

PS97 Übersicht | 16. Februar - 8. April
2016

Die Expedition PS97 von Punta Arenas nach Punta Arenas

[15. Februar 2016] Der Fahrabschnitt PS97 „Paläozeographie der Drake Passage (PaleoDrake) wird am 16. Februar 2016 in Punta Arenas (Chile) beginnen und am 8. April 2016 wieder in Punta Arenas enden.

Es sind insgesamt 46 Wissenschaftler aus 6 Arbeitsgruppen unterschiedlicher geologischer, ozeanographischer, geodätischer und biologischer Disziplinen an Bord. Schwerpunkt der Polarstern-Expedition PS97 sind marin-geologische Arbeiten in verschiedenen Arbeitsgebieten entlang des südamerikanischen Kontinentalrandes, des Südrandes des Falkland-Plateaus, zentralen Nord-Scotia-Rückens und des Nordrandes der Antarktischen Halbinsel im Bereich der Südshetland-Inseln. Hinzu treten Nord-Süd Profile über die westliche und zentrale Drake Passage.




Da die Drake Passage die wichtigste geographische Engstelle für den Antarktischen Zirkumpolarstrom und somit eine herausragende Rolle für die heutige Ozeanzirkulation und das globale Klima spielt, ist das wichtigste wissenschaftliche Ziel der Polarstern-Expedition PS97 unser Wissen über die paläozeanographische Rolle der Drake Passage bei globalen Klimaänderungen im Quartär auf orbitalen und sub-orbitalen Zeitskalen zu verbessern. Denn trotz ihrer Wichtigkeit für unser heutiges und wahrscheinlich auch zukünftiges Klima, ist bisher wenig über klimatische und ozeanographische Veränderungen auf längerfristigen, geologischen Zeitskalen in Bereich der Drake Passage bekannt.

Weitere Themen beinhalten die Erkundung von höchstauflösenden Paläoklima-Archiven vor Südchile und den Südshetland Inseln, die Weiterentwicklung von Meereisrekonstruktionen mit Biomarkern sowie die Erforschung der glazialen Ausdehnung der pazifischen Seite des Patagonischen Eisschildes und dessen Rückzugsgeschichte. Dafür planen wir außerdem Arbeiten auf dem chilenischen Festland vorgelagerten Inseln. Neben der Gewinnung von langen Kolbenlotkernen und Oberflächensedimenten, ist eine geophysikalische Vorerkundung von potentiellen IODP (International Ocean Discovery Program) Kernlokationen am chilenischen Kontinentalhang geplant. Die Sedimentbeprobung wird von bathymetrischen, sediment-echographischen und ozeanographischen Arbeiten begleitet. Die ozeanographischen Arbeiten sollen den bisher wenig bekannten Cape Horn Strom und die westliche Drake Passage besser abbilden.




Neben paläozeanographischen und paläoklimatischen Fragestellungen, sollen physiko-chemische und biologisch-ozeanographische Untersuchungen durchgeführt werden. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Untersuchung, wie die Limitierung von Spurenmetallen und deren Recycling funktioniert und wie sich der globale Klimawandel auf antarktische Mikroalgengemeinschaften auswirken wird.

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

PS97 Wochenbericht Nr. 1 | 16. - 21. Februar
2016

Verspätetes Auslaufen wegen Sturm und anderen Widrigkeiten

[22. Februar 2016] In der Nacht vom 19. auf den 20. Februar gegen Mitternacht hieß es endlich „Leinen los“ auf FS Polarstern und damit beginnt unsere Expedition PS97. Bis zum Auslaufen war es ein langer Weg. Ein Vortrupp war bereits 6 Tage zuvor in Punta Arenas eingetroffen, um gleich nach Einlaufen der Polarstern von der vorherigen Antarktis-Expedition PS96 mit dem Umstauen der zahlreichen Container an Bord zu beginnen. Leider war es zu diesem Zeitpunkt für die FS Polarstern noch nicht möglich an die einzige Containerumschlags-Pier in Punta Arenas, die Mardones Pier, anzulegen, da diese noch von einem verspäteten Containerschiff belegt war.



Abb. 1: Das Forschungsschiff Polarstern hinter den Dächern von Punta Arenas (Foto: Thomas Ronge, AWI). (Foto: Alfred Wegener Institut)

Somit musste unser Schiff auf Reede abwarten und konnte noch nicht mit dem umfangreichen Landungsumschlag beginnen. Am nächsten Tag machte Polarstern dann an der Pier fest und Teile des Vortrupps konnten an Bord gehen. Alle waren voller Elan mit der Arbeit zu beginnen, als der erste Sturm aufzog. Die Hafenbehörden ordneten an, dass die FS Polarstern für die Nacht zurück auf Reede verholen muss. Am nächsten Morgen, zurück an der Mardones Pier, zog dann aber schon wieder das nächste Sturmtief heran und die Arbeiten mussten erneut unterbrochen werden. Erst am Abend des 18. Februar wurden die unter Hochdruck durchgeführten Ladungsarbeiten schließlich erfolgreich abgeschlossen. Die ungewollte Wartezeit konnte erst zum Ende hin für die Ausstauung von Expeditionsgütern und die Einrichtung der biologischen, ozeanographischen und geologischen Laborräume und Laborcontainer genutzt werden. Erst dann waren die Ausrüstungscontainer endlich zugänglich. Nun hieß es noch 12 Seemeilen versetzten an die Bunkerpier Cabo Negro. Hier hat das FS Polarstern 11 Stunden lang über 2500 m³ Marine-Diesel für unsere kommende Reise in die Drake Passage gebunkert.




Abb. 2: Polarstern auf Reede in der Magellanstraße bei Windstärke 9. Im Hintergrund Feuerland (Foto: Thomas Ronge, AWI). (Foto: Alfred Wegener Institut)

An Bord befinden sich 44 Besatzungsmitglieder sowie 52 Wissenschaftler/innen, Meteorologen, Techniker und Hubschrauberpersonal. Die wissenschaftlichen Teilnehmer aus 6 Arbeitsgruppen unterschiedlicher geologischer, ozeanographischer, geodätischer, und biologischer Disziplinen, darunter 13 Frauen, sind international bunt gemischt. So haben wir Kolleginnen und Kollegen aus Argentinien, Chile, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Peru, Schweiz und Spanien an Bord. Eine Chilenin und zwei argentinische Wissenschaftler erfüllen dabei Aufgaben als offizielle Beobachter ihrer Heimatländer, da wir in beiden Ländern in küstennahen Gewässern innerhalb der 12 Meilenzone arbeiten werden.




Schwerpunkt der Expedition PS97 ist die Untersuchung der paläogeographischen Rolle der Drake-Passage bei den globalen Klimaänderungen und dem Wechsel von Kalt- und Warmzeiten im Quartär, d.h. während der letzten ca. 2.6 Millionen Jahre. Heutzutage stellt die Drake-Passage die wichtigste geographische Engstelle für den antarktischen Zirkumpolarstrom dar und spielt somit eine herausragende Rolle für die Ozeanzirkulation und das globale Klima. Obwohl moderne Ozeanographen Veränderungen an dieser Schlüsselstelle des Weltozeans auf zahlreichen Expeditionen seit etwa 25 Jahren dokumentieren, erlauben diese vergleichsweise kurzen Messreihen noch nicht die natürlichen Zirkulationsschwankungen im Bereich der Drake Passage und deren Wechselwirkungen mit atmosphärischen Veränderungen im Bereich der südlichen Westwindzone ausreichend zu verstehen. Deshalb versuchen wir während PS97 unser Verständnis von Änderungen im Bereich der Drake-Passage in der Vergangenheit zu verbessern. Ziel ist dabei

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

letztendlich auch Aussagen über die zukünftige Entwicklung des antarktischen Zirkumpolarstroms und dessen Wechselwirkung mit den Westwinden zu verbessern. Beides sind Schlüsselfaktoren für die Quantifizierung der Speicherung und der Ausgasung von CO₂ im Südozean.

Natürlich ist die paläozeanographische Probennahme mit Sedimentkernen nicht unser alleiniges Anliegen während der nächsten 8 Wochen. Wir haben noch viele weitere Aufgaben auf der Agenda: Die Erkundung von höchstauflösenden Paläoklima-Archiven vor Südküste und den Südschottland-Inseln, die Weiterentwicklung von Meereisrekonstruktionen mit Biomarkern sowie die Erforschung der glazialen Ausdehnung/Rückzugsgeschichte in den westlichen Chilenischen Fjorden. Neben paläozeanographischen und paläoklimatische Fragestellungen, sollen physikochemische und biologisch-ozeanographische Untersuchungen durchgeführt werden. Die Schwerpunkte hier liegen bei der Untersuchung, wie die Limitierung von Spurenmetallen für die biologische Produktion und deren Recycling funktioniert und wie sich der globale Klimawandel auf antarktische Mikroalgengemeinschaften auswirken wird.



Abb. 3: Wissenschaftler beim Einsteigen an der Mardones Pier.
Vorne Jürgen Göbler und Christian Hass, beide AWI (Foto: Thomas Ronge, AWI). (Foto: Alfred Wegener Institut)

Aber zurück zum aktuellen Wettergeschehen. Wir mussten schon gleich zu Beginn lernen, dass die Drake Passage und die angrenzende Südspitze Südamerikas tatsächlich zu den windigsten Gebieten der Erde gehören. Nachdem die ersten Sturmtiefs, wie geschildert, unsere Arbeiten im Hafen von Punta Arenas leider deutlich verzögerten, mussten wir nun auch noch unsere Fahrtroute komplett umstellen und die Route und das Arbeitsgebiet sozusagen von hinten aufzäumen. Anlass waren die ersten Wetterberichte unserer Bordmeteorologen Max Miller und Hartmut Sonnabend vom Deutschen Wetterdienst. Diese sagten für die nächsten Tage Wellenhöhen bis zu 8,5 Meter im Südost-Pazifik vor Südküste voraus. Da ist nicht an wissenschaftliche Arbeit zu denken und auch die Seekranken wären sicherlich zahlreich geworden. Deshalb hieß es: „Fahren wir doch die Magellanstraße zum Südwest-Atlantik hinaus“. Dort wird zwar ebenfalls Sturm vorausgesagt, allerdings bietet das südliche Südamerika bei den vorherrschenden Wind- und Wellenrichtungen aus Nordwest zum Glück etwas Schutz. Wir erwarten deshalb „nur“ maximal 4-5 Meter Wellenhöhe und hoffen, die ozeanographischen und geologischen Arbeiten am Nordrand der Drake Passage von der Isla des los Estados bis zum Kap Horn erfolgreich durchführen zu können. Dieses Gebiet war eigentlich erst im späteren Verlauf unserer Expedition geplant. Aber letztendlich ist uns allen klar, dass wir in dieser rauen Gegend, den so genannten „Furious Fifties“, äußerst flexibel sein und die Pläne immer wieder an Wetter- und Seegangsbedingungen anpassen werden müssen.

Nach langem Bunkern ging es am frühen Morgen des 20. Februar um 01:12 Uhr endlich los. Zum Glück gab es ein kurzes Wetterfenster mit deutlich reduzierten Windstärken, so dass die chilenischen Schlepper ihre Arbeit verrichten und wir die Bunker-Pier Cabo Negro verlassen konnten. Die Fahrtteilnehmer wurden am nächsten Morgen von einem, zum Glück noch leichtem, Schwanken geweckt. Mit diesem und sicherlich noch sehr viel stärkerem Seegang werden wir in den kommenden Wochen leben müssen. Ein letzter Blick auf Feuerland und den atlantischen Eingang der Magellanstraße begleitete uns am Vormittag hinaus in den Südwestatlantik. Dann ging es mit Rückenwind und somit flotter Fahrt in das erste Arbeitsgebiet, wo wir abends unsere Forschungsarbeit aufnehmen konnten.

In der Nacht zum 21. Februar begannen die Stationsarbeiten der Ozeanographen. An 2 Stationen wurden die physikalischen Parameter (CTD) und die Strömungsgeschwindigkeiten (L-ADCP) bestimmt, sowie die Wassersäule mit der Rosette beprobt. Ziel dabei ist es die in den Südatlantik strömenden subantarktischen Wassermassen direkt nach dem Durchfluss durch die Drake-Passage zu charakterisieren. Die von uns untersuchte relativ kleinräumige Depression zwischen der Isla de los Estados in Verlängerung der Südspitze von Südamerika und der östlich anschließenden Burdwood Bank bietet den ersten Durchlass von Oberflächen- und flachen Zwischen-Wassermassen nach Norden.

Heute, am 21. Februar, sind wir bei Windstärke 7-8 und 3-5 Meter Wellen auf Stationssuche für die ersten geologischen Beprobungen mit dem Multi-Corer und dem Kolbenlot. Wir sind optimistisch 2-3 Kernstationen mit guter Sedimentbedeckung zu lokalisieren und planen bis in die Nacht hinein Stationsarbeiten durchzuführen. Für Morgen kündigen die Meteorologen leider bereits den nächsten Sturm an.

Die meisten Fahrtteilnehmer sind gesundheitlich wohlauf, obwohl doch mehr und mehr von einer leichten Seekrankheit erwischt wurden. Wir werden uns daran gewöhnen müssen.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 54°45,51´S; 61°40,3´W (ca. 200 nm ENE Kap Horn)

PS97 Wochenbericht Nr. 2 | 22. - 28. Februar
2016

Rund um Feuerland

[29. Februar 2016] Die geologische Stationsuche in der Nacht vom 21. auf den 22. Februar führte uns auf einer Profifahrt mit den bordeigenen Hydroakustik-Anlagen von der SW Ecke der Banco Namuncurá (auch bekannt als Burdwood-Bank) hinunter in die Tiefsee der nördlichen Drake Passage und NW den Kontinentalhang wieder hinauf bis auf wenige Meilen vor die „Isla de los Estados“.

Das Aufspüren von geeigneten Sedimentabfolgen am Meeresboden für Oberflächen- und Sedimentkern-Beprobung gehört zu den wichtigsten Aufgaben auf unserer Polarstern-Expedition PS97 und kann sehr mühsam sein. Dieses sollten wir besonders im 1. Arbeitsgebiet zu spüren bekommen. Für die Stationsuche setzen wir hydroakustische Anlagen ein, insbesondere die sogenannten HYDROSWEEP- und PARASOUND-Systeme. Während es sich bei dem HYDROSWEEP-System um ein Fächerecholot zur flächenhaften Tiefenvermessung des Meeresbodens handelt, können wir über das PARASOUND-System die Mächtigkeit und Geometrie der obersten Sedimentschichten abschätzen. Diese hydroakustischen Daten werden sowohl bei Profifahrten, als auch bei Transitstrecken durchgehend aufgezeichnet. Deshalb sind unsere sechs Wissenschaftler/Innen von der HYDROSWEEP/PARASOUND-Zentrale rund um die Uhr damit beschäftigt die Aufzeichnung sicherzustellen und die Daten auszuwerten bzw. kartographisch darzustellen. Sie sind damit ein wichtiges Anfangsglied für die erfolgreiche Gewinnung von Sedimentkernen und anderer geologischer Proben

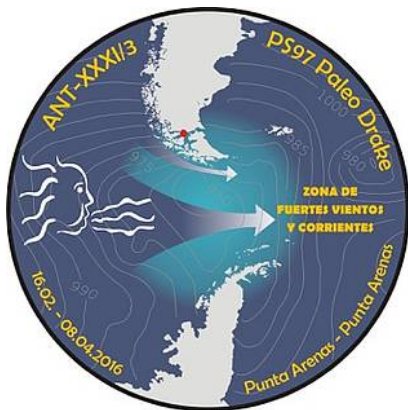


Abb. 1. Das gerade fertiggestellte Logo unserer Polarstern Expedition. (Grafik: Juliane Müller, AWI)




Bei weichen Meeresschlämmen zum Beispiel lässt sich die Schichtung im PARASOUND zum Beispiel bis in Tiefen von 100 m und mehr abbilden. Solche Sedimentabfolgen sind der Traum eines Paläoozeanographen. Unser Ziel ist es, geeignete Sedimentabfolgen in verschiedenen Wassertiefen zu beproben, um damit Veränderungen der Ozeanzirkulation in verschiedenen Wasserstockwerken in der Vergangenheit zu rekonstruieren. Leider waren in unserem argentinischen Arbeitsgebiet keine geeigneten Kernlokationen auffindbar. Der Grund dafür sind die extrem starken Meeresströmungen entlang des Nordrandes der Drake Passage, die hier bis an den Meeresboden reichen und den Großteil der feinkörnigen Sedimentpartikel weitertransportieren. Natürlich war uns dieses Phänomen vorher bekannt. Trotzdem hatten wir gehofft, kleinräumige, vor der Strömung etwas geschützte Sedimentbecken zu finden, die als „Sedimentfallen“ fungieren könnten. Dieses zeigt, dass Glück bei der paläoozeanographischen Forschung einfach auch dazu gehört.

