

Die Expedition ARK-XXV/3

Wochenberichte

[8. August 2010](#): Auf Transit ins Messgebiet: Reykjavik – Baffin Bay

[15. August 2010](#): Ein Gerichtsentscheid und seine Auswirkungen

[23. August 2010](#): Kurs Nordwest – Melville Bay

[29. August 2010](#): Das erste refraktionsseismische Profil ist komplett

[5. September 2010](#): Vor Thule in Grönlands Norden

[12. September 2010](#): Nördlichster Punkt der Reise - 80°N

[19. September 2010](#): Vom Smith Sound Richtung Süden

[26. September 2010](#): Vor Abschluss der Arbeiten

[3. Oktober 2010](#): Auf Heimatkurs

Zusammenfassung und Fahrtverlauf

Der 3. Fahrtabschnitt der Polarstern-Expedition ARK-XXV beginnt am 31. Juli 2010 in Reykjavik und führt in die nördliche Baffin Bay. Die Fahrt endet am 10. Oktober in Bremerhaven.

Schwerpunkt des wissenschaftlichen Forschungsprogramms bilden multidisziplinäre geowissenschaftliche Untersuchungen zur Klärung des strukturellen Aufbaus und der tektonischen Entwicklung der nördlichen Baffin Bay sowie der angrenzenden Kontinentränder vom Nordteil von Baffin Island bis Ellesmere Island auf kanadischer Seite und dem konjugierenden Kontinentrand Grönlands.

Der gegenwärtige Kenntnisstand zur plattentektonischen Entwicklung der Baffin Bay und der nördlich angrenzende Nares Strait im Paläozän und Eozän lässt grundlegende geodynamische und tektonische Fragen offen, die sich aus der Überlagerung der bislang bekannten Dehnungsstrukturen in der Baffin Bay und den quer dazu verlaufenden Kompressionsstrukturen des Eureka-Faltengürtels in Nordgrönland und Ellesmere Island ergeben. Die zeitliche Abfolge von Krustendehnung und Kompression in Zusammenhang mit einer Rotation der grönländischen Platte sowie die magmatischen Ereignisse im Laufe dieser Entwicklung sind dabei von Bedeutung für die Bildung weiträumiger sedimentärer Becken in der nördlichen Baffin Bay.

Die Zeitlichkeit und Ablauf dieser plattentektonischen Prozesse ist aber auch von Bedeutung für den Flachwasseraustausch zwischen dem arktischen und dem atlantischen Ozean. Die geodynamische Rekonstruktion der Öffnung dieses arktischen Gateways bildet somit die Grundlage für paläobathymetrische Modelle und darauf aufbauende Vorstellungen zu Änderungen globaler Strömungsprozesse und die Paläoklimaentwicklung.

Durch Einsatz seismischer, gravimetrischer und magnetischer Methoden sollen den Öffnungsprozess charakterisierende dominante Verwerfungszonen lokalisiert, die Geometrie und physikalische Eigenschaften von Kruste und oberem Mantel, sowie die Stratigraphie sedimentärer Strukturen analysiert werden. Darauf aufbauend soll ein strukturelles und sedimentäres Entwicklungsmodell für die Öffnungsgeschichte der Baffin Bay abgeleitet werden.

Die marinen Arbeiten werden flankiert durch eine aeromagnetische Kartierung im Bereich Jones Sound und der angrenzenden kanadischen Küstenregion um Devon Island unter Nutzung der Helikopter des Forschungsseisbrechers Polarstern.

Als Projektpartner sind in dieses Vorhaben, das unter Federführung der BGR durchgeführt wird, das AWI Bremerhaven und der Geological Survey of Canada eingebunden.

[Detaillierte Informationen zum wissenschaftlichen Hintergrund und Programm des 3. Fahrtabschnitts von Polarsterns 25. Arktisexpedition \(pdf\).](#)
[Genehmigungsantrag an die kanadische Regierung, der am 29. Juli 2010 bewilligt wurde \(pdf\).](#)
[Modifiziertes Fahrtprogramm \(pdf; in englischer Sprache\)](#)

ARK-XXV/3
FS „POLARSTERN“ ARK-XXV/3
Reykjavik – Bremerhaven
Wochenbericht Nr. 1
- 01.08. bis 08.08.2010 -

Der 3. Fahrtabschnitt der 25. Arktisreise des FS Polarstern führt in die nördliche Baffin Bay und ist geowissenschaftlichen Fragen gewidmet. Gemeinsam wollen die 34 Wissenschaftler und Techniker aus Hannover, Bremerhaven und Leipzig mit vielfältigen geophysikalischen Verfahren geologische Strukturen in der Region untersuchen und Sedimentproben des Meeresbodens analysieren. Die Ergebnisse sollen darüber Aufschluss geben, wie sich die Abtrennung Grönlands von Nordamerika beginnend vor ca. 65 Mio Jahren im Verlauf der Erdgeschichte vollzogen hat. Bislang vorliegende Modelle der plattentektonischen Entwicklung für diesen Teil der Arktis lassen noch zahlreiche Fragen offen, bedingt dadurch, dass nur wenige Daten über die tiefere Erdkruste dieser bislang wenig erkundeten Region verfügbar sind. Unsere Arbeiten sollen als integrierter Bestandteil des deutschen Polarforschungsprogramms zum Verständnis der geologischen Entwicklung der Arktis und der arktischen Randmeere beitragen.



FS Polarstern im Hafen von Reykjavik (Foto: M. Koch)

Zusammen mit unseren drei kanadischen Gastwissenschaftlern des Geological Survey of Canada befinden wir uns seit dem 31. Juli an Bord des FS Polarstern und haben am 1. August Reykjavik mit Kurs auf die Südspitze Grönlands verlassen. Die 8 Tage Transit in das eigentliche Messgebiet waren ausgefüllt mit der Installation der geophysikalischen Geräte und Einrichten der Labors, Erprobung der später einzusetzenden Geräte und natürlich der obligatorischen Sicherheitsunterweisung. Obleich die meisten der Kollegen noch nicht bzw. sehr lange nicht auf der Polarstern gefahren sind, haben wir uns dank des optimalen Raumangebotes an Bord und der freundlichen und stets hilfsbereiten Mannschaft in kürzester Zeit bestens eingewöhnt. Nachdem nun alle Vorarbeiten weitgehend abgeschlossen sind, läuft in einigen Bereichen bereits der routinemäßige Messbetrieb. Neben bathymetrischer Datenerfassung haben wir auch entlang eines ersten Profils geomagnetische Daten aufgezeichnet.



Während des Sicherheitstrainings (Foto: M. Koch)

Die ersten Eisberge liegen bereits hinter uns und wir führen derzeit letzte Testläufe einzelner wissenschaftlicher Geräte ca. 100 sm vor der kanadischen Küste durch. Im Laufe des Tages werden wir dann bei hoffentlich weiterhin guten Wetterbedingungen die angekündigten Walbeobachter per Helikopter aus Clyde River an Bord nehmen, um im Anschluss daran auch unsere ersten reflexionsseismischen Messungen beginnen zu können. Die Beobachter werden kontinuierliche Walbeobachtungen während unserer Arbeiten durchführen. Damit erfüllen wir eine Auflage, die uns das kanadische Außenministerium und die verantwortlichen Behörden der autonomen Provinz Nunavut mit der Forschungsgenehmigung für unsere Arbeiten erteilt haben. Aktuell ist aber (trotz fristgerechten Einreichens aller Unterlagen und umfassender Prüfung und Genehmigung durch alle zuständigen kanadischen Behörden) noch unsicher, ob wir unsere Untersuchungen wie geplant durchführen können. Während unserer 10-wöchigen Reise ist zwar kein Hafenaufenthalt vorgesehen, wir hoffen aber darauf, dass sich noch die Gelegenheit bieten wird, mit Vertretern der lokalen Inuit-Gemeinden in Dialog zu treten und sie gegebenenfalls auch an Bord über unsere Arbeiten umfassend zu informieren. An Bord sind alle gesund und grüßen nach Hause



Analyse der ersten bathymetrischen Messdaten (Foto: M. Koch)

Volkmar Damm

08. August 2010, vor Baffin Island, 6°C

Ein Gerichtsentcheid und seine Auswirkungen

FS „POLARSTERN“ ARK-XXV/3

Reykjavik – Bremerhaven

Wochenbericht Nr. 2

09.08. bis 15.08.2010

Die 2. Woche unserer Forschungsfahrt war geprägt durch die Entscheidung eines Regionalgerichts in Nunavut, mit dem eine einstweilige Verfügung gegen die seismischen Untersuchungen unter dem von Natural Resources of Canada (NRCan) beantragten Projekt ECASE verfügt wurde. In diesem Projekt unseres kanadischen Kooperationspartners sollte auch ein Teil der seismischen Daten genutzt werden, die im Verlauf unserer Forschungsarbeiten mit FS Polarstern in einem von Nunavut verwalteten Gebiet akquiriert werden sollten.

