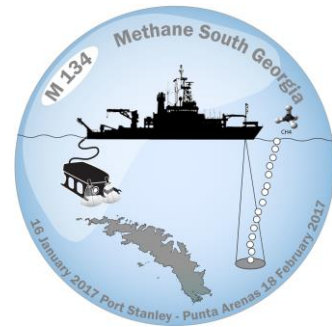


# Forschungsschiff METEOR

M134:

Port Stanley – Punta Arenas

1. Wochenbericht: 16. – 22.01.2017



Am Montag, den 16. Januar 2017 verließ FS METEOR um 18:12 Uhr Ortszeit die Schwimmpier des Hafens von Port Stanley, um nach einem dreitägigen Transit Forschungsaufgaben in glazialen Trögen auf dem Schelf der subantarktischen Insel Süd-Georgien aufzunehmen. Dem Auslaufen von FS METEOR zur 134. Expedition war eine Liegezeit an der Fipass-Pier (Falkland Interim Port and Storage System), einer aus 7 permanent verankerten Barges zusammengefügt und mit einer Brücke zu erreichenden schwimmenden Plattform im Naturhafen von Port Stanley vorausgegangen (Abb. 1). Unsere wissenschaftlichen Geräte waren bereits mit 6 Containern zu Beginn des vorangegangenen Fahrtabschnittes M133 in Kapstadt an Bord gekommen, so dass in Port Stanley lediglich die Wissenschaftler wechselten. Die meisten der 28 Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Studenten aus Deutschland, England, Nigeria, Frankreich, der Schweiz und Österreich erreichten Port Stanley am 14. Januar mit dem nur ein Mal pro Woche verkehrenden Flugzeug aus Santiago in Chile, mit Stopps in Punta Arenas, Chile und Rio Gallegos Argentinien, bevor das Flugzeug in Mount Pleasant dem Flughafen der britischen Royal Airforce der Falklandinseln, landete. Die lange Flugzeit und die komplizierte Verbindung aus Europa zeigen, wie abgelegen die Falklandinseln im Südatlantik liegen. So waren alle froh nach meist mehr als 2-tägiger Anreise am 14. und 15. Januar auf FS METEOR eingeschifft zu werden. Wir nutzten die Zeit im Hafen zur Einrichtung der Labore und zum Aufbau der meerestechnischen Geräte auf dem Arbeitsdeck und zu einem letzten abendlichen Spaziergang an Land, wobei es fast alle von uns zum nahegelegenen Pinguin-Strand trieb (Abb.2).



**Abbildung 1:** Forschungsschiff METEOR an der schwimmenden Pier von Port Stanley (© cdL).

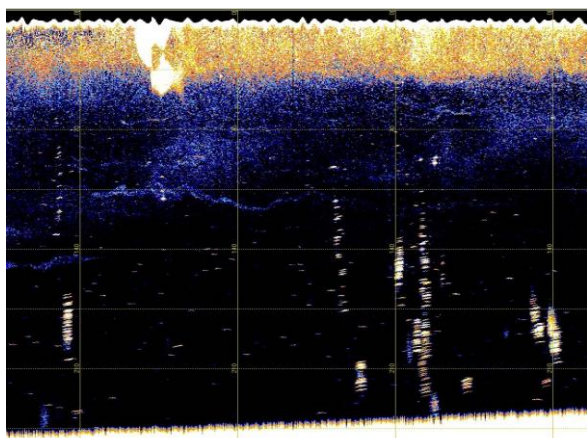


**Abbildung 2:** Magellan Pinguine am Strand zur Hafeneinfahrt von Port Stanley (© Markus Loher).

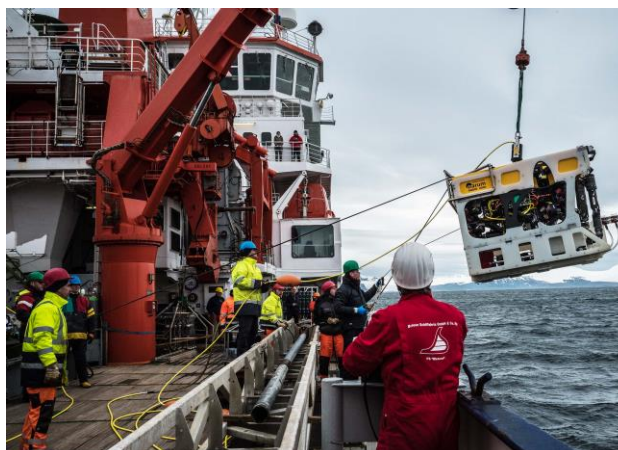
Auf unserem Transit von Falkland in östliche Richtung nach Süd-Georgien hatten wir am Dienstag, den 17. Januar das Falklandplateau verlassen und kreuzten den Falklandtrog, der als tiefe Furche das Falklandplateau im Norden vom Nord-Scotia-Rücken im Süden trennt. Der schmale Ost-West streichende Nord-Scotia Rücken selbst bildet die Nordgrenze der kleinen Scotia-Platte, die sich in Form einer linkslateralen Blattverschiebung von der Südamerikanischen Großplatte wegbewegt. Trotz Rückenwind der Westwinddrift schaffte die METEOR nur knapp 10 Knoten. Vermutlich ist der Seepockenbewuchs unter dem Schiff in den letzten Monaten stärker geworden und bremst nun das Schiff weiter in seiner Geschwindigkeit, bis die METEOR während des kommenden Werftaufenthaltes wieder von seinem Bewuchs befreit wird. Die etwas verminderte Geschwindigkeit wirkt sich allerdings positiv auf die bathymetrische und sedimentechographische Vermessung aus, die wir rund um die Uhr auf der Transitstrecke durchführten. Am Mittwoch den 18. Januar streiften wir ein weiteres längliches Plateau der