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)



Abb. 2: Die Arbeit im Geologie-Labor hat begonnen. Dirk Nürnberg (GEOMAR) und Carina Lange (Universität Concepcion) beim Teilen eines Sedimentkern-Segments. (Foto: Thomas Ronge, AWI)

In der Nacht und am Morgen des 22. Februar hatte der Wind etwas abgeflaut und wir wagten den Versuch ein Schwerelot bei ca. 2500 m Wassertiefe zu Grund zu lassen. Außer einigen Resten von Tiefwasserkorallen und grobem Sand konnten wir leider kein Sediment gewinnen. Danach ging es schnell weiter. Bei Windzunahme auf bis zu Beaufort 11, versuchten wir einen landnäheren Weg einzuschlagen, um den angekündigten Wellenhöhen von bis zu 6 m in der offenen Drake-Passage auszuweichen. So fuhren wir im Schutz der „Isla de los Estados“ und später Feuerlands erst nach Westen und später gen Süden. Dabei überquerten wir die Grenze zwischen dem argentinischen und chilenischen Hoheitsgebiet. Etwa 45 Seemeilen westlich von Kap Hoorn wurden wir fündig. Im PARASOUND hatten wir endlich ein kleinräumiges Gebiet mit junger Sedimentbedeckung in Wassertiefen zwischen 600 und 750 Meter lokalisiert. Im gleichen Wassertiefenbereich hatten unsere Ozeanographen bei einer Station in der Nähe das sogenannte Antarktische Zwischenwasser identifiziert. Dieser Bereich ist, im Vergleich zu den darüber- und darunterliegenden Wasserschichten, durch geringere Strömungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Aufgrund dieser geringeren Strömungsgeschwindigkeiten kommt es hier bevorzugt zur Sedimentation („Sedimentdrift“). Dieses Gebiet eignet sich hervorragend für unsere geplanten paläozeanographischen Arbeiten, zur Untersuchung von Veränderungen des Antarktischen Zwischenwassers (welches u.a. im Südostpazifik gebildet wird). Diese Zwischenwassermasse ist von globaler Bedeutung für die Übertragung von subantarktischen Wassermassen-Eigenschaften und Nährstoffen in den übrigen Weltozeanen. So konzentrierten wir uns auf das Gewinnen von Kolbenlot-Kernen und konnten am 23. Februar im Bereich der „Sedimentdrift“ drei ca. 7-9 Meter lange Kerne gewinnen.

Parallel zu den marin-geologischen Arbeiten begannen wir mit den Landarbeiten. Ein dreiköpfiges Team wurde mit dem Helikopter auf die Kap Hoorn Insel geflogen. Von unseren Kollegen Dominik Hodgson vom „British Antarctic Survey (BAS)“ hatten wir freundlicherweise im Vorfeld der Expedition Informationen über geeignete Lokationen für Seeborungen auf der Insel bekommen. Die weit vor dem chilenischen Festland gelegenen Inseln sind schwer zugänglich und die Seen sind nur mit dem Helikopter erreichbar. Leider konnte der Helikopter bei tiefer Wolkendecke nicht in der Nähe des Sees landen und ein Transport der Ausrüstung zu Fuß wäre zu zeitaufwendig gewesen. Deshalb musste dieser erste Versuch eine Seeborung leider abgebrochen werden. Trotzdem konnten unsere Wissenschaftler Lutz Eberlein und Peter Busch (Universität Dresden) parallel eine geodätische Messstation auf der Insel installieren.



Abb. 3: Rolf Killian (Universität Trier), Lars Vaupel (Heli Service) und Helge Arz (IOW) kurz nach verlassen des Hubschraubers auf der Kap Hoorn Insel. (Foto: Sascha Plewe, IOW)

In der folgenden Nacht dampfte Polarstern weiter und erreichte am 24. Februar gegen 4 Uhr morgens Kap Hoorn und damit den Südost-Pazifik. Nach einer weiteren Transitstrecke von ca. 120 Seemeilen erreichten wir schließlich unser nächstes Arbeitsgebiet („Südlicher chilenischer Kontinentalhang 3“). Dieses Gebiet war für unsere paläozeanographische Arbeitsgruppe eines der Schlüsselgebiete der Expedition. Eine italienische Expedition mit dem FS OGS Explora hatte dort in den neunziger Jahren seismische Profilschnitte vermessen, um die tieferen geologischen Strukturen der Erdkruste am chilenischen Kontinentalhang zu erforschen. Dabei fanden sie Becken mit außergewöhnlich mächtiger Sedimentbedeckung von mehreren Kilometern. Derartige Sedimentbecken an Kontinentalrändern bieten die einmalige Möglichkeit die Ozean- und

Klimageschichte der letzten Millionen Jahre in hoher zeitlicher Auflösung über Tiefbohrungen zu entschlüsseln. Aus diesem Grund hatten wir die Lokationen in einen Tiefbohrvorschlag für das „International Ocean Discovery Program (IODP)“ aufgenommen. Es fehlten dazu aber noch Informationen über die oberflächennahen Sedimente, die wir durch unsere Kernbohrungen nun zur Verfügung stellen können. Entgegen unserer Erwartungen durch die Seismik und auch unserer PARASOUND-Aufzeichnungen, konnten an den IODP-Lokationen zwar Oberflächensedimente mit dem Multicorer aber nur sehr kurze Sedimentkerne mit dem Schwerlot gewonnen werden. Der Grund dafür wurde schnell klar. An der Basis des Schwerlots war sehr bindiger Ton mit Steinen. Dieses wahrscheinlich eistransportierte Material stammt vermutlich vom eiszeitlichen patagonischen Eisschild. Das hatten wir in diesem Ausmaß nicht erwartet, da wir etwas weiter nordwestlich vor Chile auf einer französischen Expedition mit dem FS Marion Dufresne vor neun Jahren einen 30 Meter langen Sedimentkern gewinnen konnten. Die Erklärung dafür, oder zumindest eine Arbeitshypothese, entwickelte sich in den folgenden Tagen. Wir verlagerten unsere Arbeiten nun weiter nach NW und fanden dabei eine Abnahme des vom Eisschild stammenden Materials und damit konnten wir auch endlich wieder Kolbenlotkerne gewinnen. Dieses würde mit einem besonders mächtigen und schnell in Richtung Pazifik abfließenden patagonischen Eisschild über der heutigen „Cordillera Darwin“ bei den IODP Lokationen erklärbar sein. Weiter im NW nimmt dieser Einfluss wahrscheinlich ab. Auch wenn wir auf Polarstern mit Schwere- und Kolbenlot keine längeren Kerne gewinnen konnten, bleiben die Lokationen sehr vielversprechend für IODP-Bohrungen, gerade auch im Hinblick auf das Potenzial für längerfristige Paläorekonstruktionen des patagonischen Eisschildes. Immerhin war dieses während der letzten Eiszeit der drittgrößte Eisschild weltweit.



Abb. 4: Sascha Plewe (IOw) beim Aufbau der Zelte auf der „Isla Noir“. (Foto: Helge Arz, IOw)

Parallel zu den marinen Arbeiten am chilenischen Kontinentalhang, konnte das Landprogramm aufgrund von verhältnismäßig günstigen Wetterbedingungen erfolgreich fortgesetzt werden. Auf der „Isla Noir“ konnte ein vierköpfiges Team um Rolf Kilian (Universität Trier) mehrere Sedimentkerne in einem See gewinnen. Diese durchbohrten die gesamte Seesedimentabfolge bis auf das unterliegende Gestein und erlauben es wahrscheinlich, die Klimageschichte seit der letzten Vereisung in diesem Gebiet zu rekonstruieren. Aufgrund der landfernen Lage der Insel, ist offen, ob diese von der letzten Vereisung (die in Patagonien vor ca. 17000 Jahren endete), erreicht wurde oder ob der See vielleicht sogar ein noch länger zurückreichendes Klimaarchiv darstellt. Zusammen mit den gewonnenen marinen Sedimentkernen hoffen wir diese Fragen zu lösen und damit die bisher unbekannte Ausdehnung des patagonischen Eisschildes in den Pazifik besser zu verstehen. Gleichzeitig fanden weitere Helikoptereinsätze statt, um Gesteinsproben für geologische und glazio-geologische Untersuchungen zu gewinnen. Aufgrund von sich verschlechternden Wetterbedingungen „durfte“ die Seebohrungs-Gruppe noch eine weitere Nacht bei Regen im Zelt verbringen. Am 27. Februar konnten aber alle vorübergehenden Inselbewohner gesund und etwas hungrig auf Polarstern zurückgeholt werden.

Heute am 28. Februar, haben wir unsere Fahrt nach Süden über den westlichen Eingang der Drake Passage begonnen. Unterwegs liegt der Schwerpunkt auf ozeanographischen Arbeiten und hoffentlich, je nach Sediment, auch noch Kernentnahmen. Am 1. März werden wir bei 59°30´S; 67°45´W die erste biologische Station erreichen. Damit hat die lange Vorbereitungszeit der Biologen ein Ende. Mehr dazu im nächsten Wochenbericht.

Unsere Runde um Feuerland war, nach stürmischem Beginn, durch relativ gutes Wetter gekennzeichnet. Heute schauen wir bei Windstärke 4 und teilweise sonnigem Wetter in das tiefblaue Wasser des Südost-Pazifik. Aber wer weiß, wie lange noch? Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf. Einzelne Fälle von Seekrankheit sind zum Glück verschwunden.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 56°52,15´S; 71°09,3´W (ca. 140 Seemeilen südöstlich von Kap Hoorn)

PS97 Wochenbericht Nr. 3 | 29. Februar - 6. März
2016

Über die Drake Passage

[08. März 2016] Nach Abschluss der Arbeiten am chilenischen Kontinentalrand begann am 28. Februar unsere erste Überquerung der Drake Passage in Richtung Antarktische Halbinsel. Die etwa 500 Seemeilen lange Route führte uns etwas westlich der engsten Stelle zwischen Südamerika und der Antarktis auf die pazifische Seite der Drake Passage über ein bisher nur sehr wenig untersuchtes Meeresgebiet (Abb. 1). Schwerpunkt unserer Arbeiten auf dieser Überquerung der Drake Passage waren biologische Wasserprobenentnahmen, geologische Sedimentkernarbeiten und ozeanographische Profile.

Wir verließen den chilenischen Kontinentalrand am 28. Februar in Richtung Süden, um unser ozeanographisches Profil über den Kap-Hoorn-Strom in den Südost-Pazifik hinein zu vervollständigen. Der Kap-Hoorn-Strom ist bisher kaum ozeanographisch untersucht worden. Und das, obwohl er eine Schlüsselrolle für das Verständnis der heutigen Ozeanographie und der Paläoozeanographie im subantarktischen Südost-Pazifik und für den Austausch von Wassermassen in der nördlichen Drake Passage darstellt. Unsere Ozeanographie-Gruppe um Wolfgang Schneider (Universität Concepcion, Chile) und Harold Fenco (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo, Argentinien) wird tatkräftig von unseren argentinischen und chilenischen Beobachter/innen unterstützt. Das Hauptarbeitsgerät der Ozeanographen ist die sogenannte CTD-Rosette („Conductivity, Temperature, Depth“ - Leitfähigkeit, Temperatur, Tiefe) zur Messung von Wassertemperatur und Salzgehalt in der gesamten Wassersäule. Zusätzlich installierte akustische Strömungsmessgeräte liefern Informationen über die Meeresströmungen. Mit der Rosette können gleichzeitig Wasserproben aus verschiedenen Tiefenbereichen gewonnen werden. Koordiniert von Lester Lembke-Jene (AWI) und Hartmut Schulz (Universität Tübingen), dienen diese sehr zeitaufwendigen Wasserprobenentnahmen zur Verbesserung, Kalibrierung und Validierung mehrerer mikrofossilbasierter Proxymethoden. Das ozeanographische Profil umfasst insgesamt 8 CTD-Stationen über den Kap-Hoorn-Strom und 16 Stationen über den westlichen Eingang der Drake Passage. Dieser Schnitt überquert die bekannten ozeanographischen Fronten des antarktischen Südozeans (von Nord nach Süd: Subantarktische Front, Polarfront und Südliche Antarktische Zirkumpolarfront) über eine vergleichsweise kurze Strecke. Deshalb wird seit mehr als 25 Jahren intensive ozeanographische Forschung im Bereich der Drake Passage betrieben. Allerdings bisher fast ausschließlich an der engsten Stelle südlich von Kap Hoorn zur Antarktischen Halbinsel und nicht auf der pazifischen Seite.

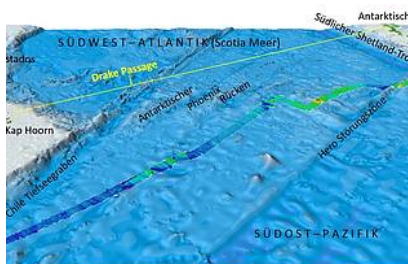


Abb. 1: Dreidimensionale Ansicht der Drake Passage (Blickrichtung von Westen nach Osten). Der farbige Streifen ist die auf PS97 vermessende hochaufgelöste Meeresboden-Topographie und markiert gleichzeitig unsere Fahrtroute. (Grafik: Laura Jensen, AWI)

Die Geologen um Helge Arz (IOW), Gerhard Kuhn (AWI) und Dirk Nürnberg (GEOMAR) beobachteten derweil gespannt das PARASOUND Sedimentecholot. Dabei verfolgten sie mächtige Sedimentpakete über den Chile-Tiefseegraben hinaus in den Südost-Pazifik bis einige Zehnermeilen vor die subantarktische Front. Hier war die Sedimentbedeckung abrupt zu Ende und von nun an konnten wir nur noch dem Auf und Ab der ozeanischen Meereskruste mit ihren Rücken und kleinen Trögen folgen. Die Erklärung hierfür fiel leicht - erinnerten wir uns doch noch lebhaft an den Beginn unserer Expedition am argentinischen Kontinentalhang im Bereich der „Isla de los Estados“ (Abb. 1). Auch hier ist die Subantarktische Front mit ihren starken, tiefreichenden Strömungen nahe. Dadurch kommt praktisch kein feinkörniges Sediment zur Ablagerung. Diese Situation blieb uns nach Süden, bis über die Polarfront hinweg, erhalten. Erstes Sediment konnten wir erst im Bereich des Antarktischen Phoenix Rückens beproben. Kurz vor der Hero Störungszone konnten wir bis zu 14 Meter lange Sedimentkerne gewinnen (Abb. 1).

Das Wetter war zunächst fast beängstigend schön. Bei vergleichsweise milden Temperaturen von 8 bis 10°C, zeitweisem Sonnenschein und Windstärken von nur 4 bis 6 Beaufort verließen wir die subantarktische Zone, um schließlich wieder ungemütlichere Gefilde zu erreichen. Hier gelangten wir in das erste biologische Arbeitsgebiet. Schon zuvor, am 28. Februar hatte die *Praron* Arbeitsgruppe (Abb. 2) um Scarlett Trimborn (AWI) und Christel Hassler (Universität Genf), sowie Kollegen/innen von den Universitäten Bremen und Oldenburg und der ETH Zürich ihre erste große Teststation. Die Schwerpunkte der biologischen Arbeit auf dieser Fahrt liegen auf Untersuchungen, wie die Limitierung von verschiedenen Spurenmetallen (Eisen, Zink, Kobalt, Mangan und Vitamin B₁₂) und deren Recycling funktioniert. Diese Untersuchungen sind wichtig, um zu verstehen, wie sich der globale Klimawandel auf die Mikroalgenesellschaften in der Drake Passage und der Antarktischen Halbinsel auswirken wird. Die Testbeprobung war notwendig, um sicherzustellen, dass das Meerwasser, welches nur sehr geringe Spurenmetallkonzentrationen aufweist, ohne das Einbringen von Spurenmetallkontamination durch das Schiff beprobt werden kann. Hierzu wurde eine aus Teflon bestehende Membranpumpe und ein Schlauch aus Polyethylen zur Probenahme verwendet, mit Hilfe derer das spurenmetallarme Meerwasser aus 25 m Tiefe (Abb. 3) direkt in einen Reinraumcontainer gepumpt wurde.

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

👤 Rainer Knust
☎ +49(471)4831-1709
✉ Rainer Knust

Assistenz

👤 Sanne Bochert
☎ +49(471)4831-1859
✉ Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

Der erste Testlauf fand unter sehr guten Wetterbedingungen statt. Die Sonne schien und der Wellengang war gering, sodass perfekte Bedingungen zum Beprobieren gegeben waren. Mikroskopische Untersuchungen ergaben, dass der Test erfolgreich war: Wir beprobten eine diverse Phytoplanktongemeinschaft, die keine Anzeichen von Schäden durch den Pumpvorgang aufwies.



Abb. 2: Die Prolron Gruppe. (Foto: Andreas Bäcker, FS Polarstern, Besatzung)



Abb. 3: Mehr als 8000 Liter Meerwasser wurden aus 25 m Tiefe unter spurenmittelsauberen Bedingungen direkt in einen Reinraumcontainer gepumpt (Foto: Scarlett Trimborn, AWI/Universität Bremen)

Da wir noch nicht in unserem Zielgebiet, den Gewässern südlich der Polarfront, angekommen waren, mussten wir noch bis zum 1. März mit der großen Probenahme warten. Leider zog zu diesem Zeitpunkt ein Sturm auf, was nicht untypisch für diese Region ist, welcher zu Windgeschwindigkeiten von bis zu 17 Metern pro Sekunde sowie einem Wellengang von über 4 Metern führte, was letztlich unsere Probenahme zu diesem Zeitpunkt unmöglich machte. Aus diesem Grunde musste die *Prolron* Gruppe auf bessere Wetterbedingungen warten und konnte noch ein paar Stunden mehr schlafen. Am 2. März um 5:25 Uhr konnte endlich der Polyethylenschlauch für die erste große biologische Station (BIO1) für die nächsten 23 Stunden zu Wasser gelassen werden. Das beprobte Wasser beinhaltete eine für die nährstoffreichen, jedoch chlorophyllarmen Gewässer der Drake Passage typische und diverse Phytoplanktongemeinschaft (Abb. 3). Mit dieser Mikroalgencommunity werden nun mehrere Experimente gleichzeitig durchgeführt, um zu klären, wie sich Eisenlimitation sowie die Verfügbarkeit von Zink, Kobalt, Mangan, Vitamin B₁₂ und Licht auf die Zusammensetzung und Produktivität dieser Phytoplanktongemeinschaft auswirken. Eisen ist an wenig charakterisierte organische Moleküle komplexiert, die wiederum stark Chemie und Bioverfügbarkeit des Eisens beeinflussen und somit potenziell das Wachstum des Phytoplanktons limitieren. Deshalb führen wir Experimente durch, die die Sensitivität dieser Phytoplanktongemeinschaft gegenüber unterschiedlichen Eisenkomplexen untersuchen. Insbesondere der Effekt von biologischen Verbindungen, hiermit sind vor allem Siderophore, Saccharide und exopolymere Substanzen gemeint, soll genauer untersucht werden.