Für diese Messungen waren uns alle erforderlichen Genehmigungen erteilt worden. Im Rahmen der dabei üblichen Antragsverfahren wurde auch eine umfassende Umweltverträglichkeitsprüfung durch die kanadischen Behörden unter Einbeziehung der regionalen Institutionen in Nunavut vorgenommen. Umso mehr hat uns deshalb die einstweilige Verfügung, durch die ein Teil unserer Forschungsarbeiten aktuell nicht durchführbar sein wird, überrascht. Mit dieser Gerichtsentscheidung gegen das Projekt ECASE ist nunmehr eine komplizierte Rechtssituation entstanden, die keine schnelle Klärung erwarten lässt. Das hat zur Folge, dass wir uns im weiteren Verlauf unserer Forschungsarbeiten mit seismischen Untersuchungen nur auf den grönländischen Teil der Baffin Bay konzentrieren werden. Alle erforderlichen Forschungsgenehmigungen für diesen Teil unseres Arbeitsgebietes wurden frühzeitig beantragt und durch die grönländischen Behörden erteilt.

Es ist für uns alle sehr bedauerlich und natürlich auch enttäuschend, dass unser Projekt zwar durch die Gutachter als wissenschaftlich bedeutend eingestuft und mit einem erheblichen Finanzvolumen aus deutschen Steuermitteln ausgestattet wurde, nun aber doch nicht wie geplant durchgeführt werden kann. Über die vergangenen 6 Jahre war diese Forschungsfahrt intensiv vorbereitet worden. Etwa die Hälfte unseres umfangreichen Gesamtprogramms war in kanadischen Gewässern geplant. Die aktuelle Situation erfordert es nun, dass wir unsere Forschungsarbeiten so umorganisieren, dass wir trotz der Beschränkung des Untersuchungsgebietes dennoch maximal zur Beantwortung der wissenschaftlichen Fragestellungen beitragen können. Die wissenschaftlichen Diskussionen hierzu sind in vollem Gange und ein alternativer bzw. ergänzender Forschungsplan ist in Vorbereitung.



Der erste Sedimentkern wird geborgen (Foto: V. Steinbach)

Soweit die Rahmenbedingungen es zulassen, sind alle geplanten Arbeiten bereits angelaufen. Es wurden die ersten Sedimentkerne erfolgreich gezogen, Wärmestrommessungen durchgeführt und potentialgeophysikalische Messprofile gefahren.

Nachdem wir im kanadischen Clyde River eine Biologin der Firma RPS an Bord genommen und die kanadischen Gewässer verlassen haben, haben wir dann auch mit der seismischen Datenaufnahme begonnen. Die ausgebildete und lizenzierte Walbeobachterin unterstützt uns bei der Einhaltung aller Auflagen zur Umweltverträglichkeit.

Alle wissenschaftlichen Außenboardsysteme arbeiten ebenso störungsfrei wie der kontinuierliche Messbetrieb der Geräte an Bord.

An Bord sind alle gesund und grüßen nach Hause
Volkmar Damm

14. August 2010, Baffin Bay, 4°C



ng durch die Biologin Sarah Stelter - Fa. RPS (9.8.2010)

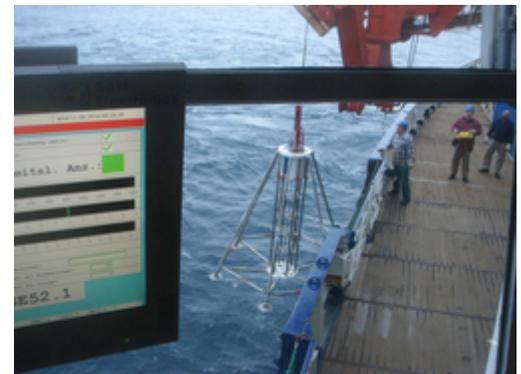


Sonnenaufgang in der Baffin Bay
(Foto: M. Koch)

Kurs Nordwest – Melville Bay
FS „POLARSTERN“ ARK-XXV/3
Reykjavik – Bremerhaven

Wochenbericht Nr. 3, 16.08. bis 22.08.2010

Da wir infolge der unerwartet eingetretenen Situation unsere Arbeiten auf den grönländischen Teil der Baffin Bay beschränken werden, haben wir unser Arbeitsprogramm im ursprünglich geplanten zeitlichen Ablauf umgestellt und Kurs auf den Nordwesten der Baffin Bay genommen. Der grönländische Kontinentalschelf ist teilweise über 200 km breit und damit erheblich weiter ausgedehnt als auf der kanadischen Seite der Baffin Bay. Der Kontinentalhang ist hier deutlich steiler und speziell im Nordosten der Baffin Bay befinden sich mehrere Grabenstrukturen vor der grönländischen Küste, deren Bildung mit unterschiedlichen Phasen des Öffnungsprozesses der Baffin Bay in der Erdgeschichte in Verbindung zu stellen ist. Die Sedimentfüllung erreicht in diesen Gräben und Halbgräben Mächtigkeiten von über 10 km. Das Alter und die tektonischen Abläufe, die zur Bildung dieser Horst- und Grabenstrukturen führten, sind noch weitgehend unverstanden. Wir wollen mit unseren strukturellen und stofflichen Untersuchungen herausfinden, wie der grönländische Kontinentalrand in seinem Randbereich beschaffen ist und wie die plattentektonischen Prozesse seit Öffnung der Baffin Bay im Paläozän auf ihn eingewirkt haben.



Einsatz der Wärmestromsonde. Foto: M. Koch

Nach Erreichen grönländischer Gewässer am 11.8. haben wir unsere kontinuierlichen Profilarbeiten auf dem Weg nach Norden mit unseren geophysikalischen Außenboardsystemen begonnen. Bereits vor Erreichen des ersten refraktionsseismischen Profils, mit dem wir die tiefen Krustenstrukturen vom Zentralteil der Baffin Bay bis in den unmittelbaren Küstenbereich der Melville Bay untersuchen wollen, wurden wir aufgefordert, unsere Arbeiten mit einem hier operierenden Explorationsschiff zu koordinieren. Da das norwegische Seismikschiff RV Bergen Surveyor seine Arbeiten wegen eines Personalaustauschs für drei Tage unterbrechen musste, konnten wir störungsfrei und ohne Probleme die Datenaufnahme in der Melville Bay wie vorgesehen durchführen.



An der Küste der Melville Bay. Foto: M. Koch

Die Stationsarbeiten zum Ausbringen der Ozeanbodenseismometer entlang der 180 sm langen Messlinie wurden mit dem Einsatz der Wärmestromsonde und des Schwerelots kombiniert. Nach anfänglich nur geringer Ausbeute an geologischem Probematerial konnten aber bis zu über 3 m lange Sedimentkerne gewonnen werden, so dass auch die Geologen und Geomikrobiologen über erste Sedimentproben verfügen, die nun aufbereitet werden. Die beeindruckende Küstenlandschaft der Melville Bay mit hoch aufragenden Bergen und zwischengelagerten Gletschern, über die sich die grönländische Inlandeiskuppel bis ins Meer erstreckt, bildete mit den zahlreichen Eisbergen vor der Küste eine imposante Kulisse am Profildende. In Fortsetzung unseres refraktionsseismischen Profils war hier auch eine Landstation an der Küste geplant, die per Helikopter ausgebracht wurde. So hatten einige Wenige sogar Gelegenheit zu einem kurzen Landgang.



Verabschiedung der kanadischen Gäste. Foto: M. Koch

Im weiteren Verlauf der Woche setzten wir dann unsere Profilarbeiten in Richtung des 230 sm entfernten Upernavik fort, einem kleinen Ort an der grönländischen Nordwestküste. Von diesem nächstgelegenen Flugplatz sollten unsere drei kanadischen Kollegen sowie zwei Kollegen der BGR die Heimreise antreten. Da NRCan die Arbeiten in seinem ECASE-Projekt durch die Entscheidung des Regionalgerichts von Nunavut vorerst nicht fortsetzen darf, sah sich NRCan gezwungen die Kooperation mit der BGR auszusetzen. Durch die Abreise der Kollegen des kanadischen Kooperationspartners entsteht aber auch Mehrarbeit für die Kollegen an Bord, denn schließlich waren die Gastwissenschaftler in allen Bordarbeiten eingeplant und in das Leben an Bord voll integriert. Deshalb bedauern wir diese Entscheidung umso mehr.

Die wissenschaftlichen Diskussionen zur Erarbeitung eines modifizierten Arbeitsprogramms, mit dem wir unsere ursprünglichen Planungen den neuen Gegebenheiten anpassen, sind weitgehend abgeschlossen. Alle Kollegen haben sich engagiert auf die neuen Rahmenbedingungen eingestellt und grüßen nach Hause.