sogenannten „Shag Rocks“ an seiner Südseite und erreichten das eigentliche Arbeitsgebiet Südgeorgien am Donnerstagnachmittag, den 19. Januar. Die erste CTD-Station wurde dort bis in 2.455 m Wassertiefe zur Bestimmung des Wasserschallprofils und zur Wassersäulenbeprobung durchgeführt, bevor wir in Richtung Osten die Schelfkante des südgeorgischen Mikrokontinentes überfuhren. Im Arbeitsgebiet angekommen führten wir am Freitag zunächst eine Kartierung entlang eines etwa West-Ost verlaufenden Profils von mehr als 60 Seemeilen parallel der Küstenlinie Südgeorgiens durch. Im Jahre 2013 waren mit FS POLARSTERN entlang der Nordseite der Insel erstmals diskrete Methanemissionen aus den Ablagerungen auf dem Schelf in die Wassersäule hydro-akustisch entdeckt und mit gaschromatographischen Messungen belegt worden. Die Austritte von Methan waren an Schelftröge gebunden, die durch Eisströme früherer Vereisungen sich als längliche Furchen auf dem Schelf von der Insel bis zur Schelfkante erstrecken und meist in den Fjorden Südgeorgiens ihren Ursprung haben. Forschungsziel unserer Expedition ist es die Methanaustritte genauer zu untersuchen, ihre Verteilung zu studieren, die Herkunft des Methans herauszufinden und die Auswirkung der Methanaustritte auf die Umgebung zu erforschen.

Das Vermessungsprofil, das zunächst den Eisfjord-Trog durchschnitt, dann den König Haakon Bucht-Trog und als letztes den Jacobsen Trog durchquerte, zeigte hydro-akustisch, dass in allen drei Trögen ebenfalls Methanaustritte vorhanden sind (Abb. 3) und sich damit die Befunde auf der der Nordseite der Insel sich mit denen der Südseite decken, und wir ein sehr generelles Phänomen untersuchen.



**Abbildung 3:** PARASOUND-Aufzeichnung der Wassersäule im King Haakon Bay-Trog mit Gasaustrittsstellen am Meeresboden, welche vertikal aufsteigende Flares bilden.



**Abbildung 4:** MARUM ROV SQUID 2000 bei der Ausbringung zu seinem ersten Einsatz zur Untersuchungen der südgeorgischen Schelftröge (© vdL).

Das Vermessungsprofil zeigt uns ebenfalls bei sonnigem Wetter den Westteil der Insel mit seinen verschneiten, spitzförmigen zum Teil über 1.000 m hohen Bergen mit Gletschern, die bis zur Küstenlinie fließen und zum Kalben von Eisbergen führen. Viele von uns waren von dem Landpanorama fasziniert und genossen die Aussicht, obwohl Wasser- und Lufttemperaturen uns südlich der Polarfront das polare Klima auch spüren ließen. Von den drei durchkreuzten Trögen konnten wir uns schnell für den König Haakon Bucht-Trog zur Beprobung entscheiden, so dass sowohl am Samstag, den 21. als auch am Sonntag der 22. Januar zahlreiche Stationsarbeiten durchgeführt wurden. Neben CTD-Stationen zur Untersuchung der Methanverteilung in der Wassersäule, wurden auch spezielle Bodenschöpfer und zur Beprobung der Sedimente Multicorer und Schwerelot eingesetzt. Auch der MARUM-Tauchroboter SQUID tauchte an beiden Tagen zum Meeresboden, von dessen Ergebnissen im nächsten Wochenbericht zu berichten sein wird.

Heute ist das Wetter zwar neblig, aber mit Windstärken um Beaufort 4-5 relativ ruhig. Luft- und Wassertemperaturen liegen bei 2.5°C, an die wir uns schon bei den Decksarbeiten gewöhnt haben.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer  
Gerhard Bohrmann

FS METEOR Sonntag, den 22. Januar 2017

# Forschungsschiff METEOR

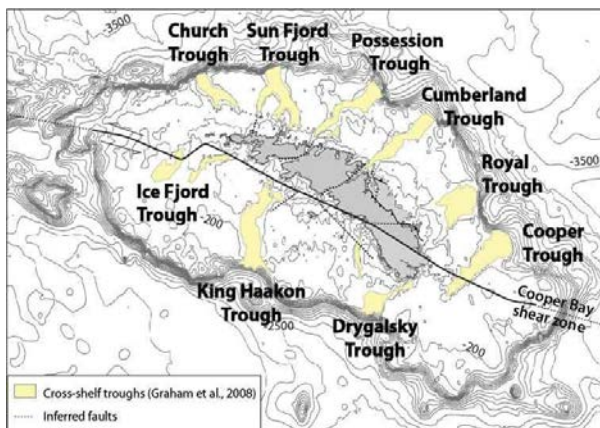
M134:

Port Stanley – Punta Arenas

2. Wochenbericht: 22. – 29.01.2017



Die beiden Tauchgänge mit ROV SQUID am Wochenende im King Haakon Trog (Abb. 1) in 230 m Wassertiefe gestalteten sich aufgrund der leicht aufzuwirbelnden Oberflächensedimente recht schwierig. Es waren weniger die Bewegungen des Tauchroboters als die schnellen Bewegungen der Fische, die das Wasser sehr stark trübten und die Tauchoperation zu einer schwierigen Angelegenheit machten. Ein ganzer Schwarm von ca. 40 antarktischen Felsendorsch bewegte sich vor den Kamera-Augen des ROVs und wirbelte dabei Sediment auf. Die Tauchlokationen hatten wir aufgrund der von den hydroakustischen Systemen des Schiffes aufgezeichneten Gasemissionen ausgewählt. Aber leider konnten wir die Austritte der Gasblasen mit dem ROV aufgrund der Aufwirbelungen nicht finden. Auch das nach vorne gerichtete Sonar des ROV, welches uns sonst bei der Aufsuche von Gasblasenaustritten am Meeresboden hilft, führte aufgrund der überladenen Signale in der Wassersäule nicht zum Erfolg. Die chemischen Methanmessungen in der Wassersäule zeigten aber ganz eindeutig den Eintrag von Methan aus dem Sediment. Dazu wird fast täglich die CTD-Sonde mit den 24 Wasserschöpfern zu Wasser gelassen, und die gewonnenen Wasserproben aus 24 unterschiedlichen Tiefen werden zur Analyse ganz verschiedener Parameter genutzt - unter anderem auch zur Messung der Methangehalte. Die so gewonnenen Methangehaltsprofile werden durch Einsatz eines Bodenwasserschöpfers bis fast zum Meeresboden vertieft, und Proben aus dem Multicorer und aus Schwereloten verlängern das Methanprofil in den Meeresboden. Während Hintergrundwerte der Methankonzentrationen im Ozean im Bereich von 1-2 Nanomol/L liegen, sind im Bereich von Gasaustritten und unmittelbar am Meeresboden der Gasaustritte im King Haakon Trog Konzentrationen von 20-50 Nanomol/L bzw. 300-400 Nanomol/L vorhanden.



**Abbildung 1:** Südgeorgien (grau) und seine Schelftröge in gelb. Aufgrund ihrer Methanemissionen sind die länglichen Schelftröge, welche durch radial von der Insel wegfließende Eisströme gebildet wurden, unsere Untersuchungsziele. **Abbildung 2:** ROV-Piloten und Wissenschaftler im Grob-Nass-Labor der METEOR, das für diese Reise zum ROV-Steuertröge, welche durch radial von der Insel wegfließende Eisströme gebildet wurden, unsere Untersuchungsziele. (© vdl).

Am Montag, den 23. Januar haben wir die in der Nacht zuvor entdeckten Gasemissionen des Ice Fjord Troges (Abb. 1) unter die Lupe genommen. Nach CTD, Bodenwasserschöpfer und Schwerelot wurde der 3. Tauchgang der Reise im Ice Fjord Trog durchgeführt. ROV-Team und Wissenschaftler haben sich dazu im Grob-Nass-Labor des Schiffes (Abb. 2), das als Kommandozentrale zur Durchführung der Tauchgänge genutzt wird, eingerichtet. Weitere Wissenschaftler unterstützen vom Konferenzraum aus die Tauchgänge, wobei sie über einen Videostream mit Bildern vom Meeresboden und über eine Sprechanlage ständigen Kontakt zu den beiden Wissenschaftlern im ROV-Kontrollraum haben. Auch im Ice Fjord Trog war die Bodensicht in 250 m Wassertiefe stark eingeschränkt, aber austretende Gasblasen konnten zumindest an einer Lokation beobachtet werden. Daneben waren reichlich



Organismen zu sehen, wie die Weißblutfische, filtrierende Seeanemonen, Sonnen- und Schlangensterne sowie die für die Antarktis typischen Glasschwämme, manchmal auch ein Oktopus, um nur einige zu nennen.

Aufgrund der aufkommenden Wetterverschlechterung haben wir uns Montagnacht mit unserer Kartierung auf FS METEOR am Südrand der Insel nach Osten fortbewegt und am Dienstag und Mittwoch Stationsarbeiten im Drygalski Fjord am Südostende von Südgeorgien durchgeführt (Abb. 3). Während es außerhalb des Fjordes bei starken Winden mit Wellenhöhe von 4-5 Meter unangenehm schaukelte, war es in dem schmalen Fjord deutlich angenehmer und alle Stationsarbeiten waren möglich. Zeitweise sorgten auch hier starke Winde, die aus nordwestlicher Richtung über das 2.000 m hohe Gebirge und über den Risting Gletscher am Ende des schmalen Fjords strömten für Windgeschwindigkeiten von Beaufort 8-10. Aber große Wellenbewegungen blieben aus.



**Abbildung 3:** Multicorer-Probennahme im Drygalski-Fjord, der nach Erich von Drygalski, dem Expeditionsleiter der 1. deutschen Antarktisexpedition mit FS GAUSS benannt ist (© Christian Rohleder).



**Abbildung 4:** Ausschnitt eines gerade geöffneten Schwerelotes mit weißen Methanhydraten, die an Bord in Wasser und Methan zerfallen. Spritzenproben aus dem Sediment werden zur Untersuchung des Porenwassers genommen (© vdL).

Der Drygalski Fjord ist nicht nur aufgrund seiner historischen Verbindung zur 1. deutschen Antarktisexpedition (1901-1903) erwähnenswert, sondern ist auch aufgrund seiner geologischen Struktur als Scherzone für uns von Interesse, da solche Blattverschiebungen oft als Aufstiegsbahnen von tiefgründigen Fluiden genutzt werden. Die Methanemissionen dieses Fjords könnten daher auch von thermogen-gebildetem Methan stammen, das an der tiefen Störungsbahn oder an einer seiner zahlreichen Parallelstörungen aus der Tiefe aufsteigt. Isotopenanalysen am Kohlenstoff und Wasserstoff des Methans werden uns erst an Land sagen können, ob es sich um biogenes oder thermogenes Methan handelt, welches wir im Drygalski Fjord beprobt haben.

