

ARBEITSKREIS GEOLOGIE UND GEOPHYSIK DER POLARGEBIETE

IN DER

DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

32. Arbeitstreffen in Köln

09./10. April 2010

Überblick mit ausgewählten Beiträgen

Im Arbeitskreis „Geologie und Geophysik der Polargebiete“ innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung haben sich an der Arktis und Antarktis interessierte Geowissenschaftler zusammengeschlossen. Ihr wesentliches Ziel ist es, neben der gemeinschaftlichen Formulierung und Ausführung polarbezogener geowissenschaftlicher Forschungsprogramme einen intensiven Informationsaustausch zu pflegen. Dies geschieht durch jährlich veranstaltete Arbeitstreffen, über die in schriftlicher Form wie in vorliegendem Heft berichtet wird.

Derzeitige Sprecher des Arbeitskreises sind:

Prof. Dr. Martin Melles
Institut für Geologie und Mineralogie
Universität zu Köln
Zülpicher Str. 49 a
50674 Köln

Dr. Solveig Estrada (Stellvertreterin)
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover

Hannover, im April 2010

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
Teilnehmerliste	7
Programm des Arbeitstreffens	9
Kurzfassungen der Beiträge	11
M. Breitzke Modelling sound propagation in the Southern Ocean to assess the risk of seismic research surveys on marine mammals	11
K. Gohl et al. Dynamik des westantarktischen Eisschildes im Amundsenmeer-Sektor	12
W. Jokat Gondwana Aufbruch: Status und Perspektiven für das Dronning Maud Land	13
A. Läufer & D. Damaske Die Expedition GANOVEX X 2009/10 - Ein Überblick	14
D. Damaske & B. Schreckenberger GANOVEX X – Aeromagnetik Mesa Range	17
G. Jentzsch Mikrogravimetrie im Bereich Terra Nova	20
F. Henjes-Kunst Der Tiger Gabbro Komplex im südlichen Nord-Viktorialand, Antarktis: Neuere Erkenntnisse zum Aufbau, zur Altersstellung und zu den geologischen Verbandsverhältnissen basierend auf GANOVEX X-Geländearbeiten und ersten petrographischen Untersuchungen	20
N. John & R. Schöner Sedimentologische Geländearbeiten im Perm Nord-Viktorialands (Beacon Supergruppe)	21
B. Bomfleur & H. Kerp <i>Dicroidium</i> -Diversität in der Obertrias von Nord Viktorialand, Antarktis	23
J. Prenzel & F. Lisker Thermochronologische Beprobung während GANOVEX X und anschließende Untersuchungen	24
G. Delisle GANOVEX X – Rock exposure age dating at Lichen Hills, NVL	26
G. Schwamborn et al. Die Überlieferung der sibirischen Permafrostgeschichte in Sedimentkernen aus dem El'gygytyn-Impaktkrater	29
B. Chaplgin et al. $\delta^{18}\text{O}$ analysis of biogenic silica in NE Russia - the El'gygytyn lake sediment as an arctic climate archive	30
W. Jokat & M. Ickrath Sedimentstruktur nördlich des ostsibirischen Schelfs zwischen dem Mendeleew und Lomonosow Rücken	31
S. Estrada et al. Paläozän/Eozän-Vulkanismus: Korrelationen zwischen Ellesmere Island und Spitzbergen (Projektvorschlag)	32
V. Damm ARK-XXV/3 – Polarsternfahrt in die nördliche Baffin Bay, 31.7.2010-10.10.2010 – Ziele und Arbeitsprogramm	34

VORWORT

Das 32. Treffen des Arbeitskreises fand am 9. und 10. April 2010 im Schloss Wahn der Universität zu Köln statt. Auf dem Treffen wurden 16 Vorträge gehalten, in denen nach einem Bericht über das DFG-Schwerpunktprogramm "Antarktisforschung" neue Ergebnisse aus laufenden Forschungsprojekten sowie aktuelle Planungen für anstehende Feldarbeiten vorgestellt wurden. Dabei bildeten die Berichte und ersten Ergebnisse von der 2009/10 durchgeführten Expedition GANOVEX X den Schwerpunkt bei den Antarktisvorträgen. Die Vorträge zu den Arktisaktivitäten konzentrierten sich anschließend auf die ersten Ergebnisse von dem 2008/09 durchgeführten internationalen Tiefbohrprojekt am Elgygytgyn-See in NE-Sibirien. Einzelheiten sind der folgenden Tagesordnung und den Kurzfassungen der Beiträge zu entnehmen.