Volkmar Damm

21. August 2010, Baffin Bay, 5°C

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 4

Reykjavik – Bremerhaven, 23. August - 29. August 2010

Nachdem unsere fünf Kollegen, die von Upernavik aus die Heimreise antreten sollten, per Helikopter abgesetzt worden waren, haben wir unsere Arbeiten mit einem reflexionsseismischen Profil in Richtung Südwesten fortgesetzt. Der Endpunkt dieser Linie, mit der wir den Randbereich der palaeogenen Disco Island Vulkanite queren, liegt auf dem nördlichen Teil eines refraktionsseismischen Profils, das während der Forschungsfahrt mit der Maria S. Merian 2008 gemessen wurde. Von hier aus soll mit Refraktionsseismik und Einsatz aller anderen Methoden an Bord entlang eines verlängerten Profils bis auf den grönländischen Schelf die bislang unzureichend definierte Grenze zwischen ozeanischer und kontinentaler Kruste erfasst werden und untersucht werden, ob es sich in diesem Abschnitt vor Westgrönland um einen vulkanischen passiven Kontinentalrand handelt. Belege dafür wurden bislang nur auf der kanadischen Seite der Baffin Bay nachgewiesen. Da nicht alle Methoden zeitgleich zum Einsatz kommen können, werden wir die Bearbeitung dieser Linie erst zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufnehmen, ab dem eine störungsfreie Aufzeichnung refraktionsseismische Daten möglich sein wird. Die seismische Datenaufnahme in weiten Teilen unseres Arbeitsgebietes wird häufig durch die Aktivitäten eines norwegischen Explorationsschiffes beeinflusst, das im gleichen Messgebiet arbeitet und dessen seismische Signale insbesondere für die Auswertung der Refraktionsseismik sehr nachteilig sind. Wir werden einen für Ende September angekündigten Personalwechsel der RV Bergen Surveyor nutzen, um unsere Arbeiten hier wie auch auf einem weiteren Messprofil zu komplettieren. Bis dahin werden wir uns auf den nördlichen Teil unseres Arbeitsgebietes konzentrieren.

Schwerpunkt der zweiten Wochenhälfte bildete das Bergen der Ozeanbodenseismometer und Stationsarbeiten entlang der ersten refraktionsseismischen Linie in der Melville Bay. Bei strahlendem Sonnenschein, bis zu 10°C und ruhiger See konnten alle 25 Geräte ohne Probleme und schneller als erwartet wieder an Bord genommen werden. An ausgewählten Positionen wurden dabei Wärmestrom-Messungen vorgenommen. Leider ließen sich die idealen

Wetterbedingungen nicht zusätzlich auch für aeromagnetische Arbeiten mit dem Hubschrauber zur Untersuchung magnetischer Signaturen der ozeanischen Kruste in den nahe gelegenen kanadischen Hoheitsgewässern nutzen. Als Folge der Entscheidung des kanadischen Regionalgerichts sind nun leider auch diese Aktivitäten im kanadischen Hoheitsgebiet während unserer Forschungsfahrt abgebrochen worden. Demgegenüber konnte der Helikopter für eine umfangreiche geologische Beprobung des Küstenstreifens in der Melville Bay eingesetzt werden. Die vorgesehenen Analysen der Proben in heimischen Labors sollen helfen, die Erosionsgeschichte der Küste zu rekonstruieren. Für die Geologen an Bord Gelegenheit grönländischen Boden zu betreten und für alle anderen von uns nach Tagen mit stets dichtem Nebel erneut das eindrucksvolle Küstenpanorama genießen zu können.

Seit Freitag kurz nach Mitternacht wird nun wieder Reflexionsseismik und Magnetik auf dem Weg in den Smith Sound ganz im Norden unseres Untersuchungsgebietes gemessen.

Alle Systeme arbeiten ohne technische Probleme. Es sind alle an Bord gesund und grüßen nach Hause

Volkmar Damm

28. August 2010, Baffin Bay, 6°C



Der Releaser zum Auftauchen eines Ozeanbodenseismometers (OBS) wird ausgelöst. (Foto: M. Koch)



Das aufgetauchte OBS wird an Bord gebracht. (Foto: M. Koch)



Ausbringen des seismischen Streamers in der Melville Bay. (Foto: M. Koch)

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 5

Reykjavik – Bremerhaven, 30. August - 5. September 2010

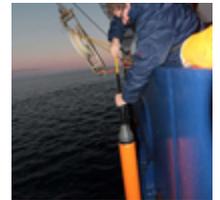
Planmäßig haben wir am späten Abend des vergangenen Montags das nördliche Ende unseres nach Norden reichenden Profils erreicht. Nachdem wir diese Linie nun zunächst mit Reflexionsseismik und Potentialmethoden vollständig vermessen hatten, wurden auf dieser Linie auf der Fahrt zurück an das südliche Ende insgesamt 28 Ozeanbodenseismometer (OBS) ausgelegt und an ausgewählten Absetzpunkten Wärmestrommessungen vorgenommen. Dieses Profil, das von alter proterozoischer Kruste im Norden bis nahe an die vermutete inaktive Spreadingachse im Zentralteil der Baffin Bay führt, quert mächtige Sedimentschichten, die auf paläozoischer Kruste abgelagert wurden. Wir hoffen, mit den seismischen und potentialgeophysikalischen Daten den Übergangsbereich zwischen kontinentaler Kruste im Norden zu ozeanischer im Süden besser lokalisieren zu können. Hierzu sollen insbesondere tiefen-seismischen Untersuchungen mit OBS beitragen, während die hochauflösende Reflexionsseismik uns Informationen zur Struktur und Ablagerungsgeschichte der überlagernden Sedimente liefern wird. Die Wetterbedingungen waren optimal für unsere Messarbeiten und die Fahrt bis zum nördlichen Ende der Linie wenige Seemeilen vor Northumberland Island führte relativ küstennah entlang von Steensby Land im Nordwesten von Grönland. An der Küste der weit ostwärts reichenden Fjorde befindet sich außer dem US-Luftwaffenstützpunkt Thule Airbase noch die Inuit-Siedlung Qaanaaq am Murchison Sund. In diese nördlichste Siedlung Grönlands wurden die meisten Ureinwohner aus Thule nach dem Bau der Militärbasis im Kalten Krieg im Jahre 1953 umgesiedelt.

Das gute Wetter und die Nähe zur Küste konnten erneut genutzt werden, um mit Helikopterflügen das geologische Beprobungsprogramm zu vervollständigen. Zu unserer Erleichterung traf am Dienstag die Genehmigung des dänischen Außenministeriums ein, mit der wir nun unser Ergänzungsprogramm in grönländischen Gewässern umsetzen zu können. Die Hälfte unserer Forschungsfahrt ist bereits um und wir können uns keinen Zeitverlust erlauben, um alle zusätzlich geplanten Arbeiten auch durchführen zu können.

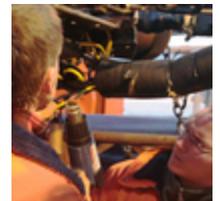
Am Freitag war dann nach knapp zwei Tagen die Aufzeichnung der refraktions-seismischen Daten entlang der 400 km langen N-S Linie abgeschlossen. Eine kurzzeitige Unterbrechung war in der Nacht zu Donnerstag eingetreten, da ein Schleppseil, mit dem unsere seismischen Erreger hinter dem Schiff gezogen werden, einige Schläuche beschädigt hatte, die die Luftpulser mit Druckluft versorgen. Der Schaden wurde durch unsere Techniker aber umgehend repariert und mit nur 2 Stunden Verzug konnten die Arbeiten fortgesetzt werden. Seit Freitagmittag bergen wir nun die ausgesetzten OBS bergen. Dabei wird stets mit Spannung verfolgt, ob die Geräte nach Auslösen der Verankerung auch wie erwartet wieder an die Meeresoberfläche auftauchen. Ganz besonders spannend wurde es, als wir feststellten, dass sich an der Position eines erwarteten Auftauchortes ein größerer Eisberg befand und die Gefahr bestand, dass das OBS beim Auftauchen unter dem Eisberg hängen bleibt. Sorgfältige Berechnungen berechtigten dann aber zu der Hoffnung, dass das Gerät dicht neben dem Eisberg auftauchen wird und tatsächlich wurde das Gerät dann auch in 50 m Abstand von dem Eisberg geborgen.

Alle Kollegen grüßen bei bester Stimmung vom heutigen Bergfest nach Hause
Volkmar Damm

4. September 2010, Baffin Bay, 2°C



Das Magnetometer wird zu Wasser gebracht. (Foto: M. Koch)



Reparatur der Luftpulser-Versorgung (Foto: M. Koch)



Geologische Probennahme an der grönländischen Küste. (Foto: M. Koch)

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 6

Reykjavik – Bremerhaven, 6. September – 12. September 2010

In dieser Woche bildeten seismische Messungen im Kane Basin den Schwerpunkt der Arbeiten. Doch bevor POLARSTERN die Fahrt nach Norden antreten konnte, waren alle Ozeanbodenseismometer (OBS) entlang des zweiten, ca. 400 km langen in N-S-Richtung verlaufenden refraktionsseismischen Profils wieder einzusammeln. Bei mäßigem Seegang verlief die Anbordnahme der Geräte zügig und routiniert. Eine erste Begutachtung der OBS-Daten hat ergeben, dass der störende Einfluss durch die zeitgleichen seismischen Arbeiten des Explorationsschiffes BERGEN SURVEYOR in der nahe gelegenen Melville Bay erfreulicherweise geringer war, als zunächst befürchtet. Die Arbeiten auf diesem zweiten refraktionsseismischen Profil sind somit erfolgreich abgeschlossen. Parallel zur Aufnahme der OBS wurden an 11 ausgewählten Lokationen mit dem Schwerelot Sedimentproben für geochemische Untersuchungen und mikrobiologische Analysen gezogen. Mit dem nunmehr bereits umfangreich vorhandenen Probematerial werden geochemische Parameter bestimmt, die in die Modellierung der Sedimentbeckenentwicklung einfließen werden. Die Proben werden auch Auskunft über mikrobielle Zersetzungsprozesse in der nördlichen Baffin Bay geben. Geomikrobiologische Untersuchungen von Mikroorganismen, die auch am Abbau von Kohlenwasserstoffen beteiligt sind, wurden bislang in den arktischen Randmeeren nur sehr vereinzelt durchgeführt und es ist noch weitgehend unbekannt, welche Arten hier anzutreffen sind und unter welchen Bedingungen sich der Prozess des mikrobiellen Abbaus von Kohlenwasserstoffen in polaren Regionen vollzieht. Das aus den Kernen entnommenen Probematerial wird an Bord aufbereitet und für die nachfolgenden Analysen in heimischen Labors konserviert.

