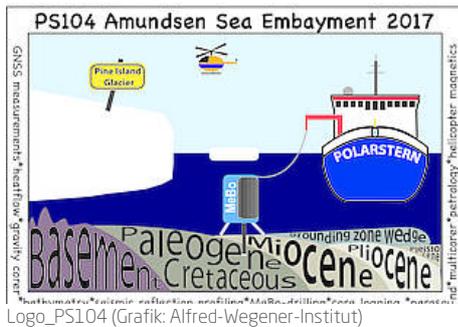


## Letzte Vorbereitungen

[21. Februar 2017] Punta Arenas, die südlichste Stadt Chiles, gelegen an der Magellanstraße zwischen Patagonien und Feuerland, ist der Ausgangsort für unsere Expedition in das Amundsenmeer der Antarktis.



Logo\_PS104 (Grafik: Alfred-Wegener-Institut)

Mit einem internationalen Team von Wissenschaftlern, Technikern und Studenten trafen wir von unterschiedlichen Orten ein, um am 5. Februar an Bord der Polarstern zu gehen. Zuvor hatte bereits eine Vorausgruppe mitgeholfen, die nicht ganz einfache Beladung und Installation unseres wichtigsten Gerätes auf dieser Expedition, das MeBo-Bohrgerät, vorzubereiten. Der Hafen von Punta Arenas besitzt nur eine Pier, an der Schiffe mit großem Tiefgang anlegen können. Und in der Sommersaison ist diese Pier sehr stark nachgefragt von Kreuzfahrtschiffen, die gegenüber anderen Schiffen von der Hafenbehörde Priorität bekommen. Der Polarstern wurden nur 2,5 Tage eingeräumt, bevor sie die Pier für ein Kreuzfahrtschiff verlassen musste. Eine äußerst knappe Zeit, um die Ladarbeiten für unsere Container und vor allem die Vorbereitungen für den Aufbau an Deck und dann das Verladen des schweren MeBo-Bohrgeräts zu bewerkstelligen. Die Spannung stieg am Vormittag des 6. Februar. Können die Arbeiten bis 13 Uhr erledigt werden, oder werden wir mit 2-3 Tagen Verspätung auslaufen müssen? Um 12.40 Uhr hob der extra angeforderte mobile Schwergutkran das MeBo auf sein Absatzgestell, das auf dem Arbeitsdeck der Polarstern bereits installiert war. Um 13 Uhr legte das Schiff ab. Ein perfektes ‚timing‘ und eine Meisterleistung der Schiffsbesatzung, der Schiffskoordination und des MeBo-Teams. Wir lagen dann noch zwei Tage in der Bucht vor Punta Arenas auf Reede. In der Zeit wurde das MeBo weiter aufgebaut und die Funktionen geprüft. Erst nachdem ein Gerätetest mit dem knapp unter der Wasseroberfläche abgesenktem MeBo bestanden wurde, konnten wir am 8.2. bei schönstem Wetter auslaufen.

Die Fahrt durch die enge westliche Magellanstraße in Richtung Pazifik ist einfach ein landschaftlicher Genuss, den keiner der 50 wissenschaftlichen Teilnehmer und 44 Besatzungsmitglieder verpasst hat. In der Nacht erreichten wir den offenen Pazifik, der uns auch sofort mit einer kräftigen Brise und einem starkem Seegang empfing. 6 Tage dauert die Überfahrt bis in unser Forschungsgebiet durch eine Region, die für ihre häufigen Stürme bekannt ist. Wir können uns glücklich schätzen, dass uns diese Stürme - bis auf den ersten Tag im Pazifik - erspart geblieben sind. Wir erleben sogar seit zwei Tagen einen ungewöhnlich ruhigen Seegang mit zeitweiliger Windstille. In der Zwischenzeit sind alle Geräte und Messinstrumente aufgebaut, und wir erwarten mit Spannung die Ankunft im Forschungsgebiet, den Kontinentalschelf des Amundsenmeeres vor der Westantarktis. Erste Eisberge sind bereits gesichtet.



Abb. 1: Montage des Absatzgestells des MeBo auf dem

### Kontakt

#### Wissenschaft

-  Karsten Gohl
-  +49(471)4831-1361
-  [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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

- [» Forschungsschiff Polarstern](#)
- [» Wochenberichte Polarstern](#)

Arbeitsdeck der POLARSTERN (Foto: Robert Larter)



Abb. 2: Das MeBo wird auf das Absatzgestell gehoben (Foto: Thomas Ronge)

Unsere Expedition geht in eine Region der Antarktis, von der vermutet wird, dass sie eine ganz entscheidende Rolle beim drohenden Abschmelzen des westantarktischen Eisschildes spielt. Um besser zu verstehen, wie sich der Eisschild in einer zukünftigen weiteren globalen Erwärmung verhält, schauen wir in die geologische Vergangenheit, und zwar in Epochen, in denen wir ähnliche Klimaverhältnisse auf der Erde hatten, wie wir sie heute und in Zukunft erfahren. Dazu wollen wir in dem Hauptprojekt dieser Expedition Proben von Meeressedimenten an verschiedenen Stellen auf dem Kontinentalschelf des Amundsenmeeres mit dem MeBo-Bohrgerät erbohren. Wir werden in den nächsten Wochenberichten mehr über das Bohrgerät, das zum ersten Mal in der Antarktis eingesetzt wird, sowie über die Arbeitsmethoden, Forschungsziele und ersten Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen berichten.



Abb. 3: Fahrt durch die westliche Magellanstraße (Foto: Thomas Ronge)



Abb. 4: Die ersten Eisberge rufen immer wieder Begeisterung hervor (Foto: Thomas Ronge)

Mit besten Grüßen und Wünschen von allen Fahrtteilnehmern

Karsten Gohl

(Fahrtleiter)

## Die zweite Woche

[21. Februar 2017] Ein breiter Gürtel von dichtem Packeis liegt normalerweise am nördlichen Zugang zum Schelf des Amundsenmeeres. Doch wir treffen hier auf relativ wenig Meereis, so wie ohnehin in diesem Südsommer rund um die Antarktis eine ungewöhnlich geringe Meereisbedeckung über Satellitendaten zu beobachten ist. Bei nur einer durchschnittlichen Eisbedeckung von drei bis fünf Zehntel der Fläche konnte Polarstern diesen Gürtel leicht durchfahren. Nicht allzu weit westlich der Thurston-Insel lag auch schon unsere erste Station zur Beprobung von Meeressedimenten.

Lange hielten wir uns hier nicht auf, denn das erste Ziel für eine Bohrung mit dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo70 war die südliche Pine-Island-Bucht direkt vor dem mächtigen Pine-Island-Gletscher. Zusammen mit den benachbarten Thwaites-, Smith-, Pope- und Kohler-Gletschern bestehen diese Gletscher aus gewaltigen Eisströmen, die um die 100 Gigatonnen Eis pro Jahr aus dem zentralen westantarktischen Eisschild in das Amundsenmeer transportieren. Diese Eismasse entspricht in etwa zwei Drittel des gesamten Eises, das die Antarktis pro Jahr zurzeit als Wassermassen in die Ozeane verliert. Vor dem Pine-Island-Gletscher liegt ein etwa 300 m dickes Sedimentbecken, eingebettet auf einem Kontinentalschelf, auf dem in der südlichen Pine-Island-Bucht ansonsten nur Festgestein, vor allem Granit, auf dem Meeresboden aufgeschlossen ist. Sedimente aus diesem Becken sind wahrscheinlich vom Gletscher transportiert worden, sie könnten aber auch Ablagerungen mit Mikrofossilien enthalten, die von abgestorbenen Algen aus der Wassersäule stammen und die man datieren kann. Durch diese und weitere sedimentologische und geochemische Analysemethoden wäre es möglich, den vergangenen Rückzug des Gletschers aus diesem Gebiet zu rekonstruieren.



Abb. 1: Das MeBo geht auf über 1000 m Tiefe (Foto: Karsten Gohl)



Abb. 2: Das MeBo zurück an Deck nach seinem Einsatz. Der „Schlamm“ am Gerät lässt ahnen, welche Art von Sedimenten sich in den Kernrohren befinden (Foto: Thomas Ronge)

Die MeBo wurde vom Technikerteam des MARUM an der Universität Bremen, die das Bohrgerät entwickelt haben, für seinen ersten Einsatz in der Antarktis vorbereitet. Wie der Name schon sagt, wird dieses Gerät auf dem Meeresboden – in diesem Fall auf über 1000 m Tiefe – abgesetzt und ist über ein Kabel mit dem Schiff verbunden. Über dieses Kabel laufen die Strom- und Kommunikationsverbindungen. Zwei „Piloten“ des MeBo-Teams steuern das Gerät über Kontrollkonsolen, die in einem dafür eingerichteten Container auf dem Arbeitsdeck der Polarstern eingebaut sind. Obwohl das Gerät bis zu 80 m tief ins Gestein bohren kann, wurden zunächst nur 10

### Kontakt

#### Wissenschaft

-  Karsten Gohl
-  +49(471)4831-1361
-  [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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)

Bohrstangen mit insgesamt 23 m eingesetzt, um einen ersten Test zu unternehmen, denn über die Beschaffenheit der Sedimente in diesem Becken gibt es unterschiedliche Vorstellungen. Die Bohrung hat auch die vorgesehene Bohrtiefe erreicht und brachte mit Sedimenten gefüllte Kernrohre an die Oberfläche. Die Begeisterung der Geologen hielt sich zunächst in Grenzen, denn in den extrem weichen, fein- und grobkörnigen glazialen Sedimenten konnte nur ein Kerngewinn von durchschnittlich 33% erreicht werden. Zum anderen enthält das erbohrte Material kaum Mikrofossilien, die für die Alterbestimmung wichtig sind.