Am Donnerstag, den 26. Januar sind wir der guten Wettervorhersage des DWD auf METEOR folgend in die östliche Cumberlandbucht gefahren und haben bei herrlichem Sonnenschein ein CTD-Profil vom inneren Fjord nahe beim Nordenskjöld Gletscher bis zum Ausgang der Bucht aufgenommen. Dabei konnten wir bei der Überquerung des Grytviken Flare feststellen, dass dieser Gasaustritt nach wie vor aktiv ist. Der Gasaustritt wurde 2013 mit FS POLARSTERN entdeckt und nach der um die Ecke liegenden, von Norwegern 1904 gegründeten, ehemaligen Walfängerstation Grytviken benannt. Das sehr gute Wetter und die fantastische Szenerie aus hohen Bergen mit Gletschern und kalbenden Eisbergen lockte viele von uns während allen Pausen an Deck, um den Ausblick zu genießen.

Am Freitag, den 27. Januar begannen wir mit unseren Vermessungs- und Stationsarbeiten im Bereich des Church Troges, in dem wir Gasaustritte in 380 m Wassertiefe entdeckt hatten. In diesem Tiefenbereich erreichen wir bei Temperaturen kleiner 2°C die Methanhydrat-Stabilitätsgrenze, und Methan sollte sich dort mit Wasser zur festen Struktur Methanhydrat verbinden. Ein Schwerelotkern, den wir am heutigen Sonntag an der Lokation genommen haben, belegte in sehr eindrucksvoller Weise die Existenz von Methanhydrat (Abb. 4). Mit diesem Sedimentkern ist es erstmals gelungen Methanhydrate südlich der Polarfront eindeutig nachzuweisen. Über diesen und andere Erfolge der Expedition freuen wir uns sehr. Alle Expeditionsteilnehmer sind wohl auf.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer  
Gerhard Bohrmann

FS METEOR Sonntag, den 29. Januar 2017

# Forschungsschiff METEOR

M134:

Port Stanley – Punta Arenas

3. Wochenbericht: 30.01.– 05.02.2017



Der aufregende Fund von Methanhydraten in der subantarktischen Schelfregion von Süd-Georgien am Sonntag beschäftigte uns sehr. Wir nutzen alle verfügbaren Instrumente zur Dokumentation und zur Quantifizierung der festen Hydratverbindung aus Methan und Wasser. Änderungen in den Salzgehaltkonzentrationen der Sedimentkerne, die wir über die Bestimmung des Chlorid-Gehaltes sehr genau erfassen, sind als unmittelbare Reaktionen auf Hydratbildung oder Zersetzung zurückzuführen. Ähnlich wie bei der Meereisbildung wird bei der Hydratbildung im Sediment der Salzanteil angereicht. Die gemessenen, bis zu 45 Millimolar erhöhten Chloridgehalte bezogen auf Meerwasser, sind ein guter Anzeiger für Hydratanreicherung im Sediment. Bei der Kernentnahme und bei einer späteren Bearbeitung im Labor kommt es allerdings zur Zersetzung der Methanhydrate, wobei das Methan entweicht und das Hydratwasser nun das Porenwasser verdünnt. Die Verdünnung messen wir wieder über den Chloridgehalt des Porenwassers und können so eine quantitative Bestimmung der Methanhydrate durchführen. Eine zweite Methode nutzt die quantitative Bestimmung des Methans vom Autoklavkolbenlot DAPC (Abb. 1). Mit unserer DAPC wird ein Sedimentkern entnommen und unter dem in-situ Druck des Meeresbodens gasdicht verschlossen. Methan kann daher beim Hieven des Gerätes durch die Wassersäule nicht entweichen und wird an Bord über ein Druckventil quantitativ entnommen. Obwohl das Gesamtvolumen des DAPC nur 15 Liter beträgt, wurden vom Sedimentkern des DAPC, bei der Zersetzung des Methanhydrats über 50 Liter Methan freigesetzt, welches einer Methanhydratkonzentration von ca. 10% entspricht. Eine solche Konzentration deckt sich sehr gut mit den Abschätzungen aus der Chlorid-Bestimmung, sodass wir aus dem Church Trog vor Südgeorgien sehr gute neue Analysen zur Weltkarte der Methanhydratverteilung beitragen können.



**Abbildung 1:** Das Autoklav-Kolbenlot DAPC wird nach Einsatz im Church Trog an Deck der METEOR auf seine Dichtigkeit hin untersucht.

**Abbildung 2:** Gletschnahe Beprobung mit dem Kranzwasserschöpfer. Der kalbende Nordenskjöld-Gletscher im Hintergrund wird von zahlreichen Gebirgsgletschern gespeist.