Abb. 4: Das beprobte Meerwasser beinhaltet eine für die Drake Passage typische und diverse Phytoplanktongemeinschaft. Mit dieser Mikroalgencommunity werden nun sieben Experimente gleichzeitig durchgeführt. (Foto: Lorena Rebollo, Universität Concepcion)

Insgesamt führen wir nun sieben unterschiedliche Experimente mit demselben Meerwasser und derselben Phytoplanktongemeinschaft durch und beobachten, wie sich deren Zusammensetzung, die Wachstumsraten der einzelnen Arten, deren Produktivität, Photophysikologie und Spurenmittelaufnahme im Laufe der nächsten 10 Tage verändern wird. Darüber hinaus charakterisieren wir organische Molekülverbindungen, welche die in-situ Eisenchemie kontrollieren, indem wir 1000 Liter Meerwasser mit Hilfe der Festphasenextraktion an Bord von Polarstern untersuchen. Außerdem haben wir auch Phytoplankton, Bakterien und Viren, welche eine entscheidende Rolle im Eisenkreislauf spielen, für zukünftige Laborstudien isoliert. Nachdem mehr als 8000 Liter Meerwasser mit spurenmittelsauberen Techniken gepumpt wurden, beendeten wir unsere Probenahme erfolgreich am 3. März um 17 Uhr. Obwohl das Pumpen des benötigten Wassers für die Experimente nun beendet ist, beginnt erst jetzt die eigentliche Arbeit, da wir den Verlauf der unterschiedlichen Experimente beobachten müssen und deren arbeitsintensive Beprobung erst noch bevorsteht. Um dies alles zu bewerkstelligen, stehen uns sechs Laborcontainer, in denen die

unterschiedlichen Experimentflaschen unter den verschiedenen Versuchsbedingungen untergebracht worden sind, zur Verfügung. Die ersten Messungen der Eisenkonzentration des gepumpten Meerwassers (mit sehr geringen Werten von 0.05 nmol pro Liter) bestätigen, dass wir das Wasser erfolgreich unter spurenmethallsauberen Bedingungen beprobt haben. Die von uns gemessenen Konzentrationen sind typisch für die offenen eisenlimitierten Gewässer der Drake Passage.

Nach Beendigung der biologischen Arbeiten ging es weiter in Richtung Antarktis. Der Wind und die Wellen beruhigten sich wieder etwas. Dafür näherten sich sowohl Luft- als auch Wassertemperaturen stetig dem Gefrierpunkt. Gestern Abend überquerten wir die südlichste ozeanographische Front des Antarktischen Zirkumpolarstroms im Bereich des bis zu 5000 Meter tiefen *Südlichen Shetland-Trogs*. Heute war dann endlich wieder Land in Sicht. Leider war es zunächst noch etwas diesig, so dass wir die abrupt aus dem Ozean aufragenden und bis zu 2000 Meter hohen Berge der Smith Insel nicht sehen konnten. Heute Mittag klarte es dann aber plötzlich auf. Für viele von uns ist es das erste Mal in antarktischen Gewässern und die Aussicht auf die vereinzelt Eisberge und die vor uns aufragenden vergletscherten Berge ist spektakulär. Momentan sind wir auf geologischer Stationsuche bei schwacher Brise und sich wieder leicht zuziehendem Himmel. Alle Fahrtteilnehmer sind wohl auf und freuen sich auf den Grillabend am kommenden Dienstag.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 63°45,41´S; 60°26,5´W

(10 Seemeilen nördlich Graham Land; Antarktische Halbinsel)

PS97 Wochenbericht Nr. 4 | 7. - 13. März
2016

Antarktische Halbinsel

[15. März 2016] Die 4. Woche der Polarsternexpedition PS97 war ganz der Antarktischen Halbinsel gewidmet. Vielen von uns wird diese Woche, wegen der eindrucksvollen Landschaften, der Eisberge und der in der Entfernung vorbeiziehenden Wale, sicherlich lange in Erinnerung bleiben.

Gleichzeitig war diese Woche aber auch durch intensive und anstrengende Arbeiten, besonders für die Geologen, gekennzeichnet. So wurden zahlreiche Meter Sedimentkerne und Oberflächenproben mit dem Schwerlot, Kolbenlot und Multi-Corer vom Meeresgrund gewonnen. Hinzu kamen mehrere Helikoptereinsätze zum Ausbringen geodätischer Messstationen und zur Sammlung von Gesteins- und Wasserproben. Diese Lokationen in der Inselwelt der Südshetland-Inseln und der angrenzenden Antarktischen Halbinsel sind ansonsten für den Menschen komplett unzugänglich.



Abb. 1: Das Gruppenfoto der PS97 Expeditionsteilnehmer vor Gibbs Island (Foto: Lars Lehnert, Polarstern Besatzung)

Das Klima der Antarktischen Halbinsel hat sich während der letzten Dekaden überdurchschnittlich stark erwärmt. Gleichzeitig haben sich die Gletscher zurückgezogen. Die Frage ist, ob diese rezente Klimaerwärmung einmalig ist oder Teil eines natürlichen Klimazyklus' darstellt. Das Ziel der meeresgeologischen Arbeiten in dieser Region ist deshalb die Rekonstruktion des Klimas bzw. der daraus resultierenden Umweltbedingungen, der letzten ca. 2000-4000 Jahre und diese Daten mit der modernen Klimaentwicklung zu vergleichen. Deshalb ist dieser südlichste Teil unseres Expeditionsgebietes insbesondere auch für Juliane Müller (AWI) von großem Interesse. Mit ihrer Helmholtz Nachwuchsgruppe "PALICE", die ab April diesen Jahres am AWI und an der Universität Bremen forschen wird, möchte sie untersuchen, wie sich die Meereisbedeckung im Südpolarmeer während vergangener Klimaschwankungen verändert hat. Das Meereis spielt aufgrund seiner hohen Albedo (Reflektion der Sonneneinstrahlung) und als effektive Trennschicht zwischen dem Ozean und der Atmosphäre eine wichtige Rolle für den Wärmehaushalt der polaren Breiten. Des Weiteren beeinflusst das Meereis das Wachstum von Algen, die einen beträchtlichen Anteil an CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen. Inwieweit die heutigen Veränderungen in der Meereisbedeckung sich noch im Rahmen einer natürlichen Klimavariabilität bewegen, ist Gegenstand laufender Untersuchungen und hier hilft oft der Blick in die Vergangenheit




Abb. 2: Vorbereitung des Schwerelotes vor Elephant Island (Thomas Ronge, AWI, Sascha Plewe, IOW, Marc Wengler, AWI, und Christian Hass, AWI). (Foto: Juliane Müller, AWI)




Die dringend benötigten Informationen, wie sich die Umweltbedingungen in den hohen Breiten in der geologischen Vergangenheit veränderten, liefern uns sogenannte Proxies, die in marinen Sedimenten „archiviert“ sind. Unter einem Proxy wird in der Klimaforschung also ein Anzeiger für das Paläoklima verstanden. Um nun herauszufinden, wann und für wie lange eine Meeresregion einmal mit Meereis bedeckt gewesen war, wird die Forschergruppe um Juliane Müller organisch-geochemische Analysen an den hier gewonnenen Sedimentkernen durchführen. Hauptaugenmerk dieser Studien wird auf der Identifizierung bestimmter organischer Moleküle liegen, die von Kieselalgen gebildet werden, die im Meereis leben. Mit dem Schmelzen des Eises sinken diese Algen und Moleküle zum Meeresboden und werden im Sediment gespeichert. Im Gegensatz zu den fragilen Gehäusen der Algen, die häufig aufgelöst werden, sind die Moleküle länger erhaltungsfähig. Man spricht daher auch von geochemischen Fossilien oder Biomarkern. Ein Ziel der Forschergruppe "PALICE" ist es, zu vergleichen, inwieweit es Unterschiede in dem Vorkommen der fossilen Algenreste und der Biomarker gibt. Auch soll anhand der Kombination verschiedener Biomarker untersucht werden, ob quantitative Aussagen über die Oberflächenwassertemperaturen und die Intensität der Paläomeereisbedeckung möglich sind. Diese quantitativen Daten sind wichtig, um beispielsweise Klimamodelle zu testen. Stimmen die aus den Sedimentkernen gewonnenen Daten nicht mit den am Computer

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

generierten Szenarien für Temperatur- und Meereisbedingungen überein, ist das ein Hinweis darauf, dass die Berechnungen des Klimamodells möglicherweise fehlerhaft sind und nachgebessert werden muss. Unsere neu gewonnenen Kerne aus der Bransfieldstraße (das Meeresgebiet zwischen den Südshetland-Inseln und der Antarktischen Halbinsel), in denen Kieselalgen sehr gut erhalten sind, eignen sich ideal, um zu untersuchen, wie zuverlässig die Biomarker als Paläoklimaanzeiger funktionieren. Das ist eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung und Anwendung von Biomarkern als Klimaproxies. An einzelnen Lokationen haben wir in den 80er Jahren beprobte Polarstern Kernlokationen wiederbesucht. Dieses ist notwendig, weil für die Biomarker-Analysen frisches Sedimentmaterial benötigt wird.



Abb. 3: Nächtliche Begegnung mit einem Eisberg in der Bransfieldstraße, der von den Scheinwerfern der Polarstern kunstvoll angestrahlt wird. (Foto: Thomas Ronge, AWI)

Die Sedimentkernarbeiten im Bereich der Bransfieldstraße dauerten fast die gesamte Woche an. Parallel wurden mehrere Helikoptereinsätze für die Geodäsie geflogen (Lutz Eberlein & Peter Busch, Univ. Dresden). Ziel der geodätischen Untersuchungen sind wiederholte Messungen mittels des Global Positioning Systems (GPS) auf vermarkten Felspunkten, die horizontale und vertikale Bewegungen im Bereich von Millimetern pro Jahr zeigen. Die horizontale Komponente dieser Bewegung wird zum größten Teil durch die Verschiebung der Antarktischen Kontinentalplatte im globalen Puzzle der Plattenbewegungen verursacht. In der Region der Bransfieldstraße existieren sogenannte Mikroplatten. Mit Hilfe von GPS-Messungen, westlich und östlich dieser Meeresstraße, lässt sich die Öffnung dieser aktiven Verwerfungszone beobachten. Die Öffnungsgeschwindigkeit beträgt einige Millimeter pro Jahr. Die vertikale Komponente der Messergebnisse zeigt die Krustendeformation (Hebung/Senkung), welche durch historische und heutige Eismassenänderungen dominiert wird. Diese viskoelastische Reaktion der festen Erde, durch Veränderung der Eisauflast, liegt ebenfalls im Bereich von ein paar Millimetern pro Jahr.



Abb. 4: Besuch bei der chilenischen Antarktis-Station „Arturo Prat“ nach Installation eines geodätischen Messpunktes. Frank Lamy, Peter Busch, Lutz Eberlein, Lars Vaupel, Roland Richter zusammen mit dem Kommandanten der Station Francisco Mayorga Mora (Foto: Alfred-Wegener-Institut)

Einer der geodätischen Messpunkte liegt in der Nähe der chilenischen Antarktis-Station „Arturo Prat“. Diese, seit 1947 von der chilenischen Armee betriebene Station auf der Greenwich-Insel (Südliche Shetlandinseln), dient heute hauptsächlich zur Unterstützung der Wissenschaft. In der Tat wurden wir von Kommandant Francisco Mayorga Morales sehr herzlich empfangen und die Geodäten wurden tatkräftig bei ihrer wissenschaftlichen Arbeit unterstützt. Gleichzeitig konnten wir uns einen Eindruck von den Lebensbedingungen auf der Station machen. Ähnlich wie auf der Neumayer-Station des AWI, bleibt im Winter nur eine kleine Gruppe vor Ort. Nur während der kurzen Sommermonate befinden sich bis zu 40 Personen auf der Station.



Abb. 5: GPS Antenne auf dem Punkt Gibbs Island. (Foto: Peter Busch, Universität Dresden)



Abb. 6: Max Zundel (Univ. Bremen) nimmt Gesteinsproben für thermochronologische Untersuchungen auf Elephant Island. (Foto: Alessa J. Geiger, University of Glasgow)

Auch die Landgeologen konnten die Nähe zu den Südlichen Shetlandinseln während kürzerer Schönwetterphasen ausnutzen, um einige Landeinsätze per Helikopter durchzuführen. So beprobten Alessa Geiger (Universität Glasgow) und Max Zundel (Universität Bremen) Findlinge und die Gesteine des Grundgebirges auf den Inseln Half Moon, Nelson und Gibbs, sowie der Elephant Island. Dabei war die Auswahl der Beprobungsgebiete durch die großräumige Schnee- und Eisbedeckung und die meist steilen Küstenabschnitte der Inseln nicht immer ganz einfach. Schlussendlich eigneten sich flache felsige Küstenabschnitte sowie höher liegende eisfreie Plateaus am besten für die Landung des Helikopters und damit zur Probenahme. Dort konnten unter zur Hilfenahme von Lupe, Hammer, Meißel und Gesteinssäge mehrere Festgesteinsproben für thermochronologische und isotopengeochemische Untersuchungen ausgewählt und gewonnen werden. Zusätzlich wurden viele Beobachtungen hinsichtlich der lokalen Geologie und der vorhandenen Glazialformen gemacht, die für spätere Interpretationen von großem Nutzen sein können. Mit der Analyse der genommenen Proben erhoffen sich die Geowissenschaftler Rückschlüsse auf die langfristige tektonische Geschichte bzw. auf die Vereisung der Inseln zu ziehen.

Während der letzten 2 Tage hielten wir uns in der Nähe von Elephant Island auf. Diese wilde und weitgehend von Gletschern bedeckte Insel wurde berühmt, als sie der Mannschaft Ernest Shackletons im Jahre 1916 als Zuflucht diente, nachdem ihr Schiff HMS Endurance von Packeis eingeschlossen und zerstört worden war (siehe auch Blog Nr. 8). Bei wechselhaftem Wetter und einem nächtlichen Sturm, den wir im Schatten der Insel abwettern, gelang uns erst am 11.03. ein erfolgreicher Hubschraubereinsatz zur geologischen Beprobung und Ausbringung einer weiteren geodätischen Messstation auf der nahegelegenen Gibbs Insel. Zwischendurch gingen die meeresgeologischen Arbeiten am Kontinentalhang der südlichen Drake Passage weiter. Heute sind wir weiter in Richtung Norden vorgestoßen und befinden uns momentan auf der zweiten biologischen Station. Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf. Die bis zu 5 Meter hohe Dünung kann kaum noch jemandem etwas anhaben. Man gewöhnt sich eben an alles!

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 60°35'S; 55°42'W

(35 Seemeilen nördlich Elephant Island)

PS97 Wochenbericht Nr. 5 | 14. - 20. März 2016

Drake Passage - die zweite Überquerung

[20. März 2016] Die 5. Woche der Polarsternexpedition PS97 führte uns von der Antarktischen Halbinsel bei Elephant Island nach Nordwesten erneut über die Drake Passage in Richtung Südamerika.

Die Woche war hauptsächlich durch geologische Probenahmen geprägt, lediglich für einen Tag unterbrochen von Wasserpumparbeiten an der dritten biologischen Station.

Die Geologen bekamen nun ihre zweite Chance Sedimentkerne und Oberflächenproben über die verschiedenen ozeanographischen Zonen der Drake Passage zu gewinnen. Diese Kern-Transecte sind einer der Schwerpunkte der paläoozeanographischen Arbeiten auf PS97. Ziel ist es dabei, auf einer Linie von Südamerika bis zur antarktischen Halbinsel Sedimentkerne zu gewinnen, um raumzeitliche Veränderungen der Ozeanographie im Bereich der Drake Passage zu rekonstruieren. Auf unserem westlichen Schnitt über die Drake Passage (siehe Wochenbericht 3) konnten wir leider erst südlich der Polarfront längere Sedimentkerne gewinnen (Abb. 1 und 2). Weite Bereiche zwischen der Subantarktischen Front und der Polarfront waren praktisch frei von Sediment. Der Grund dafür sind wahrscheinlich die starken Bodenströmungen in diesem Gebiet, die verhindern, dass feinkörnige Silt- und Tonpartikel zur Ablagerung kommen.

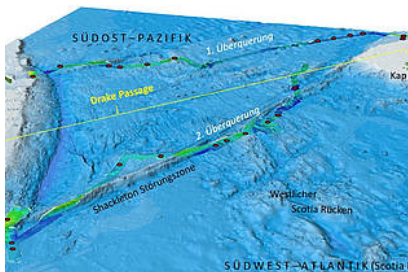


Abb. 1: Dreidimensionale Ansicht der Drake Passage (Foto: Laura Jensen Alfred-Wegener-Institut)

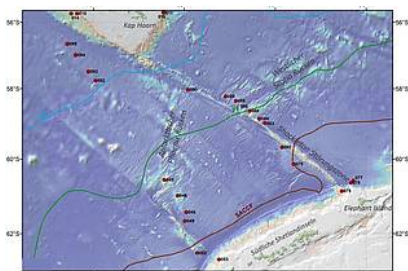



Abb. 2: Karte der Drake Passage mit den ozeanographischen Fronten (Foto: Laura Jensen Alfred-Wegener-Institut)




Nach Beendigung der zweiten biologischen Station ca. 35 nm nördlich von Elephant Island begann unsere Überquerung der Drake Passage an ihrer engsten Stelle entlang der Shackleton Störungszone, die sich von Elephant Island nach Nordwesten bis an die Südspitze des südamerikanischen Schelfes vor Kap Hoorn erstreckt (Abb. 1). Dabei handelt es sich um eine wichtige tektonische Störungszone, welche die Plattengrenze zwischen der Antarktischen Platte und der Scotia Platte darstellt. An dieser aktiven Plattengrenze finden großräumige Plattenverschiebungen statt, die auch heute noch immer wieder von Erdbeben begleitet werden. Gleichzeitig kommt es zu bedeutenden Hebungen des Ozeanbodens, die dazu führen, dass die Shackleton Störungszone als untermeerische Gebirgskette bis zu 2500 m über die umgebene Tiefsee aufragt. Besonders in ihrem südöstlichen Teil hat die submarine Erhebung der Shackleton Störungszone einen weitreichenden Einfluss auf die Ozeanzirkulation und besonders auf die Lage der Südlichen Antarktischen Zirkumpolarstrom Front (SACCF, Abb. 2). Die Lage der Polarfront wird dagegen eher durch den Verlauf des Antarktischen-Phoenix-Rücken und dem West-Scotia-Rücken beeinflusst (Abb. 2). Schließlich folgt die dritte wichtige Front, die Subantarktische Front, dem Kontinentalrand von Patagonien.