Das Gerät muss nach einem Einsatz aufwendig gewartet und für den nächsten Einsatz vorbereitet werden, so dass Zeit bleibt, andere Beprobungs- und Messmethoden zwischendurch einzusetzen. Da die gesamte Ausdehnung und der Tiefenaufbau dieses Pine-Island-Gletscherbeckens nicht gut bekannt sind, nutzten wir die Zeit für eine seismische Vermessung und für weitere Beprobungen der obersten Sedimentlagen mit konventionellen Methoden, wie das Schwerelot, den Multi-Corer und Kastengreifer. Einige Meilen von der ersten Bohrlokation versetzt sollte der zweite Bohreinsatz bis auf 50 m Bohrtiefe gehen. Nachts kam dann die Warnung von der Brücke, dass sich ein Eisberg langsam nähert. Erst bestand die Hoffnung, dass er vorbei treiben würde, aber dann änderte sich seine Richtung und er näherte sich dem Schiff. Das bedeutete einen Abbruch der Bohrung und Hieven des MeBos. Ein zweiter Versuch, das MeBo etwas versetzt noch mal abzusetzen, scheiterte leider an einem Schaden an der Spülpumpe. Somit sind nur 17 m erbohrt worden. Da auch hier die Sedimente sehr weich sind, war ein Kerngewinn von nur 23% keine Überraschung mehr.



Abb. 3: Im Kontrollcontainer steuern und überwachen die Piloten mit Hilfe von Kameras den Bohrvorgang am Meeresboden (Foto: Karsten Gohl)



Abb. 4: Die erbohrten „Schätze“ werden kritisch betrachtet. Ist das Material brauchbar für die gewünschten Analysen? (Foto: Thomas Ronge)

Die hoch aufgelösten Satellitenaufnahmen, die wir von der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DLR) täglich bekommen, hatten uns bereits gezeigt, dass der Pine-Island-Gletscher erneut ein großes Gebiet durch seinen Rückzug freigelegt hat. Die Chance, den Meeresboden in diesem Gebiet erstmals mit dem Fächerecholot zu vermessen, ließen wir uns nicht entgehen. Beeindruckend war für alle die Fahrt entlang eines der Messprofile in sicherer Entfernung der 50 bis 80 m hohen Schelfeis- und Gletscherkanten. Trotz Schönheit der Eiswelten haben wir während der MeBo-Wartungs- und Reparaturzeit intensiv darüber diskutiert, welches der in den Vorabplanungen ausgewählten möglichen Bohrziele wir als nächstes ansteuern ....



Abb. 5: Polarstern vor dem Pine-Island-Gletscher (Foto: Thomas Ronge)

Mit besten Grüßen und Wünschen von allen Fahrtteilnehmern

Karsten Gohl

(Fahrtleiter)

## Das MeBo-Bohrprogramm und Landstationen

[27. Februar 2017] Eine aufregende Woche liegt hinter uns. Eine Änderung der Planung folgt der nächsten. Warum ist es unmöglich, auf Tage hinaus einem Arbeitsprogramm in dieser Region verlässlich zu folgen? Unsere Arbeiten mit dem Schiff sind vor allem durch das Bohrprogramm mit dem MeBo-Gerät bestimmt.

Da noch niemals in dieser Region eine Bohrung durchgeführt wurde, sind wir jedes Mal auf höchste gespannt, was uns die Bohrkern bringen. Wie tief kommt der Bohrstrang ins Gestein? Wie hoch ist der Kerngewinn, also gewonnenes Sedimentgestein, in den Rohren? Aus welchen Sedimenten besteht das erbohrte Material? Und etwas ganz Entscheidendes: Kann eine Bohrung lange genug, und damit tief genug, durchgeführt werden, ohne dass sie aufgrund eines nahenden Eisberges, großer Eisschollen, eines technischen Defekts oder unerwarteten Verschleißes der Bohrkronen vorzeitig abgebrochen werden muss?



Abb. 1: Ausbeute von Bohrkernen aus bis zu 30 m Tiefe. Erst nach der Vermessung von physikalischen Eigenschaften der Bohrkern in der Kernmessbank werden die Kerne in zwei Hälften gesägt (Foto: Karsten Gohl)

Wir haben uns am Anfang der Woche entschieden, die südliche Pine-Island-Bucht zu verlassen und neue Bohrlokationen auf dem mittleren Schelf aufzusuchen. Die Gründe dafür waren zum einen die Eisberghäufigkeit, die eine längere Positionierung des Schiffs an einer Bohrstation nicht zulässt, und zum anderen die bisher kaum altersdatierbaren Sedimente, die wir bisher an zwei Stellen erbohrten. Das Sedimentbecken nahe des Pine-Island-Gletschers besteht wahrscheinlich größtenteils aus Material, das über Schmelzwasser unter dem Gletscher eingetragen und abgelagert wurde. Beim nächsten Bohrziel ging es um die Frage, aus welcher stratigraphischen Abfolge die bis zu 7 km mächtigen sedimentären Gesteinabfolgen auf dem Kontinentalschelf des Amundsenmeeres bestehen. Seismische Daten, die wir bereits vor einigen Jahren hier gewonnen haben, zeigen deutlich, wo die ältesten, um 1-2° geneigten Sedimentschichten am Meeresboden auskeilen. Da unsere sedimentechographischen (Parasound) Messungen andeuten, dass diese alten Schichten von nur wenigen Metern dicken jüngeren glazialen Sedimenten bedeckt sind, hoffen wir, sie mit dem MeBo erbohren zu können. Die erste Bohrung wurde gleich ein Erfolg! Knapp 31 m ging der Bohrer in das Gestein. Zwar kamen einige der 2,35 m langen Rohre leer oder nur teilweise gefüllt an Deck, aber gerade beim unteren, dem eigentlich interessanten Abschnitt der Bohrung, brach große Begeisterung im Geolabor aus, als die Bohrkern aus den Innenrohren des Bohrstranges herausgeschoben wurden. Unter verfestigtem Sandstein kam ein scharfer Übergang zu einem dunklen, harten Tonstein, der nach erster Analyse aus einer kohlenstoffhaltigen Matrix besteht. Das bedeutet, wir haben tatsächlich unter den jungen glazialen Sedimenten in Sedimentgestein gebohrt, das in einem warmen Klima (Kreide bis Eozän?) abgelagert wurde. Das Alter kann erst über eine genaue Analyse, zum Beispiel von Pollen, bestimmt werden.

Wir wollten dann 15 Stunden später das MeBo am Meeresboden für die nächste Bohrung absetzen - diesmal über einer Sedimentabfolge, die anhand der reflexionsseismischen Aufnahmen stratigraphisch wesentlich jünger (Miozän?) sein muss. Nach 5,1 m Bohrtiefe war leider aufgrund eines verklemmten Innenrohres Schluss mit der Bohrung. Dazu näherte sich auch noch ein Eisberg. Nach jeder Bohrung muss das technisch sehr aufwendige MeBo mindestens 12 Stunden gewartet und auf den nächsten Einsatz vorbereitet werden. Wir nutzen diese Zeit immer gut für andere Beprobungs- und Vermessungsarbeiten. Wieder zur letzten Bohrstation zurück unternahmen wir einen zweiten Versuch.

### Kontakt

#### Wissenschaft

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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

[» Forschungsschiff Polarstern](#)  
[» Wochenberichte Polarstern](#)

Diesmal ging es knapp 10 m tief in das Gestein; dann war wegen eines technischen Defektes am Bohrkopf Schluss. Aber wir haben unterhalb des massiven, jüngeren Geschiebemergels wieder toniges, sehr festes Sediment erbohrt, das eventuell aus dem Miozän stammen könnte.