Am Montag, den 30. Januar haben wir mit weiteren Geräteeinsätzen von Schwerelot, Multicorer, CTD und Bodenwasserschöpfer die Stationsarbeiten im Church Trog abgeschlossen. In der Nacht von Montag auf Dienstag wurden Querprofile in östliche Richtung über mehrere Schelftröge kartiert, um am Dienstagmorgen an einer ausgewählten Lokation im Royal Trog eine Sedimentkern-Beprobung



vorzunehmen. Bereits einige Meilen vor Erreichen der Lokation mussten wir feststellen, dass ein Eisberg langsam über die Lokation driftete und uns den Weg versperrte. So beschlossen wir erst einmal das für den frühen Abend geplante Kartierungsprofil in die Royal-Bucht, dem landwertigen Ende des Royal Troges, durchzuführen. Bei der Einfahrt in die Bucht mussten wir kurzfristig stoppen, da sehr starke Fallwinde vom Ross Gletscher in die Bucht strömten. Windstärken von Beaufort 11 waren zu heftig für uns, und so kehrte die Meteor wieder zur geplanten Schwerelotstation zurück, die der Eisberg durch sein Weiterdriften nach Osten nun frei gab. Zwei Schwerelote für Mikrobiologie und Biogeochemie und eine CTD-Station mit anschließender Detailkartierung schlossen das Tagesprogramm ab. Die Kartierung des Meeresbodens über Nacht gestaltete sich schwierig, da wir bei Windstärken von 9-10 die Geschwindigkeit des Schiffes reduzieren mussten, um die Datenqualität des Fächerecholotes einigermaßen sicher stellen zu können. Aufgrund des schlechten Wetters in der Nacht erreichten wir am Mittwoch, den 1. Februar die Cumberland Bucht verspätet. Mit der Einfahrt in die östliche Cumberland Bucht, die sich aufgrund einiger Eischollen und Growler nur langsam bewältigen ließ, veränderte sich das Wetter schlagartig. Wind- und Seebewegungen nahmen deutlich ab, und die Wolken verzogen sich zu Gunsten eines blauen Himmels. Diverse Meerwasser-Beprobungen (Abb. 2) und Sedimentkernentnahmen sowie ein Tauchgang am Grytviken Flare folgten. Gegen 19:00 mussten wir den Tauchgang aufgrund des aufziehenden Nebels und dem sich verstärkenden Band von Growlern im Einfahrtsbereich der Cumberland Bucht abbrechen.

Nach nächtlicher Kartierung des Cumberland Troges bis zur Schelfkante und zurück eignete sich der Donnerstag, aufgrund seiner perfekten Wetterbedingungen, um auch an Land Beprobungen vorzunehmen. Zur Verfolgung des Eiseneintrages in den Ozean, der in den nährstoffreichen Gewässern um Südgeorgien zu Planktonblüten führt, haben wir sowohl Grundwasserquellen als auch Schmelzwasserproben in der King Edward Bucht genommen. Dabei hatten alle Wissenschaftler und Besatzungsmitglieder die Gelegenheit, die zwischen 1904-1964 betriebene Walfänger-Station Grytviken, zu besuchen. Grytviken, als Stützpunkt für viele berühmte Antarktisexpeditionen mit seinen Pelzrobben, Seeelefanten (Abb. 3), Pinguinen und Seevögeln, sowie den noch verbliebenen Gebäuden der ehemaligen Walfangindustrie war für viele von uns ein ganz besonderes Erlebnis. Museum und Post-Büro waren geöffnet und die netten Gespräche mit den wenigen Bewohnern sorgten bei strahlendem Sonnenschein für eine perfekte Abwechslung zum Schiffsalltag.



**Abbildung 3:** Der Blick über die See-Elefanten vom Susa Point nach Norden zeigt die METEOR auf ihrem Liegeplatz in der östlichen Cumberland Bucht zwischen Thatcher und Barff Peninsula.



**Abbildung 4:** Eine Plakette in der Bibliothek der Kirche von Grytviken erinnert an die Besuche der 1. METEOR 1926 und der 2. METEOR 1981. 36 Jahre hat es gedauert bis die 3. METEOR nach Grytviken kam.

Das hervorragende Wetter wurde auch am folgenden Freitag, den 3. Februar zur abschließenden Beprobung der Cumberlandbucht genutzt, und ein Tauchgang mit ROV SQUID 2.000m an der Grytviken Flare bescherte uns reichlich Sediment-, Gas- und Wasserproben der kalten Quelle am Meeresboden. Die folgende Nacht und den Samstag nutzten wir zur Meeresbodenkartierung, die uns zunächst nach Osten und später auf die Südseite der Insel brachte. Auch hier scheint die Sonne. Die See bietet beste Bedingungen für unsere Forschungsaufgaben. Alle an Bord sind gesund.

Zum heutigen Sonntag grüßt im Namen aller FahrtteilnehmerInnen

Gerhard Bohrmann

FS METEOR Sonntag, den 05. Februar 2017

# Forschungsschiff METEOR

M134:

Port Stanley – Punta Arenas

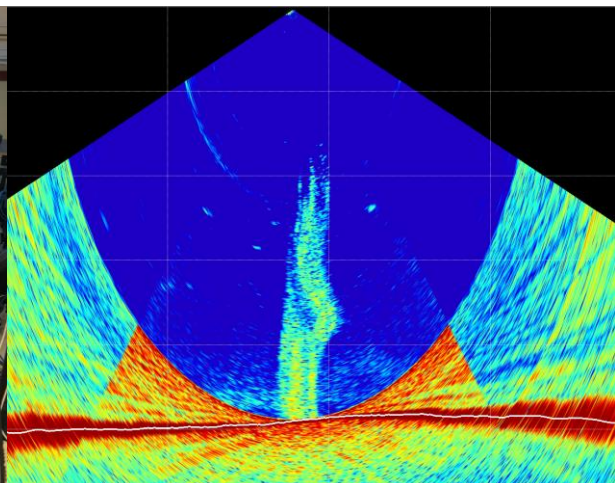
4. Wochenbericht: 06.02.– 12.02.2017



Nachdem in der 3. Woche die intensive Beprobung und Vermessung der östlichen Cumberland Bucht abgeschlossen war, dampften wir mit der METEOR entlang der Nordküste Südgeorgiens nach Osten, um das Ostende der Insel herum und etwa parallel der Südküste nach Westen. Dabei haben wir vor allem in der Nacht einen Mindestabstand von 10 nautischen Meilen von der Küstenlinie eingehalten, um möglichen Eisbergen und Growlern, welche von kalbenden Gletschern aus den Buchten der Insel ins offener Wasser driften, zu umgehen. Da FS METEOR hierfür keine geeignete Eisklasse (nur E2) hat, sind Begegnungen mit Eis unbedingt zu vermeiden. Während der Fahrt laufen Multibeam und Sedimentecholot kontinuierlich, wobei neben dem Meeresboden, vor allem die Wassersäule registriert wird. Dabei sind nicht nur die Muster verschiedenster Organismen, wie Krill- oder Fischschwärme zu beobachten, sondern auch Gasemissionen, die aus dem Meeresboden aufsteigen, welche unsere eigentlichen Ziele sind und uns bei Einsätzen mit dem Tauchroboter die Tauchlokation vorgeben. Rund um die Uhr wird ein Wachbetrieb von 24 Stunden in der sogenannten Lotzentrale (Abb. 1) durchgeführt. Die neuesten Entdeckungen der Fahrt sind dort zu erfahren und für unsere Forschungsfahrt ist die Lotzentrale der Ort auf dem Schiff, wo Planungs- und Kommandozentrale der Wissenschaft sich befindet.



**Abbildung 1:** Der Hydroakustikraum der METEOR wird von uns im 24-Stundenbetrieb genutzt und ist unser zentraler Planungsort zur Durchführung der Expedition. Die großen Fenster erlauben immer wieder einmal einen Blick nach draußen. Wie Schade auf der neuen SONNE, dass dieser Raum keine Fenster mehr hat.



**Abbildung 2:** In 180m Wassertiefe auf dem Schelf südlich von Paradise Beach tritt die stärkste akustische Anomalie im Fächerlot EM710 auf, die wir Paradise Flare nennen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen sollten dort am Meeresboden recht fokussiert Gase mit großer Intensität austreten.

Den am intensivsten ausgebildeten Flare in der Wassersäule haben wir auf unserer Kartierung nach Westen auf einem felsigen Untergrund 11 km südlich von Paradise Beach entdeckt und ihr den Namen Paradise Flare (Abb. 2) gegeben. Als wir am Montag, den 6. Februar diese Gasemission genauer vermessen haben, war allerdings ein Tauchgang mit ROV SQUID aufgrund des starken Seegangs nicht möglich und wir dampften 60 Seemeilen nach Westen, da die Wetterprognose uns für den King Haakon Trog für 2 Tage gute Stationsbedingungen voraussagte. Generell sind die Wetterverhältnisse in dieser starken Westwinddriftzone auf der Südseite der Insel schlechter als auf der Nordseite, wobei wir fast tägliche Änderungen verspüren. Die beiden Tage nutzen wir, um eine Reihe von Stationen



auf der Südseite der Insel durchzuführen, wie CTD- Bodenwasserschöpfer-, Schwerelot- und Multicorer-Stationen. Zwei Tauchgänge zur Beprobung von Gasemissionen an akustischen Flarepositionen rundeten das Programm ab, wobei vor allem der 29. Tauchgang ein Highlight darstellte. Wie immer auf dieser Reise war es zunächst am Boden des Troges sehr schwierig Gasblasenausstritte in dem aufgewirbelten, trüben Bodenwasser zu finden und zu beproben, was aber dann doch gelang. Der zweite Teil des Tauchganges am Mittwoch, den 8. Februar führte dann an einer fast 70 m hohen Steilkante aufwärts, die den Rand des Troges markiert. Alle an Bord waren von der sehr reichhaltigen benthischen Fauna, wie Seesterne, Schlangensterne (Abb. 3), Schwämme, Korallen, Bryozoen, Hydrozoen etc. fasziniert. Die Steilwand mit teilweise Überhängen zeigte geschichtete Sedimentgesteine, die von den Organismen als verankerndes Hartsubstrat genutzt werden. Der Trog verläuft in nordwestliche Richtung und vereint sich dann mit dem nach Süden gerichteten King Haakon Trog. Schon bei der Meeresbodenkartierung sind die steilen Flanken dieses Troges aufgefallen, die sehr klar die linkslaterale Blattverschiebungstektonik des Untergrundes anzeigen und eine Parallelstruktur zu der auf Südgeorgien auskartierten Cooper Scherzone darstellen. Der Trog wurde während der Eiszeit von einem Eisstrom aus der Richtung der Annenkov Insel genutzt, so dass wir den Namen Annenkov Trog ab sofort verwenden. Während die meisten Schelftröge radial von der Insel wegorientiert verlaufen, ist der Annenkov Trog völlig anders orientiert, was nur durch tektonische Untergrundsveränderungen zu verstehen ist. Obwohl die Morphologie des Schelfes von Südgeorgien vorwiegen durch die eiszeitlichen Gletscherströme geprägt wurden, zeigen uns die Multibeamkartierungen mit dem Fächerecholot Details eines durch aktive Plattenbewegung gekennzeichneten Schelfuntergrundes.



**Abbildung 3:** Tanz der Schlangensterne – Wie Lebewesen aus einer anderen Welt strecken die Schlangensterne ihre Arme in die Wassersäule zur Filtrierung von Nahrungspartikeln. ROV Tauchgang Nr. 29 (© MARUM, Uni Bremen).



