnahrung, fehlender Heizung und wenig Wasser eine echte Geduldsprobe, die den Betroffenen nach ihrer Befreiung deutlich ins Gesicht geschrieben stand. Die Teilnehmer des Gruppenfluges hatten es da besser getroffen, da sie einen Tag später anreisten und lediglich umgebucht werden mussten. Die Herausforderung bestand zu diesem Zeitpunkt allerdings darin, alle Fahrtteilnehmer in dem Chaos ausfindig zu machen, was schließlich gelang. So konnten wir dann gemeinsam mit der neuen Crew unter Kapitän Thomas Wunderlich am Abend des 13. März an der Bunkerpier Cabo Negro *Polarstern* vollzählig und unbeschadet beziehen. Trotz der enormen Anstrengung gerade für die Besatzung gelang es innerhalb von nur zwei Stunden, das Schiff von der alten Besatzung zu übernehmen. Neben der 45köpfigen Crew und dem Helicopter-Team gingen 49 Wissenschaftler aus 10 Nationen und fünf Kontinenten an Bord.

Mit nur 18stündiger Verspätung startete damit der 4. Fahrtabschnitt der 28. Antarktischfahrt am 14. März 2012 um 12:00 Uhr Ortszeit. Ein besonderes Dankeschön gilt an dieser Stelle der eingespielten *Polarstern*-Mannschaft unter Kapitän Wunderlich, die mit enormer Kraftanstrengung bereits am nächsten Tag die Vorkommnisse in Punta Arenas vergessen ließen.

Nach Verlassen der Magellan-Straße in östlicher Richtung nahmen wir Kurs in Richtung der Spitze von Feuerland auf. Auf Grund von günstigen Wind- und Strömungsverhältnissen kamen wir in den darauffolgenden Tagen sehr gut voran. Dies hielt auch in der so gefürchteten Drake-Passage bis zum Erreichen unseres ersten Zielgebiets, Elephant Island, an. Nach einem Aufenthalt von etwa 10 Tagen soll es entlang der Südlichen Shetlandinseln in südwestlicher Richtung weiter gehen, um nach Passieren von Snow Island durch die Bransfield-Straße in Richtung Joinville Island an die Spitze der Antarktischen Halbinsel überzusetzen. Aber bis dahin ist noch ein weiter Weg.

Ein Schwerpunkt dieser Reise besteht in Untersuchungen der Fischbestände und der benthischen Lebensgemeinschaften in den drei Untersuchungsgebieten, die größtenteils im Auftrag der "Commission of Antarctic Marine Living Resources" (CCAMLR) durchgeführt werden. Diese Erhebungen beinhalten auch populationsgenetische, physiologische und toxikologische Fragestellungen, auf die in den folgenden Berichten näher eingegangen werden soll.



Punta Arenas unter Wasser. (© S. Richter)



Die Mannschaft verlässt das "sinkende" Hotel. (© O. Ziemann)



Postkartenwetter bei Elephant Island (© S. Richter)



Grundschieppnetzfisherei (© E. Riginella)

Die Gruppe um den Oldenburger Mikrobiologen Meinhard Simon beschäftigt sich mit der Charakterisierung einer Schlüsselgruppe des marinen Bakterioplanktons aus gemäßigten und kalten Gewässern, der Roseobacter-Familie. Auf dem Weg durch die Drake-Passage konnten dafür bereits mehrere Proben aus der Wassersäule vor, während und nach Passieren der antarktischen Konvergenz-Zone gewonnen werden. Weitere Stationen dieser Art werden dann entlang des Kursplots erfolgen.

Am Samstag, den 17. März, erreichten wir bei auffrischendem Wind unsere nördlichste Fangstation direkt in Sichtweite von Elephant Island. Natürlich war das ganze Schiff in Aufruhr, als der erste Fang mit dem 140-Fuß-Grundschieppnetz an Deck kam. 1,1 Tonnen Fisch stand am Ende auf der Waage, überwiegend der sogenannte antarktische Marmorbarsch *Notothenia rossii*. Aber auch Eisfische und Gobionotothen gibberifrons waren in stattlicher Zahl und Größe dabei. Ein guter Anfang, fand nicht nur Karl-Hermann Kock, der die Fischerei als deutscher Vertreter von CCAMLR durchführt, sondern auch der Rest der Besatzung, die sich des Fangs annahm.