Abb. 2: Eine geodätische GPS-Messstation auf der Clark-Insel, die von Mirko Scheinert und Benjamin Ebermann installiert wurde (Foto: Mirko Scheinert)



Abb. 3: Yani Najman bei der geologischen Geländearbeit auf einer der Backer-Inseln (Foto: Max Zundel)

Zwei Gruppen sind in den letzten 10 Tagen nahezu täglich mit einem der beiden Helikoptern auf das Festland oder auf kleine Inseln in der Pine-Island-Bucht geflogen. Das Forschungsprojekt der Geodäten Mirko Scheinert und Benjamin Ebermann von der TU Dresden umfasst präzise GPS-Messungen an ausgewählten Punkten, die im anstehenden Fels vermarktet sind. Die über mehrere Tage durchgeführten Messungen liefern hochgenaue Punktkoordinaten, nämlich mit einer Genauigkeit von zwei bis vier Millimetern in der horizontalen Lage und fünf bis sieben Millimetern in der Höhe. Aus dem Vergleich von Messungen verschiedener Jahre können so Koordinatendifferenzen und nachfolgend zeitliche Änderungen bzw. Deformationen abgeleitet werden. Insbesondere die vertikale Deformation soll Aufschluss darüber geben, in welchem Ausmaß sich die Erde aufgrund des glazial-isostatischen Ausgleichs (GIA) hebt. Der GIA-Effekt kann mittels der Verknüpfung von vergangenen und rezenten Eismassenänderungen mit der Rheologie (also den Materialeigenschaften) der Erdkruste und des Erdmantels erklärt werden. Im Arbeitsgebiet dieser Expedition konnten wir GPS-Messungen an den Punkten am Mount Manthe und auf einer Insel am nördlichen Eisschelf des Pine-Island-Gletschers durchführen. Diese Beobachtungen stellen bereits die dritte Wiederholungsmessung nach 2006 und 2010 dar. Zusätzlich haben wir zwei neue Punkte vermarktet und erstmalig vermessen, nämlich auf der nördlichsten der Backer-Inseln und auf der Clark-Insel. Wir hoffen, dass das Messgerät auf der Clark-Insel möglichst lange läuft, da uns das derzeitige Programm von Polarstern auch noch in den nächsten Tagen erlauben wird, die Insel anzufliegen, um die Ausrüstung wieder zu bergen.

Die zweite Gruppe, bestehend aus den Landgeologen Max Zundel (Universität Bremen) und Yani Najman (Lancaster University, Großbritannien), nutzten ebenfalls das gute Flugwetter, um die unzähligen kleinen Inseln der Pine-Island-Bucht per Helikopter zu erreichen. Sie nehmen Gesteinsproben des vorkommenden Grundgebirges und von erratischen Blöcken, also Gesteine, die durch Gletscher weite Strecken transportiert und auf den Inseln abgelegt wurden. Durch Datierungen am Grundgebirge kann die regionale Abkühlung der Gesteine nachvollzogen werden, welche Aufschluss auf Erosion, Sedimentation und Hebung der letzten ca. 100 Millionen Jahre gibt. Diese Informationen werden genutzt, um die langfristige Oberflächenentwicklung zu rekonstruieren, welche wichtige Hinweise auf das Einsetzen und Verhalten der Vereisung in der Westantarktis liefert. Die erratischen Blöcke werden datiert, um festzustellen, wann diese vom Gletschereis freigegeben wurden, bzw. wann die Inseln größtenteils eisfrei geworden sind. Dadurch erhoffen sich die Geologen, den Gletscherrückzug der letzten ca. 15.000 Jahre in der Pine-Island-Bucht zu datieren.



Abb. 4: MeBo-Bohrgestänge mit Bohrkronen links im (Foto: Karsten Gohl)



Abb. 5: Johann und Tina beim Versuch, einen recht festsitzenden Bohrkern aus dem Kunststoffrohr zu drücken (Foto: Karsten Gohl)

Durch die ereignisreichen Tage und häufigen Planungsanpassungen vergehen die Expeditionstage wie im Fluge. Am gestrigen Samstag feierten wir zur Halbzeit das traditionelle Bergfest. Das hervorragende Küchenteam der Polarstern hat wieder einmal einen glänzenden Grillabend hingelegt.

Die täglichen Satellitenkarten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) deuteten es schon an: Eine großes Treibeisfeld schiebt sich durch die stetigen Ostwinde in das Gebiet, in dem wir eigentlich noch etwas länger mit dem MeBo bohren wollten. Kurz entschlossen bewegen wir uns mit dem Schiff nun in ein wenig erforshtes Gebiet östlich der großen Burke-Insel und werden dort in den nächsten Tagen ein vollkommen neues Bohrziel ansteuern ....

Mit herzlichen Grüßen

Mirko Scheinert, Max Zundel und Karsten Gohl

PS104 - Wochenbericht Nr. 4 | 27. Februar - 5. März 2017

## Spannende Entdeckungen

[06. März 2017] Als ein Wechselbad der Forschergefühle lässt sich die vergangene Woche beschreiben. Auf der Suche nach alternativen Einsatzgebieten, die bessere Eis- und Windbedingungen versprochen, haben wir uns in den östlichsten Teil der Amundsenmeer-Bucht zwischen der Burke-Insel und der King-Halbinsel begeben.

Hier sind während des Maximums der letzten Kaltzeit – also dem letzten maximalen Gletschervorstoß vor etwa 20.000 Jahren – zwei Gletscher, die etwas kleiner als die benachbarten großen Pine-Island- und Thwaites-Gletscher waren, zusammengefloßen. Aus vorhergegangenen Arbeiten in diesem Gebiet wussten wir bereits, dass die Beschaffenheit des Meeresbodens hier sehr interessant ist und somit als Ersatz für die ausgefallene Bohrstation dienen könnte. Als wir mit unseren speziellen akustischen Loten an Bord – dem Hydrosweep-Fächerecholot, mit dem sehr hochauflösend die Topographie des Meeresbodens großflächig dargestellt werden kann, und dem Parasound-Sedimentecholot, das auch sehr hochauflösend in den Meeresboden hineingucken kann – den Meeresboden auf dem Weg zur neu ausgesuchten MeBo-Bohrlokation erkundet haben, ist uns jedoch das ganze wissenschaftliche Potential dieses Gebietes mehr und mehr bewusst geworden. Der kleine Teil, den wir bereits kannten, ist eine charakteristische Ablagerung von Sedimenten am Meeresboden, die durch das Verharren einer Gletscherfront über längere Zeit am gleichen Ort entsteht. Während dieser Stabilisierungsphase werden unterhalb der Basis der Gletscherfront Sedimente in Form einer Art Rampe abgelagert, die der Gletscher aus dem Hinterland an der Grenze zwischen Sediment und Eis mitbewegt hat. Diese rampenförmigen Strukturen am Meeresboden (im Englischen „grounding zone wedge“ genannt), die auch nach so langer Zeit mit unserem Fächerecholot noch dargestellt werden können, sind für das Verständnis der ehemaligen Gletscherdynamik extrem wichtig. In den letzten Tagen wurde uns aber deutlich, dass nicht nur eine dieser Strukturen am Meeresgrund zu finden ist, sondern dass wir ein ganzes System dieser Formen über eine Ausdehnung von fast 50 km aufgespürt haben. Voller Erwartungen setzten wir das MeBo-Bohrgerät ab, um Sedimentkerne durch diese Struktur bis zu 40 oder 50 m Tiefe zu erbohren. Leider zwangen uns erst ein technisches Problem an einer Verschraubung des Bohrstranges und dann auch noch ein Schaden am Versorgungskabel des an Deck abgesetzten MeBo zu einer längeren Reparaturpause.



Abb. 1: Das Schwerelot geht ins Wasser, um für eine Sedimentbeprobung mehrere Meter tief in den Meeresboden einzudringen (Foto: T. Ronge)



Abb. 2: Das Geologen-Team zieht das Innenkernrohr mit den Sedimenten aus dem Schwerelot (Foto: T. Ronge)

Fasziniert von der Entdeckung dieser rampenförmigen Meeresbodenstrukturen kartierten wir – die Reparaturpause nutzend – das Gebiet systematisch aus, um im Anschluss daran eine seismische

### Kontakt

#### Wissenschaft

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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

[» Forschungsschiff Polarstern](#)  
[» Wochenberichte Polarstern](#)

Vermessung zu fahren, die Informationen über die tieferen inneren Strukturen liefert. Auf Basis dieser Informationen haben wir dann an zehn Positionen Sedimentkerne aus diesen Strukturen geborgen, um ihre Zusammensetzung zu bestimmen und vor allen Dingen Aussagen darüber zu treffen, wie alt die Strukturen sind und welchen Stabilisierungszeitraum des Gletschers sie repräsentieren. Diese Arbeiten haben wir mit dem sogenannten Schwerelot durchgeführt. Dieses Gerät besteht aus einem langen Stahlrohr mit einem 1,5 Tonnen-Gewicht am oberen Ende, welches mit Hilfe eines dicken Stahlseils vom Schiff aus zum 500-600 m tiefen Meeresgrund geschickt wird. Das Schwerelot konnte an allen von uns ausgewählten Stationen bis zu fünf Metern in den Meeresgrund eindringen und die Oberfläche dieser vom Gletscher geschaffenen Strukturen beproben. Um Proben dieser Oberfläche zu erhalten, müssen erst einmal einige Meter an Sedimenten durchdrungen werden, die sich nach dem jeweiligen Rückzug des Eises im teilweise schon offenen Ozean abgelagert haben. Die neuen, spannenden Informationen des Fächercholots im Zusammenhang mit den Daten des Sedimentcholots und den detaillierten Daten, die uns die Sedimentkerne in den nächsten Monaten nach aufwändigen Analysen in unseren Laboratorien zuhause liefern werden, könnten ein sehr viel genaueres Bild der Gletschergeschichte in diesem sich derzeit so schnell ändernden Gebiet geben. Denn nur ein präzises Verständnis der ehemaligen Dynamik der Gletscher, die in das Gebiet des Amundsenmeerschelfs münden, kann uns helfen, ihr zukünftiges Verhalten besser zu prognostizieren. Und dieses wird dann wichtig, wenn man sich verdeutlicht, dass diese Gletscher sich im Vergleich zur übrigen Antarktis momentan am stärksten zurückziehen und somit in großem und zunehmendem Maße am globalen Meeresspiegelanstieg beteiligt sind.