**Abbildung 4:** Blick vom Geolabor auf das Arbeitsdeck der METEOR mit verschneiten Gebirgsformationen des Larsen Harbour Komplexes im Hintergrund, einer jurassischen Formation aus vorwiegend vulkanischen Gesteinen.

Eine Serie von 3 Schwereloten kernten zwei Diskordanzen in den jungen Sedimentabfolgen, die nach PARSOUND-Aufzeichnungen sehr prominent im King Haakon Trog vertreten sind. Diskordanzen sind auf der Nordseite im Royal Trog ebenfalls vertreten und sind mit wechselnden Strömungsverhältnissen während bestimmter Zeiten der Glazialgeschichte verbunden. Ob die Wechsel in der Strömungsgeschichte auf dem Südgeorgien Schelf ein globales Signal tragen oder in den Trögen unterschiedlich sind, wird die Bearbeitung dieser Sediementkerne im Vergleich zu dem Royal Trog zeigen. Die beiden letzten Stationstage Mittwoch und Donnerstag wurden genutzt, um noch fehlende Proben des Royal Troges und des Drygalski Fjördes zu nehmen. Ein letzter geplanter Tauchgang an der Paradise Flare konnte leider wieder aufgrund des Wetters nicht durchgeführt werden und die Zeit bis zum Freitagabend wurde mit weiterer Vermessung des King Haakon Troges genutzt. Alle Fahrteilnehmer sind gesund.

Es grüßt im Namen aller an Bord,

Gerhard Bohrmann

FS METEOR Sonntag, den 12. Februar 2017



# Forschungsschiff METEOR

M134:

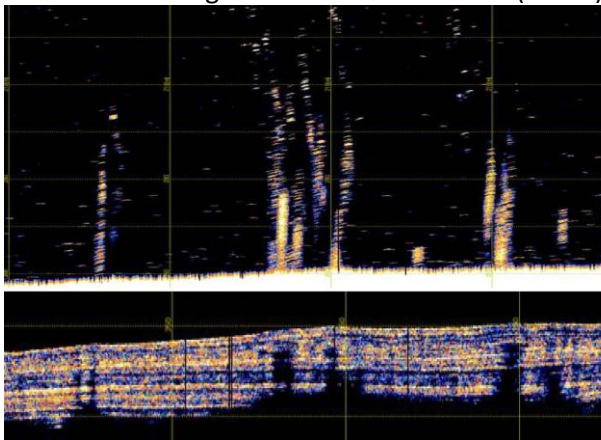
Port Stanley – Punta Arenas

5. und letzter Wochenbericht: 13.02.– 17.02.2017

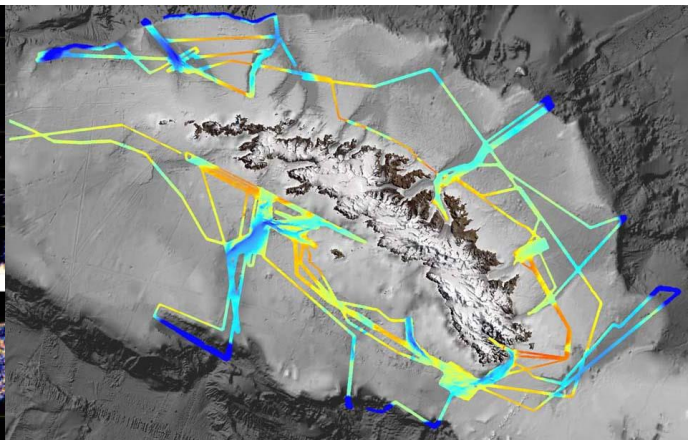


Unsere letzte Woche der Expedition wurde durch die Fahrt von Südgeorgien nach Punta Arenas in Chile bestimmt. Aufgrund der Schlechtwetterprognose für diesen letzten Abschnitt brachen wir rechtzeitig am Wochenende auf. Die Fahrtroute gegen die starken Winde der Westwinddrift und die mögliche Sturmvorhersage machten diesen Weg unkalkulierbar. Während die Stationsarbeiten bis auf den Einsatz von zwei Messungen mit Sonden zur Bestimmung des Wasserschallmodells eingestellt waren, wurden die Vermessungssysteme Parasound und Fächerecholot weiter genutzt. Auch die Luft- und Wassermessungen für Kohlenstoffdioxid und Methan wurden weiterhin betrieben.

Die Transitstrecke gab uns zeitlich die Möglichkeit, eine intensivere Auswertung der Daten zu betreiben und den Fahrtbericht fertig zu stellen. So konnten die Hydro-akustikgruppe die Fächerecholotdaten bereits prozessieren und eine erste Gesamtkarte erstellen (Abb. 2). Ein Großteil der Parasounddaten, vor allem die Messungen der Wassersäule, sind ausgewertet. Insgesamt wurden an mehr als 1600 Lokationen Gasemissionen mit den Loten registriert, und da wir 8 der Schelftröge auf fast ihrer gesamten Länge bis zur Schelfkante mit mindestens einem Streifen überdeckt haben, können wir belegen, dass die Gasemissionen vorwiegend im inneren Trogbereich zur Insel hin auftreten, während sie im äußeren Bereich zur Schelfkante hin nur noch vereinzelt zu finden sind. Diese Verteilung sehen wir nicht nur anhand der Flares, sondern die Gasaustritte korrelieren deutlich mit den Gasvorkommen im Sediment, die wir anhand der „Blankening“-Zonen in den Aufzeichnungen der Sedimente sehen (Abb.1).



**Abbildung 1:** Parasound-Aufzeichnungen aus einem Schelf-Trog von Südgeorgien. Die untere Abbildung zeigt die Sedimente unterhalb des Meeresbodens mit dunklen Zonen von Gasanhäufungen. Die obere Abbildung zeigt den gleichen Abschnitt für die Wassersäule mit den Flares.