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

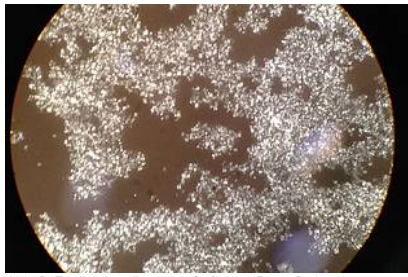


Abb. 3: Zurück in wärmeren Gefilden (Foto: Carina Lange, COPAS)

Eine der wichtigsten paläozeanographischen Fragen, die wir mit unseren neu gewonnenen Sedimentkernen beantworten möchten, ist, ob die heute erkennbare Kontrolle der ozeanischen Fronten durch die submarine Topographie in der Vergangenheit ebenfalls gegeben war. Durch die starken Klimaänderungen im Verlauf der letzten Kalt- und Warmzeiten haben sich nämlich die Umwelt-Randbedingungen rund um die Drake Passage drastisch geändert. Während der Eiszeiten dehnte sich das Antarktische Eisschild bis über die Süd-Shetland-Inseln an den Rand der Drake Passage aus, gleichzeitig lag das Patagonische Eisschild im Norden auf dem argentinisch/chilenischen Schelf. Durch die Ausdehnung der antarktischen Kaltwasserzone nach Norden, haben sich die ozeanographischen Fronten oberhalb der Drake Passage im Südost-Pazifik wahrscheinlich deutlich nach Norden verlagert. Insgesamt hat sich die Durchflussmenge durch die Drake Passage während der Kaltzeiten, wegen schwächerer Westwinde im Norden und ausgedehnterem Meer eis im Süden der Passage, vermutlich reduziert. Heute fließen etwa 150 Sverdrup Ozeanwasser durch die Drake Passage. Das entspricht der 150fachen Wassermenge aller Flüsse der Erde. Die Drake Passage stellt die wichtigste Engstelle im Verlauf des den Globus umspannenden Antarktischen Zirkumpolarstromes dar. Änderungen dieses Durchstromes haben weitreichende Auswirkungen auf die globale Ozeanographie, den Kohlenstoffkreislauf und das Klima.



Abb. 4: Ein 20 m Kolbenlot zurück an Bord (Foto: Sascha Plewe, IOW)

Am 14.3. querten wir die Shackleton Störungszone nach Westen und konnten dort an und nördlich der Südlichen Antarktischen Zirkumpolarstrom Front (SACCF, Abb. 2) zwei bis zu acht Meter lange Sedimentkerne gewinnen. Nach erneuter Querung auf die Nordost-Seite des untermeerischen Gebirgszuges am 15.03., konnten wir über die Polarfront hinweg ein detailliertes Profil mit sechs Sedimentkernen, die zwischen 6 und 14 m lang sind, gewinnen. Nach einem kurzen Zurückdampfen auf die eintägige dritte biologische Station, ging es am 19.03. nordwestwärts in Richtung der Subantarktischen Front (Abb. 2). Nach Station PS97/089 verschwand die Sedimentbedeckung erneut, abgesehen von einem kleinen Sedimentbecken bei Station PS97/090. Die mittelfristigen Wettervorhersagen verschlechterten sich stetig, insbesondere für die Wind- und Wellen-exponierteren Lokationen weiter nordwestlich. Nun mussten wir uns entscheiden, ob wir Kurs in Richtung Kap Hoorn halten, oder zurück auf das westliche Profil von der Hinfahrt versetzen. Wir wussten von unserer ersten Überfahrt über die westliche Drake Passage, dass es dort nördlich der Subantarktischen Front durchgehende Sedimentbedeckung gibt. Vor zwei Wochen konnten wir zeit- und wetterbedingt in diesem Gebiet leider keine Sedimentkerne gewinnen. Deshalb entschieden wir uns kurzfristig dazu, diese schon bekannten Kernlokationen anzufahren und dort ein relativ engständiges Profil von Sedimentkernen zu gewinnen. Bei Windstärke 7-8 Beaufort arbeiten wir dieses Profil gerade mit Multi-Corer und Kolbenlot ab. Die Dünung steigt langsam in Richtung 5 m und die Decks Mannschaft und die Geologen arbeiten hart an der Grenze des Machbaren. Trotzdem konnten wir hier an Station PS97/93 ein 20 m langes Kolbenlot einsetzen und mit 16,5 m Kerngewinn die bisherige Rekordlänge auf PS97 erzielen (Abb. 4).



Abb. 5: Seewassertank und Ultrafiltrationseinheit (Foto: Christel Hassler, Universität Genf)

Die Prolon Arbeitsgruppe hat ihre letzte Station beprobt. Wir sind nun mit vielen Inkubationsexperimenten beschäftigt, die zur Untersuchung der Frage wie Eisen und andere Spurenelemente das Wachstum des Phytoplanktons in dieser Ozeanregion kontrollieren an Bord durchgeführt werden. Es ist außerdem wichtig, die Bedeutung des gelösten organischen Materials (DOM) hinsichtlich möglicher Effekte auf das Phytoplanktonwachstum besser zu verstehen, da es einen großen Einfluss auf die Chemie von Eisen hat, vor allem auf dessen Bioverfügbarkeit. Daher isolieren wir direkt an Bord organische Substanzen aus dem

Seewasser, um sie später im Labor genauer analysieren und mögliche Interaktionen zwischen diesen Molekülen und Eisen besser untersuchen zu können. Aufgrund der Tatsache, dass diese Substanzen nur in sehr geringen Mengen im Seewasser vorliegen, müssen sie aufkonzentriert werden, wofür wir parallel 2 Methoden anwenden: Die erste Methode, die Ultrafiltration, ist eine Separierung nach Größe der organischen Moleküle, wobei eine Aufkonzentrierung von 1000 L Seewasser auf 1 L Seewasser erfolgt (Abb. 5 links). Bei der zweiten Methode, der Festphasenextraktion, werden chemische Eigenschaften der organischen Moleküle genutzt um sie zunächst an spezielle Harze in einer Kartusche zu binden (Abb. 5 rechts) und sie später mittels Methanol wieder herunterzulösen. Hierbei wird DOM aus maximal 50 L Seewasser auf 250 mL Extrakt konzentriert. Um die Natur der organischen Substanzen mit diversen Messmethoden genauer zu erforschen, werden die gewonnenen Proben an insgesamt fünf unterschiedliche Universitäten bzw. Labore vergeben.

Das Wetter und die Seebedingungen bei unserer zweiten Überquerung der Drake Passage waren außergewöhnlich gut. Wir bekamen schon Zweifel, ob der Ruf dieser Gegend als eines der schwierigsten Meeresgebiete der Welt wirklich gerechtfertigt ist. Aber wahrscheinlich hatten wir einfach nur Glück. Die Aussichten für die kommende Woche sind dagegen alles andere als gut. Wir planen für die nächsten Tagen noch ozeanographische und geologische Arbeiten am Kontinentalhang östlich vor Kap Hoorn unter Landschutz. Danach soll es dann, so das Wetter es erlaubt, langsam entlang des chilenischen Kontinentalhang in das Gebiet vor der Magellan-Straße gehen. Hier wollten wir ursprünglich bereits zu Beginn unserer Expedition arbeiten. Hoffen wir, dass es diesmal klappt. Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf und die Arbeiten laufen sehr effizient und erfolgreich, nicht zuletzt Dank der sehr guten Zusammenarbeit mit der Mannschaft und der Schiffsleitung.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 57°09'S; 70°45'W

(140 Seemeilen südwestlich Kap Hoorn)

PS97 Wochenbericht Nr. 6 | 21. - 29. März
2016

Zurück an den chilenischen Kontinentalhang

[30. März 2016] Nach der sowohl für die biologischen als auch für die geologischen Arbeitsgruppen sehr erfolgreichen zweiten Überquerung der Drake Passage ging es nun wieder zurück in küstennähere Gewässer.

Schwerpunkt in dieser Woche waren geologische Probenahmen am Kontinentalhang östlich von Kap Hoorn im westlichsten Scotia Meer und schließlich im Südost-Pazifik nordwestlich entlang des chilenischen Kontinentalrandes. Die gesamte Woche war durch sehr unruhige Wetterverhältnisse gekennzeichnet, die pünktlich zu Ostern in Windstärke 10 und Wellenhöhen von bis zu 8 m gipfelten (Abb. 1).



Abb. 1: Zeitlicher Verlauf der auf Polarstern gemessenen Windgeschwindigkeiten in Beaufort. Rote Farben zeigen Abschnitte mit Sturm und Wellengang. (Grafik: Svenja Papenmeier, AWI)

Nach dem Abschluss der geologischen Arbeiten mit der Gewinnung von bis zu 16.5 m langen Sedimentkernen im subantarktischen Südost-Pazifik direkt südlich des Chile Tiefseegrabens dampften wir mit voller Kraft westwärts zurück an die Kap Hoorn Insel, die wir am 21.03. morgens erreichten. Dort hatten wir in der zweiten Expeditionswoche auf der Insel eine geodätische Messstation eingerichtet, die nun mit dem Helikopter wieder erfolgreich eingeholt werden konnte. Gleichzeitig hatten wir damals einen See vom Helikopter aus vorerkundet. Aufgrund der Wetterverhältnisse konnten wir dort aber leider nicht landen. Diesmal sah es besser aus. So entschieden wir kurzfristig eine dreiköpfige Landgruppe (Rolf Kilian (Univ. Trier), Sascha Plewe (IOW) und Marc Wengler (AWI)) samt Seebohrausrüstung für zwei Tage auf der Kap Hoorn Insel auszusetzen. Trotz widriger Wetterbedingungen, besonders am 22.03., konnte die Gruppe erfolgreich einen langen Sedimentkern aus dem See gewinnen (Abb. 2). Die wichtigsten wissenschaftlichen Ziele dieser Seebohrarbeiten sind paläoklimatischer Natur. Durch die zum Pazifik hin extrem exponierte Lage des Sees erhält dieser außergewöhnlich viel Gischt („sea spray aerosols“), die den Salzgehalt in dem Süßwassersee deutlich erhöhen kann. Unsere englischen Kollegen um Dominik Hodgson vom „British Antarctic Survey (BAS)“ haben auf der benachbarten Hermite Insel bereits Untersuchungen an kurzen Sedimentkernen zu diesem Thema durchgeführt und uns auch den See auf der Kap Hoorn Insel empfohlen. Der Salzeintrag wirkt sich einerseits auf die in den Seen lebenden Süßwasserdiatomeen aus, andererseits aber auch auf die Spuren-Geochemie der Sedimente. Über mikropaläontologische und geochemische Sedimentanalysen lässt sich so der Gischt-Eintrag für die Vergangenheit rekonstruieren. Dieser Eintrag hängt wiederum direkt von den Windstärken im Südost-Pazifik ab. Somit sind die Seen auf den exponierten Inseln im Südost-Pazifik ein einmaliges Archiv um Änderungen der Stärke der Westwinde abzuleiten, die eine Schlüsselrolle für das Verständnis der Paläoozeanographie des Südozeans, des Kohlenstoffkreislaufs und der globalen Ozeanzirkulation spielen



Abb. 2: Der Kap Hoorn See vom Hubschrauber aus. Der rote Pfeil zeigt die Lokation der Sedimentkernbohrungen mit Kurzkernen und einem Kolbenlot. (Foto: Rolf Kilian, Univ. Trier.)




Während unsere Landgruppe zwei „gemütliche“ Nächte im Zelt auf der Insel verbrachte, gingen die maringeologischen Arbeiten auf Polarstern weiter. Am 22.3. und 23.03. führten wir Profillfahrten am östlich von Kap Hoorn gelegenen Kontinentalhang durch. Wie bereits in der zweiten Expeditionswoche weiter nördlich war die Lokalisierung von Kernlokalationen mit ausreichender Sedimentbedeckung auch hier schwierig. Wir befinden uns hier schließlich im Bereich der stärksten Bodenströmungen am Nordrand der Drake Passage mit verbreiteten sandigen Restsedimenten. Trotz einiger „Bananen“ (verbogenen Kernrohre) konnten wir doch an drei Stationen Oberflächenproben und bis zu 8 m lange Sedimentkerne gewinnen. Am 23.03. um 08:00

Kontakt

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

Uhr unterbrechen wir die Arbeiten am Kontinentalhang kurz, um die Landgruppe wieder an Bord zu holen. Leider musste diese Aktion bei sich rasch verschlechternden Flugbedingungen nach dem ersten Helikopter-Einsatz abgebrochen werden. Immerhin die drei Landforscher waren wieder an Bord. Aber wir mussten die komplette Bohrausrüstung zurücklassen, die Rolf Killian (Univ. Trier) sich über lange Jahre zusammengestellt und optimiert hatte.

Am 23.03. beendeten wir die geologischen Arbeiten in der Scotia Sea und fuhren um die Spitze des südamerikanischen Schelfes herum in den Südost-Pazifik. Dort begannen wir am 24.03. ein detailliertes ozeanographisches Profil mit CTD und Kranzwasserschöpfer. Dieses Profil bildet das südlichste von insgesamt vier Profilen über den bisher kaum untersuchten Kap Hoorn Strom. An der Schelfspitze mündet der Kap Hoorn Strom in den Hauptstrom des Antarktischen Zirkumpolarstroms und trägt damit zum Gesamtdurchfluss durch die Drake Passage bei. Insgesamt wurden elf CTD Stationen (teilweise mit Wasserbeprobung) auf diesem Profil gefahren. Leider konnten einige Schelfstationen aufgrund der sich am 25.03. rasch verschlechternden Wetter- und Seebedingungen nicht mehr durchgeführt werden. Dafür tat sich am 25.03. morgens unerwartet ein Wetterfenster für Helikopterflüge auf. Dank der Flexibilität der beiden Piloten Lars Vaupel und Harold de Jager, unterstützt durch die Mechaniker Roland Richter und Mark Rothenburg, konnten wir die gesamte Seebohrausrüstung, die wir zuvor auf der Kap Hoorn Insel zurücklassen mussten, kurzfristig mit dem Helikopter zurück an Bord fliegen.



Abb. 3: Die Polarstern bricht durch die Wellen. Blick von der Brücke bei Wellenhöhen von 8 m und mehr. (Foto: Thomas Ronge, AWI)



Abb. 4: Wellen überfluten das Arbeitsdeck beim Ostersonntags-Sturm. (Foto: Sascha Plewe, IOW)

Nach dem Abbruch des CTD Profils durchquerten wir am 26.03. raue See mit Windstärken, die teilweise Beaufort 10 erreichten. Bei langsamer Fahrt gegen Wind und Welle erreichten wir abends die etwas geschützten Gewässer der Bahia Cook in den chilenischen Fjorden (Abb. 1). Hier warteten wir einige Stunden den Höhepunkt eines erneuten Sturmes ab. Mit Blick auf die vergletscherten Berge erreichten uns warme Föhnwinde und die Temperatur erreichte Rekordwerte von für unsere Expedition sommerlichen 19°C. Nach dem Herausfahren aus der Bahia Cook nahmen Wind und Wellen erneut rasch zu. Obwohl einige Gegenstände von Tischen flogen und das ein oder andere Glas zu Bruch ging, ist zum Glück nichts Schlimmes passiert. Bei leicht abnehmenden Winden erreichten wir am 27.03. eine Kernstation, die wir bereits auf dem Hinweg beprobt hatten (siehe Wochenbericht 2). Wir wollten nun mit unserem zweiten Kolbenlot mit kleinerem Durchmesser versuchen doch noch einen längeren Kern an dieser für einen Tiefbohrvorschlag für das „International Ocean Discovery Program (IODP)“ anvisierten Station zu gewinnen. Auch wenn wir uns mehr erhofft hatten, konnten wir immerhin 3 Meter Sediment gewinnen. Eine zweite IODP Station etwa 40 Seemeilen nordwestlich brachte leider nur 36 cm Sediment.

Am Ostersonntag verschärfte sich die Wetterlage erneut. Am Mittag und Nachmittag wurden Wellenhöhen von teilweise über 8 m erreicht. Viele von uns zog es auf die schwankende Brücke, um die gewaltigen Wellenberge zu bestaunen und spektakuläre Fotos bzw. Filme aufzunehmen (Abb. 3 und 4). Auch das Mittagessen mit Ente und leckerem Nachtisch war leider etwas beeinträchtigt. Trotzdem hat es allen sehr gut geschmeckt und unser Dank geht an Chefkoch Klaus-Peter Redmer und sein Team. Außerdem haben die 1. Stewardess Bärbel Czyborra und ihre Kolleginnen und Kollegen für eine sehr schöne Osterdekoration gesorgt und so ein Stück Heimat auf die Polarstern gebracht. Herzlichen Dank dafür!