Abb. 3: James und Werner schneiden Scheiben von Meeressediment zur weiteren Untersuchung aus einem Rohr des Multi-Corer (Foto: Alfred-Wegener-Institut)



Abb. 4: Die Polarstern gibt dem Eisberg einen kleinen „Schubser“, damit die MeBo-Bohrung fortgesetzt werden kann (Foto: K. Gohl)

Das hervorragende MeBo-Team hat es geschafft, in nur einem Tag die komplizierte Reparatur am dicken Versorgungskabel mit neuer Terminierung abzuschließen, so dass wir bereit waren, das MeBo wieder zum Meeresboden zu schicken. Aber in der Zwischenzeit drehte sich die Richtung der Eisdrift, und der Wind nahm stark zu. Wir mussten die MeBo-Station schweren Herzens aufgeben, um nicht noch mehr Zeit zu verlieren. Wir entschieden uns dann zum vermeintlich windstilleren Süden der Pine-Island-Bucht zurückzukehren, um dort in einem kleinen Becken nach Sedimenten zu bohren, die vermutlich als Ablagerungen eines ehemaligen, subglazialen Sees aufgeschichtet sind. Doch auch hier wehte unablässig ein starker Wind vom vereisten Kontinent herunter, so dass wir auch diesen Bohrstandort aufgeben mussten. Aber unser Meteorologe Max machte ein Gebiet in der mittleren Pine-Island Bucht ausfindig, in dem der Wind bald nachlassen sollte. Und tatsächlich trafen wir vier Stunden später in diesem Gebiet ein, und es war nahezu windstill. Sofort wurde das MeBo zu Wasser gelassen und auf den 1400 m tiefen Meeresgrund eines Sedimentbeckens geschickt. Und wieder einmal Eisbergalarm: Ein Eisberg näherte sich dem Schiff von der Steuerbordseite. Müssen wir abbrechen und das MeBo bergen? Immerhin beträgt der Bewegungsradius, innerhalb dessen sich das Schiff nur bewegen darf, wenn das MeBo ausgesetzt ist, nur wenige Zehner Meter. In einer navigatorischen Meisterleistung haben Kapitän Schwarze und seine nautischen Offiziere es geschafft, das Schiff vorsichtig um den Eisberg herum zu manövrieren und diesem dann mit dem Bug auch noch einen sanften „Schubser“ zu geben, so dass er an uns vorbeidriftete. Nach einer Bohrtiefe von knapp 36 Metern haben wir die Bohrung beendet. Fast 50% der Kernrohre waren gefüllt, was bei glazial-transportierten Sedimenten,

die generell schwierig zu erbohren sind, überraschend viel ist. Bisher war keine Zeit, die Sedimentproben genauer zu analysieren, aber wir hoffen, dass sich hier auch Nachweise für einen ehemaligen subglazialen See liefern lassen. Solche Seen sind unter dem heutigen mehrere Kilometer dicken antarktischen Eisschild bekannt, aber deren Sedimente sind bisher aufgrund der Eisdicke noch nicht beprobt. Von daher würden Sedimente aus einem ehemaligen See, der früher mit Eis bedeckt war und dessen Sedimente jetzt unter dem zugänglichen Meeresboden liegen, wichtige Hinweise für die damalige und heutige Eisschilddynamik liefern. Auch dieses Sedimentbecken haben wir mit unseren seismischen Messgeräten in direkter Anbindung an die MeBo-Bohrung auskartiert, um ein Bild davon zu bekommen, wie sich die Sedimentablagerung räumlich entwickelt hat.



Abb. 5: Tim und Markus inspizieren das MeBo nach einer erfolgreichen (Foto: Alfred-Wegener-Institut)



Abb. 6: Ricardas Wärmelanze kommt wieder ans Deck zurück, nachdem die kleinen Temperatursensoren die Temperaturen in verschiedenen Tiefen im Sediment für die Bestimmung des geothermischen Wärmestroms gemessen haben (Foto: K. Gohl)

Diese Expedition zeigt, wie eng Geologen, Geophysiker und Geodäten zusammenarbeiten, um die Entwicklung und Mechanismen des westantarktischen Eisschildes besser zu verstehen. Dort, wo Sedimentproben über die Kernlote und Bohrungen genommen werden, messen Ricarda und Katharina mit Hilfe einer Temperatursonde die Änderung der Temperatur im Sediment. Entlang eines 6 m langen Stahlrohres sind hochempfindliche Temperatursensoren angebracht. Diese Sonde wird mittels eines Gewichtsblocks in den Meeresboden abgesenkt. Über die Änderung der Temperatur mit der Tiefe kann der geothermische Wärmestrom abgeleitet werden, der, wenn er ungewöhnlich hoch sein sollte, auch einen Einfluss auf die Fließdynamik des Eisschildes haben kann. Gerade im Gebiet der Pine-Island-Bucht wird ein hoher Wärmestrom angenommen, weil die Küstenregion eine der wenigen Gebiete der Antarktis ist, in der noch vor wenigen tausend Jahren Vulkane aktiv waren.

Wir haben jetzt die Pine-Island-Bucht verlassen und begeben uns auf den westlichen Schelf des Amundsenmeeres, wo wir den letzten Abschnitt unserer MeBo-Bohrungen und der anderen Arbeiten durchführen wollen.

Mit herzlichen Grüßen im Namen aller Expeditionsteilnehmer

Johann Klages & Karsten Gohl

PS104 - Wochenbericht Nr. 5 | 6. - 12. März 2017

## Das Ende einer erfolgreichen Expedition

[13. März 2017] Durch eine Welt gigantischer Eisberge fuhr die Polarstern auf dem Weg von der Pine-Island-Bucht zur westlichen Amundsenmeerbucht. Die Eisberge sind hier so zahlreich, weil sich zwischen dem Westen und Osten des Kontinentalschelfs eine bathymetrische (unterseeische) Schwelle als nördliche Fortsetzung der Bear-Halbinsel erhebt, auf der die Eisberge aufliegen und sich nur kurz bei Hochwasser bewegen.

Dieser sogenannte Bear-Rücken teilt den Schelf in zwei Bereiche, deren glazial-morphologische Bodenformen und Sedimente auch von zwei verschiedenen glazialen Systemen geprägt sind. Hier auf dem westlichen Schelf herrschen nicht mehr die Spuren der vergangenen Eisströme der Pine-Island-, Thwaites- und Smith-Gletscher, sondern die der Kohler- und Getz-Gletscher vor. Beide Gletschersysteme tragen ebenfalls zum großen Eismassenverlust dieser Region bei und unterliegen den gleichen durch warme ozeanische Tiefenströmungen bedingten Schmelzprozessen. Auch sind hier anhand früherer Seismikdaten Sedimentschichten anzunehmen, die den Übergang von eisfreien Warmzeiten bis in die Zeiten der ersten glazialen Vorstöße eines wachsenden westantarktischen Eisschildes dokumentieren könnten. Daher ist dieses Gebiet ebenfalls von großem Interesse für unsere Bohrziele und andere Arbeiten, gerade auch im Vergleich zu den erbohrten Sedimentkernen vom östlichen Schelf und der Pine-Island-Bucht.



Abb. 1: Die Helikopter-Magnetometersonde zur Vermessung der Erdmagnetfeldes im Einsatz (Foto: T. Ronge)



Abb. 2: MeBo-Bohrkerne mit verschiedenen Lagen konsolidierten Sediments. Die in den Plastikrohren befindlichen Kerne werden erst später in zwei Hälften geteilt, um die Sedimente zu beproben (Foto: K. Gohl)

Auf dem Weg zu den Bohrzielen nutzen die Landgeologen und Geodäten die guten Flugbedingungen, um erstmalig Gesteinsproben von Aufschlüssen der Martin-Halbinsel des Marie-Byrd-Landes zu sammeln. Wie auch bereits an den anderen Gesteinsaufschlüssen der Pine-Island-Bucht sind auch hier die Felsen fleckenweise mit Flechten bewachsen.

Auch die Geophysiker Florian und Ricarda haben wieder die Gelegenheit genutzt, Flüge für Helikopter-Magnetikmessungen zu unternehmen. Bereits im östlichen Amundsenmeer haben sie zahlreiche Messflüge unternommen, um Lücken in einem Gitternetz von unseren früheren Messflügen in 2006 und 2010 zu schließen und bisher unvermessene Regionen zu überdecken. Bei dieser Methode schleppt der Helikopter an einem ca. 30 m langen Kabel eine magnetische Messsonde, die die

### Kontakt

#### Wissenschaft

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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

» [Forschungsschiff Polarstern](#)  
» [Wochenberichte Polarstern](#)

Intensität des Erdmagnetfeldes entlang möglichst gerader Flugstrecken misst. Nach entsprechender Bearbeitung der Messdaten des Gitternetzes bekommt man eine Karte der Verteilung der Magnetfeldanomalien im Messgebiet, mit Hilfe derer die Geophysiker Aussagen über tektonische Strukturen der Erdkruste treffen können. Auch werden diese Daten genutzt, um daraus den geothermischen Wärmestrom abzuleiten, weshalb diese Messungen gerade im Zusammenhang mit den im Meeressediment über die Wärmelanze gemessenen Temperaturgradienten so wichtig sind.