In der abschließenden Diskussion ging es vor allem um das Berichtskolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms und die Strategieschrift zu den Perspektiven der geowissenschaftlichen Polarforschung. Das SPP-Berichtskolloquium wird im Rahmen der 24. Internationalen Polartagung der DGP am 7. und 8. Sept. 2010 in Obergurgl, Österreich, stattfinden. Die vom Arbeitskreis gemachten Vorschläge für geowissenschaftliche Vorträge werden in den kommenden Wochen in die abschließende Programmgestaltung durch die SPP-Koordinatoren einfließen. Die Erstellung einer neuen Strategieschrift zur geowissenschaftlichen Polarforschung war auf dem Arbeitskreistreffen in Potsdam angeregt worden. Das damals gebildete Redaktionsteam hat inzwischen die Struktur und den generellen Inhalt der Strategieschrift erarbeitet, bei der Gewinnung von Autoren der einzelnen Kapitel aber leider wenig Fortschritte erzielt. Der Arbeitskreis ist sich darin einig, dass an der Erstellung der Strategieschrift trotzdem festgehalten werden soll. Das Redaktionsteam wird gebeten, die Gewinnung von Autoren zu forcieren und möglichst im Sommer einen ersten Entwurf vorzulegen.

Mit 31 Teilnehmern war das Arbeitstreffen in Köln weniger gut besucht als die vorangegangenen Treffen in Potsdam und Leipzig. Das könnte eine Folge der Terminierung in der Nachosterwoche sein. Wie auch immer, die spannenden Vorträge und intensiven Diskussionen haben gezeigt, dass der Arbeitskreis "lebt" und ein wichtiges Werkzeug für den Informationsfluss in der geowissenschaftlichen Polarforschung ist und bleibt. Das Arbeitstreffen wird aber auch durch das tolle Ambiente im Schloss Wahn vielen in Erinnerung bleiben, sowie durch das frühlingshafte Wetter, das zu mancher Diskussionsrunde im Schlosspark lockte. Zum allgemeinen Wohlbefinden hat nicht zuletzt auch die leckere Verpflegung in den Pausen und beim abendlichen Büffet beigetragen, für die wir dem Team

der Universität zu Köln, insbesondere Silvia Strecker, Hanna Cieszynski und Oliver Stock, ganz herzlich danken.

Das nächste Treffen wird auf freundliche Einladung von Frank Lisker voraussichtlich am 15. und 16. April 2011 im Bremen stattfinden.

Martin Melles und Solveig Estrada

TEILNEHMERLISTE

32. Treffen des Arbeitskreises, 09./10. 04. 2010

Name	Organisation	E-Mail
Bomfleur, Benjamin	Uni Münster	bennibomfleur@gmx.de
Breitzke, Monika	Uni Bremen	monika.breitzke@uni-bremen.de
Buggisch, Werner	Uni Erlangen	buggisch@geol.uni-erlangen.de
Chapligin, Bernhard	AWI Potsdam	bernhard.chapligin@awi.de
Damaske, Detlef	BGR	detlef.damaske@bgr.de
Damm, Volkmar	BGR	volkmar.damm@bgr.de
Delisle, Georg	BGR	georg.delisle@bgr.de
Estrada, Solveig	BGR	solveig.estrada@bgr.de
Gohl, Karsten	AWI	karsten.gohl@awi.de
Henjes-Kunst, Friedhelm	BGR	friedhelm.henjes-kunst@bgr.de
Huch, Monika	Adelheidsdorf	
Jentzsch, Gerhard	Uni Jena	gerhard.jentzsch@uni-jena.de
John, Nadine	Uni Jena	nadine.john@uni-jena.de
Jokat, Wilfried	AWI Bremerhaven	wilfried.jokat@awi.de
Kleinschmidt, Schorse	Uni Frankfurt	kleinschmidt@em.uni-frankfurt.de
Kopsch, Conrad	AWI Potsdam	conrad.kopsch@awi.de
Läufer, Andreas	BGR	andreas.laeufer@bgr.de
Lisker, Frank	Uni Bremen	flisker@uni-bremen.de
Marcinkowski, Vera	BMW Berlin	veramarc@t-online.de
Melles, Martin	Uni Köln	mmelles@uni-koeln.de
Oerter, Hans	AWI Bremerhaven	hans.oerter@awi.de
Otto, Uwe	Uni Köln, Inst. f. Nuklearchemie	uwe.otto@uni-koeln.de
Prenzel, Jannis	Uni Bremen	jprenzel@uni-bremen.de
Roland, Norbert W.	ehem. BGR	nw.roland@arcor.de
Schöner, Robert	Uni Jena	robert.schoener@uni-jena.de
Schreckenberger, Bernd	BGR	b.schreckenberger@bgr.de
Schwamborn, Georg	AWI Potsdam	georg.schwamborn@awi.de