**Abbildung 2:** Bathymetrie der südgeorgischen Schelfgebiete mit seinen Schelftrögen (© Hogg et al. 2016) sowie den bunten Vermessungsstreifen der M134 Expedition der Meteor.

Am Montag, den 13. Februar überlief das Schiff um 06:18 UTC eine besondere Koordinate 52° S und 52°W. Es kommt nicht so häufig vor, dass man einen Punkt mit einem gleichen Wert in geographischer Breite und Länge überfährt. Da dies um 04:18 Bordzeit geschah, haben es nur die Brücke und der Wachgänger der Hydroakustik registriert. Neben der Auswertung der Daten haben wir diese Woche unser tägliches Wissenschaftsmeeting dazu genutzt, die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen vorzustellen und zu diskutieren.

Die Reise war für uns erfolgreich: Innerhalb der 33 Seetage haben vieles vermessen, beprobt, neu entdeckt und neue Vorstellungen erlangt, die wir zukünftig in wissenschaftlichen Vorträgen und Publikationen veröffentlichen werden. Den Erfolg der wissenschaftlichen Arbeit haben wir auch der hervorragenden und freundlichen Unterstützung durch die Schiffsbesatzung, der Reederei und der MARUM Logistik zu verdanken. Dafür danken wir Kapitän Rainer Hammacher und seiner gesamten Mannschaft. Aufgrund des nun doch hervorragenden Wetters konnten wir schon am Donnerstag,

den 16. Februar die Magellan-Straße erreichen. Die breite Einfahrt der Passage ist mit ihren flachen Landschaftsformen für unseren nun gewohnten Blick auf die Berge von Südgeorgien, doch etwas ungewöhnlich. Mehrere Plattformen der Petroleumindustrie erinnern uns an die Zivilisation. Für die Durchfahrt nach Punta Arenas haben wir um 19:00 Uhr am 16. Februar den Lotsen aufgenommen, der uns die ca. 110 Seemeilen lange Passage bis zum Liegeplatz auf Reede begleitete. Vielen von uns haben die Hoffnung, trotz Liegeplatz auf Reede, am Samstag die Stadt besuchen zu können. Die meisten von uns werden dann am Sonntagmorgen das Schiff verlassen, um am Nachmittag, den Flieger nach Santiago zu nehmen. Von Santiago geht es dann über den Atlantik, wo die meisten Wissenschaftler am Montag ihr zu Hause erreichen werden.



**Abbildung 3:** Das Wissenschaftlerteam der FS Meteor-Expedition M134 auf der Back vor dem Nordenskjöld Gletscher in der östlichen Cumberland Bucht. Vier der jüngsten Teilnehmer stellen sich weiter unten selbst vor (© Christian Rohleder).

Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf!

Es grüßt ein letztes Mal im Namen aller Fahrtteilnehmer

Gerhard Bohrmann

FS METEOR Freitag, den 17. Februar 2017

Die vier jüngsten aus dem Wissenschaftlerteam stellen sich vor:

**Mirko Lange:** Ich bin 23 Jahre alt und Masterstudent an der Uni Bremen. An Bord habe ich mit dem ICOS Analysegerät die Methankonzentration in Wasserproben bestimmt. Dafür wurden mit dem Kranzwasserschöpfer und Bodenwasserschöpfer Wasserproben genommen, welche an Bord analysiert wurden. Außerdem habe ich kontinuierliche Messungen der Konzentrationen von Methan und Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre betreut. Die so erzeugten Daten werde ich in Bremen in meiner Masterarbeit auswerten. **Nikolas Stange:** Als Masterstudent in meinem letzten Studienjahr ist es für mich ein einzigartiges Erlebnis als Teil einer begeisterten wissenschaftlichen und nautischen Besatzung in das spannende Arbeitsgebiet Südgeorgien vorzudringen. Im Bordalltag habe ich je eine Tag- und Nachtwache in der Hydroakustik zur Vermessung des Meeresbodens übernommen, mitgeholfen die so entstandenen, riesigen Datenmengen zu bearbeiten und die Messgeräte zur Temperaturmessung im Meeresboden betreut. **Viola Bihler:** Als studentische Hilfskraft bearbeite ich viele Sedimentproben, die auf den Fahrten gewonnen werden. So habe ich mich sehr gefreut, auf dieser Fahrt direkt bei der Probennahme dabei sein zu können um mehr über den wissenschaftlichen Hintergrund mitzuerleben. Mein Aufgabenbereich hier hat sich ins Hydroakustikteam verlagert; ein ganz neues Feld für mich, aber Dank Miriam Römer, Paul Wintersteller und Willi Weinrebe wurden wir gut in die Welt des Kartierens eingearbeitet und haben so spannende Zeiten in der Lotzentrale verbracht. **Maximilian Grahs:** Die Expedition war die ideale Möglichkeit, meine Interessen und Fähigkeiten des Studiums zu vertiefen, sowie bei der Datenerfassung meiner Bachelorarbeit, die ich im Anschluss an die Forschungsreise erarbeiten möchte, aktiv dabei zu sein. Als Mitglied der Hydroakustikgruppe bestand meine Arbeit auf dem Schiff aus dem Schichtdienst in der Lotzentrale, sowie dem Prozessieren der Daten. Weiterhin habe ich täglich Wasserproben, die mit dem Bodenwasserschöpfer und der CTD genommen wurden, für weitere DNA-Analysen filtriert. Es war die größte Erfahrung meines Lebens.