Abb. 3: Vor dem Splitten gehen die MeBo-Bohrkerne erst durch die Multi-Sensor-Kernmessbank, um die physikalischen Eigenschaften zu messen (Foto: T. Frederichs)



Abb. 4: Der 600 m lange seismische Streamer wird ausgebracht (Foto: T. Ronge)

In dieser letzten Arbeitswoche haben wir vier Bohrungen mit dem MeBo durchführen können. Zwei der Bohrungen liegen an der gleichen Stelle, da die erste Bohrung schon nach 8 Metern Tiefe abgebrochen werden musste. Wir sind für die letzte Bohrung aber nochmals zu dieser Station zurückgekehrt, um mit besserem Wissen über die Gesteinsbeschaffenheit (Lithologie) die Bohrstrategie, u.a. mit einer anderen Bohrkronen, zu optimieren. Und diese Strategie gab uns Recht - wir sind nach einem Schichtenübergang in ziemlich verfestigtem Tonsandstein bis auf 17.5 m Bohrtiefe gekommen und haben einen Kerngewinn von 50% erhalten. Fossile Diatomeen sind in dem Kernmaterial erhalten, aber das genaue stratigraphische Alter lässt sich noch nicht bestimmen. Dafür sind weitere Analysen notwendig. Von den anderen beiden Bohrziele lag eines in einer - nach Analyse seismischer Daten - stratigraphisch jüngeren Sedimentabfolge, und wir haben dort in bis auf 7.5 m Tiefe recht verfestigten Diamict, also Sediment mit unterschiedlichen Korngrößen, erbohrt. Das andere Bohrziel lag in der stratigraphisch ältesten Sedimentabfolge und erbrachte sehr harten dunklen Tonstein aus bis zu über 10 m Bohrtiefe. Der Kerngewinn war hier mit 40% auch erstaunlich gut.

Wie anfangs schon erwähnt, haben wir es bei den beiden östlichen und westlichen Schelfregionen des Amundsenmeeres mit dem Einfluss verschiedener Gletschersysteme und damit eventuell mit unterschiedlichen Sedimentationsabläufen zu tun. Um die beiden Regionen aber stratigraphisch vergleichen zu können, ist es wichtig, die Bohrlokationen beider Gebiete mit seismischen Vermessungsprofilen miteinander zu verbinden. Dafür haben wir auch hier eine seismische Vermessung mittels eines vom Schiff geschleppten 600 m langen Hydrophonkabels durchgeführt. 5 Knoten Fahrt halten es auf einer Wassertiefe von ca. 10 m. In jedem Meter dieses Kabels befindet sich ein Hydrophon, welches, ähnlich einem Mikrofon, akustische Wellen aufnehmen kann. Dieser sogenannte „Streamer“ registriert mit seiner Datenaufzeichnungseinheit die seismischen Wellen, die alle 10 Sekunden mit zwei kleinen Luftpulsern hinter dem Schiff ausgelöst werden. Mit diesem Verfahren der Reflexionsseismik können Schichten von abgelagerten Sedimenten aus bis zu mehreren Kilometern Tiefe unter dem Meeresboden abgebildet werden.



Abb. 5: Anflug auf einen isolierten, windigen Gesteinsaufschluss der Martin-Halbinsel (Foto: M. Scheinert)



Abb. 6: Kurz gelandet, um ein paar Gesteinsproben zu sammeln. Viele Gesteine sind mit Flechten bewachsen (Foto: M. Scheinert)

Am Samstagmorgen haben wir die wissenschaftlichen Arbeiten dieser Expedition abgeschlossen und den Rückweg nach Punta Arenas angetreten. Abends feierten wir das erfolgreiche Ende der wissenschaftlichen Arbeiten mit einem Grillfest. Alle Arbeitsgruppen sind nun beschäftigt, die Geräte und gewonnenen Proben sicher zu verstauen, denn die ruhigen Seegangsbedingungen, mit denen wir in den letzten 4 Wochen auf dem Kontinentalschelf verwöhnt wurden, werden mit Sicherheit auf dem Transit durch den Südost-Pazifik nicht anzutreffen sein.

Wir melden uns aber noch einmal bei Ihnen mit einem Resumé der Expedition in einem abschließenden Wochenbericht am Ende der nächsten Woche.

Mit herzlichen Grüßen im Namen aller Expeditionsteilnehmer

Karsten Gohl

## Resümee PS104

[21. März 2017] In diesem letzten Wochenbericht möchte ich ein kurzes Resümee von unserer spannenden Expedition ziehen. Mit dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo und vielen weiteren geowissenschaftlichen Geräten sind wir vor 6 Wochen voller Erwartungen und Hoffungen in das Amundsenmeer der Westantarktis aufgebrochen, um Proben und Daten zu gewinnen, die uns helfen, die Geschichte des westantarktischen Eisschildes zu entschlüsseln.



Abb. 1: Das Heck von Polarstern im Eis mit dem MeBo sicher an Deck (Foto: Thorsten Klein)



Abb. 2: Das Foto mit der Polarstern vor einem gigantischem Eisberg in der Pine-Island-Bucht gewann unseren Fotowettbewerb (Foto: Johann Klages)

Nach insgesamt 11 Bohrungen sowie zahlreichen Einsätzen der konventionellen Sedimentlote, der seismischen und aeromagnetischen Messverfahren, der geothermischen Temperatursonde, der bathymetrischen und sedimentechographischen Kartierungen, einer großen (und schweren) Gesteinssammlung vom Festland und den Inseln und der Vermessung von geodätischen Messpunkten können wir mit Stolz auf die erreichten Ziele in unserer Probensammlung und Datenaufnahme schauen. Ob die Proben und Daten ausreichen, die Fragen der Eisschildentwicklung in diesem Sektor der Antarktis beantworten zu helfen, wird sich erst nach eingehenden Analysen in den Laboratorien unserer Heimatinstitute herausstellen. Aber gute Anhaltspunkte dafür haben wir bereits in einer ersten Sichtung der Proben und Daten hier an Bord gewonnen. So wissen wir, dass wir zum ersten Mal Sedimentgestein aus der Zeit vor der ersten großen Vereisung der Antarktis, also aus einer sehr warmen Epoche, in diesem Teil der Westantarktis erbohrt haben. Weitere Bohrkerne bringen uns Sedimentmaterial aus den jüngsten Ablagerungen von Schmelzwassereinträgen des Pine-Island-Gletschers, abwechselnd mit Ablagerungen aus der Wassersäule, die uns helfen, das Alter der Ablagerungsprozesse und Abschmelzgeschichte des Gletschers genauer zu bestimmen. Auch haben wir zum ersten Mal Sedimente eines vermuteten ehemaligen subglazialen Sees erbohrt. Nun liegt es an der detektivisch genauen Arbeit in den Laboratorien, die relevanten Informationen aus den Klimaarchiven dieser Sedimente im Zusammenspiel mit den geophysikalischen Daten zu entlocken, um die vergangene Dynamik des westantarktischen Eisschildes zu rekonstruieren.

All diese Arbeiten waren nur möglich, weil wir mit einer wunderbaren Besatzung der Polarstern unter Leitung von Kapitän Schwarze zusammenarbeiten durften. Wir danken den Besatzungsmitgliedern, die uns sicher durch bisher unkartierte Gebiete und durch die beeindruckende Eiswelt gebracht hat, die unsere Gerätschaften mit sicherer Hand ausgesetzt und wieder an Deck geholt haben und die unseren Aufenthalt an Bord mit einer schmackhaften und abwechslungsreichen Küche und einer freundlichen und humorvollen Atmosphäre äußerst angenehm gemacht hat. Auch danken wir der Helikopter-Crew,

### Kontakt

#### Wissenschaft

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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)

die uns die zahlreichen Flüge zu den Zielen auf dem Festland, den Inseln und entlang der aeromagnetischen Messstrecken ermöglichten.

Am heutigen Samstagmorgen sind wir im chilenischen Punta Arenas eingelaufen, wo wir noch mit den Verladearbeiten zu tun haben. Die meisten von uns treten am Montag den langen Rückflug nach Hause an - einige machen noch ein paar Tage Urlaub.

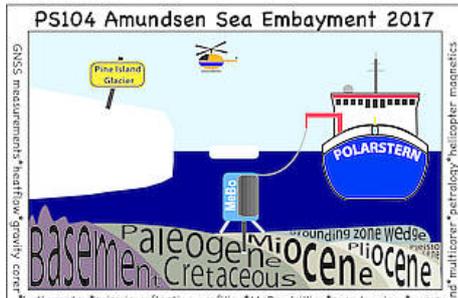
Im Namen aller Expeditionsteilnehmer sende ich noch einmal herzliche Grüße von der Polarstern.

Karsten Gohl

(Fahrtleiter der Expedition PS104)

## Final preparations

[21. February 2017] Punta Arenas being the southernmost town of Chile, situated at the Strait of Magellan between Patagonia and Tierra del Fuego, is the starting point of our expedition to the Amundsen Sea of Antarctica.