Abb. 5: Mannschaft und Wissenschaft beim gemeinsamen Ausbringen des Seismik Streamers bei dem ersten Geophysik

Einsatz auf PS97. (Foto: Frank Lamy, AWI)



Abb. 6: Der erste Einsatz des 25 m Kolbenlotes auf PS97 mit einem Kerngewinn von 22,37 m. (Foto: Sascha Plewe, IOW)



Abb. 7: Christian Hass (AWI) und Max Zundel (Univ. Bremen) sind geduldig dabei die 23 Kern-Segmente zu beschriften. Abb. 7: Christian Hass (AWI) und Max Zundel (Univ. Bremen) sind geduldig dabei die 23 Kern-Segmente zu beschriften. (Foto: Sascha Plewe, IOW)

Nach einer weiteren kurzen Sedimentstation am 27.03. abends mit fast 10 m Sedimentgewinn, haben wir in der Nacht Kurs nach Westen genommen und sind 80 Seemeilen über den Chile Tiefseegraben hinaus in den offenen Südost-Pazifik gedampft. Dort wollten wir erneut Sedimente des offenen Ozeans beproben, diesmal ein gutes Stück nördlich der Drake Passage. Wie in der gesamten Drake Passage sind auch hier die einzigen Sedimentkerne von US-Amerikanern in den 60er Jahren genommen wurden. Mit dem amerikanischen Militärschiff El Tanin wurden über viele Jahre hinweg relativ engmaschig Proben genommen und so wichtige Pionierarbeit zum Verständnis der marinen Geologie und Paläozooanographie des Südozeans geleistet. Leider sind diese Kerne mittlerweile in einem schlechten Zustand und vielfach nicht mehr für moderne paläozooanographische Methoden geeignet. Wir wussten, dass ein sehr schöner etwa 10 m langer „El Tanin“ Kern in unserem Zielgebiet erbohrt wurde. Leider waren die geographischen Positionsangaben in den 60er Jahren noch nicht sehr genau, da die heutige GPS-Positionierung natürlich viel jünger ist. So planten wir eine Profildrillfahrt mit PARASOUND und HYDROSWEEP ein, um eine geeignete Kernlokation zu finden. Kurz nach der Überquerung des Chile-Grabens mit mächtigen Turbiditablagerungen (durch Trübestrome vom Kontinentalhang umgelagertes Material) wurde der Sedimentcharakter schnell anders. Etwa 50 Seemeilen westlich des Chile-Grabens auf einem Plateau in knapp 3900 m Wassertiefe bekamen die Geologen plötzlich große Augen. Das PARASOUND zeigte wohlgeschichtete Sedimentabfolgen mit einer Eindringung der Schallwellen von bis zu 100 m. Das bedeutet, relativ weiches, gut kernbares Sediment. Schnell wurde eine Lokation festgelegt und gegen 09:00 Uhr ging das 20 m Kolbenlot zu Wasser. Obwohl der Kerngewinn von ca. 15 m sehr gut war, überlegten wir, ob noch mehr drin ist. Außerdem entschieden wir kurzfristig, das erste Mal auf dieser Expedition Seismik zu fahren, da diese Kernlokation großes Potential für einen IODP Bohrvorschlag hat. Trotz einiger Probleme mit der Ausrüstung, sind die seismischen Profile erfolgreich abgeschlossen worden (Abb. 5). Erste Auswertungen zeigen etwas 500-600 m Sedimentmächtigkeit in diesem Gebiet an. Im Anschluss haben wir noch Oberflächensedimente mit dem Multicorer beprobt und unser Kolbenlot - das erste Mal auf PS97 mit 25 m Länge - gefahren (Abb. 6). Mit mehr als 22 m Kerngewinn war der Einsatz sehr erfolgreich (Abb. 7).

Das schlechte Wetter hat leider vereinzelt zu Rückfällen der Seekrankheit geführt. Außerdem steigern die Seebedingungen nicht gerade die Regeneration nach harter Arbeit. Trotzdem ist die Stimmung an Bord nach wie vor sehr gut. Das Ende der Expedition PS97 ist nun absehbar. Wir hoffen, dass das Wetter in den nächsten Tagen noch einmal gnädig zu uns ist. Denn es steht noch einiges an marin-geologischen, ozeanographischen und Landarbeiten auf dem Programm.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 54°35'S; 76°36'W

(120 Seemeilen westlich der chilenischen Küste)

PS97 Wochenbericht Nr. 7 | 30. März - 6. April
2016

In Richtung Magellanstraße

[07. April 2016] Die letzte Woche der Polarstern-Expedition PS97 war für Mannschaft und Wissenschaft noch einmal sehr anstrengend. Es gab ein vielfältiges geologisches, geophysikalisches und ozeanographisches Arbeitsprogramm, das von zwei Stürmen begleitet bzw. unterbrochen wurde.

Diese Stürme erinnerten uns noch einmal daran, dass der südliche Kontinentalrand von Chile genau im Bereich der stärksten Luftdruck-Gradienten und somit im Maximum der Windstärken der südlichen Westwindzone liegt. Zum Glück erwischten wir in der zweiten Hälfte der Woche ein Wetterfenster, um unseren zweiten Einsatz der Seismik durchzuführen.

Nach erfolgreicher Beendigung des ersten seismischen Kreuzprofils an einer durch zwei lange Sedimentkerne dokumentierten, sehr vielsprechenden Kernstation im offenen Südost-Pazifik (ca. 80 Seemeilen westlich Chile Tiefseeegraben), ging unsere Fahrt am 30.03. zurück in Richtung Kontinentalhang. Wir begannen schon vor der Überquerung des Tiefseeegrabens mit einem weiteren ozeanographischen Profil mit CTD und LADCP Strömungsmessungen. Dieses dritte CTD-Profil über den Cape Horn Strom soll die Variabilität dieses klimatisch und ozeanographisch wichtigen und bisher wenig erforschten Meeresstromes besser abbilden. Das Profil begann in mehr als 4000 m Wassertiefe und bestand aus 12 Stationen über den Kontinentalhang hinauf auf den chilenischen Schelf bei etwa 120 m Wassertiefe. Unterbrochen durch eine Kernstation in etwa 2500 m Wassertiefe mit einem für den Kontinentalhang sehr guten Kerngewinn von mehr als 10 m, wurden die ozeanographischen Arbeiten am 31.03. abgeschlossen.



Abb. 1: Die letzten CTDs mit akustischer Strömungsmessung gehen zu Wasser (Foto: Thomas Ronge, AWI)



Abb. 2: Die PS97 Ozeanographen beim Auswerten der CTD Daten. Wolfgang Schneider, Univ. Concepcion, Gaston Kreps, argentinischer Beobachter, Harold Fenco, HIDRO, und Bruno Canella, argentinischer Beobachter. (Foto: Hartmut Schulz, Univ. Tübingen)

Der Wind nahm nun weiter zu und wir nutzten die Zeit zur Suche von Sedimentkern-Stationen mit HYDROSWEEP und PARASOUND. So arbeiteten wir uns im üblichen Zickzack-Kurs, um möglichst weite Bereiche des Kontinentalhangs abzufahren, nach Norden fort. In der Nacht zum 01.04.16 konnten zwei Sedimentstationen lokalisiert werden und erfolgreich mit Multicorer, Kolbenlot und Schwerelot eingesetzt werden. Dabei wurde der Tiefenbereich von ca. 1800 m bis 3000 m abgedeckt. Am 02.04. erreichten wir schließlich unser letztes Arbeitsgebiet am Kontinentalhang vor dem pazifischen Eingang der Magellanstraße. In diesem Gebiet wurden bereits 2007 auf einer Expedition mit dem französischen Forschungsschiff Marion Dufresne Sedimentkerne gezogen. Für einige von uns (Helge Arz, IOW, Rolf Kilian, Univ. Trier und Frank Lamy, AWI) war es somit bereits der zweite Besuch dieses Teils des Südost-Pazifik. Damals hatten wir, wie so oft in dieser Gegend, leider schlechtes Wetter und einen engen Zeitplan. Trotzdem konnte auf Marion Dufresne mit 6 t Gewicht ein 30 m langes Kolbenlot aus ca. 1000 m Wassertiefe gewonnen werden. Auf PS97 waren wir an dieser Station mit ca. 8 m Kernlänge bei knapp 2 t Gewicht weniger erfolgreich. Allerdings konnten wir in der Umgebung erstmalig noch weitere Sedimentkerne gewinnen und sogar vergleichsweise flache Wassertiefen von 850 m und 600 m beproben.

Eines der wesentlichen paläozeanographischen Zeile unserer Expedition war die Gewinnung von Sedimentarchiven vom chilenischen Kontinentalhang aus verschiedenen Wassertiefen. Dadurch können Veränderungen in der Wassermassenstruktur in die Vergangenheit rekonstruiert werden, was besonders im Südost-Pazifik vor dem Eingang der Drake Passage einen großen Einfluss auf die globale Ozeanzirkulation und schließlich auch das globale Klima besitzt. Die Arbeitsgruppe Marine Geologie am AWI hat bereits

Kontakt

Wissenschaft

👤 Frank Lamy
☎ +49(471)4831-2124
✉ Frank.Lamy@awi.de

Wissenschaftliche Koordination

👤 Rainer Knust
☎ +49(471)4831-1709
✉ [Rainer Knust](mailto:Rainer.Knust@awi.de)

Assistenz

👤 Sanne Bochert
☎ +49(471)4831-1859
✉ [Sanne Bochert](mailto:Sanne.Bochert@awi.de)

Weitere Infos

Weitere Seiten

- » [Forschungseisbrecher Polarstern](#)
- » [Wochenberichte Polarstern](#)
- » [Polarstern Meteorologie](#)

während zweier früherer FS Polarstern- (PS75) und FS Sonne-Expeditionen (SO213) ein solches Tiefenprofil mit Sedimentkernen am neuseeländischen Kontinentalhang gewonnen. Die Veröffentlichung über die Hauptergebnisse der Untersuchungen an diesen Sedimentkernen von Thomas Ronge, AWI - einer der Geologen an Bord, wurde gerade letzte Woche von der renommierten wissenschaftlichen Zeitschrift „Nature Communications“ zur Veröffentlichung akzeptiert. Herzlichen Glückwunsch dazu! Nimmt man die Sedimentkerne am pazifischen Kontinentalhang vor Chile zusammen, so decken wir auch hier mit unseren Sedimentkernen fast den gesamten Tiefenbereich von ca. 600 m bis ca. 4000 m ab. Erste Altersabschätzungen der Kerne deuten darauf hin, dass die meisten Sedimentabfolgen bis über das Maximum der letzten Eiszeit zurückreichen. Damit decken sie den für die Paläozeanographie besonders interessanten Zeitraum des Überganges von der Eiszeit in unsere jetzige Warmzeit ab mit grundlegenden Änderungen der Ozeanzirkulation, des Klimas, und des Kohlenstoffkreislaufes.



Abb. 4: Sonnenaufgang über der Magellanstraße nach stürmischer Nacht und abwettern. (Foto: Thomas Ronge, AWI)

In der Umgebung der Marion Dufresne-Kernstation haben wir eine detaillierte Profilfahrt mit HYDROSWEEP und PARASOUND durchgeführt, um die Sedimentbedeckung und Tiefenstruktur genauer zu kartieren. Dabei zeigte sich eine mächtige Sedimenteindringung im Tiefenbereich um ca. 1000 m. Wir vermuten, dass es sich hierbei um eine „Sedimentdrift“ handelt, in der es durch relativ geringere Strömungsgeschwindigkeiten bevorzugt zur Sedimentation kommt. Derartige Sedimentabfolgen sind für die Paläozeanographie besonders interessant, da dort oftmals hohe Ablagerungsraten auftreten, die eine hohe zeitliche Auflösung der späteren Rekonstruktionen erlauben. Da der Marion Dufresne-Kern von dieser „Sedimentdrift“ bereits sehr gute Paläoklimazeitreihen geliefert hat, entschlossen wir uns dazu das zweite Mal auf PS97 ein seismisches Kreuzprofil zu fahren. Ein Tag mit relativ guten Wind- und Seeverhältnissen erlaubte unseren Geophysikern Jürgen Gossler, AWI, Henrik Grob, und Sjard Stratmann, beide Univ. Hamburg, mit Hilfe der Mannschaft und anderer Wissenschaftler erneut den Geophysik-Streamer auszubringen. Die ersten Auswertungen der seismischen Profile sind sehr vielversprechend und lassen auf 700-900 m mächtige Sedimente schließen.



Abb. 5: Geo-Labor Team A. Von links nach rechts: Rolf Kilian, Peter Busch, Helge Arz, Sascha Plewe, Christian Hass, Carina Lange, Alessa Geiger, Marc Wengler und Max Zundel (Foto: Lars Lehnert, nur auf Anfrage | All rights reserved)



Abb. 6: Geo-Labor Team B. Von links nach rechts: Marcelo Arevalo, Lutz Eberlein, Thomas Ronge, Lorena Rebolledo, Dirk Nürnberg, Sascha Plewe, Christian Hass, Carina Lange, Sophie Ehrhardt, Lester Lembke-Jene, Juliane Müller und Simon Schröder. (Foto: Lars Lehnert, nur auf Anfrage | All rights reserved)

Im Anschluss an die Seismik begannen wir mit dem nördlichsten ozeanographischen Profil vor Chile. Bei stark zunehmendem Wind mussten diese Arbeiten in der Mitte des Profils abgebrochen werden. Wellenhöhen von 7 m aus Nord bis Nordwest, das heißt von der Seite, machten unsere Flucht in den Schutz der Magellanstraße sehr ungemütlich. Zum Glück erreichten wir am 04.04. abends sichere Gewässer. Für die Zeit unseres Abwetterns am 05.04. schätzte unser Meteorologe außerhalb des Schutzes der Magellanstraße Windstärke 12 und einer mittleren Wellenhöhe von 10 m. Am Abend des 05.04. beruhigte sich die Lage langsam, so dass wir um 22 Uhr erneut nach Westen herausfahren, um das begonnene ozeanographische Profil zu beenden. Dieses konnte heute, am 06.04. um 16 Uhr beendet werden. Unsere 151. und letzte Station PS97/151 war damit abgeschlossen. Heute werden wir dieses Ereignis mit einem Grillfest feiern. Wenn das Wetter es erlaubt, stehen morgen noch Hubschrauberflüge an, bevor wir endgültig in Richtung Punta Arenas aufbrechen. Wir hoffen noch bei Tageslicht den landschaftlich beeindruckenden Teil der mittleren Magellanstraße zu erleben. Einlaufen in Punta Arenas ist für den 08.04. um 07:00 Uhr geplant. Da die Liegeplätze, wie schon vor dem Auslaufen im Februar, besetzt sind, werden wir zunächst auf Reede gehen. Wann genau wir bei einem erneut angesagten Sturm von Bord kommen, ist unklar. Aber irgendwie werden wir wohl im Laufe des Freitags festes Land unter die Füße bekommen. Die meisten fliegen zum Glück erst am Samstag in Richtung Heimat.

Zum Abschluss noch eine kleine Statistik unserer Expedition. Wir werden in Punta Arenas insgesamt 6400

Seemeilen (ca. 11500 km) mit Polarstern zurückgelegt haben. Davon waren 5586 Seemeilen Profilfahrt mit HYDROSWEEP und PARASOUND und 120 Seemeilen Seismik. Insgesamt wurden 150 biologische, geologische, geophysikalische und ozeanographische Stationen bearbeitet worden. Dabei wurden vier biologische Wasserpumpstationen, 65 CTD-LADCP Einsätze, 53 Multicorer Einsätze für die Beprobung der Oberflächensedimente und 73 Kolben-/ Schwerelote mit 499,58 m Sedimentgewinn erzielt.

Frank Lamy

Fahrtleiter PS97

Position: 52°37'S; 74°40'W

(am pazifischen Eingang der Magellanstraße)

PS97 Summary | 16 Februar till 8 April
2016

The Expedition PS97 from Punta Arenas to Punta Arenas

[15. February 2016] The cruise leg PS97 "Paleoceanography of the Drake Passage (PaleoDrake) will start on February 16, 2016 in Punta Arenas (Chile) and will end on April 8, 2016 again in Punta Arenas.

In total, 46 scientists work on board in 6 different groups in various geological, oceanographic, geodetic, and biological disciplines. During the Polarstern expedition PS97 we plan to focus on marine geological work in different working areas along the southern Chilean continental margin, the southern rim of the Falkland Plateau, the central North Scotia Ridge, and the northern margin of the Antarctic Peninsula in the area of the South Shetland Islands. In addition, we plan for two North-South transects across the western and central Drake Passage.



The Drake Passage forms the major geographical constraint for the flow of the Antarctic Circumpolar Current and plays an essential role in the modern ocean circulation patterns and global climate. Despite its importance for modern and likely also future climate, little is known about past climatic and oceanographic changes on longer, geological time-scales in this region. Therefore, the principle scientific goal is to enhance understanding of the paleoceanographic role of the Drake Passage during Quaternary global climate variations at orbital and sub-orbital time-scales.

Further research conducted during the expedition will cover the exploration of ultra-high resolution paleoclimate archives off southern Chile and the South Shetland Islands, development of biomarker-based sea-ice reconstructions, and unravelling the glacial extent of the Pacific margin of the Patagonian ice-sheet and its deglaciation history. For this purpose we also plan to work on offshore islands at the southern Chilean continental margin. Besides obtaining long piston cores and surface sediments, we plan to perform geophysical surveys at suitable locations (primarily along the Chilean margin) for planned IODP (International Ocean Discovery Program) proposals. Sediment sampling will be accompanied by bathymetric, sediment echo-sounding, and oceanographic surveys. The oceanographic work will improve our understanding of the understudied Cape Horn Current and the westernmost Drake Passage.




In addition to paleo-oceanographic and paleo-climatic research questions, it is planned to carry out physico-chemical and biological-oceanographical investigations. A major focus of the planned expedition is to understand how trace metal limitation and cycling operates and how global change will impact the Southern Ocean ecosystem.