In der zweiten Wochenhälfte nahm POLARSTERN mit einem reflexionsseismischen Profil entlang der maritimen Grenze zu Kanada Kurs nach Norden. Ein Tiefdruckgebiet mit starken nördlichen Winden und Wellenhöhen von 4 m beendete die lang anhaltende Schönwetterperiode der vergangenen zwei Wochen. Erst mit Erreichen des Smith Sounds beruhigte sich die See. Die Eisprognosen für das Kane Basin ließen ausreichende gute Bedingungen für die Durchführung reflexionsseismischer Messungen in diesem Gebiet erwarten. Mit zwei MCS Profilen war geplant, erstmals seismische Messdaten im Kane Basin zu akquirieren und so die Datengrundlage für die Analyse vermuteter Transformstörungen und Beckenstrukturen zwischen Baffin Bay und Lincoln See zu erweitern. Bei 3/10 bis 5/10 Eisbedeckung und zahlreichen Eisbergen kam ein verkürzter Steamer mit 60 Kanälen zum Einsatz. Am 10.9. abends erreichte POLARSTERN bei 80°09'N den nördlichsten Punkt des aktuellen Fahrtabschnitts. Nach Abschluss der reflexionsseismischen Arbeiten im Kane Basin und geologischer Probenahme einzelner Küstenabschnitte auf der Fahrt nach Süden werden die reflexionsseismischen Messungen im Smith Sound ab Sonntagmorgen mit 3900 m Streamerauslage fortgesetzt. Diese Messdaten schließen dann eine noch bestehende Datenlücke zwischen den 2001 akquirierten Messlinien in der Nares Strait und unserem aktuellen Untersuchungsgebiet in der nördlichen Baffin Bay.

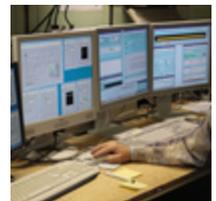
Nach wie vor sind alle Kollegen wohlauf und grüßen nach Hause

Volkmar Damm

12. September 2010, Smith Sound, -5°C



Eine seismische Landstation an der grönländischen Küste wird wieder abgebaut. (Foto: J. Gossler)



Reflexionsseismische Datenaufnahme (Foto: M. Koch)



Entnahme von geomikrobiologische Proben aus einem Sedimentkern. (Foto: U. Stüwe)

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 7

Reykjavik – Bremerhaven, 13. September - 19. September 2010

In der ersten Wochenhälfte wurden die am vergangenen Sonntag begonnenen reflexionsseismischen Messungen im Smith Sound fortgesetzt. Auf vorrangig O-W gerichteten Messprofilen wollen wir dabei die Struktur der hier besonders mächtigen Sedimentpakete untersuchen und die Ausdehnung präkanozoischer Becken und proterozoischer Einheiten im Nordteil der Baffin Bay bestimmen. Speziell in den Gebieten mit Wassertiefen von weniger als 500 m sind hier im oberflächennahen Bereich sehr harte Sedimente anzutreffen, offenbar bedingt durch gezeitenabhängige Auflast von Eisbergen im Verlauf der jüngeren Erdgeschichte. Dadurch wird ein Großteil der seismischen Signalenergie schon am Meeresboden reflektiert und die hervorgerufenen Mehrfachreflexionen in den seismischen Messdaten erschweren die Abbildung des tieferen Untergrundes. Die Auswertung dieser seismischen Daten erfordert eine sorgfältige Datenbearbeitung, mit der hier an Bord bereits begonnen wird. Um dabei die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Signale in einzelnen Schichten des Untergrundes besser berücksichtigen zu können, wurden zusätzlich zur Reflexionsseismik auch weitwinkelseismische Registrierungen entlang einzelner Profilabschnitte vorgenommen. Hierfür kamen Sonobojen zum Einsatz, die als Einweginstrumente registrierte Messdaten bis zu 30 km Entfernung per Funk übertragen.

Kurz vor Ende eines der Messprofile vor Cape York befand sich POLARSTERN dann in einer Zone mit zahlreichen Eisbergen. Da die Zahl der Eisberge in Profilrichtung weiter zunahm, hätte eine Weiterfahrt durch das Labyrinth der Eisberge mit dem 3900 m langen seismischen Streamer eine Gefährdung des wissenschaftlichen Geräts zur Folge gehabt. Der geplante Profilwechsel wurde deshalb vorgezogen und mit großer Routine und ohne dass die Außenbordsysteme mit den umliegenden Eisbergen unterschiedlicher Größe kollidierten, steuerte die Schiffsführung die POLARSTERN auf neuen Kurs.

Die neu gewonnenen seismischen Messdaten im Smith Sound schließen direkt an das Profilnetz der BGR-Forschungsfahrt von 2001 an und liefern somit eine erweiterte Datenbasis für die Kartierung der Sedimentbecken und das Verständnis der tektonischen Prozesse, die zu ihrer Bildung führten.

Neben den marin geophysikalischen Arbeiten konnten in der vergangenen Woche auch zahlreiche aeromagnetische Messflüge durchgeführt werden. Dank häufig günstiger Flugbedingungen waren bis zu drei Helikoptereinsätze pro Tag möglich. Zusätzlich zu den marin magnetischen Messdaten liegen damit aeromagnetische Daten vor, die das Untersuchungsgebiet auf der grönländischen Seite der nördlichen Baffin Bay im Linienabstand von 12 km zu weiten Teilen



Zwischen zahlreichen Eisbergen vor Cape York. (Foto: U. Stüwe)



Eine Sonoboje wird über Bord geworfen. (Foto: M. Koch)



Vorbereitung auf einen aeromagnetischen Messflug; im Vordergrund die Flugsonde des Magnetometers. (Foto: U. Stüwe)

abdecken. Die Daten werden genutzt, um die Beschaffenheit der Kruste unterhalb der Sedimentbecken zu charakterisieren und mögliche ozeanische Kruste zu identifizieren.

Gegenwärtig werden wieder Ozeanbodenseismometer für unsere letzten beiden refraktionsseismischen Profile ausgelegt, die POLARSTERN von der aktuellen Position noch 150 sm weiter nach Süden bis auf 71°30'N führen wird. An Bord sind bei merklich gestiegenen Temperaturen alle Wohlauf und grüßen in die Heimat.

Volkmar Damm

19. September 2010, Baffin Bay, 5°C

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 8

Reykjavik – Bremerhaven, 20. September - 26. September 2010

In dieser Woche bildeten die Arbeiten auf den letzten beiden refraktionsseismischen Profilen den Schwerpunkt. Daneben wurde die Bearbeitung der reflexionsseismischen Daten im Rahmen des Onboard-Processing auch in der vergangenen Woche kontinuierlich fortgesetzt und erste Interpretationsergebnisse gemeinsam diskutiert. Das Auslegen der 33 Ozeanbodenseismometer entlang der beiden refraktionsseismischen Linien mit insgesamt 680 km Länge in Verbindung mit Wärmestrommessungen musste pünktlich am Nachmittag des 18.9. abgeschlossen sein, um ein vorgegebenes Zeitfenster für die Datenaufzeichnung zu nutzen. Das Explorationsschiff BERGEN SURVEYOR hatte eine Unterbrechung seiner seismischen Arbeiten für zweieinhalb Tage angekündigt, um Personal auszutauschen. Dadurch ergab sich die Möglichkeit für uns, die Aufzeichnung der refraktions-seismischen Daten entlang der beiden Linien störungsfrei und unter optimalen Bedingungen vorzunehmen. Die Luftpulser wurden pünktlich zu Wasser gebracht und in Betrieb gesetzt. Nach 60 Stunden war die Datenaufnahme planmäßig und ohne technische Probleme abgeschlossen. Nachdem alle Luftpulser und Außenbordsysteme wieder an Deck waren, wurde mit der Bergung der Ozeanbodenseismometer begonnen. An 13 Lokationen war zusätzlich die Entnahme von Sedimentproben mit dem Schwerelot geplant. Für die Arbeiten waren insgesamt drei Tage vorgesehen. Eine Reserve von zwei Tagen war eingeplant, um eventuell nicht auftauchende Geräte später nach voreingestellter automatischer Auftauchzeit bergen zu können.