Logo\_PS104 (Graphic: Alfred-Wegener-Institut)

An international team of scientists, technicians and students arrived from various places to board Polarstern on February 5th. The day before, an advance team already helped to prepare the loading and installation of the most important equipment of our expedition, the MeBo seabed drilling device. There is only one single pier in the port of Punta Arenas at which ships of large draft can berth. In the summer season, this pier is highly in demand by cruise ships and container vessels which get priority to other ships. Polarstern was given only 2.5 days' time before it had to leave the pier to give way for a cruise ship. This was very little time to complete the loading of containers and the preparation for the deck installation and loading of the heavy MeBo device. The tension rose in the morning of February 6th. Can work at the pier be completed by 1 pm, or would we have to expect a delay of up to 3 days for departure? At 12.40 the mobile heavy-duty crane that was ordered lifted the MeBo onto its launch and recovery system, which had been installed on the deck of Polarstern. At 1 pm the ship left the pier. This was perfect timing and an excellent job by the ship's crew, the ship coordination team and the MeBo team. We remained on anchorage in the bay of Punta Arenas for another two days in which the MeBo components were further assembled and their functionality tested. After a completed test with MeBo slightly dipped into water, we finally departed from Punta Arenas on February 8th while having wonderful weather.

The route through the narrow western Strait of Magellan with its stunning landscape towards the Pacific is an enjoyment that none of the 50 scientific participants and 44 crew members missed. We arrived in the Pacific at night and were immediately received with strong gales and a high sea-state. 6 days we would have to transit to our area of research, crossing a region that is known for its frequent storms. But we were lucky that we were not hit by any storms except for the first day. For the last two days, we even experienced unusual calm seas with occasional times of no winds at all. In the meantime, all equipment and instruments have been installed, and we are now full of excitement and expectations upon arriving in our research target area, the continental shelf of the Amundsen Sea off West Antarctica. First icebergs have already been seen.



Fig. 1: Installation of the MeBo's launch and recovery system on the deck of POLARSTERN (Photo: Robert Larter)

### Contact

#### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@awi.de)

#### Scientific Coordination

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

#### Assistant

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

### More information

#### Related pages

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



Fig. 2: The MeBo is lifted onto its launch and recovery system (Photo: Thomas Ronge)

Our expedition aims for a region of Antarctica, which has been suspected of playing a significant role in the current and future melting of the West Antarctic Ice Sheet. In order to understand how the ice sheet will behave during further global warming, we are going to search for records from the geological past, in particular those from times in which climate conditions were similar to what we have today or will experience in the future. In the main project of this expedition, we want to collect samples of marine sediments from various locations of the Amundsen Sea Embayment shelf by using the MeBo seabed drilling device. In the following weekly reports, we will explain more about the drilling device, which will be used in Antarctica for the first time, as well as report on the research methods, scientific goals and first results of the various working groups on board.



Fig. 3: Route through the western Strait of Magell (Photo: Thomas Ronge)



Fig. 4: The first icebergs always cause great excitement (Photo: Thomas Ronge)

With very best regards and wishes from all expedition members.

Karsten Gohl

(Chief Scientist)

## The second week

[21. February 2017] A broad belt of thick pack ice normally blocks the northern entrance to the shelf of the Amundsen Sea Embayment. But we encountered an unusually small sea-ice cover as also observed by satellite data from around entire Antarctica this southern summer. With only an average 3/10 to 5/10 ice cover, Polarstern easily managed to pass this belt so that we soon arrived at our first station west of Thurston Island to sample marine sediments.

We did not remain for long at this first sampling site, because our main destination for first drilling with the MeBo70 seafloor drill device is the southern Pine Island Bay close to the mighty Pine Island Glacier. This glacier and the neighbouring Thwaites, Smith, Pope and Kohler Glaciers consist of huge ice streams which transport about 100 Gigatons per year of ice from the central West Antarctic Ice Sheet to the Amundsen Sea. This is about two thirds of the total ice mass that Antarctica is presently losing into the oceans every year. In front of Pine Island Glacier, a 300 m thick sedimentary basin is embedded in surrounding hard rock basement that outcrops on the seafloor of the inner continental shelf. The sediments of this basin were likely transported by the glacier, but they could also contain deposits with micro fossils from algae of the water column that can be used for age dating. With this and other sedimentological and geochemical analysis methods it is possible to reconstruct the retreat of the glacier from this area.



Fig. 1: The MeBo on its way to 1000 m depth (Photo: Karsten Gohl)



Fig. 2: The MeBo is back on deck after its first drilling operation. The mud on it gives a clue of what to expect in the drill pipes (Photo: Thomas Ronge)

The team of technicians from MARUM, University of Bremen, where the MeBo drill device was developed, prepared the MeBo for its first deployment in Antarctica. As the German name abbreviation says, the device is deployed on the sea floor - in this case at over 1000 m water depth - and is connected to the ship by a strong cable. All power and communication line go through this cable (or umbilical). Two "pilots" of the MeBo team control the device using control consoles and screens that are built into a specially designed control container placed on the working deck of Polarstern. Although the drill device can drill up to 80 m into the subsurface, we first equipped it with only 10 drill pipes making 23 m in total for a test, because the composition of the sediments is not yet known and the opinion on their properties varies. This first drill attempt reached the planned drill depth and brought back sediment-filled drill pipes. However, the enthusiasm of the geologists were dampened, because the recovery of these extremely soft, fine to coarse grained glacially transported sediments was only

### Contact

#### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@awi.de)

#### Scientific Coordination

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

#### Assistant

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

33%. In addition, the drilled material hardly contained any microfossils that are important for age dating.

A comprehensive maintenance and preparation must be done with MeBo after every drill operation, so that there is time to apply other sampling and surveying techniques in between drill sites. As the extent and internal structure of the Pine Island Glacier basin is not well known, we used the time for seismic surveying and for sampling of the uppermost sediments using conventional coring devices such as gravity corer, multi-corer and box corer. Some nautical miles away from the first drill site, we planned drilling up to 50 m at the second MeBo site of this basin. Drilling started well until just after midnight an iceberg alert came from the bridge. First, there was hope it would pass by the ship, but then its drift path turned and it approached the ship. MeBo drilling had to be abandoned and the MeBo lifted from the sea floor. A short distance away, MeBo was lowered back to the sea floor for a second attempt to drill. But then a malfunction of the flush-water pump forced us to cancel this drilling attempt. Therefore, only 17 m were drilled at this site. As the sediments are also very soft and of similar origin as at the first site, a recovery of only 23% was not a surprise anymore.



Fig. 3: In the control container the pilots watch the drilling operation at the sea floor via cameras (Photo: Karsten Gohl)



Fig. 4: The drilled "treasure" is critically looked at. Is the material useful for the desired analyses? (Photo: Thomas Ronge)

The high-resolution satellite images we receive every day from the German Aerospace Agency (DLR) show that Pine Island Glacier retreated again recently to uncover another large area of sea floor. We did not miss the opportunity to map this opened-up sea floor with the multi-beam echosounder for the first time. One of the survey tracks close to the ice shelf and glacier front, rising 50 to 80 m above the sea, made a memorable impression on all expedition participants. But despite the beauty of the ice wonder world outside, we discussed during the MeBo repair and maintenance time intensively which of the initially selected drill sites we will next aim for ....



Fig. 5: Polarstern in front of Pine Island Glacier (Photo: Thomas Ronge)

With best regards and wishes from all expedition participants

Karsten Gohl

(Chief scientist)

# The MeBo drilling program and stations on land

[27. February 2017] An exciting week has passed with changing plans as becoming part of the daily routine. Why is it impossible to follow a many days' long work program in this region? Our work is mainly focussed on the drilling program with the MeBo.

But never in the past has there been any drilling in this region, which is why we are always anxious if the drilling is successful and what the core will reveal. How deep can the drill bit penetrate the subsurface below the seafloor? How much sediment core can be recovered in the drill barrels? What is the cored sediment material made of? And of particular importance is the question of how long a drill operation can last before it has to be stopped due to approaching icebergs, large ice floes, a technical problem, or an unexpected early wearing of the drill bit?



Fig. 1: Sediment cores from MeBo drilling from down to 30 m drill depth. After the physical properties of the cores are logged in a core logging unit, the cores will be split in two halves (Photo: Karsten Gohl)

We decided in the beginning of this week that we leave the southern Pine Island Bay for another series of drill sites on the middle shelf. The reasons for this decision are the frequent iceberg approaches, which do not allow a long positioning at one site for the ship, and the type of sediments drilled at the two sites that can hardly be used for age dating. The sedimentary basin near Pine Island Glacier is likely filled with meltwater-transported sediments from beneath the glacier. The next drill site will target a different type of sediments. We want to collect samples from a stratigraphic sequence that fill the 7 km thick sedimentary basin of the middle and outer Amundsen Sea shelf. Seismic reflection data collected some years ago show clearly where the older, dipping (1-2°) layers of this sequence outcrop at the seafloor. Our sub-bottom profiler (Parasound) records indicate that only a thin veneer of young glacial- marine and postglacial drape covers these dipping sequences, so that we can drill into these. Our first MeBo drill station in this area was a success. About 31 m deep drilled the drill string. Although many of the drill barrels returned to the deck empty or only partially filled, excitement rose in the geology lab when the lowermost drill barrels arrived and were pushed out of their inner pipes. Beneath solid sandstone, a sharp contact to dark, hard mudstone was drilled. A first analysis revealed carbonaceous material. This means we indeed drilled into sedimentary rock that was likely deposited in a warm climate (Cretaceous to Eocene?). The age can only be determined after a more thorough analysis, e.g. by dating of pollen.