Contact

Scientific Coordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistant

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)

PS97 Weekly Report No. 1 | 16 - 21 February
2016

Stormy Departures

[22. February 2016] At midnight between the 19-20th of February we finally had the get-go for the FS Polarstern PS97 Expedition. It was a long way to this very point. An advance group had arrived in Punta Arenas six days prior to aid in changing over containers from the previous Antarctic Expedition PS96 with our materials. Unfortunately the FS Polarstern could not access the Mardones container loading pier in Punta Arenas, as it was still being occupied by a delayed freight ship. We had to wait until access was given for the extensive freight loading operations.



Fig. 1: Research vessel Polarstern in the backdrop of the colorful roofs of Punta Arenas (Photo: Thomas Ronge, AWI) (Photo: Alfred Wegener Institut)

On Monday the 15th, a core team of scientists could access the FS Polarstern, as it had received access to the loading pier. Everyone was in good spirits to commence with the preparations, when a low-pressure system led to the temporary closure of loading operations at Mardones Pier. On Tuesday the entire scientific delegation boarded the FS Polarstern with their personal belongings and freight loading continued in the afternoon. Another storm hit Punta Arenas, which once again interrupted freight loading. In the evening of February 18, all container loading had concluded successfully following several hours of good weather. During the wait, access to our scientific equipment was limited. Hence build-up of biological, oceanographic and geological laboratories could only be performed once all containers were successfully loaded onto FS Polarstern. From here we took 12 nautical miles to the Bunker-pier Cabo Negro to transfer 2500 m³ of marine diesel for our upcoming Drake Passage journey - this would take another 11 hours.



Fig. 2: Polarstern in the Strait of Magellan at 9 Bf. Tierra del Fuego can be seen in the background (Photo: Thomas Ronge, AWI). (Photo: Alfred Wegener Institut)


There are 44 crew as well as 52 scientists, meteorologists, technical staff and helicopter pilots. The scientific members belong to six working groups with research expertise in geology, oceanography, geodesy and biology. Scientific members come from Argentina, Chile, Germany, France, Netherlands, Peru, Switzerland and Spain, hence, we have a nice international mix of people. One Chilean and two Argentine scientists on board fulfill the role as official expedition observers, nominated by their home countries, as our work will take place in the 12 mile radius of the respective countries coastline.

The main emphasis of the PS97 expedition is to understand the palaeogeographical role of the Drake Passage during global climatic changes on glacial to interglacial cycles during the Quaternary Period (2.6 Myr). Today the Drake Passage is the most important geographic constriction which the Antarctic Circumpolar Current flows through and thus plays a crucial role in ocean circulation and global climate. Although numerous oceanographic studies during the past 25 years have taken place in this critical area of the southern Ocean, these short-term studies hinder assessment of the natural oceanographic variation of the Drake Passage. Of particular importance is the interrelationship between oceanographic and atmospheric processes within the southern westerly wind belt. Our main objective during the PS97 expedition is to increase our understanding of past changes in Drake Passage dynamics. Our goal is to provide deeper insight and understanding of the future evolution of the Antarctic circumpolar current and westerly wind belt behavior. Both parameters are critical in the quantification of storage and degassing of CO₂ in the Southern Ocean.




During our eight week expedition we have additional complementary scientific programs on board, such as: obtaining high resolution palaeoclimate archives of southern Chile and the South Shetland Islands, further development of sea ice reconstructions with biomarkers as well as constraining the glacial history of the

Contact

Scientific Coordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistant

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)

southern Chilean West Fjords. Parallel to palaeoceanographic and palaeoclimatic work we will also perform physico-chemical and biological research. Key questions posed here, address trace element limitations for biological productivity and recycling and how global climate change impacts Antarctic microalgae assemblages.



Fig. 3: Scientists waiting in line at Mardones Pier. Visible persons at the front, Jürgen Gößler und Christian Hass from AWI (Photo: Thomas Ronge, AWI). (Photo: Alfred Wegener Institut)

Now, back to the weather. We were forced to learn that the Drake Passage and the southern tip of South America are among the windiest locations on Earth. Initial low-pressure systems, as mentioned above, delayed or halted our loading efforts in Punta Arenas. In addition we were also forced to change our cruise track. Following departure our meteorologists from the German weather service, Max Miller and Hartmut Sonnabend, projected wave heights of up to 8.5 meters in the south-eastern Pacific off southern Chile. With such wave heights scientific work is unthinkable and sea-sickness would have spread like wildfire. Hence, we decided to sail toward east through the Magellan Strait and along the coast of Tierra del Fuego. Although the storm was also projected to cover this area, it is sheltered by mainland southern South America. Hence waves of "only" 4-5 meters in height were projected. We hope to successfully perform our oceanographic and geological work in the northern margin of the Drake Passage between Isla de los Estados and Cape Horn during the next few days. This area should have been covered at a later stage of the expedition, however, in this rough area, namely the zone of the "furious fifties", we have to adjust plans according to weather and sea conditions.

After fueling we finally made our way on February 20, at 1:12 in the morning. We were lucky to catch a short weather window, with drastically reduced wind speeds so that the Chilean pilots could aid our departure from Cabo Negro. The next morning everyone on board woke up to the smooth rolling of the ship. We will likely have to live with this and probably much stronger wave action for the upcoming weeks. A last glance of the Magellan Strait and Tierra del Fuego accompanied us in the morning whilst heading for the south-west Atlantic. With headwind we arrived at our first working station in the evening of February 20.

During the early morning hours of February 21, the first oceanographic work stations began. At two locations physical parameterization (CTD) and current velocities (L-ADCP) were measured and the Rosette was used to sample the water column. The goal of this work is to characterize the Subantarctic water masses entering the southern Atlantic after having passed through the Drake Passage. The relatively small depression between the Isla de los Estados and the easterly lying Burdwood Bank provides the first through-flow location for surface and intermediate water masses toward north.

Today, February 21, we are faced with wind speeds of 7-8 Bf and 3-5 meter waves. We are looking for the first geological sampling sites for the multi-corer and the gravity corer. We are optimistic to find 2-3 coring locations with good sedimentary cover and are planning to work late into the night. For tomorrow the next low-pressure system has been forecast and we expect a heavy storm to hit us.

The majority of the participants are doing well, however, some need to cope with sea-sickness. We will likely have to get used to that!

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 54°45,51´S; 61°40,3´W (ca. 200 nm ENE Cape Hoorn)

PS97 Weekly Report No. 2 | 22 - 28 February
2016

Tierra del Fuego

[29. February 2016] The search for a geological station in the night from 21st to 22nd February, led us from the SW corner of Banco Namuncurá (also known as Burdwood Bank) into the deep sea in the northernmost part of the Drake Passage, along the NW continental margin and up again offshore the "Isla de los Estados".

Looking for proper marine sediment layers for surface and long coring is one of the most important - and often challenging - tasks of our PS97 expedition program. And this was true for our first working area! The search of a proper station involves hydro acoustic instruments, especially the so-called HYDROSWEEP and PARASOUND systems. Whereas the HYDROSWEEP system yields surface information from the seafloor, the PARASOUND system allows us to evaluate the thickness and geometry of the upper sediment layers. These hydro acoustic data are gathered continuously during pre-defined transects and during transit between stations. Thus, our six HYDROSWEEP/PARASOUND operators are busy around the clock to accurately record and evaluate the data and compile this information in the forms of maps. These data are a crucial prerequisite for a successful core recovery and other geological samples.

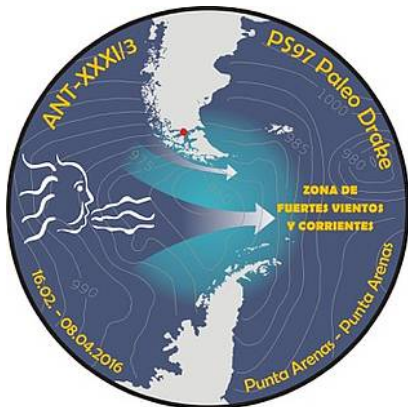




Fig. 1: The logo of our expedition PS97. (Photo: Juliane Müller, AWI)




In the case of soft sediments, the PARASOUND resolves layering to a depth of about 100 m. Such sediments are a dream of every paleoceanographer. Our overall goal is to sample sediment layers at different water depths, to reconstruct changes in ocean circulation and water masses in the geological past. Unfortunately, we did not find suitable coring localities in the working area along the Argentinean continental margin. This is due to the extremely strong ocean currents along the northern rim of the Drake Passage. These reach the ocean floor and carry away the majority of the fine-grained sediment particles. Although we were aware of this complex setting, we had hoped to find small sediment basins sheltered from the strong bottom currents that may act as sediment traps.

Contact

Wissenschaftliche Koordination

 **Rainer Knust**
 +49(471)4831-1709
 **Rainer Knust**

Assistenz

 **Sanne Bochert**
 +49(471)4831-1859
 **Sanne Bochert**

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)



Fig. 2: Work in the geolab has begun. Dirk Nürnberg (GEOMAR) and Carina Lange (University of Concepción) splitting a core section. (Photo: Thomas Ronge, AWI)

During the night and in the morning of the 22nd February, the wind abated and we lowered the gravity corer at 2500 m water depth. Aside from few remains of deep-water corals and coarse sand, we did not succeed in recovering any sediment. We left the area immediately. Due to wind intensities of 11 Bft, we decided to get closer to land to avoid waves of 6 m in height forecasted for the open Drake Passage. We navigated sheltered by the "Isla de los Estados" and Tierra del Fuego first to the west and then to the south and crossed the border between Argentinean and Chilean waters. Using the PARASOUND system, we finally located a small area with young sediments between 600 and 750 m water depth about 45 miles west of Cape Horn. At these water depths, our oceanographers identified Antarctic Intermediate Water at a nearby station. Compared to the water masses above and below, this water mass is characterized by lower current velocities, which favors sedimentation ("sediment drifts"). This area is ideally suited for our paleoceanographic studies to track changes in the Antarctic Intermediate Water (which is formed in the SE Pacific). This water mass is of global relevance for the transfer of Sub-Antarctic water properties and nutrients into the global ocean. Hence, we focused on recovery of piston cores and, on the 23rd of February, retrieved three 7-9 m long cores in the area of the sediment drift.

In parallel to the marine geological work we started land operations. A team of three was flown to the Cape Horn Island by helicopter. Previously, our colleague Dominic Hodgson from the "British Antarctic Survey" (BAS) had kindly provided information on suitable locations for lake coring on the island. The islands offshore southern Chile are difficult to approach and the lakes can only be reached by helicopter. Unfortunately, the low cloud coverage impeded the landing of the helicopter close to the lakes and walking to the site carrying all the equipment would have been too time consuming. Thus, the first attempt to core the lake was canceled. However, our researchers Lutz Eberlein and Peter Busch successfully installed a geodesic measuring station on the island.



Fig. 3: Rolf Killian (University Trier), Lars Vaupel (Helicopter Service) and Helge Arz (IOW) on Cape Horn Island. (Photo: Sascha Plewe, IOW)

The following night, Polarstern proceeded and reached Cape Horn and thus the SE Pacific on the 24th of February at 4 o'clock. After a transit of 120 nautical miles we finally reached our second working area ("Southern Chilean Continental Margin 3"). This area is a key site for our paleoceanography team. Already in the 90s, an Italian expedition with the RV OGS Explora examined seismic profiles to study the deeper geological structures of the earth's crust at the Chilean continental margin. They found a sediment basin with extraordinary thick - up to several kilometers - sediment layers. Such sediment basins along continental margins provide a unique opportunity to reconstruct the ocean and climate history of the past million years at a very high temporal resolution. That's why we considered these sites in a deep drilling proposal for the "International Ocean Discovery Program" (IODP). The missing information on the upper sediment layers can now be provided by us and our coring program. Against our expectations based on seismics and PARASOUND data, only surface sediments and very short cores could be recovered with the multicorer and gravity corer. The reason for this low recovery was the stiff clay with pebbles at the base of the gravity cores. This material was very likely transported by ice derived from the Patagonian Ice Sheet during glacial times. We did not expect such severe conditions since nine years ago we had succeeded in retrieving a 30 m sediment core somewhat northwest of this site during a French expedition with the RV Marion Dufresne.

We relocated our work further to the northwest where ice-derived material was reduced permitting the recovery of piston cores. The successful recovery of these cores supports our working hypothesis of a drastic retreat of the Patagonian Ice Sheet to the west. Further to the NW the ice influence seems to be reduced. Despite the low recovery of sediment using the Polarstern gravity and piston corers, the proposed IODP drilling sites remain as promising for the potential paleo reconstruction of the Patagonian Ice Sheet. Indeed this ice sheet was the third largest one in the world during the last ice age.



Fig. 4: Sascha Plewe (IOW) preparing the camp site on „Isla Noir“. (Photo: Helge Arz, IOW)

In the meantime and due to good weather conditions, we could continue with our work on land. A team of four researchers led by Rolf Kilian (University of Trier) successfully retrieved sediment cores from a lake on „Isla Noir“. These cores reach down to the rocky basement of the lake and probably serve as archives for the climate history of this area since the last glacial. Due to the offshore position of this island far from land, it remains to be proven whether the ice sheet reached „Isla Noir“ during the last glaciation (which ended at about 17,000 years ago) or if the lake provides an even longer climate record. We hope to answer this question by combining the information pertinent to the lake and marine sediment cores in order to better understand the hitherto unknown extension of the Patagonian Ice Sheet on the Pacific side.

At the same time, two more scientists were flown to the island to collect rock samples for further geological and glacio-geological investigations. Due to worsened weather conditions, helicopters could not operate and the lake coring team had to camp another night on the island under the rain. Finally, on the 27th of February, all temporary islanders— healthy but hungry— were brought back to Polarstern.

Today, on the 28th of February, we started our way to the south on the western side of the Drake Passage. The main focus will be on oceanographic work, and hopefully, coring depending on sedimentary conditions. On the 1st of March we will reach the first biological station at 59°30'S; 67°45'W, thus ending the long preparation period for the biologists. More information on their work will be given in the next weekly report.

After a stormy beginning of our track around Tierra del Fuego we were blessed with relatively good weather conditions. Today we look at the deep blue SE Pacific under light wind conditions of 4 Bft and sunny skies. Who knows how long these good conditions will last? All participants are fine. Single cases of sea sickness recovered.

Frank Lamy

Chief scientist PS97

Position: 56°52,15' S; 71°09,3' W (ca. 140 nautical miles SE of Cape Horn)

Drake Passage Traverse

[08. March 2016] After wrapping up our work along the Chilean continental margin on the 28th of February we embarked on our first Drake Passage traverse toward the West Antarctic Peninsula. Our route was located just west of the narrowest point between South America and Antarctica in the south Pacific. We covered approximately 500 nautical miles over a widely unstudied section of the open ocean (Fig. 1). The main focus on our first Drake Passage traverse was to take water samples, sediment coring and oceanographic profiles.

Cruising southward from the Chilean margin, we finished our oceanographic profile of the Cape Horn current located in the southeast Pacific. To present little is known about the Cape Horn current even though it plays a key role in our understanding of the present day and paleoceanography in the Subantarctic Southeast Pacific as well as the exchange of water masses in the northern Drake Passage. Our oceanography group led by Wolfgang Schneider (University of Concepcion, Chile) and Harold Fenco (National Institute for Research and Development, Argentina) is being strongly supported by our Argentinean and Chilean observers on board. The main device used for the oceanographic work is the CTD-Rosette which measures water conductivity, temperature and depth in the entire water column. Additionally installed acoustic current meters provide information on ocean currents.

With the CTD-Rosette water samples from different depths can be obtained. Coordinated by Lester Lembk-Jene (AWI) and Hartmut Schulz (University of Tübingen), these water samples are used to improve, calibrate and validate microfossil proxy methods. For the Cape Horn current we had eight CTD stations and during our Drake Passage traverse we performed 16 CTD stations. The transect covers the major oceanographic currents of the southern Antarctic Ocean over a relatively short distance (from north to south: Sub-Antarctic, Polar and Southern Antarctic Circumpolar Current Front). For that reason oceanographic work during the past 25 years has extensively focussed on the Drake Passage. However, this work has mainly been located between Cape Horn on the Sub-Antarctic islands and hence not on the Pacific side.

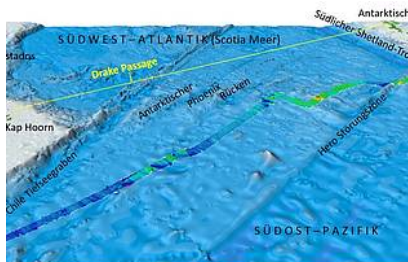


Fig. 1: Three-dimensional view of the Drake Passage (seen from west to east). The coloured band indicates high resolution sea-floor mapping during PS97 and marks our route across the passage. (Graphic: Laura Jensen, AWI)

The Geology team led by Helge Arz (IOW), Gerhard Kuhn (AWI) and Dirk Nürnberg (GEOMAR) were keeping a watchful eye on the PARASOUND sonar. They had been following large sediment packages from the Chilean deep sea trenches into the Southeast Pacific toward the Sub-Antarctic Front. Several tens of miles before the front, the ocean floor was devoid of any form of sediment. From here on they were following the ocean floor crust's mounds and troughs. The explanation for the lack of sediment is the same as our interpretations at "Isla de los Estados". The ocean currents at the Sub-Antarctic Front are extremely strong, which means fine sediment is not able to settle. Hence, no substantial sediment was identified until past the Polar Front. Once we reached the Antarctic-Phoenix Ridge were we able to take sediment cores again. Shortly before the Hero Fracture Zone we managed to obtain a 14 meter long sediment core (Fig. 1).

The *ProIron* group (Fig. 2) from the Alfred Wegener Institute, University of Geneva, University of Bremen, University of Oldenburg and ETH Zurich, conducted its first test sampling on February 28th. The goals of the study are to elucidate the impact of iron limitation and trace metal cycling (iron, zinc, cobalt, manganese and vitamin B₁₂) in the Drake Passage and the West Antarctic Peninsula under current and future climate. The test sampling from the open ocean is necessary to ensure that the low trace metal containing seawater could be sampled without introducing any trace metal contamination from the Polarstern ship and equipment. To achieve this, a teflon membrane pump connected to a polythelene line was used to pump surface seawater from 25 meters depth (Fig. 3) directly into a trace metal clean van where the seawater could be sampled. Our first test run was carried out under very good weather conditions, the sun was shining and the sea state was calm, hence providing perfect sampling conditions. The test was successful as microscopic observations revealed that we were able to sample a diverse and healthy phytoplankton assemblage showing no sign of damage due to the pumping.