Leider frischte es gehörig auf, so dass wir unsere Fangstationen und das übrige Programm für Sonntag auf die Leeseite der Insel verlegen mussten. Dennoch war auch dieser Tag erfolgreich und wir konnten unser Programm planmäßig durchführen.

Nach knapp einer Woche haben sich alle an das Leben auf See gewöhnt. Die Stimmung an Bord ist gut und alle sind frohen Mutes.

Es grüßt Sie aufs Herzlichste im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Wochenbericht Nr. 2

19. März - 26. März 2012

Seit dem Erreichen von Elephant Island hat sich ein täglicher Rhythmus der verschiedenen Arbeitsrichtungen auf *Polarstern* etabliert: Morgens um 6:00 beginnt in der Morgendämmerung die Fischerei, die bis zur Abenddämmerung durchgeführt wird, zwischendurch werden die Basis-Wasserparameter (Temperatur, Salzgehalt, Wassertiefe) mittels CTD-Sonde für die Fischerei ermittelt. Danach verlassen wir die Flachwassergebiete, um in größerer Tiefe entlang des Kontinentalhangs Wasser- und Sedimentproben für die Kultivierung von Bakterioplankton und kalkbildenden Tiefwasserforaminiferen zu gewinnen. Pünktlich zum Morgengrauen sind wir dann wieder zurück auf der nächsten Schleppstation.

Auf Grund der Wetterlage hatten wir –wie bereits erwähnt- die Fischerei zunächst südlich von Elephant Island fortgesetzt, um uns über den westlichen Schelf wieder nach Norden vorzuarbeiten. Auf diese Weise umrundeten wir Elephant Island innerhalb von vier Tagen. Danach setzten wir, vom Wetter begünstigt, die Fischerei auf dem westlichen Schelf von Elephant Island fort.

Die Auswahl der Fangplätze erfolgt nach einem Zufallsverfahren in verschiedenen Tiefenzonen bis hinab auf 500 m Wassertiefe. Die gewonnenen Daten fließen in Modelle ein, aus denen die Größe der Gesamtpopulation abgeleitet werden kann. Nach einer Woche Arbeit kann man für Elephant Island bereits grundsätzliche Tendenzen feststellen: Der Tiefenbereich bis 100 m und ab 300 m war von Fischen nur dünn besiedelt. Auffällig war das schwache Vorkommen des gelben Notothenia (*Gobionotothen gibberifrons*), der über lange Jahre die häufigste Fischart bis 400 m Tiefe war. Es sind fast ausschließlich Fische > 38 cm im Bestand vorhanden. Die fehlende Rekrutierung dieser Fischart über die letzten zehn Jahre ließ die Biomasse des Bestandes offenbar einbrechen.

Dagegen scheinen die Bestände an Bändereisfisch (*Champsocephalus gunnari*) und Marmorbarsch (*Notothenia rossii*) stark zuzunehmen. Sie waren Ende der 1970er Jahre durch Fangflotten der Ostblockstaaten stark dezimiert worden und zeigten lange Zeit kaum Anzeichen für eine Erholung. Die Häufigkeit beider Arten war eng mit der ihrer Hauptnahrung Krill im Nordwesten des Inselfschelfs korreliert. So kristallisierte sich Mittwoch, der 21. März, als spektakulärster Tag unserer bisherigen Expedition heraus. Riesige Gruppen von Finnwalen im weiten Umkreis und dichte Wolken im Echolot bis 50m Wassertiefe deuteten auf das Vorhandensein großer Krillschwärme hin. An diesem Tag gelangen gleich drei Hols mit jeweils mehreren Tonnen Marmorbarsch, was auf eine deutliche Bestandszunahme hindeutet.

Der Bändereisfisch trat am häufigsten im Bereich des westlichen und nordwestlichen Schelfs im Tiefenbereich 100-200 m auf.



Eisberg bei Elephant Island (© S. Richter)



Sedimentkernbohrer vor dem Einsatz (© M. Damerau)



Eisfische haben keinen Blutfarbstoff: Blick auf die Kiemen. (© C. Noever)



Walblaskonzert (© M. Wurst)

Wie der Marmorbarsch ernährte sich auch der Bändereisfisch fast ausschließlich von Krill.