At the next drill site 15 hours later, we deployed MeBo to drill into a sedimentary sequence, which should be stratigraphically much younger (Miocene?) according to the seismic reflection data. But a jammed inner core barrel forced us to abandon the drilling operation after only 5.1 m drill depth. In addition, an iceberg was approaching. After every drill operation, MeBo must be maintained and prepared for the next deployment, which takes at least 12 hours. We always use this maintenance time for other sampling and profiling work with the ship. Back at the drill site, we undertook a second attempt. This time, the drill string went 10 m deep into the rocks, stopped by a technical failure inside the drill-head assembly. However, beneath a top layer of massive glacial till, we recovered mudstones of possible Miocene (?) origin.

## Contact

### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@awi.de)

### Scientific Coordination

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

### Assistant

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

## More information

### Related pages

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



Fig. 2: A geodetic measurement station installed on Clark Island by Mirko Scheinert and Benjamin Ebermann (Photo: Mirko Scheinert)



Fig. 3: Yani Najman doing geological fieldwork on one of the Backer Islands (Photo: Max Zundel)

Two groups have been busy in the last 10 days using helicopter transport almost daily to fly to the mainland or small islands of Pine Island Bay. The research project of geodesists Mirko Scheinert and Benjamin Ebermann of TU Dresden comprises precise GPS measurements at selected sites on outcropping rock. Highly accurate point coordinates - with an accuracy of 2-4 mm horizontally and 5-7 mm vertically - are measured over several days. By comparing data collected over many years, they can measure differences in the position coordinates and derive temporal changes and deformations from these. The vertical deformation is in particular important as this provides indications on how much the Earth's crust is uplifted due to the glacial isostatic adjustment (GIA). This GIA effect can be explained by linking past and present ice mass changes with the rheology (material property) of the Earth's crust and mantle. In our work region, we measured GPS records on point coordinates on Mt. Manthe and on an island north of Pine Island Glacier. These were repeat measurements from earlier measurements conducted in 2006 and 2010. Additional coordinate points were marked and first-time measured, e.g. on the northernmost of the Backer Islands and on Clark Island. We hope that the GPS instrument on Clark Island will continue functioning a while, because the present program of Polarstern will allow us to return to this island for instrument de-installation.

The second group of geologists Max Zundel (University of Bremen) and Yani Najman (Lancaster University, UK) have also used the good weather conditions to land on many of the island in Pine Island Bay. They sample crystalline basement rocks and erratic blocks, which are rocks transported large distances to the islands by movement of glaciers. By age dating of basement rock samples, they can derive the regional cooling history of the rocks, which is an indication of erosion, sedimentation and uplift of this region of the last 100 million years. This information is used to reconstruct the long-term surface development, providing important clues on the beginning and the behaviour of the West Antarctica glaciation. The erratic blocks are age-dated to reveal the time when these rocks, and therefore the islands, were uncovered from ice. This will help to reconstruct the ice sheet retreat in Pine Island Bay for the last 15,000 years.



Fig. 4: MeBo drill string with a drill bit to the left of the photo (Photo: Karsten Gohl)



Fig. 5: Johann and Tina trying to push a tight-sitting sediment core out of its plastic liner (Photo: Karsten Gohl)

We all feel that the days are flying by quickly, also because of the permanent re-planning of our research activities. Yesterday was middle time of the expedition, which we celebrated with a traditional 'Bergfest'. A fantastic BBQ was set on deck by the excellent kitchen team.

The daily arriving satellite images of the German Aerospace Center (DLR) have indicated it already: A large ice-floe field has been drifting into our work area by constant easterly winds. We had to stop our drilling here and set course to a previously little investigated part of the embayment east of Burke Island. There we will go for another drill target with a different objective ...

All are well and send their best regards and wishes

Mirko Scheinert, Max Zundel and Karsten Gohl

## Interesting Discoveries

[06. March 2017] A week passed by that was full of alternating expectations and events. Sea ice got in the way, but such is life when working in polar environments. But there is always a Plan B, and this time we continued in the eastern part of the Amundsen Sea Embayment, where sea ice and weather conditions were more favourable.

During the coldest part of the last ice age, the last glacial maximum some 20,000 years ago, this area was the location where two glaciers merged. The Amundsen Sea Embayment hosts two very large glaciers, the Pine Island Glacier and the Thwaites Glacier. It was, however, two smaller local glaciers, which created an interesting structure on the seafloor, which was already noted during previous expeditions. We were confident that we had a good target in mind. It was, however, only when we surveyed the area with our hydroacoustic tools on board that we realised the full potential. The combination of swath bathymetry and Parasound sub-bottom profiling allowed us to map the exact seafloor topography as well as the sedimentary structures under the seafloor. Both data sets together revealed characteristic sedimentary deposits that were created when the front of a glacier became stationary at a location over an extended amount of time. During this stabilising period, sediments derived from the continental source area of the glacier, were deposited below its front to form a wedge. The swath bathymetry and sub-bottom profiling taught us that we were not just looking at a localised structure, but that we were facing a system of grounding zone wedges over an extent of 50 kilometres - a significant finding for understanding of glacial dynamics. Full of expectations, we lowered the MeBo seafloor drill device to drill sediment cores from this structure through 40-50 m below the seafloor. But unfortunately, a technical problem occurred first at a screwed connection between drill barrels, and then the umbilical cable of MeBo was severely damaged while the device was already on deck. This caused a longer downtime for repair.



Fig. 1: The gravity corer is lowered into water to collect sediments from several metres deep in the seafloor (Photo: T. Ronge)



Fig. 2: The geology team pulls the inner core pipe of the gravity corer filled with sediments (Photo: T. Ronge)

Motivated by this discovery of the grounding zone wedges, we continued our hydroacoustic mapping efforts and partnered it with a seismic survey of the area, which allows visualising sedimentary structures hundreds of meters below the seafloor. As a result of all this work we could decide on ten locations where we collected material from the seafloor in order to unravel the type of sedimentary deposits in the wedges, and - hopefully - their age and hence the time the glacier rested in this location. The instrument we used for this purpose was a gravity corer - a metal pipe, equipped with 1.5 tonnes of weight at the top. Once deployed over the side of the ship on a very thick and sturdy cable,

### Contact

#### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@awi.de)

#### Scientific Coordination

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

#### Assistant

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

### More information

#### Related pages

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

the gravity corer is sent 500 to 600 metres down through the water column to subsequently penetrate ~5 metres into the seafloor. Inspection of the cores revealed that the topmost part of the seafloor is made up of sediment, which was deposited under open ocean conditions after the glaciers retreated from the Last Glacial Maximum position to their present position further south. But we also retrieved the topmost part of the wedges deposited under the ice we were so interested in. Future work, at home in our laboratories, is now eagerly awaited. In conjunction with the hydro acoustic data we collected during the last week, the detailed analysis of the sediment will enable us to paint a more detailed picture of the glacial history in the Amundsen Sea Embayment. Such insights are vital for our scientific understanding of glacial dynamics. Understanding these dynamics is particularly crucial in the Amundsen Sea, an area of rapid ice retreat today. Modern observations tell us that glacial ice in this area is retreating faster than anywhere else in Antarctica, contributing in a growing amount to observed sea level rise.



Fig. 3: James and Werner cut slices of marine sediments from the pipe of the multi-corer for further analysis (Photo: Alfred-Wegener-Institut)



Fig. 4: Polarstern gives the iceberg a "good push" so that MeBo drilling can be continued (Photo: K. Gohl)

In the meantime, the well-skilled MeBo team managed to complete the complicated repair job on the thick umbilical cable with a new termination in a single day, so that we were ready to deploy MeBo again to the seafloor. But the direction of ice drift had changed and wind speed increased enormously. We had to give up in order not to waste any more time. Thus, we decided to return to the southern Pine Island Bay where we thought the winds are less intense, and where we aimed for a small basin with sediments supposedly deposited in a former subglacial lake environment. But there we encountered the same strong winds coming from the coastal ice sheet, and we had to give up this drill site as well. Our meteorologist Max then identified an area in the central Pine Island Bay in which the wind should be abated. And yes, when we arrived in this area a few hours later, it was almost no-wind conditions. Immediately, we deployed the MeBo to water and lowered it to the 1400 m deep seafloor of a isolated sedimentary basin. After a while of drilling, iceberg alert came up. An iceberg approached the vessel on starboard side. Do we have to abandon drilling and hoist the MeBo? The moving radius of the vessel is only a few tenths of metres large when the MeBo is deployed. It was indeed a masterly job of the captain and his nautical officers when they manoeuvred the vessel slowly around the iceberg and gave it a "push" with the bow so that it could continue drifting bypassing the vessel. After 36 m drill depth, we ended the drilling at this site. Almost 50% of the core barrels were filled with sediments, which was surprisingly much, because of the difficulties to recover glacial-marine sediments by drilling in general. So far, there has not been the time to analyse these sediments thoroughly, but we hope that we will have material from a former subglacial lake in them. Such subglacial lakes are well known to exist beneath the present-day, several kilometre thick Antarctic ice sheet, but their sediments have not been sampled due to the ice thickness. Therefore, sediments from former subglacial lakes that are now under the present-day seafloor can provide valuable information on former and present ice sheet dynamics. We also mapped the deeper structure of the basin with a seismic survey to image the spatial distribution of the sedimentary deposits.