Contact

Wissenschaftliche Koordination

👤 Rainer Knust
☎ +49(471)4831-1709
✉ Rainer Knust

Assistenz

👤 Sanne Bochert
☎ +49(471)4831-1859
✉ Sanne Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)



Fig. 2: The Prolron group. (Photo: Andreas Bäcker, FS Polarstern, Besatzung)



Fig. 3: More than 8000 L surface seawater from 25 m depth were pumped directly into a trace metal clean van. (Photo: Scarlett Trimborn, AWI/Universität Bremen)

Since we were still not in waters south of the Polar Front, our target region in the Drake Passage, we had to wait to sample for our main experiment until March 1st at which point we had finally passed the front. Unfortunately this also coincided with a storm, not atypical for this region, causing wind speeds of up to 17 m s⁻¹ and producing waves of up to 4 meters. This made it impossible to pump any seawater. Hence the *Prolron* group was forced to wait yet again for better weather conditions and to catch a few more hours of sleep. Finally, on March 2nd at 5:25 a.m. the polythelene line could be deployed for our first big BIO1 station. We then proceeded to pump water for the next 23h. This water contained a, for a HNLC (high nutrient low chlorophyll) area, very typical and diverse phytoplankton community (Fig. 4). We used this water to set up experiments aimed at shedding light on the role of iron limitation on Southern Ocean phytoplankton community structure and productivity, and to identify other potential co-limiting factors such as cobalt, vitamin B₁₂, zink, manganese and light. Given that most of the iron is associated with loosely defined organic compounds, which greatly affects the chemistry and bioavailability, thus potentially limiting the growth of phytoplankton, experiments were also designed to test phytoplankton sensitivity to different iron complexes. Here we focussed on compounds that are biologically produced such as siderophore, saccharides and exopolymeric substances.



Fig. 4: The sampled seawater contained a diverse phytoplankton community as typical for the Drake Passage. In seven different experiments, we will study this microalgae community. (Photo: Lorena Rebolledo, Universität Concepcion)

In total, we are carrying out seven different experiments, using the same seawater and its plankton community in order to study the development of its phytoplankton community structure, effects on plankton growth rates, productivity, photophysiology and trace metal uptake rates. All experiments are running for at least ten days. To elucidate the nature of the organic compounds that control iron chemistry in-situ, 1000 L filtered seawater were sampled in a tank that was then subjected to two different concentration mechanisms (ultrafiltration and solid phase extraction) at sea. Finally, phytoplankton, marine bacteria and viruses were isolated for further studies in our home laboratories as these are central actors for iron recycling. On March 3rd at 5 p.m. after having pumped more than 8000 L of seawater, using trace metal clean techniques, we successfully finished our sampling and brought the polythelene line back on board of RV Polarstern. Even though the water sampling is now finished, having obtained all the water we need, the bulk of the work starts now, since observing the development of our different incubation experiments and their consequent processing is very labor-intensive. To execute this challenging task we occupy six laboratory containers, which house all our different experimental bottles. Our first iron measurements (very low iron concentrations of 0.07 nmol L⁻¹) confirmed that we were successfully able to sample without contamination, affirming our trace metal clean techniques. These are concentrations, which are typically observed in the offshore iron-limited waters of the Drake Passage.

After completing the biological work we continued toward the Antarctic. The wind and waves calmed down whilst air and water temperatures approached close to freezing. Yesterday evening we crossed the southernmost oceanographic front of the Antarctic Circumpolar Current at the 5000 meter deep South Shetland trench. Land was slowly nearing, however, heavy fog hindered the view of the impressive peaks of Smith Island, steeply emanating from sea level up to 2000 meters in altitude. The afternoon would bring

opening in cloud cover, where we got our first glances of icebergs and the spectacularly glaciated islands and the Antarctic Peninsula. At the moment we are at our geological station with clouds slowly pulling back in. All participants are well and are looking forward to the scheduled barbeque on Tuesday.

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 63°45,41`S; 60°26,5`W

(10 miles north of Graham Land; Antarctic Peninsula)

Sub-Antarctic Islands

[15. March 2016] The fourth week of our Polarstern expedition PS97 was entirely devoted to work on and surrounding the Sub-Antarctic Islands. For many of us this week will remain firmly engrained in our memories for the incredible views of landscape, icebergs and sea life.

This week was also very intense for the marine geology group with a plethora of sites sampled using the multi-corer for ocean floor surface samples, gravity and piston corer. Parallel to this a variety of helicopter flights took place to install geodetic equipment, collect geological and water samples in remote and typically inaccessible terrain on the Antarctic Peninsula and Sub-Antarctic Islands.



Fig. 1: The obligatory PS97 group photo with Gibbs Island as backdrop. (Photo: Lars Lehnert, Polarstern Besatzung)

During the past decades the regional climate of the Antarctic Peninsula has seen an unprecedented increase in atmospheric temperatures, leading among other things to the recession of glaciers. One of the key questions is whether this recent warming is a one off situation or whether it is part of a natural cycle. Aim of the marine geology in the region is to reconstruct past climate between 2000-4000 years ago in order to make comparisons with modern climatic observations.

For that reason, this leg of the expedition is of utmost interest for Juliane Müller (AWI). With her Helmholtz early-career research group "PALICE" which will begin from April 2016 at AWI and the University of Bremen, her research focuses on understanding sea-ice changes in, and associated climate oscillations around, Antarctica. Sea-ice has a strong albedo effect (reflection of solar radiation) and effectively caps exchanges between the ocean and atmosphere. It therefore plays a critical role in the heat transfer and budget of the polar regions. Moreover sea-ice influences algal growth, which considerably contributes to sequestering CO₂ from the atmosphere. The degree to which the current Antarctic sea-ice cover is part of a natural cycle of variability, or not, is still being debated. Looking into past sea-ice changes will provide further insight into answering this question.



Fig. 2: Preparing the gravity core in front of Elephant Island (Thomas Ronge, AWI, Sascha Plewe, IOW, Marc Wengler, AWI, und Christian Hass, AWI). (Photo: Juliane Müller, AWI)

The marine sediment cores obtained from this expedition provide archives of past environmental change through use of "proxies". In order to know where and for how long sea-ice persisted, Juliane Müller's research group will be undertaking organic-geochemical analysis of the cores obtained. In particular their work will deal with identifying organic molecules produced by diatoms living in the sea-ice. As sea-ice retreats, these algal molecules descend to the ocean floor where they are then preserved in the sediment column. Algal molecules are targeted, as opposed to algal shells, due to the better preservation potential. These molecules are also referred to as geochemical fossils or biomarkers. The PALICE group will assess whether differences in regional fossil algal occurrence exists and if ocean surface water temperatures and intensity of sea-ice cover can be quantified through use of biomarkers. This data is important to inform climate models. If the empirical data does not match that of models, the latter likely needs refining.

Contact

Science

👤 Frank Lamy
☎ +49(471)4831-2124
✉ Frank.Lamy@awi.de

Scientific Coordination

👤 Rainer Knust
☎ +49(471)4831-1709
✉ Rainer.Knust

Assistant

👤 Sanne Bochert
☎ +49(471)4831-1859
✉ Sanne.Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)



Fig. 3: Night-time encounter with an iceberg in Bransfield Strait - highlighted by Polarstern. (Photo: Thomas Ronge, AWI)

To present proxy-reconstruction of the palaeo-sea ice cover surrounding Antarctica have been based on microfossil investigations. However, regional absence or poor preservation of the latter exists, hence alternative methods are required. The cores we obtained from the Bransfield Strait contain well preserved diatoms hence are ideally suited for developing biomarker analysis for palaeo-climatic reconstructions. We revisited some locations that had been previously cored with Polarstern in the 1980's, as fresh material is required for biomarker analysis. The already existent analysis of the previous sites (such as diatom counts) will complement the biomarker data developed from the fresh cores.

Obtaining the sediment cores in the Bransfield Strait (open ocean between the Antarctic Peninsula and South-Shetland Islands) took most of the week. Synchronously the Geodesy group (Lutz Eberlein & Peter Busch, Univ. Dresden) undertook a number of helicopter flights. Aim of the geodetic work is to take repeat high precision measurements at predefined (in some cases re-visited) bedrock exposures, using the global positioning system (GPS), to obtain information of the horizontal and vertical land movement in millimetre per year. The measured horizontal displacement is predominantly associated with the movement of the Antarctic continental plate with respect to other micro-plates within the Bransfield Strait (\sim movement of 1mm/year). By setting up geodetic points west and east of the Bransfield Strait the relative plate movements can be quantified. The vertical component illustrates the degree of crustal deformation associated with historical and recent ice mass loss in the region (glacier melt & recession). The viscoelastic response of the solid earth to ice unloading is also in the range of a few millimetres per year.



Fig. 4: Visit of the Chilean Antarctic station Arturo Prat following installation of the geodetic equipment. Frank Lamy, Peter Busch, Lutz Eberlein, Lars Vaupel, Roland Richter together with the station commander Francisco Mayorga Moralesa and his team. (Photo: Alfred-Wegener-Institut)

One of the geodetic points is located close to the Chilean Antarctic station "Arturo Prat". The station was built by the Chilean Army in 1947 on Greenwich Island (southern most south Shetland Island) and is presently used to support scientific endeavours. We were very well received by the station commander Francisco Mayorga Morales and ample support for the geodetic work was given. During our visit we were able to get a first impression of living conditions at Arturo Prat. Similar to the AWI Neumayer Station, a small group of people man the station during winter. During the short summer season up to forty persons stay at the station.



Fig. 5: GPS receiver on Gibbs Island. (Photo: Peter Busch, Universität Dresden)



Fig. 6: Max Zundel (Univ. Bremen) sampling bedrock for thermochronology on Elefant Island. (Photo: Alessa J. Geiger, University of Glasgow)

The land geology group were also able to exploit short good weather windows to fly to several South Shetland Islands. Alessa Geiger (Uni Glasgow) and Max Zundel (U Bremen) obtained erratic and/or bedrock samples from Half Moon, Nelson, Gibbs and Elefant Island. The steep coastal terrain concomitant with snow and ice cover of some sites provided for challenging sampling. In order to land with the helicopters, near-horizontal coastal regions and high-lying ice free plateaus were selected as sampling sites. Through use of hand lens, hammer, chisel and a battery driven hand-saw we obtained several samples for thermochronology and cosmogenic nuclide exposure dating. Moreover observations of the local geology, glaciology and glacial geomorphology were made, critical for interpreting rock sample results. As analysis of the samples commences, the land geologists hope to shed more light onto the long-term tectonic and glacial histories of the Islands.

During the past two days we were mainly located around the famous Elefant Islands. This wild and predominantly glaciated Island became famous as it provided Ernest Shackleton's crew shelter after the HMS Endurance was enclosed and demolished by pack ice in 1916 (see blog post No. 8). During deteriorating weather conditions and a heavy storm on the 10th of March, we also took shelter at Elefant Island. Luckily the weather improved and helicopter flights to Gibbs Island were possible on the 11th of March. We continue the marine geology work on the continental slopes of the Drake Passage and also reached the second biological station north of Elefant Island. All participants are well, even with 5 meter high waves - it seems one gets used to everything at some point!

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 60°35'S; 55°42'W

(35 nautical miles north of Elefant Island.)

PS97 Weekly Report No. 5 | 14. - 20. March
2016

The Drake Passage - Second Traverse

[20. March 2016] During the fifth week of our Polarstern expedition PS97 we left the Antarctic Peninsula area close to Elephant Island to start our second Drake Passage traverse toward South America.

The week was dominated by geological work with one day being allocated for the third biological water pump station.

During the traverse the geologists had a second chance to obtain deep and surficial sediment cores across the different oceanographic fronts in the Drake Passage. The coring work is one of the key components of the palaeo-oceanographic objectives on the PS97 expedition. In particular we are aiming to recover cores on a straight line between the Antarctic Peninsula and South America in order to reconstruct temporal and spatial oceanographic changes in the Drake Passage. During our previous more western lying transect (see weekly report No. 3) we were only able to obtain long sediment cores south of the polar front (Figs. 1 & 2). The ocean floor between the sub-Antarctic and polar front were close to devoid of any sediment accumulations. The likely reason for the lack of sediment in that area is due to strong bottom currents hindering deposition of silt and clay particles.

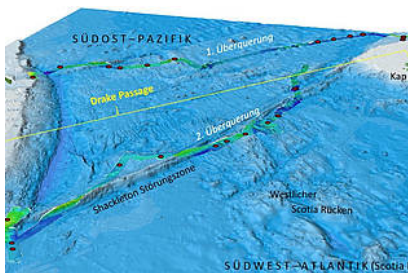


Fig. 1: Three-dimensional view of the Drake Passage e (Photo: Laura Jensen Alfred-Wegener-Institut)

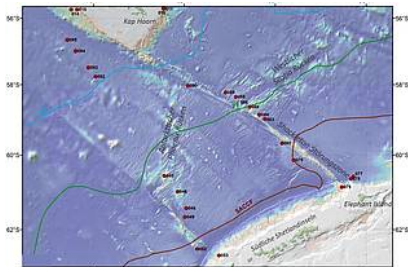


Fig. 2: Map of the Drake Passage (Photo: Laura Jensen Alfred-Wegener-Institut)

After finishing the second biological station about 35 nautical miles north of Elephant Island, we began the Drake Passage traverse along the Shackleton fracture zone. This zone stretches from Elephant Island up to the South American continental margin near Cape Horn (Fig. 1) and also forms the narrowest section of the Drake Passage. The Shackleton fracture zone is a major tectonic structure where the Antarctic and Scotia plates move along each other. The plate boundary is highly active and frequented by earthquakes. In addition, uplift at the Shackleton fracture zone is creating a submarine mountain chain with a relief of 2,500 meters above the surrounding deep ocean floor. Especially in the southeastern portion the submarine topography exerts a strong control on the ocean circulation, in particular the south Antarctic circumpolar current (SACC, Fig. 2). The position of the polar front is mainly influenced by the location of the Antarctic-Phoenix and the West-Scotia ridge (Fig. 2). The third important front, the sub-Antarctic current follows the Patagonian continental margin.






Fig. 3: Back to warmer realms (Photo: Carina Lange, COPAS)

Contact

Wissenschaftliche Koordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistenz

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)

One of the most important palaeoceanographic questions we want to answer with our sediment cores is whether the submarine topography exerted the same control on the ocean currents in the past. During past glacial-interglacial cycles, the Drake Passage experienced drastic changes in climate. Throughout the ice ages the Antarctic Ice Sheet extended past the South Shetland Islands into the fringes of the southern Drake Passage. In the north, the Patagonian Ice Sheet extended onto the Argentine/Chilean continental shelf. Based on the northward extension of Antarctic cold waters during cold phases, it is likely that oceanographic fronts shifted northward in the southeast Pacific. In addition it is likely that during the ice ages the water through flow in the Drake Passage was reduced due to weaker westerly winds in the north and increased sea-ice extent in the south of the passage. Today 150 sverdrup of ocean water flow through the Drake Passage. This corresponds to 150 times more water than held by all rivers on Earth. The Drake Passage forms one of the most important constrictions for the Antarctic Circumpolar Current. A change in through flow has wide reaching impacts on global oceanography, climate and the carbon cycle.

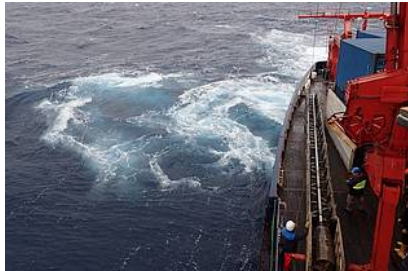


Fig. 4: A 20-m-long piston core back onboard (Photo: Sascha Plewe, IOW)

On 14th March we crossed the Shackleton fracture zone toward west. At and north of the southern Antarctic Circumpolar Current (SACC, Fig. 2) we obtained two sediment cores that were up to eight meter long. After crossing the fracture zone again toward north-east we managed to obtain six sediment cores of 6-14 meters length covering the polar front. After finishing the third biological station we continued northwards towards the sub-Antarctic front (Fig. 2) on 19th March. Following PS97/089 the sediment cover once again disappeared apart from a small sedimentary basin at station PS97/090. We were now faced with deciding where to go next. Dismal weather forecasts for exposed sections of the north-western open ocean meant that if we wanted cores from there we would have to be fast. From our first more western Drake Passage traverse we knew that persistent sediment cover exists north of the sub-Antarctic front, however, we were unable to take cores due to weather and time constrictions the first time. Hence we decided to head toward our previous route for a tight nit succession of sediment coring. With winds of 7-8 Beaufort we are currently working on these cores using the multi- and piston-corer. The wave heights are slowly increasing toward 5 meters and both deck crew and scientists are working at their limits. Nevertheless, we could deploy a 20-m-piston corer and retrieve a 16.5-m-long sediment core, the record length of PS97 so far (Fig. 4).



Fig. 5: seawater and ultrafiltration set up (Photo: Christel Hassler, Universität Genf)

In the *Prolon* team we have now sampled our last station and we are busy with numerous incubation experiments to investigate how iron chemistry and other trace elements control phytoplankton in this part of the ocean. As organic matter strongly affects the chemistry of iron, it is also important to better delineate its role as it has cascading effect for phytoplankton. Here, we are isolating these organic compounds to study their interaction with iron back at home. To do so we need to concentrate these compounds as they are present in minute quantities in seawater using two approaches simultaneously. The first one is a separation based on size using ultrafiltration of 1,000 L of seawater down to 1 L (Fig. 5, left panels) and the second one is a separation based on chemical properties using solid phase extraction by slowing get 50 L of seawater through a cartridge to allow chemical retention followed by recovery in methanol (Fig. 5, right panel). Samples will be sent to 5 different universities to explore the nature of the organic compounds isolated.