Bei besten meteorologischen Bedingungen, strahlendem Sonnenschein und absolut ruhiger See waren die Bergungsarbeiten am Dienstag begonnen worden. Die ausgesetzten Landstationen konnten ebenso ohne Probleme bei diesen Bedingungen eingeholt werden und es waren noch weitere zusätzliche Messflüge für die aeromagnetische Datenaufnahme möglich. Dank der großen Erfahrung von Schiffsführung, Decksmannschaft und aller beteiligten Kollegen war bereits nach Abschluss der Arbeiten auf dem ersten der beiden Profile klar, dass die hierfür veranschlagte Schiffszeit nicht in vollem Umfang benötigt wird. Am Donnerstagabend waren dann sämtliche Ozeanbodenseismometer geborgen. Damit wird auch die eingeplante Reservezeit nicht mehr benötigt. Einen letzten Punkt des Arbeitsprogramms bildet dann vor Antritt der Heimreise noch ein 180 km langes reflexionsseismisches Profil vor Disco Island, das in Ergänzung der Vorarbeiten von 2008 vorgesehen ist. Das komplette Forschungsprogramm wird nach Beendigung dieses letzten Messprofils am 27.9. mittags vollständig abgearbeitet sein. Es bleibt zu hoffen, dass die angekündigten Ausläufer eines nach Norden ziehenden Sturmtiefs den erfolgreichen Abschluss dieser noch anstehenden Arbeiten nicht behindern. Unsere Walbeobachterin Sarah Stelter von RPS Energy, Großbritannien wird nach Beendigung der seismischen Arbeiten im nahe gelegenen Ilulissat an der grönländischen Küste abgesetzt werden, von wo sie die Heimreise in die USA antreten wird.

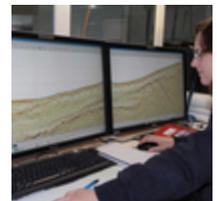
Nachdem sich am Sonnabend die Neulinge in arktischen Gewässern den üblichen Ritualen einer Polartaufe unterzogen haben, sehen die Kollegen schon mit Vorfreude der geplanten Ankunft am 9.10. in Bremerhaven entgegen und grüßen nach Hause

Volkmar Damm

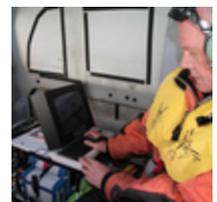
26. September 2010, südliches Baffin Bay, 3°C



Beim Einholen der Luftpulser nach Beendigung der refraktionsseismischen Arbeiten. (Foto: M. Koch)



Interpretation der bearbeiteten reflexionsseismischen Daten mit moderner Auswertungstechnik. (Foto: M. Koch)



Aeromagnetische Messwertaufnahme im Helikopter. (Foto: M. Koch)

ARK-XXV/3, Wochenbericht Nr. 9

Reykjavik – Bremerhaven, 27. September - 3. Oktober 2010

Planmäßig wurde am vergangenen Sonntagmorgen um 6:00 Uhr mit dem Ausbringen des seismischen Streamers begonnen, um das letzte reflexionsseismische Profil unseres Arbeitsprogramms zu messen. Die Linie bildet die Verlängerung eines seismischen Profils, das 2008 gemessen wurde, bis auf den grönländischen Schelf vor Disko Island. Der Anfang dieses seismischen Profils befindet sich in unmittelbarer Nähe von Lizenzgebieten, in denen bereits von der Erdölindustrie erste Explorationsbohrungen niedergebracht werden. Das Bohrschiff STENA FORTH, das im Auftrag der schottischen Ölfirma Cairn hier bereits fündig geworden war, und einige Begleitschiffe wurden in unmittelbarer Nähe vor Beginn der Profilarbeiten passiert. Das Ende dieser letzten Linie wurde dann exakt 24 Stunden später wenige Meilen vor der Küste erreicht. Eine weitergehende Datenakquisition in dieser Region war nicht vorgesehen und wäre wegen Explorationsaktivitäten nicht unproblematisch gewesen. Damit war unser Forschungsprogramm planmäßig abgearbeitet und alle Außenbordsysteme wurden an Bord genommen. Unglücklicherweise hatte sich das Kabel der Magnetiksonden mit dem seismischen Streamer vertort, sodass es länger als üblicherweise dauerte, alle Geräte wieder an Bord zu nehmen, während FS POLARSTERN östlich an Disko Island vorbei bereits Kurs auf Ilulissat nahm. Als letzte Aufgabe vor Antritt der Heimreise wurde hier per Helikopter unsere Walbeobachterin Sarah Stelter rechtzeitig abgesetzt, um am Folgetag ihre Heimreise in die USA anzutreten.

Nachdem FS POLARSTERN den ganzen Tag über zwischen den zahlreichen Eisbergen manövrierte, die über den Ilulissat-Eisfjord vom Jakobshavn-Gletscher, einem der aktivsten Gletscher der Erde mit Fließgeschwindigkeiten von 20 bis 50 m pro Tag, in den Meeresarm zwischen Festland und Disko Island transportiert werden, wurde dann gegen Abend wieder freieres Wasser erreicht. Nun wurde die endgültige Heimreise angetreten. Die folgenden Tage sind ausgefüllt mit verbleibender Datenauswertung, Probenbearbeitung, der Anfertigung der erforderlichen Fahrtberichte und mit dem Verpacken der Geräte und Ausrüstung.

Die bislang vorliegenden Ergebnisse weisen den grönländischen Teil der Baffin Bay als typischen passiven Kontinentrand mit seewärts gerichteten Störungen und tiefen Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentfüllungen aus. Bislang unbekannt war, dass der Kontinentrand in einigen Abschnitten offenbar durch Vulkanite geprägt ist. Anhand der seismischen Reflektoren lassen sich zudem mehrere Riftphasen rekonstruieren und die Verbreitung ozeanischer Kruste sowie deren Abgrenzung zu kontinentaler Kruste besser als bisher definieren.

Eine 10-wöchige Forschungsfahrt geht zu Ende, die der BGR nach 17-jähriger Unterbrechung erstmals wieder die Möglichkeit bot, FS POLARSTERN für ein marines geowissenschaftliches Forschungsprojekt in den Polargebieten zu nutzen.



FS Polarstern bei der Durchführung seismischer Messungen. (Foto: M. Koch)



Abreise der Walbeobachterin Sarah Stelter nach Beendigung der seismischen Arbeiten. (Foto: T. Altenbernd)



Kapitän Pahl und die Nautiker von FS Polarstern planen die Transitfahrt nach Bremerhaven. (Foto: M. Koch)

Die Zusammenarbeit mit der Schiffsführung war exzellent, die Unterstützung durch die gesamte Mannschaft und der gesamte Service an Bord ebenso hervorragend und beispielhaft. Dem Kapitän und der gesamten Mannschaft gebührt unser Dank für die erfolgreiche Durchführung unseres Arbeitsprogramms und für einen für alle äußerst angenehmen Aufenthalt an Bord. Letztmalig grüßen die Kollegen während unserer Forschungsfahrt von Bord FS POLARSTERN in die Heimat.

Volkmar Damm

3. Oktober 2010, westlich Kap Farvel, 5°C

The Expedition ARK-XXV/3

Weekly reports

[8 August 2010](#): On transit into the survey area: Reykjavik – Baffin Bay

[15 August 2010](#): A court decision and its consequences

[23 August 2010](#): Course Northwest – Melville Bay

[29 August 2010](#): The first refraction seismic line is completed

[5 September 2010](#): Off Thule in the North of Greenland

[12 September 2010](#): The northernmost point of the cruise - 80°N

[19 September 2010](#): From Smith Sound towards the South

[26 September 2010](#): Near completion of survey

[3 October 2010](#): Heading home

Summary and Itinerary

Leg 3 of the *Polarstern* expedition ARK-XXV will start on 31st July 2010 in Reykjavik (Iceland) and will be conducted in the Northern Baffin Bay. The cruise will terminate on 10th October in Bremerhaven.

The focus of the scientific programme is multi-disciplinary geoscientific investigations to explain the structural and tectonic evolution of the crust in the Northern Baffin Bay and the adjacent continental margins at both the Canadian side, namely from Northern Baffin Island as far as Ellesmere Island, and the conjugate Greenland continental margin.

The current knowledge about the plate tectonic evolution of the Baffin Bay and Nares Strait during Paleocene and Eocene times is not well understood. Extensional structures in the Baffin Bay are superimposed by transverse compressional structures of the Eureka fold belt which runs from Northern Greenland to Ellesmere Island. The temporal sequence of the tectonic processes and interaction between crustal extension and compression, rotation of Greenland and related magmatic events are of special importance for the formation of large scale sedimentary basins in the area.

Additionally, changes of the plate tectonic constellation of the area in time play an important role in the shallow water exchange between the Arctic and the Atlantic Ocean. Paleo-bathymetric models, a comprehensive knowledge about the geodynamic evolution of the region and the opening process of this Arctic gateway are essential for the understanding of ocean water circulation in geological history and to decipher the paleo-climate evolution.

By means of seismic, gravimetric and magnetic methods we aim for localisation of suggested dominant transfer faults, which characterise the tectonic processes and for parameters to deduce thickness and physical properties of the crust and upper mantle. Seismostratigraphy will be used to investigate extension and subsidence processes and to derive a crustal evolution model of the Northern Baffin Bay.

In addition to the marine working programme an aeromagnetic survey will be conducted covering the Jones Sound and adjacent coastal areas of Devon Island. This survey will be performed using the helicopters of *R/V Polarstern*.