Wie bereits erwähnt werden nicht nur Fische, sondern auch Wale und Vögel von den riesigen Krill-Schwärmen, einer Schlüsselart in der antarktischen Nahrungskette, angelockt. Mit Eintreffen bei Elephant Island trafen wir immer wieder auf Gruppen von Finnwalen mit bis zu 10 Tieren, darunter auch einige Jungtiere. Besagten Mittwoch werden wohl nicht nur Elke Burkhardt und Caterina Lanfredi, unsere professionellen Walbeobachter, nicht vergessen. Etwa 100 Finnwale hatten sich im Nord-Westen der Insel versammelt. So weit das Auge reichte, waren Walblase zu erkennen, bis zu 30 gleichzeitig auf einem Foto. Ein wahrhaft spektakulärer Anblick! Unterstützt wurden diese Beobachtungen durch das am AWI entwickelte automatische Wal-Detektionssystem, das über Wärmebildkameras Walblase detektieren kann.

Die Erfassung dieses saisonal begrenzten Ereignisses ist damit ein wichtiger Beitrag, um die Bedeutung dieser Region für das antarktische Nahrungsnetz angemessen beurteilen zu können.

Dank der hocheffizienten Mannschaft *der Polarstern* und den unermüdlich arbeitenden Wissenschaftlern liegen wir jetzt gut im Zeitplan. Nach gut einer Woche verabschiedeten wir uns am 26. März zunächst einmal von Elephant Island, um nordöstlich von King George Island unser Programm fortzusetzen.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt Sie von der *Polarstern*,

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Wochenbericht Nr. 3

26. März - 1. April 2012

Seit Montag, den 26. März, sollte sich das Panorama unseres Arbeitsgebietes deutlich verändern. Leider war von den Südlichen Shetlandinseln auf Grund der sehr wechselhaften Wetterbedingungen mit zahlreichen Schneeschauern nur selten etwas zu sehen. Entsprechender Seegang und schlickiger Untergrund machten das Abarbeiten der Grundschleppfischereistationen zu einem zähen Unterfangen. Aber immerhin gewannen wir auf diese Weise Informationen über lohnenswerte Positionen für unsere Sedimentforscher. Am Dienstagabend entschieden wir uns auf Grund der Wetterprognose, über Nacht zum südwestlichsten Zipfel der Inselkette zu verholen, um das Feld von hinten aufzuräumen. Leider ging der Plan nur zum Teil auf und wir konnten am Mittwoch nur sehr eingeschränkt fischen. Dafür bescherte uns der Donnerstag einen unvorhergesehenen, ruhigen Tag mit Sonnenschein. Am Samstag kamen wir an unseren Ausgangspunkt zurück. Nach sechs Tagen haben wir somit auch unser zweites Arbeitsgebiet erfolgreich abgeschlossen.

Sämtliche Netzfänge werden nach einem festen Schema aufgearbeitet. Neben den bereits beschriebenen Fischgruppen ist Susanne Lockhart, (La Jolla, USA) zusammen mit Nerida Wilson (Sydney, Australien) und Eric Lazo-Wasem (Yale, USA) damit beschäftigt, sämtliche Wirbellose, die als Beifang in die Netze gelangen, zu erfassen. Dazu werden diese in 68 systematische Gruppen sortiert. Besondere Beachtung finden darunter die Organismengruppen, die als Anzeiger eines empfindlichen marinen Ökosystems (VME: **vulnerable marine ecosystem**) herangezogen werden können. Wenn ein bestimmter Grenzwert für das Vorkommen dieser Organismen überschritten wird, bemühen sich die drei Wissenschaftler um eine entsprechende Registrierung. Dadurch werden diese Gebiete unter den besonderen Schutz von CCAMLR ("Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources") gestellt und eine kommerzielle Fischerei ist dann für diese Gebiete verboten. Auf unserer bisherigen Fahrtroute hat der Flachwasserbereich südöstlich von Elephant Island gute Chancen, als VME unter diesen Schutz zu gelangen. Hier konnte eine komplexe Kieselschwamm-Gemeinschaft nachgewiesen werden.

Unsere Mikrobiologen um Meinhard Simon, zu denen neben den Oldenburgern auch Kollegen aus Braunschweig und Göttingen zählen, haben mittlerweile eine Reihe von Wasser- und Sedimentproben gewonnen, in denen sie das Bakterioplankton qualitativ und quantitativ erfassen. Dabei zeigen sich schon jetzt bedeutende Unterschiede: Die Proben aus den flachen Schelfstationen um Elephant Island zeigen eine für die Jahreszeit ungewöhnliche Produktivität, die teilweise um ein Vielfaches höher ist als die bei den am Kontinentalhang und in der Drake-Passage beprobten Stationen. Welche Schlüsselarten für diese Unterschiede der eng benachbarten Stationen verantwortlich gemacht werden können, wird erst die Analyse im Heimatlabor zu Tage fördern. Bis dahin bleibt die Spannung erhalten!