During our second Drake Passage traverse the weather and sea state were astonishingly good. We were starting to doubt the regions infamous reputation of being one of the most difficult to navigate. It looks like we have been extremely lucky. The forecast for the coming week is far from good. For the next couple of days we plan further oceanographic and geological work at the continental margin east of Cap Horn where we are slightly shielded from incoming low pressure cells. We will then start moving northwards along the Chilean continental slope toward the Magellan Strait. Originally we wanted to work here at the beginning of the expedition, however the weather conditions hindered exiting the Magellan Strait toward west. We hope to have more luck this time! All participants are well and station work is running efficiently and successfully, especially due to the exceptional collaboration with the ships crew.

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 57°09' S; 70°45' W

(140 nautical miles southwest of Cape Horn)

PS97 Weekly Report No. 6 | 21 - 29 March
2016

Back at the Chilean Continental Margin

[30. March 2016] After a successful second traverse of the Drake Passage for both the biological and geological work groups we once again approach coastal waters.

This week's geological sampling was focused east of Cape Horn in the western Scotia Sea and in the southeast Pacific along the Chilean continental margin. The weather conditions have been turbulent with wind speeds of up to 10 Beaufort and wave heights of up to 8 meters, perfectly timed for Easter Sunday (Fig. 1).

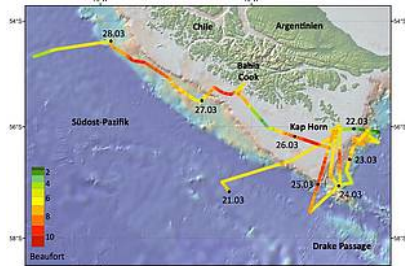


Fig. 1: Temporal variation of wind speeds measured on Polarstern in Beaufort. Red colouring indicates phases of high storm and wave activity. (Graphic: Svenja Papenmeier, AWI)

After completing our geological work in the sub-Antarctic southeast Pacific with a sediment core of 16.5 meters in length, we steamed northward, reaching Cape Horn in the morning of the 21st of March. During our second week, we had installed a temporary geodetic station, which could now be collected. Additionally we had made a helicopter flight to a lake on Cape Horn, however, were hindered in working on the lake due to the weather conditions at the time. This time looked more promising. We decided to send a three men team (Rolf Kilian, Univ. Trier, Sascha Plewe, IOW and Marc Wengler, AWI) with lake core equipment to the island for two days. Though weather conditions were unstable, the group managed to obtain a long sediment core from the lake (Fig. 2). The most important goal of the lake coring is to reconstruct the palaeoclimate at this location. Due to the lake's position and orientation it receives a high amount of sea spray, which alters the salt concentration of the fresh water lake. Dominik Hodgson's group, based at the British Antarctic Survey (BAS), had been working on the neighbouring Isla Hermite taking short lake sediment cores. They had recommended the lake on Cape Horn Island to us for detailed study. The sea salt contribution to the lake influences the sweet water diatoms and also alters the trace element geochemistry of the sediment. Using micro-palaeontological and geochemical sediment analysis, past sea spray contributions can be reconstructed. The sea spray contribution to the lake is directly related to wind strength in the southeast Pacific. Therefore lakes located on the exposed south-east Pacific islands provide an archive of wind strength changes. These play a critical role in understanding the palaeo-oceanography of the southern Ocean, the carbon cycle and the global ocean circulation.



Fig. 2: Cape Horn lake, photographed from the helicopter. The red arrow indicates coring location with piston and short gravity corer. (Photo: Rolf Kilian, Univ. Trier.)

Whilst the land team spent two cosy nights on Cape Horn Island the marine geological work on Polarstern continued. On the 22nd and 23rd we focused on identifying suitable sediment deposits with our Parasound and Bathymetry suite. Similarly to our experience in the second expedition week, localising suitable coring sites was difficult. Here, at the edge of the Chilean continental margin some of the strongest deep-water currents exist. Though we obtained several "bananas" (bent cores) we managed to collect surface samples and up to 8 meter long cores at three sites. On the 23rd we interrupted our work in order to pick up the land group. Unfortunately the weather was deteriorating which meant following the first helicopter flight, the operation had to be abandoned. Though we managed to get the land team back including the lake core, Rolf Kilian's customised coring equipment had to be left behind on the Island.




On the 23rd of March we finished our geological work in the Scotia Sea and started heading to the tip of the

Contact

Scientific Coordination

 Rainer Knust
 +49(471)4831-1709
 Rainer Knust

Assistant

 Sanne Bochert
 +49(471)4831-1859
 Sanne Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)

South American continental shelf into the south-eastern Pacific. Here we started a detailed oceanographic profile with CTD and Rosette. This transect forms the most southern part of four - aimed at understanding the dynamics of the little investigated Cape Horn Current. At the continental tip the Cape Horn Current flows into the Antarctic Circumpolar Current and hence contributes to the total water mass through flow in the Drake Passage. Eleven CTD stations were driven on the profile. Unfortunately we could not complete all the planned stations as the weather and sea conditions were rapidly deteriorating on the night from the 24th to 25th of March. That said an unexpected good weather window occurred on the morning of the 25th, which was then used for helicopter operations. Gratitude goes out to the helicopter pilots' Lars Vaupel and Harold de Jager, supported by the mechanics Roland Richter and Mark Rothenburg, for their flexibility. In the end we managed to get back Rolf Kilian's invaluable coring equipment we had to leave behind on Cape Horn



Fig. 3: Polarstern breaking the waves. View from the bridge with wave heights of 8 meters and more. (Photo: Thomas Ronge, AWI)



Fig. 4: Waves flooding the working deck on Easter Sunday. (Photo: Sascha Plewe, IOW)

After abandoning the southern most CTD profile we travelled through rough seas with wind speeds of up to 10 Beaufort on the 26th of March. With decreased Polarstern velocity against wind and waves we sought shelter in Bahia Cook (Fig. 1). We remained here to see a second storm reach its climax. With view of the glaciated mountains in the Chilean fjords and localised foehn, we reached our expedition's record temperature of balmy 19°C. Whilst exiting Bahia Cook, wind and wave activity increased rapidly. Several items fell of tables, with the one or other broken glass, however, nothing serious was broken. With slowly decreasing wind speeds we reached our first coring site on the 27th of March, a site where we had previously been (see weekly report 2). Our aim was to use our piston corer to obtain a longer record for our deep ocean-coring proposal to the International Ocean Discovery Program (IODP). Though we were expecting more, we did obtain 3 meters of sediment. At our second IODP site 40 nautical miles north we only obtained a disappointing 36 centimetres of sediment.

On East Sunday the weather situation strongly deteriorated again. Around noon and the afternoon wave heights once again reached over 8 meters. Many of us headed to the navigation bridge to ogle the amazing waves and to get spectacular shots and films of the unrolling events (Fig. 3 & 4). Our lunch, featuring a festive duck, was also slightly impacted by the sea state. None the less we enjoyed the meal and thank goes out to our chef Klaus-Peter Redmer and his team. In addition the 1st stewardess Bärbel Cryborra and colleagues put a lot of effort into the Easter decorations, which made for a lovely homely experience. Thank you very much!



Fig. 5: Crew and scientists placing the geophysics seismic streamers into the ocean for the first time on PS97. (Photo: Frank Lamy, AWI)

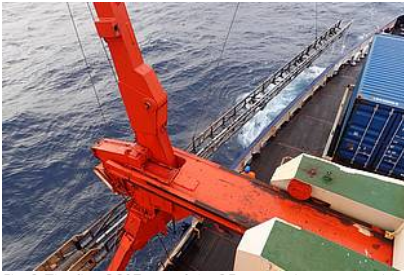


Fig. 6: The first PS97 use of the 25-meter piston corer with a recovery of 22.37 m. (Photo: Sascha Plewe, IOW)



Fig. 7: Christian Hass (AWI) and Max Zundel (Univ. Bremen) are carefully labelling the 23 core segments. (Photo: Sascha Plewe, IOW)

Following another short geological station on the 27th of March with close to a 10-meter sediment core, we took towards west, crossing the Chile trench, ca. 80 nautical miles into the open southeast Pacific Ocean. We wanted to obtain sediment cores from the open ocean north of the Drake Passage. The only sediment cores available from this area were done by Americans in the 1960's. Using the American military ship El Tanin a relatively tight knit of sediment cores were obtained over several years. This pioneer work has significantly contributed to our understanding of the marine geology and palaeo-oceanography of the southern Ocean. Unfortunately these cores are in a bad state and many of them are unsuitable for modern palaeo-oceanographic methods. We knew of a very nice 10-meter long "El Tanin" core in our direct area of interest. However, the geographic positioning in the 60's was not very precise, hence locating the site would be tricky. We planned for a joint parasound and hydrosweep profile to identify a suitable core location. Shortly after crossing the Chile trench with significant turbidite deposits the character of the sediment changed. Roughly 50 nautical miles west of the Chile trench at ca. 3900 meters water depth the Geologists were getting very excited. The parasound showed nicely layered sediment sequences with wave penetrations of up to 100 meters. This meant, relatively soft sediment, perfect for coring. We quickly localised a suitable sample site and at 9 am the 20 meter piston corer was lowered into the water. Though our sediment recovery of ca. 15 meters was very good, we were wondering whether we could get more out of it. In addition we spontaneously decided to undertake our first seismic work, as this location would be very much suited for a potential IODP coring location application. Though we had some initial issues with the equipment the seismic profile was completed successfully (Fig. 5). Our first analysis of the seismic data suggests a sediment cover of ca. 500-600 meters in this area. Following the above, we also obtained surface sediment with the multi corer and for the first time during our PS97 cruise we decided to use the 25-meter long piston corer (Fig. 6). With more than 22 m core recovery, this deployment was very successful (Fig. 7).

The bad weather has led to seasickness relapse of a few. In addition the sea state is certainly not contributing to regeneration after a hard day's work. Nonetheless the overall sentiment on board is very good. The end of our PS97 expedition is nearing and we hope that the weather will start cooperating more during the last push! There is still plenty of marine geological, oceanographic and land work to be conducted.

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 54°35'S; 76°36'W

(120 nautical miles west of the Chilean coast)

Towards the Strait of Magellan

[07. April 2016] For both crew and scientists the last week of our Polarstern expedition PS97 required everyone to dig deep. A varied geological, geophysical and oceanographic work program was accompanied, or shall we say interrupted, by two major storms.

Each storm reminded us again that the southern most part of Chile is located in a zone of intense pressure gradients with maximum southern westerly wind speeds. In the second half of the week we managed to take advantage of a short calm weather window to run our seismic transects.

After a successful run of our first seismic transect covering two promising core sites in the south-east Pacific (80 nautical miles west of the Chile trench), we returned to the Chilean continental slope on the 30th of March. Prior to crossing the Chile trench we had started the third CTD and LADCP current meter transect. This profile aims at providing key observations of the Cape Horn current with specific emphasis on its oceanographic and climatic variability. The transect started at about 4000 meter water depth, consisted of 12 sample sites and ended on the Chilean continental shelf at ca. 120 meters water depth. At ca. 2500 meters water depth the transect was temporarily stopped to accommodate a coring location where over 10 meters of sediment could be obtained. The oceanographic work at this location finished on the 31st of March.



Fig. 1: The last CTD with acoustic current meter goes into the water. (Photo: Thomas Ronge, AWI)



Fig. 2: The PS97 oceanographers working out their CTD data, Wolfgang Schneider, Univ. Concepcion, Gaston Kreps, Argentine observer, Harold Fenco, HIDRO, and Bruno Canella, Argentine observer. (Photo: Hartmut Schulz, Univ. Tübingen)

Whilst the winds were accelerating we undertook an extensive Hydrosweep and Parasound survey of the continental slope to identify suitable locations for coring. In the night of the 1st of April we localised two sites where multicorer, gravity and piston corers were deployed successfully. We managed to cover water depths of ca. 1800 – 3000 meters. On the 2nd of April we reached our final working area at the continental margin west of the Strait of Magellan. Sediment cores had been obtained around this area during the 2007 expedition by the French research vessel Marion Dufresne. For some of us, (ie. Helge Arz, IOW; Rolf Kilian, Univ. Trier & Frank Lamy, AWI) this would be the second visit to this part of the southeast Pacific. Back then, as similar to this time, we had poor weather and a tight schedule. Nevertheless, during the Marion Dufresne expedition a 30 meter long sediment core from ca. 1000 meter water depth was obtained using 6 tons of weights. During the PS97 coring at the same site we obtained ca. 8 meters of sediment using close to 2 tons of weights, hence, not as successful as we had hoped. However, we managed to obtain sediment cores from other sites close by up to relatively shallow waters of 600-850 meters depth.

One of our palaeoceanographic goals was to obtain sediment archives from a range of water depths across the Chilean continental slope. The reasoning for this sampling strategy is that past changes in the water masses can be reconstructed. Particularly in the south-east Pacific at the entrance to the Drake Passage these changes can have a major influence on global ocean circulation patterns and climate. The marine geology research group based at the AWI have previously obtained such a depth profile during a FS Polarstern (PS75) and PS Sonne (SO13) expedition at the New Zealand continental slope. The main findings of this research were accepted for publication by the scientific journal "Nature Communication" last week, where Thomas Ronge (AWI), a geologist on board, is lead author. Many congratulations for this accomplishment! When one collates all our cores along the Chilean continental slope in the Pacific, our sediment cores cover a respectable range of water depths from 600-4000 meters. Preliminary estimates of

Contact

Science

👤 Frank Lamy
☎ +49(471)4831-2124
✉ Frank.Lamy@awi.de

Wissenschaftliche Koordination

👤 Rainer Knust
☎ +49(471)4831-1709
✉ Rainer.Knust

Assistenz

👤 Sanne Bochert
☎ +49(471)4831-1859
✉ Sanne.Bochert

More information

Related pages

- » [Research Vessel and Icebreaker Polarstern](#)
- » [Weekly reports](#)
- » [Polarstern Meteorology](#)

the age range covered in the sediment cores suggest extension prior to the last glacial maximum. The cores therefore cover an interesting timescale of the transition from glacial to interglacial with critical changes in the ocean circulation, climate and the carbon cycle.



Fig. 4: Sunrise over the Strait of Magellan after a stormy night. (Photo: Thomas Ronge, AWI)

We undertook a detailed Hydrosweep and Parasound survey in the vicinity of the Marion Dufresne coring site to get a clearer picture of the sediment cover and structures at depth. We discovered a massive sediment deposit at ca. 1000 meters water depth. We are assuming that this is a sediment drift formed by low velocity currents preferentially causing sedimentation. These types of deposits are very interesting for palaeoceanographic work as they are typically associated with high sedimentation rates with high temporal resolution. As the Marion Dufresne core was obtained from this sediment drift with very good palaeoclimate time series, we decided to revisit this site during the PS97 expedition to get a seismic profile. A relatively nice and calm day meant that our Geophysicists Jürgen Gossler (AWI), Henrik Grob (Univ. Hamburg) und Sjard Stratmann (Univ. Hamburg) could deploy the geophysics-streamer together with crew and fellow scientists. Preliminary processing of the data suggests that the sediment drift is 700-900 meter thick.



Fig. 5: Geo-Lab Team A. From left to right: Rolf Killian, Peter Busch, Helge Arz, Sascha Plewe, Christian Hass, Carina Lange, Alessa Geiger, Marc Wengler und Max Zundel (Photo: Lars Lehnert, nur auf Anfrage | All rights reserved)



Fig. 6: Geo-Lab Team B. From left to right: Marcelo Arevalo, Lutz Eberlein, Thomas Ronge, Lorena Rebolledo, Dirk Nürnberg, Sascha Plewe, Christian Hass, Carina Lange, Sophie Ehrhardt, Lester Lembke-Jene, Juliane Müller und (Photo: Lars Lehnert, nur auf Anfrage | All rights reserved)

Following the seismic work we started with the northern most oceanographic profile close to the Chilean continent. Due to increasing wind speeds this transect had to be halted half way through. Wave heights of up to 7 meters coming from north to north-westerly direction made our transit to the sheltered Strait of Magellan rather uncomfortable. Luckily we found shelter in the evening of the 4th of April. On the 5th of April our meteorologist forecast wind speeds of 12 Bft with wave heights of 10 meters outside the sheltered areas in the open ocean. Hence we remained in shelter until the 10pm on the 5th of April when the situation had calmed down. We then steamed toward the Pacific to finish the oceanic profile we had to abandon earlier in the week. We managed to successfully finish the profile today, the 6th of April at 4pm, forming our last and 151st scientific station. Today we will be celebrating with a lovely barbeque in evening. If the weather is favourable we are still planning some helicopter flights for tomorrow before we head toward Punta Arenas. We look forward to seeing the impressive landscape of the central Strait of Magellan tomorrow. As the harbour is currently occupied we will have to wait close to Punta Arenas - it is unclear when we will be able to disembark as another storm is forecast - however it is likely that we will manage to get solid ground under our feet at some point on Friday. Luckily the majority of the scientists have their flights home booked for Saturday.

As a final note here a few statistics of our expedition. When we arrive in Punta Arenas, Polarstern will have covered 6400 nautical miles (ca. 11500 km). During this, 5586 nautical miles were covered by hydrosweep and parasound surveys, and 120 nautical miles by seismic profiles. In total 151 biological, geological, geophysical and oceanographic work-stations were covered. Four biological water pumping stations, 66 CTD-LADCP, 53 Mulicorer and 73 piston/gravity corer stations with a total of 499,58 meters in sediment recovery were obtained.

Frank Lamy

Chief Scientist PS97

Position: 52°37'S; 74°40'W

(at the Pacific entrance, Strait of Magellan)