Fig. 5: Tim and Markus inspect the MeBo after a successful drilling operation (Photo: Alfred-Wegener-Institut)



Fig. 6: Ricarda's temperature probe is returned to deck after its temperature sensors measured temperatures at various depths in the sediment to derive geothermal heat flux (Photo: K. Gohl)

This expedition shows nicely how geologists, geophysicists and geodesists work together to better understand the development and the mechanisms of the West Antarctic Ice Sheet. In the area where sediments were sampled by conventional coring or by drilling, Ricarda and Katharina measured the temperature gradient in the sediments by using a temperature probe. Highly sensitive temperature sensors are connected to a 6 m long steel rod that has a heavy weight on top. This device is then lowered to the seafloor and pushed into the sediments. Through measuring the difference in temperature with depth, the geothermal heat flux can be determined. High heat flux may have an influence on the ice sheet flow dynamics. The Pine Island Bay is a particular candidate for high geothermal heat flux, because it is one of the few Antarctic regions with active volcanism only a few thousand years ago.

We now left Pine Island Bay and are sailing to the western shelf of the Amundsen Sea Embayment where we will complete our last part of the MeBo drilling program and the other research activities.

All are well and send their best regards and wishes

Johann Klages & Karsten Gohl (with translating help by Tina van de Flierdt)

## End of a successful Expedition

[13. March 2017] A world of gigantic icebergs made the scenery which Polarstern passed through on its track from Pine Island Bay to the western Amundsen Sea Embayment. The icebergs are so abundant here because of a bathymetric ridge that extends northwards from Bear Peninsula and onto which the icebergs are grounded and move only slightly at the peaks of high tide.

This so-called Bear Ridge divides the continental shelf into two domains of which the glaci-morphological bedforms and sediments are characterised by two different glacial systems. Here, on the western shelf, the dominant lineations and pattern are not caused by past ice streams of the Pine Island, Thwaites and Smith Glaciers, but by those of the Kohler and Getz Glaciers. These two glaciers also contribute to the large ice mass loss of this region and are also affected by melt processes through warm deep-water currents. Previous seismic profiling indicates that sedimentary sequences exist on this shelf, which may document the transition from ice-free warm periods to times of early glacial advances of the West Antarctic Ice Sheet. Therefore, this area is also of great interest for our drill aims and the other research methods as we want to compare drilled sediment cores here with those of the eastern shelf and Pine Island Bay.



Fig. 1: The helicopter-magnetometer sensor on its mission to survey the Earth's magnetic field (Photo: T. Ronge)



Fig. 2: MeBo drill cores with various layers of consolidated sediments. The cores are inside their plastic liners and will be split later for taking samples (Photo: K. Gohl)

While Polarstern was on its way to the planned drill sites, the land geologists and geodesists used the good flight weather for collecting rock samples for the first time from outcrops of the Martin Peninsula of Marie Byrd Land. Similar to other outcrops in Pine Island Bay, lichens also grow here on some of the rocks.

The geophysicists Florian and Ricarda also took advantage of the good flight conditions and continued their helicopter-magnetic surveying programme. They already surveyed along a number of flight tracks in the eastern Amundsen Sea Embayment to close large gaps of a pre-existing grid of earlier survey flights we undertook in 2006 and 2010 and to cover previously unsurveyed areas. A magnetometer sensor bird is connected to the helicopter by 30 m long cable and measures the Earth's magnetic field along straight survey flight lines. After proper data processing of the grid data, the resulting map will show the distribution of magnetic anomalies in the survey area, which is used to interpret tectonic structures of the Earth's crust. In addition, these data are used to derive the geothermal heatflux, which is why these surveys are so important for us in connection with the temperature gradient measurements in sub-seafloor sediments by using the geothermal temperature probe.

### Contact

#### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@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)

### More information

#### Related pages

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



Fig. 3: Before the MeBo cores will be split they are scanned by the multi-sensor core logger to measure their physical properties (Photo: T. Frederichs)



Fig. 4: The 600 m long seismic streamer is deployed (Photo: T. Ronge)

We completed four drill holes with the MeBo drill device during this week. Two drill holes are on the same site, because we had to stop drilling already after 8 m drill depth. But we returned to this site for the last drill operation on this expedition and optimised our drill strategy - e.g. by using a different drill bit - with the knowledge gained in terms of rock composition (lithology). This decision turned out to be right, because now we drilled - after penetrating a layer boundary - into very hard sandy mudstone to 17.5 m depth and obtained a core recovery of 50%. Fossil diatoms are abundant in this rock core, but it is difficult to determine their exact age at this stage. More analyses are necessary. Of the other two drill sites, one was - from seismic analysis - in a stratigraphically younger sedimentary sequence, and we drilled down to 7.5 m depth to recover very consolidated diamicton, sediments of varying grain sizes. The other drill target was in a stratigraphically older sequence and recovered very hard, dark mudstone from down to 10 m drill depth. The core recovery of 40% was surprisingly good.

As explained before, the eastern and western shelves of the Amundsen Sea Embayment have been under the influence of different glacier systems with potentially different sedimentary processes. For a comparison of the stratigraphy of both regions it is important to link the drill sites with seismic survey profiles. Thus, we conducted here also a seismic survey by using a 600 m long hydrophone cable (streamer) which is towed at 5 knots speed behind the vessel at about 10 m water depth. Hydrophones, installed every metre in this cable, record acoustic waves similar to what microphones do. The recording unit of this streamer records the seismic waves that are emitted every 10 seconds by small airguns also towed behind the vessel. This seismic reflection technique allows us to image layers of deposited sediments down to depths of several kilometres below the seafloor.



Fig. 5: Approaching an isolated, windy rock outcrop on Martin Peninsula (Photo: M. Scheinert)



Fig. 6: A short landing by helicopter to collect a few rock samples. Some rocks have lichens grown on them (Photo: M. Scheinert)

In the early morning of Saturday we completed our research activities of this expedition and began the long transit back to Punta Arenas. With a BBQ party in the evening we celebrated the end of a successful scientific mission. All research teams are now busy packing and securing their gear, instruments and samples, because we certainly won't have the calm sea-state conditions on this transit through the southeast Pacific as we enjoyed during the last 4 weeks on the continental shelf.

We will get back to you one last time with a résumé of this expedition in a concluding weekly report by the end of next week.

All are well and send their best regards and wishes

Karsten Gohl

## Summary

[21. March 2017] In this last weekly report, I will give a short résumé of our exciting expedition. We left with great expectations for the Amundsen Sea 6 weeks ago with the MeBo drilling device and other scientific equipment on board to collect samples and data that will help us to decipher the history of the West Antarctic Ice Sheet.



Fig. 1: Polarstern's stern in ice with the MeBo drill safely on deck (Photo: Thorsten Klein)



Fig. 2: This photo of Polarstern in front of a gigantic iceberg in Pine Island Bay won our photo contest (Photo: Johann Klages)

After 11 drill holes and numerous operations of conventional sediment coring, seismic and aeromagnetic surveying, geothermal temperature probing, bathymetric and sub-bottom profiling, hard rock sampling on the mainland and islands, and the measurements of geodetic survey points, we can proudly look to our achievements in terms of sample collection and data acquisition. Whether the samples and data are sufficient enough to address the ice sheet dynamics of this Antarctic sector will only be known after thorough analysis back in our institutes. But we have already good indications for interesting results after a first glance at the samples and data on board. For instance, we know that we drilled - for the first time in this West Antarctic region - sedimentary rocks from the time before the first ice sheet grew in West Antarctica, thus, from a very warm period. Other drill cores reveal sediments from youngest deposits from meltwater pulses of the Pine Island Glaciers, alternating with marine deposits that will help determine the ages of the depositional processes and melt history of the glacier. We also drilled sediments from a presumable former sub-glacial lake. It now depends on the detective-like lab work to extract the relevant information from the climate archives in these sediments in context with the geophysical data so that the past dynamics of the West Antarctic Ice Sheet can be reconstructed.

All of our work on board was only possible because of the excellent crew of Polarstern under the leadership of Captain Schwarze. We are grateful to the crew who brought us safely through previously uncharted areas, helped deploying and retrieving our gear, and who made our time on board very pleasant with tasty meals and a friendly atmosphere. We also thank the helicopter crew who made the numerous flights to the mainland, islands and along aeromagnetic survey tracks possible.

We arrived in Punta Arenas this Saturday's morning and have to take care of some loading work. Most of us will depart on Monday for our long journey back home - some will spend a few days vacation.

## Contact

### Science

 Karsten Gohl  
 +49(471)4831-1361  
 [Karsten.Gohl@awi.de](mailto:Karsten.Gohl@awi.de)

### Scientific Coordination

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

### Assistant

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

In the name of all expedition participants, I am sending you the best regards and wishes.

Karsten Gohl

(Chief Scientist of Expedition PS104)