Schweres Wetter bei den Südlichen Shetlandinseln (© S. Emde)



Suche nach wirbellosen Schlüsselorganismen (© T. Kuhn)



Wasserzapfen aus der CTD-Rosette (© M. Simon)



Panorama vor Joinville Island (© I. Wagner-Döbler)

Nach erfolgreichen Fischfängen am Samstag brachen wir endlich in unser drittes Arbeitsgebiet an der Spitze der Antarktischen Halbinsel, Joinville Island, auf. Der Sonntagmorgen überraschte uns mit ruhigem Wetter und jeder Menge Meereis und Eisbergen. Die südlichen Winde der vergangenen Tage hatten das Eis zum Teil aus dem Weddellmeer nach Norden gedrückt, Lufttemperaturen von -10°C ließen aber auch reichlich Neueis entstehen. Natürlich wurden wir von zahlreichen Adelige-Pinguinen, Pelzrobben und Krabbenfresserrobben auf den Eisschollen begrüßt. Sogar einige Schwertwale konnten gesichtet werden. Für Alle, die zum ersten Mal die Antarktis besuchen, wird dies sicherlich ein unvergessliches Erlebnis bleiben, für die „alten Hasen“ zumindest eine Genugtuung nach den trüben Tagen bei den Südlichen Shetlandinseln.

Das Eis ließ uns allerdings nur schwer vorankommen, und nach zwei Grundsleppnetzen mussten wir dem massiven Eisfeld nach Westen ausweichen. Hier hoffen wir auf bessere Fanggründe.

Es grüßt Sie von der *Polarstern* im Namen aller Teilnehmer,

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Wochenbericht Nr. 4

2. April - 8. April 2012

Die letzte Woche unserer Expedition ließ uns spüren, dass der Winter mit großen Schritten in unser Arbeitsgebiet bei Joinville Island Einzug hält. Nachdem der Sonntag –wie schon berichtet- uns mit ruhigem Wetter belohnte, sorgten an den darauffolgenden Tagen schwerer Eisgang verbunden mit starken Winden und eingeschränkter Sicht für schwierige Fischereibedingungen. So arbeiteten wir uns an der Eiskante entlang, um geeignete Schlepppositionen zu finden. Die Grundsleppfischerei wurde vor allem durch tiefe Furchen am Meeresboden erschwert, die durch die vielen Eisberge, die aus dem Weddellmeer kommend diese Region passieren, entstehen und die Topographie des Bodens von Jahr zu Jahr verändern. Insgesamt konnten wir bis einschließlich Dienstag eine ausreichende Zahl von Stationen erarbeiten, die einen Vergleich mit den beiden anderen Untersuchungsgebieten erlauben. In der Nacht zu Mittwoch machten wir uns bei stürmischen Winden auf den Weg zurück nach Elephant Island. Dort beruhigte sich zunächst das Wetter, so dass wir am Mittwoch gleich fünf weitere Hols verbuchen konnten.

Am Donnerstag hieß es dann Abschied nehmen von der wissenschaftlichen Stationsarbeit. Der Tag begann zunächst mit zwei sehr ergiebigen Fängen, die beinahe ausschließlich aus Bändereisfisch (*Champscephalus gunnari*) bestanden. Dies bestätigte nochmals unsere Befunde über die Erholung dieser Fischart um Elephant Island. Im Laufe des Tages frischte der Wind allerdings bis auf Sturmstärke auf, so dass wir trotz Landschutzes die Fischerei am frühen Nachmittag einstellten. Anschließend fuhren wir traditionell eine letzte CTD. Die Scherbretter wurden eingeholt und verstaut, und dann ging es bei Windstärken von 10 bis 11 zurück nach Punta Arenas. Zu unserem großen Glück kam der Wind von achtern, so dass wir unbeschadet den Sturm überstanden.