The project is under the direction of BGR Hannover and performed in cooperation with AWI Bremerhaven and the Geological Survey of Canada (GSC). The onshore aeromagnetic survey is led by the Canadian project partner.

[Detailed information on the scientific background and programme of the 3rd leg of Polarstern's 25th Arctic expedition \(pdf\)](#)

[Research Application to the Canadian government which has been approved July 29, 2010 \(pdf\)](#)

[Modified Cruise Programme \(pdf\)](#)

ARK-XXV/3
RV „POLARSTERN“ ARK-XXV/3
Reykjavik – Bremerhaven
Weekly report No. 1
01.08. to 08.08.2010

The 3rd Leg of the 25th Arctic voyage of RV Polarstern is heading to northern Baffin Bay and focussed on geoscientific questions. The 34 scientists from Hannover, Bremerhaven and Leipzig are going to jointly investigate the geological structures of the region using several geophysical methods and analysing sediments samples of the seafloor. The results will improve understanding of the rift evolution of Baffin Bay and the separation of Greenland from North America starting 65 M years ago in the Earth's history. Recent models of the plate tectonic evolution for this part of the Arctic are not well understood because only a small amount of data from the deeper Earth crust is available for this underexplored area.

Our work, which is an integrated part of the German polar research programme, aims for a better understanding of the geological development of the Circum-Arctic continents and oceans.



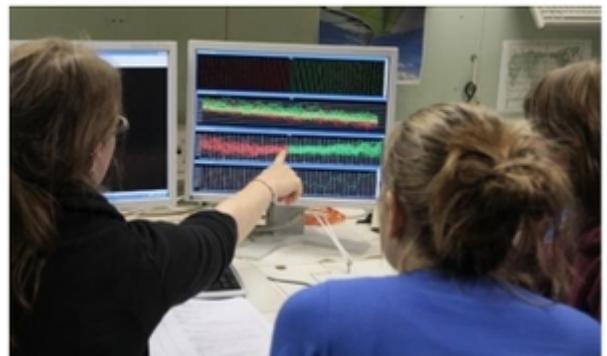
RV Polarstern in the port of Reykjavik (photo: M. Koch)

Together with our three Canadian guest scientists of the Geological Survey of Canada we embarked RV Polarstern on July 31st in Reykjavik and headed off towards the southern tip of Greenland on August 1st. The 8 days of transit time were filled up with preparation work on geophysical equipment and in the geological laboratories, testing all the instruments and the obligatory safety instructions as usual. Although most of us have never been or haven't been for a long time onboard RV Polarstern, we felt like home in a very short time thanks to the comfortable conditions and the friendly and helpful ship's crew. After finishing almost all preparatory work we started the routine data acquisition under some parts of the programme. We acquired bathymetric data and recorded our first magnetic profile.



Instructions during safety training (photo: M. Koch)

We passed the first icebergs and are now at a position approximately 100 nm off the Canadian coast, where we carry out the last test runs of some scientific instruments. We hope for good flight conditions to pick up four marine mammal observers by helicopter from Clyde River today, before we can start seismic data acquisition. The observers will carry out continuous observation of marine mammals. By this means we will fulfill a requirement of the research permission given for our project by the Canadian government and assure that our planned work complies with the specific restrictions given by the autonomous Nunavut authorities. Although all documents about our research work were submitted on time and permission granted after careful



Analysing first bathymetric data (photo M. Koch)

screening by the appropriate Canadian authorities, including Nunavut institutions, we are currently still not sure whether we can carry out our survey as planned. Even though there is no port call planned during our 10-week cruise, we hope there will be a chance to meet with representatives of the local Inuit communities and to inform them, as appropriate on board, in more detail.
Everybody on board is well and sends greetings

Volkmar Damm

August 8th, 2010 off Baffin Island 6°C

A court decision and its consequences

FS „POLARSTERN“ ARK-XXV/3

Reykjavik – Bremerhaven

Weekly report No. 2

09.08. to 15.08.2010

The 2nd week of our research cruise was influenced by a decision of the regional Nunavut Court of Justice. The court issued an Interlocutory Order restraining Natural Resources Canada (NRCan) from proceeding to conduct seismic testing within its project ECASE. This project of our cooperation partner relies on a part of the seismic data, which were planned in Nunavut Territory during our research cruise from aboard RV Polarstern.

All necessary research permissions had been granted for these measurements. In the context of the usual application procedure, Canadian authorities including the regional Nunavut authorities also carried out an environmental impact assessment. Therefore, we were surprised by the Interlocutory Order, which prevents us from completing our research project as planned. The court decision against the ECASE project has created a complicated legal situation, which will not be resolved quickly. Consequently, we have to focus only on the Greenland part of Baffin Bay for our marine seismic research activities. All necessary applications for research in this region were submitted well in advance and approved by the Greenland authorities.

We are very sorry and frustrated not to be able continue our scientific operations as per schedule, despite the fact that our project was peer reviewed and declared as scientifically important and funded with significant amount of German taxpayer money. Moreover, scientific and logistic preparation of the project took 6 years. About half of our comprehensive programme was planned for Canadian waters. The current situation demands a re-organization of our research programme, so that the work will contribute as much as possible to answering our scientific questions, even though we are limited to one part of the original survey area. We started intensive scientific discussions on board, and an alternative / supplementary science plan is in preparation.



First sediment core collected (Foto: V. Steinbach)

All planned research activities not affected by the above are under way. We successfully collected the first sediment cores, conducted heat flow measurements and acquired geophysical potential field data along survey lines.

After we took a marine mammal observer on board from Clyde River and left Canadian waters, we began seismic data acquisition in Greenland waters. This professional and licensed biologist of RPS England supports us in complying with all regulations for environmental protection.

Operation of all scientific outboard equipment and the continuous measurements with ship-based systems is normal.

All crew members onboard are in good health and send greetings home

Volkmar Damm

August 14th 2010, Baffin Bay, 4°C



on protocols with Biologist Sarah Stelter - of. RPS (9.8.2010) (Foto: V.



Midnight sun in Baffin Bay
(Foto: M. Koch)

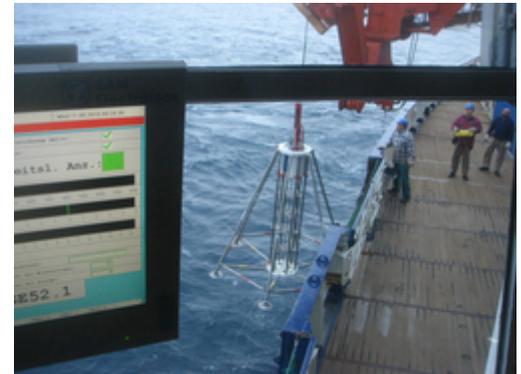
Course Northwest – Melville Bay

FS „POLARSTERN“ ARK-XXV/3

Reykjavik – Bremerhaven

Weekly report No. 3, 16.08. to 22.08.2010

Due to the unexpected situation that our survey area was limited to the Greenland part of Baffin Bay, we modified our original survey plan and started our survey operations in reverse order. Therefore, we headed towards the northeastern part of Baffin Bay. The Greenland continental shelf extends up to 200 km from shore and is in general much wider than the Canadian shelf at the western side of Baffin Bay. The continental slope is steeper with several graben structures along the Greenland margin formed during different rift phases in Baffin Bay. In some of these basins, sediment thickness is more than 10 km. Age and formation of the horst and graben structures are not well understood. Our structural and geochemical investigations aim to improve the knowledge about the plate-tectonic processes during the opening of Baffin Bay in Palaeozoic-Eocene times, which formed the Greenland continental margin in Earth history.



Deployment of the heat flow sensor. Photo: M. Koch

After arrival in Greenland territorial waters on August 11th, we had started continuous operations along survey lines on the way north using our geophysical outboard systems. With the first refraction seismic line, running from the deep central part of Baffin Bay towards the Greenland coast at Melville Bay, we aim to study the deep crustal structures in the central and northeastern part of Baffin Bay. Shortly before starting data acquisition we were contacted by an exploration vessel operating in the area to coordinate further activities. Since the Norwegian seismic exploration vessel RV Bergen Surveyor had a crew change and interrupted its activities for a few days we were able to acquire all data in the Melville Bay as per schedule and in good quality.



At the coast of Melville Bay. Photo: M. Koch

The station work to deploy ocean bottom seismometers along the 180 nm long line was combined with heat flow measurements and sediment coring using a gravity corer. After minor problems in getting sufficient amounts of sampling material we extracted sediment cores of more than 3 m length. The samples are now under processing and will be analysed by our geologist and geomicrobiologists. At the end of our survey line we were excited by the impressive coastal landscape of Melville Bay with high rock escarpments and surrounding glaciers draining the Greenland icecap. In prolongation of our refraction seismic line we deployed a land seismic station. This gave opportunity to have some colleagues to go ashore by helicopter.

Later on, we continued geophysical data acquisition along survey lines heading towards Upernavik, a small community at the Greenland coast 230 nm away to drop off our three Canadian and two German colleagues, who had to depart from the little airport there to return home. Since the decision of the regional Nunavut Court of Justice stopped all NRCan activities within its ECASE project the Canadian project partner also decided to halt activities within our BGR project.