Natürlich wurden in den vergangenen Wochen sehr viele Proben gewonnen und für die spätere Arbeit zu Hause konserviert oder eingefroren. Daneben gibt es aber noch die Physiologen an Bord, die versuchen, Fische und Oktopoden, die entweder mit Reusen oder dem Grundsleppnetz gefangen wurden, am Leben zu erhalten und nach Bremerhaven zu transportieren. Dazu haben wir einen Labor-Container an Bord, in dem ein Aquariensystem eingebaut ist, mit dem die Tiere unter ihren kalten Lebensraumbedingungen selbst durch die Tropen transportiert werden können. In Bremerhaven sollen dann beispielsweise Wachstumsversuche unter verschiedenen Temperaturbedingungen durchgeführt werden. Diese Experimente geben Aufschluss über die Leistungsfähigkeit antarktischer Tiere bei den extrem niedrigen Temperaturen. Die Experimente bei erhöhter Temperatur verraten uns etwas über die Empfindlichkeit dieser Organismen gegenüber Klimaerwärmung. Anschließend werden die Proben von den Physiologen und Molekularbiologen



Stürmischer Abgang von Elephant Island (© S. Billerbeck)



Antarktischer Flohkrebs (*Epimeria spec.*) als Beifang (© E. Lazo-Wasem)



Im Aquarium: Gobionotothen gibberifrons (© T. Sandersfeld)



Netze flicken zwischen den Hols (© M. Lucassen)

analysiert, um die an der Anpassung beteiligten Mechanismen und die verantwortlichen Gene zu identifizieren. Wie für viele andere Projekte an Bord bildet somit die Expedition nur den ersten Schritt auf dem langen Weg zu neuer wissenschaftlicher Erkenntnis.

Nachdem wir am Samstagnachmittag die Südspitze Feuerlands erreicht haben und nun im Schutz des südamerikanischen Kontinents auf Punta Arenas zusteuern, ist es an der Zeit, eine erste Bilanz zu ziehen. Alle Projekte konnten –trotz überwiegend schwieriger Wetterbedingungen- ihre Beprobungen und Messungen zum ganz großen Teil im beabsichtigten Umfang durchführen. Diese Bilanz unterstreicht nicht nur die einzigartige Leistungsfähigkeit der *Polarstern*, sondern in erster Linie die der Mannschaft unter Leitung von Kapitän Wunderlich. Ein besonderer Dank gilt dabei der Decksmannschaft, die trotz widrigster Witterungsbedingungen stets mit guter Laune bei der Sache war.

Die Expedition ANT-XXVIII/4 findet mit der Rückkehr der *Polarstern* nach Punta Arenas am 09.04.2012 somit ihren äußerst erfolgreichen Abschluss.

Mit einem letzten Gruß von der *Polarstern* im Namen aller Teilnehmer,

Magnus Lucassen

The Expedition ANT-XXVIII/4

Weekly Reports

[20 March 2012:](#) Distress at land

[27 March 2012:](#) Around Elephant Island

[2 April 2012:](#) The South Shetland Islands

[9 April 2012:](#) From Joinville Island to Punta Arenas

Summary and Itinerary

13 March – 9 April 2012, Punta Arenas - Punta Arenas

The Antarctic marine ecosystem is quite productive despite the frigid temperatures, and supports large populations of mammals and birds that feed extensively on fish and krill. Within this environment a unique fish fauna developed on the shelves of the Antarctic continent and adjacent islands showing low species diversity and high levels of endemism. Adaptations to this environment appear to be evolved at the expense of high thermal sensitivity. The ongoing release of the greenhouse gas CO₂ into the atmosphere is believed to cause both, global warming and ocean acidification. The changes largely differ between regions, and the Antarctic Peninsula is one area of the globe that is currently experiencing rapid warming. Increasing contamination with persistent bio accumulating compounds is reported for the aquatic ecosystems of Antarctica. Together, the sum of changing environmental factors is thought to cumulatively threaten individual species, ultimately affecting the community and ecosystem levels.

Human activities have already threatened the Antarctic ecosystem even more obviously. The finfish stocks in the area of Elephant Island – South Shetland Islands – Antarctic Peninsula have been commercially exploited from the late seventies until 1989/90. Fishery was only profitable in the very beginning, and fishing was closed in 1990 by the “Commission of Antarctic Marine Living Resources” (CCAMLR), until the recovery of the fish stocks from overexploitation had been demonstrated.

The present cruise ANT-XXVIII/4 aims to investigate the state of the fish stocks and the benthic heterotrophic community by means of bottom trawls on behalf of CCAMLR at Elephant Island, the South Shetland Islands and the Antarctic Peninsula in continuation of earlier surveys. The samples from all bottom trawls will be further processed by a number of projects focusing on population structure, growth and reproduction parameters in several fish groups, fish parasites, the use of fish as bioindicators, and the investigation of common molecular mechanisms defining physiological responsiveness and climate adaptability. Invertebrate indicator taxa will be assessed during the cruise to detect vulnerable marine ecosystems (VME), and the abundance and trophic ecology of cephalopods will be investigated.

Another focus of the cruise leg will be the comprehensive assessment of the Roseobacter clade, a prominent component of the Antarctic bacterioplankton, in the Drake Passage and the Antarctic Peninsula region. The programme will be completed by whale and bird observation projects.

ANT-XXVIII/4, Weekly Report No. 1

13 March - 18 March 2012

Each expedition writes its own stories and anecdotes, but the start of our cruise should remain exceptional within the long history of *Polarstern*. The area of Punta Arenas, Chile, was inundated by heavy rain during the second week of March, which finally caused a huge flood of mud, trees and rubbish, running through the streets of Punta Arenas in the night from March 11 to 12. The changing crew and part of the scientists became captured in their hotels, where they had to stay for almost two days without heating and limited food and water supply. A real ordeal written into the faces of all after their rescue. The people taken part on the group flight fortunately reached the city one day later, but could find another (dry) hotel. The challenge was at that time to find all participants of the cruise under conditions of limited communication. Finally, all participants could embark *Polarstern* together with Captain Thomas Wunderlich and his crew at the bunker station Cabo Negro in the night of March 13. Beside the enormous stress during the past days, the changing crew took over the ship within two hours. 49 scientists from ten nations and five continents went aboard together with 45 crew members and the helicopter team.

The fourth leg of the 28th Antarctic cruise started on March 14, 2012 at 12:00 o'clock local time with only 18 hours delay. A special thanks has to be given to Captain Wunderlich and his well-rehearsed Crew, which made us forget the incident at Punta Arenas within a short time.

After departure of the Magellan Strait in easterly direction we proceeded southward to the tip of Fireland (Tierra del Fuego). Because of beneficial wind and currents we could forge ahead even through the challenging Drake Passage until we finally reached our first working area at Elephant Island. After about 10 days in this area we aim to proceed northerly along the South Shetland Islands. After passing Snow Island we are going to turn and pass the Bransfield Strait to reach Joinville Island at the tip of the Antarctic Peninsula. But this is still a long way to go!

A focus of this cruise will be the comprehensive analyses of the fish stocks and benthic communities on the shelf of all three working areas. These works are mainly done under the auspices of the Commission of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR). Within this sampling effort population genetic, physiological and toxicological studies are involved, but these projects will be introduced in a later report.

The group of the microbiologist Meinhard Simon from Oldenburg aims to characterize an important key group of the marine bacterioplankton of cold and temperate waters, the Roseobacter clade. Alongside the way through the Drake Passage several samples from the water column could be taken before, during and after passing the Antarctic convergence zone. More stations



Punta Arenas under water. (© S. Richter)



The crew is leaving the "sunken" hotel. (© O. Ziemann)



Post card from Elephant Island (© S. Richter)



Fishery by 140 feet bottom trawls (© E. Riginella)

will be done along the cruise plot in the near future.

On Saturday, March 17, we reached our first trawling position northward of Elephant Island at moderate breeze. Certainly, all crew and scientists were excited, when the first haul of the 140-foot bottom trawl came aboard. 1.1 tons of fish, mainly the marbled rock cod *Notothenia rossii*, but also icefish and *Gobionotothen gibberifrons* of reasonable size and quantities! A very good start not only according to Karl-Hermann Kock, carrying out the fishery as German representative of CCAMLR, but also for the crew taking care of the catch.

Unfortunately, the wind blew up at that time and we had to move on the lee side of Elephant Island for Sunday. There, we could proceed successfully and stayed on our time schedule.

We have a pleasant atmosphere on board and all people are on good cheer.

Best wishes from all participants!

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Weekly Report No. 2

19 March - 26 March 2012

Since arriving at Elephant Island a daily rhythm of the different disciplines developed quickly on *Polarstern*: In the morning at 6:00 a.m. fishing starts with sun rising and is closed at dusk. In between water parameters are determined using the CTD sensor (conductivity, temperature, depth) providing basic information for the fishery. During the night *Polarstern* transfers from shallow to deep waters to sample water and sediments for culturing bacterioplankton and deep-water foraminifers, respectively. Exactly at dawn we are back again at the next fishing station.