Farewell of our Canadian colleagues. Photo: M. Koch

The departure of our Canadian colleagues also results in additional work for our onboard scientific crew since our guest scientists have been fully integrated into shift schedules on all onboard activities. But we were also very sorry not to continue this fruitful cooperation with these highly experienced and friendly colleagues.

The scientific discussions to elaborate a modified working programme to adjust our expedition to the new conditions are almost completed. All colleagues are highly motivated even under the changed circumstances and send greetings home.

Volkmar Damm

August 21st, 2010, Baffin Bay, 5°C

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 4

Reykjavik – Bremerhaven, 23 August - 29 August 2010

After the disembarkation of our five colleagues by helicopter in Upernavik, where they returned back home, we continued our operations by doing reflection seismics. This profile heading in the SW direction crosses the outer part of the Palaeogene Disco Island volcanic complex and terminates at the north end of a refraction line. This line was previously measured during a research cruise by the RV Maria S. Merian in 2008. Starting from this point we wanted to extend the pre-measured profile towards the Greenland continental shelf. Using all geophysical methods we aim to better define the location of the geological boundary between oceanic and continental crust and to find out whether this part of the Greenland coast was influenced by volcanism during the initial stage of break-up. Volcanic rocks were partly found along the Canadian continental margin. Since there is no way to apply all geophysical systems at the same time we will split up our operations along this line into two parts. Refractions seismics will be done in a later stage to guarantee undisturbed data acquisition. Seismic data acquisition in our survey area is partly influenced by interferences generated by the activities of a Norwegian exploration vessel operating in the same region. Their signals will remarkably reduce the quality of the refraction seismic data. We decided to complete our operations here in the time slot, when the RV Bergen Surveyor departs for a 2 days crew change at the end of September. Therefore, within the next few weeks we will focus our operations to the northern part of our survey area.

The main objectives in the second half of this week have been the retrieval of the ocean bottom seismometers and station work along our first refraction seismic line in the Melville Bay area. Perfect weather conditions with 24 hour sunshine, temperatures of up to 10 degrees and calm seas allowed for the retrieval of all 25 instruments without any problem and much faster than expected. Heat flow measurements were performed at selected locations along the line. Unfortunately, we could not use the ideal flying conditions for aeromagnetic surveying using the ship-based helicopter. The intention was to study the magnetic signatures of the oceanic crust in the nearby Canadian waters. However due to the decision of the regional Canadian court drawn 2 weeks ago it was decided to completely cancel the activities of our cruise which were planned in Canadian territorial waters.

Nevertheless, we were able to conduct several helicopter trips to the Greenland coast for geological sampling in the coastal area of Melville Bay. The rock material collected will be analysed at home to derive constraints on the erosional history of the coastal area. For our geologists this was a good opportunity to step onto Greenland ground and for all the others on board to enjoy the picturesque panorama of the Melville Bay coastline for a second time after a couple of foggy days.

Since Friday at midnight we are now doing reflections seismic and magnetic data acquisition along lines heading towards Smith Sound in the far north of our survey area.

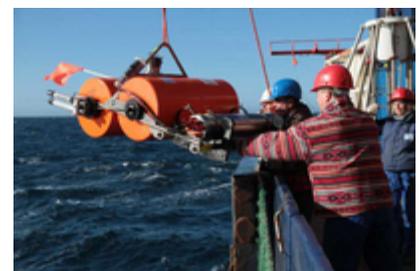
All systems are operating without technical problems. Everybody on board is in good health and sends greetings home.

Volkmar Damm

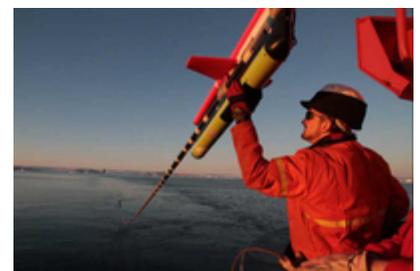
August 28th, 2010, Baffin Bay, 6°C



An ocean bottom seismometer (OBS) is released to get it back to the surface. (photo: M. Koch)



An OBS is picked up and lifted onboard. (photo: M. Koch)



The seismic streamer is set out for survey operation in Melville Bay. (photo: M. Koch)

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 5

Reykjavik – Bremerhaven, 30 August - 5 September 2010

As per schedule, we arrived Monday evening at the northern end of our north heading profile. After completing this line with reflection seismics, magnetics and gravity methods, we headed south again deploying 28 ocean bottom seismometers at equidistant positions. At preselected locations, heat flow measurements were conducted. This profile extends from old Proterozoic crust in the North to the suspected extinct spreading axis in the central part of Baffin Bay. It crosses thick sediment layers deposited on top of the Palaeozoic basement. Based on our seismic and potential field data we aim to better define the transition zone between continental crust in the North and oceanic crust in the South. Refraction seismic investigations is the main tool to get information on the deeper crust, whereas our high resolution reflection seismic data will be used to analyze the internal structure of sedimentary basins for subsequent modelling of basin evolution. Weather conditions were perfect while sailing north acquiring geophysical data along the line, which terminated a few miles off Northumberland Island. Part of the track was in the near-coastal waters along Steensby Land in the Northwest of Greenland. Apart from the US military Thule airbase the only Inuit community in this fiord land area is Qaanaaq in Murchison Sound. This village is the northernmost Greenland community. Most villagers were moved here from their former settlement Thule in 1953 after the military airbase was founded during the Cold War.

Good weather conditions and the short distance to the coast made it possible to further continue our geological sampling programme using the helicopter.

We were happy to get on Tuesday the expected research permission from the Danish Ministry of Foreign Affairs to conduct our extended research programme in Greenland waters. Half of our research cruise is now over and we must not waste time to complete all additionally planned work.

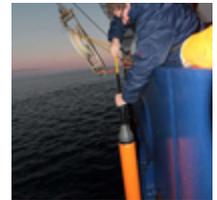
On Friday after two days of recording refraction seismic data the 400 km long N-S line was completed. Only one break interrupted the seismic signal generation the night before. A rope for towing our airgun array had damaged the high pressure air umbilicals of our airguns. Our technicians fixed the problem within 2 hours and then we continued to work along the profile.

Since noon on Friday we have been retrieving OBS instruments. There is always an air of excitement when waiting for the released OBS coming up to the sea surface and monitor if they appear at the expected position. A special situation happened when we discovered that a large iceberg covered the expected position where an OBS was planned to be retrieved. But after careful calculations we were sure that there will remain a small distance between the iceberg and the OBS when we released the OBS anchor. All calculations were perfect and we finally retrieved the instrument 50 m in front of the iceberg.

All colleagues send greetings home from our today's Mid Cruise Party.

Volkmar Damm

September 4th, 2010, Baffin Bay, 2°C



The Magnetometer is deployed into the water. (photo: M. Koch)



Maintenance of the airgun umbilicals. (photo: M. Koch)



Geological rock sampling at the Greenland coast. (photo: M. Koch)

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 6

Reykjavik – Bremerhaven, 6 September – 12 September 2010

During this week the onboard operations were focused on seismic work in Kane Basin. Before RV POLARSTERN headed north, all ocean bottom seismometers (OBS) had to be retrieved which were deployed along the second, 400 km long N-S trending refraction seismic line. With moderate seas, all instruments have been recovered by the crew very quickly and experienced. A first quality control demonstrated that the noise created by the simultaneous operations of the seismic vessel RV BERGEN SURVEYOR in the nearby Melville Bay caused only minor interferences which are of less influence on our data than earlier expected. All operations along the second refraction seismic line are successfully completed. During OBS retrieval, sediment cores were extracted by the gravity corer at 11 selected locations along the line. The sampling material will be used for geochemical and microbiological analysis. The subsequently derived geochemical parameters will support modelling evolution processes of sedimentary basins. This modelling will be accompanied by microbiological investigations of the hydrocarbon degradation by microorganisms in the North Baffin Bay. These investigations were only sparsely done before in the Arctic coastal seas and there is not much known about microbial hydrocarbon degradation activities and communities under these special polar conditions. The extracted core material is to be processed in the onboard laboratories and prepared for subsequent analysis at home.

In the second half of the week R/V POLARSTERN headed north doing reflection seismics along a line parallel to the Canadian maritime boundary. After 2 weeks of fine weather a meteorological low caused strong northerly winds and rough seas with 4 m waves. The sea calmed down when the vessel reached the Smith Sound. According to weather forecasting and ice reports the expected conditions were sufficiently good to conduct reflection seismic operations in the Kane Basin. It was planned to acquire for the first time ever MCS data along two profiles in this area to better analyse transform faults and sediment structures between Baffin Bay and Lincoln Sea and to extend the recent database of this underexplored area. Ice coverage was 3/10 to 5/10 in Kane Basin and because of the numerous icebergs a shortened streamer with 60 channels was used for the seismic operation. At September 10th in the evening RV POLARSTERN reached 80°09'N the northernmost position of this cruise leg. After the completion of reflection seismic work in Kane Basin and geological sampling of selected coastal parts, RV POLARSTERN headed south. Starting on Sunday morning MCS operations in the Smith Sound are being continued using a 3900 m seismic streamer. The acquired data will fill up a still existing gap between data recorded during a previous expedition to the Nares Strait in 2001 and the recent survey area in Baffin Bay.