As mentioned in the first report we pursued fishing southerly of Elephant Island due to the weather conditions. Then we turned to the westerly shelf and reached our starting position after four days again. Thereafter, we proceeded on the westerly shelf of Elephant Island at beneficial weather conditions.

The trawling positions are taken using a randomised procedure and different depth zones up to 500 m. All data are combined to model the size of the entire population. After one week at Elephant Island some general trends became already visible: The abundance of fishes is quite low up to 100 m and below 300 m. The humped rockcod *Gobionotothen gibberifrons*, for several years the dominating fish species in this area up to 400 m, appeared only at low abundance. As we found only specimen larger than 38 cm no recruitment during the past 10 years might have strongly impaired the stocks of this species.

In contrast the fish stocks of the mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) and the marbled rockcod *Notothenia rossii* have increased significantly. Both species have been nearly exploited during the late 1970th by fishing fleets from the former Eastern bloc. For long time no recovery of the stocks could be observed. On our cruise a strong correlation in abundance were observed with the main food source, the Antarctic krill, at the north-western shelf. Accordingly, Wednesday, March 21, became the most impressive day of this cruise so far: Large groups of fin whales in the surrounding and dense clouds on the echosounder up to 50 m indicated the presence of huge krill swarms. At this day at least three hauls with several tons of marbled rockcod each could be processed, indicating some recovery of the stocks. The mackerel icefish was found most abundant on the westerly and north-westerly shelf at 100 to 200 m. Similar to the marbled rockcod it fed nearly exclusively on krill.

As mentioned above not only fish, but also whales and seabirds were attracted by the krill swarms, a key species of the Antarctic food web. When approaching Elephant Island we frequently registered groups of fin whales with up to ten animals, including some juveniles. The indicated Wednesday will be kept in memory, not only by our professional whale watchers, Elke Burkhardt and Caterina Lanfredi: About 100 whales came together north-westerly of Elephant Island. As far as the eye could



Iceberg at Elephant Island (© S. Richter)



Multicorer on its way down (© M. Damerau)



Icefish lack red blood pigment: view of gills. (© C. Noever)



Concert of whale blows (© M. Wurst)

reach, whale blows became detectable, up to 30 just at a time on one photo: what an exceptional view! The work of the two observers is supported by an automatic whale detection system developed at the AWI, capturing whale blows with infrared cameras.

Accordingly, the detection of this seasonal and locally restricted event contributes to better understand the role of this area for the Antarctic food web.

With the highly efficient crew of *Polarstern* and indefatigably working scientists we are on the time schedule now. After about one week at Elephant Island we said goodbye on March, 26, pursuing our program north-easterly of King George Island.

With best wishes from all participants,

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Weekly Report No. 3

26 March - 1 April 2012

Since Monday, March 26th, the panorama of our working area should have changed considerably. Unfortunately, the South Shetland Islands remained largely hidden due to the changed weather conditions with lots of snowfall. With a respective sea state and muddy sea floor the bottom trawls became even tougher. Otherwise, these trawls provide information for the scientists working on the sediments. Because of the weather forecast we decided to move to the southernmost end of the South Shetland Islands, to investigate this area starting from the opposite side. Unfortunately, the plan became only partly reality, because we could hardly work on Wednesday. In return, Thursday presented itself an unforeseen calm day with sunshine. On Saturday we arrived back on our starting position, thereby finishing our second working area successfully.

Each haul is investigated according to a fixed scheme. Besides the fish groups mentioned so far Susanne Lockhart, (La Jolla, USA) together with Nerida Wilson (Sydney, Australia) and Eric Lazo-Wasem (Yale, USA) are processing all invertebrates, which come onboard as bycatch. All species will be sorted into 68 operational taxonomic groups. Special emphasis is given to those taxa, which indicate vulnerable marine ecosystems (VME). The stations which exceed the threshold will be proposed by the three scientists to the international Antarctic governing body, the „Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources“ (CCAMLR) for inclusion in the VME registry. After registration any commercial fishery in that area will be forbidden. Along our cruise track the upper shelf south-east of Elephant Island is likely to get such a VME status due to the presence of an extensive demosponge community.

Our microbiologists from Oldenburg, Braunschweig and Göttingen with Meinhard Simon as head have already sampled a number of water and sediment samples along the cruise track to detect and characterise the predominating bacterioplankton. First studies already emphasise clear differences between locations: The samples from the shallow stations at Elephant Island showed an exceptional productivity for the time of the season, several times higher than at the same water depths at stations on the continental slope and in Drake Passage. The key players causing these tremendous differences between these adjacent locations will be identified only in the home laboratories. Until then, the tension remains high!

After successful fish trawls on Saturday we moved to our third working area at the tip of the Antarctic Peninsula, Joinville Island. We were surprised on Sunday morning by calm weather conditions with lots of sea ice and icebergs. The southerly winds of the days before had driven the ice from the Weddell Sea to the North, and air temperatures of around -10°C had caused a significant formation of new sea ice. We were welcomed to Antarctica by



Heavy weather at the South Shetland Islands (© S. Emde)



Exploring indicator taxa (© T. Kuhn)



Water sampling from the CTD rosette (© M. Simon)



Landscape at Joinville Island (© I. Wagner-Doebler)

numerous Adelle penguins, fur seals and crabeater seals. Even some killer whales passed our way. An unforgettable experience for those, being the first time in Antarctica, for all others at least satisfaction after the cloudy days at the South Shetland Islands!

The ice stopped our advancement to the South, and after two bottom trawls we moved to the West. Here, we are hoping for better fishing grounds.

With best regards from all participants of the *Polarstern* cruise,

Magnus Lucassen

ANT-XXVIII/4, Weekly Report No. 4

2 April - 8 April 2012

The last week of our expedition showed, that the winter is approaching quickly in our working area at Joinville Island. After a calm and pleasant Sunday fishery was impacted during the next days by severe ice conditions and heavy weather with reduced visibility. We worked along the ice edge, searching for suitable trawling areas. The main drawback for trawling was the deep scrapes caused by the many icebergs from the Weddell Sea passing this region thereby changing the topography of the seafloor from year to year. Up to Tuesday a reasonable number of stations came together, allowing meaningful comparisons to the other two working areas. During the night *Polarstern* went back to Elephant Island at stormy sea conditions. As the weather calmed down during Wednesday, we were able to go for five trawls. Thursday became our final day of scientific station work. The day started with two large hauls, consisting mainly of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*). These catches verified again our early findings about the recovery of fish stocks around Elephant Island. In the course of the day wind was increasing until storm levels, and we had to stop fishery even behind the protection of land. The station work was closed with a traditional last CTD. After the trawling doors were recovered and secured, the course was set to Punta Arenas. Very luckily the storm came from abaft, so that wind forces of 10 to 11 did not affect our progress.

Certainly, large numbers of samples were obtained during the past weeks, which have been conserved or frozen for later work at home. Beside, the physiologists on board aim to keep alive fishes and octopods, which they got from baited traps or bottom trawls, until *Polarstern* reaches Bremerhaven. Therefore, a special laboratory container is on board with an aquarium system keeping the natural water conditions of the Antarctic species even when passing through the tropical zone. In Bremerhaven growth experiments under certain temperature conditions are planned for example. These experiments will provide evidence for the performance of Antarctic species at extreme low temperature. Experiments at higher temperature will help to uncover sensitivities of these species upon climate warming. Afterwards the analyses of the samples by physiologists and molecular biologists aim to identify involved mechanisms and responsible genes. But as for many other projects onboard, the expedition is only the starting point on the long way until new scientific evidence.

On Saturday afternoon we were approaching the tip of Fireland (Tierra del Fuego) again, and as we are now heading for Punta Arenas, it is time for a first reflection. Besides the difficult weather conditions, all projects could process samples and perform measurements mostly until the desired extent. This result does not only demonstrate the unique capabilities of *Polarstern*, but moreover the effectiveness of captain Wunderlich's crew. A special thanks has to be given to the



Stormy departure from Elephant Island (© S. Billerbeck)



Antarctic amphipod (*Epimeria spec.*) as bycatch (© E. Lazo-Wasem)



In the aquarium: *Gobionotothen gibberifrons* (© T. Sandersfeld)



Net repair between two hauls (© M. Lucassen)

deck's crew, working always with high spirits under adverse weather conditions.

The expedition ANT-XXVIII/4 found its exceptional successful end after the return of *Polarstern* to Punta Arenas on April, 09, 2012.

On behalf of all participants

Magnus Lucassen