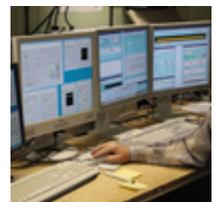
All colleagues are in good health and send greetings home

Volkmar Damm

September 12th, 2010, Smith Sound, -5°C



A seismic land station is retrieved. (photo: J. Gossler)



Reflection seismic data acquisition (photo: M. Koch)



Processing a sediment core for subsequent geomicrobiological analysis. (photo: U. Stüwe)

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 7

Reykjavik – Bremerhaven, 13 September - 19 September 2010

The reflection seismic data acquisition along the predominantly E-W trending profiles in the Smith Sound which started on Sunday were continued in the first half of the week. We want to study the internal structure of the thick sedimentary sequences and to define the extension of pre-Cenozoic sediment basins and Proterozoic rock units in the north Baffin Bay. Very hard sediments occur in particular areas of less than 500 m water depth, obviously due the load of overlaying icebergs. Changing sea levels in the Earth's history and the influence of tides may produce this high density of near surface sediments. Their reflectivity of seismic energy is very high and strong multiple surface reflections mask reflections from the deeper structures. Special and careful data processing is necessary before interpretation. A first step is done by the onboard processing. In addition to the normal processing sequence, it is of great benefit to consider seismic velocities of individual layers which were derived from sonobouys data. Besides the multi-channel reflection seismic data we are able to record wide-angle reflection data by means of these one-way sonobouy instruments. The data are radio transmitted up to a distance of 30 km and provide information on propagation velocities in the sediment layers.

Close to the end of a seismic line off Cape York R/V POLARSTERN navigated into an area with numerous icebergs. With the increasing amount of icebergs ahead and the risk of damage to the 3900 m long seismic cable it was decided to stop data acquisition along this profile. Thanks to the highly skilled and routineous navigation officers during the line change as they navigated R/V POLARSTERN safely through the labyrinth of icebergs without any collision with the seismic outboard systems.

The newly recorded seismic data in Smith Sound will extend the already existing database acquired during a previous research cruise of BGR in 2001. The comprehensive data set will be used to map sediment basins in the area and help to understand the tectonic processing of their formation.

Besides the marine geophysical investigations, numerous aeromagnetic survey flights were conducted during last week. Due to good flying conditions up to three helicopter flights per day were possible. The aeromagnetic data with a line spacing of 12 km will supplement the marine magnetic data. The whole data set already covers a substantial part of the Greenland side of northern Baffin Bay. The data will be used to study the nature of the crust underlying the thick sediments and identify possible oceanic crust.

Currently ocean bottom seismometers are being deployed along the last two refraction seismic lines of our expedition. Following one of these lines R/V POLARSTERN is heading south for another 150 nm of deploying ocean bottom seismometers to the end of profile at position 71°30'N.



Among numerous icebergs off Cape York. (photo: U. Stüwe)



A sonobouy is ready for launching. (photo: M. Koch)



Preparing for an aeromagnetic survey flight; the sensor bird with the magnetometer in front. (photo: U. Stüwe)

Still in Arctic waters but back to milder temperatures all colleagues send greetings home.

Volkmar Damm

September 19th, 2010, Baffin Bay, 5°C

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 8

Reykjavik – Bremerhaven, 20 September - 26 September 2010

This week's operations were focused on the last two refraction seismic lines. In addition the onboard processing of reflection seismic data was continued and the first results of data interpretation were discussed with all scientists.

The deployment of the 33 ocean bottom seismometers along the two refraction seismic lines with a total length of 680 km was combined with heatflow measurements. This operation had to be completed by Sept. 18th in the afternoon to be well prepared for using a predefined time window for data recording. The exploration vessel R/V BERGEN SURVEYOR preannounced a two and a half day interruption of their reflection seismic activities due to a necessary crew change. This gave us the opportunity to record our refraction seismic data along the two lines without any noise or interference and under optimum conditions. The airguns were deployed and operation started well in time. After 60 hours of operation data recording was completed without any technical problems. Shortly after, all outboard systems were brought back on deck and the retrieval of ocean bottom seismometers was started. Additionally, it was planned to extract surface sediments using the gravity corer at 13 locations in total. According to pre-calculations we expected to spend three days for these operations. Another two days were pre-booked as spare time in case of waiting for the preset anchor release time of instruments which did not return to the sea surface by the acoustic anchor release. Retrieval was started on Tuesday under perfect weather conditions, bright sunshine and calm seas. Also the deployed land seismic stations could be brought back to the ship easily and without any problem under these conditions. Additional aeromagnetic survey flights were done by the helicopter. Thanks to the highly experienced ship navigators, deck crew, and all involved colleagues who worked very efficiently. They managed to save a substantial amount of time while working along the first line and it became clear that the operation will be completed ahead schedule. All ocean bottom seismometers were completely returned to the ship by Thursday evening. The planned spare time remained untouched and was not needed anymore.

The last section of our working programme before heading home is a reflection seismic data acquisition line along a 180 km long profile off Disco island. This line will extend a pre-measured seismic profile of the 2008 survey. The whole research programme will be completed after finishing this last seismic line on Monday, Sep. 27th at noon.

We hope not to be disturbed during our last operations by the subsidaries of a meteorological low located further south. Our contracted marine mammal observer Sarah Stelter of RPS Energy, UK will be dropped off in Ilulissat at the Greenland coast after completing the last seismic line. From there she will return home to the US.

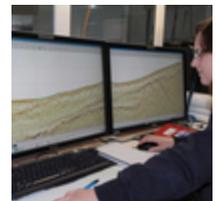
On Saturday, the traditional Polar inauguration ceremony was hold for all colleagues who have entered the Arctic waters by ship for the first time. All crew is looking forward to transit back home and the estimated date of arrival in Bremerhaven on September 9th. All colleagues send greetings home

Volkmar Damm

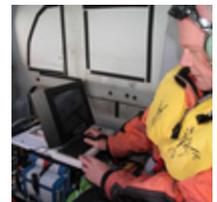
September 26th, 2010, South Baffin Bay, 3°C



Retrieval of an airgun after completion of refractions seismic operations. (photo: M. Koch)



Interpretation of processed reflection seismic data using the interpretation system. (photo: M. Koch)



Aeromagnetic data acquisition in the helicopter. (photo: M. Koch)

ARK-XXV/3, Weekly Report No. 9

Reykjavik – Bremerhaven, 27 September - 3 October 2010

On Sunday morning at 6:00 a.m. the streamer was deployed on time to measure the last seismic line of the working programme. This profile extends a seismic line, which was measured during a previous survey in 2008 towards the Greenland continental margin and terminates close to the coast of Disko Island. The line started in the vicinity of an area which is already licensed to oil companies for exploration and drilling operations. Not far away several exploration and supply vessels were passed, among them the special vessel STENA FORTH which is under contract of the Scottish oil company Cairn Energy and successfully drilled a first exploration well here some weeks ago. Seismic data acquisition along the last profile was completed exactly 24 hours after beginning and stopped a few miles off the Greenland coast. There was no further seismic surveying planned because of the limitation given by the exploration activities in the area. The whole survey programme was completed and all outboard equipment was retrieved. Unfortunately, the cable of the magnetic sensor was twisted with the seismic streamer and it took longer than expected to get all equipment onboard while R/V POLARSTERN was sailing along the east side of Disko Island and heading for Ilulissat. The last obligation before heading home was to drop off the marine mammal observer Sarah Stelter of RPS Energy, UK. She was carried ashore by helicopter well in time to return home to the US as per schedule the following day.

After R/V POLARSTERN navigated through the channel between Disko Island and the mainland and between numerous icebergs for the whole day the vessel got into more ice free seas in the evening. The numerous icebergs emerging the Ilulissat Ice fiord were produced by the Jakobshavn Glacier, one of the most active glaciers in the World with flow velocities between 20 and 50 m per day. From now on R/V POLARSTERN returns directly home. The following days until the day of arrival are filled up with data interpretation, processing of sampling material, writing the necessary expedition reports and packing all instruments and equipment.

According to the preliminary results the Greenland part of the Baffin Bay is a typical passive continental margin with seaward facing faults and deep basin structures with thick sediment infill. Based on the new findings some segments of the margin were obviously influenced by volcanic activity associated with the opening of the Baffin Bay. The seismic data point to several rift phases and allow for better definition of the continent-ocean boundary along the Greenland margin.

The 10-weeks research cruise is almost completed. After 17 years break BGR was given the opportunity to use again R/V POLARSTERN for a marine geoscientific research project in the polar regions. We experienced an excellent cooperation with the ship's master and crew, were perfectly assisted during our research operations and made use of an exemplary service.



RV Polarstern during seismic operations. (photo: M. Koch)



Departure of our marine mammal observer Sarah Stelter after completion of seismic operations. (photo: T. Altenbernd)



Master Uwe Pahl and the navigation officers of RV Polarstern planning the transit route back to Bremerhaven. (photo: M. Koch)

Many thanks go to the master and crew of R/V POLARSTERN for their support to complete our research programme successfully and for making our stay onboard convenient and comfortable. All colleagues send greeting home

Volkmar Damm

October 3rd, 2010, West of Cape Farvel, 5°C