Name	Organisation	E-Mail
Stock, Oliver	Uni Köln	stocko@uni-koeln.de
Tessensohn, Franz	ehem. BGR	ft.geopolar@t-online.de
Wennrich, Volker	Uni Köln	
Wiesel, Hendrik	Uni Köln, Inst. f. Nuklearchemie	



(Foto: S. Estrada)

Die Teilnehmer des Arbeitstreffens vor dem Schloss Wahn

Programm

32. Treffen des Arbeitskreises "Geologie und Geophysik der Polargebiete"

09./10. April 2010
Ort: Köln, Schloss Wahn

Freitag, 09. April 2010

14:00 MELLES, Martin &
ESTRADA, Solveig Begrüßung und Einführung

Generelles

14:10 MELLES, Martin DFG-Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung“:
Entscheidungen aktuelle Antragsrunde

Antarktis - allgemein

14:30 BREITZKE, Monika Modellierung der Schallausbreitung im Südozean zur
Abschätzung des Gefährdungspotenzials seismischer
Forschungsmessungen für marine Säuger

14:45 GOHL, Karsten Dynamik des westantarktischen Eisschildes im
Amundsenmeer-Sektor

15:00 JOKAT, Wilfried Gondwana-Aufbruch: Status und Perspektiven für das
Dronning Maud Land, Antarctica

15:15 – 15:45 h Kaffeepause

Antarktis - GANOVEX

15:45 LÄUFER, Andreas &
DAMASKE, Detlef Die Expedition GANOVEX X 2009/10 – Ein Überblick

16:00 JENTZSCH, Gerhard Mikrogravimetrie im Bereich Terra Nova

16:15 HENJES-KUNST, Friedhelm Der Tiger Gabbro Komplex im südlichen Nord-Viktorialand,
Antarktis: Neuere Erkenntnisse zum Aufbau, zur Alters-
stellung und zu den geologischen Verbandsverhältnissen
basierend auf GANOVEX X-Geländearbeiten und ersten
petrographischen Untersuchungen

16:30 JOHN, Nadine &
SCHÖNER, Robert Sedimentologische Geländearbeiten im Perm Nord-
Viktorialandes (Beacon-Supergruppe)

16:45	BOMFLEUR, Benjamin	Dicroidium-Diversität in der Obertrias von Nord-Viktorialand, Antarktis
17:00	PRENZEL, Jannis & LISKER, Frank	Thermochronologische Beprobung während GANOVEX X und anschließende Untersuchungen
17:15	DELISLE, Georg	Rock exposure age-Messungen an Probenmaterial von den Lichen Hills, Nord-Viktorialand

ab ca. 17:30 h Diskussion am Büffet

Samstag, 10. April 2010

Arktis

09:00	WENNRICH, Volker & MELLES, Martin	Das El'gygytgyn-Tiefbohrprojekt in NE-Sibirien: Bohrerfolg und erste Ergebnisse
09:15	SCHWAMBORN, Georg	Die Überlieferung der sibirischen Permafrostgeschichte in Sedimentkernen aus dem El'gygytgyn-Impaktkrater
09:30	CHAPLIGIN, Bernhard	$\delta^{18}\text{O}$ analysis of biogenic silica in NE Russia - the El'gygytgyn lake sediment as an Arctic climate archive
09:45	JOKAT, Wilfried	Sedimentstruktur nördlich des ostsibirischen Schelfs zwischen dem Mendeleew- und Lomonosow-Rücken
10:00	ESTRADA, Solveig	Paläozän/Eozän-Vulkanismus: Korrelationen zwischen Ellesmere Island und Spitzbergen (Projektvorschlag)
10:15	DAMM, Volkmar	ARK XXV/3 - Polarsternfahrt in die nördliche Baffin Bay, 31.7.-10.10.2010 - Ziele und Arbeitsprogramm

10:30 – 11:00 h Kaffeepause

Informationen und Diskussion

11:00 Schwerpunkt: Die neue Strategieschrift des Arbeitskreises

Wichtige Termine:

- Oslo Science Conference, 08. – 12. 06. 2010
- 24. Internat. Polartagung, Obergurgl, 06. – 10. 09. 2010
- Geo Darmstadt, 11. – 13. 10. 2010
- CASE workshop, BGR Hannover, 18. – 21. 10. 2010

Ende spätestens um 13:00 h

KURZFASSUNGEN DER BEITRÄGE

Modelling sound propagation in the Southern Ocean to assess the risk of seismic research surveys on marine mammals

(Modellierung der Schallausbreitung im Südozean zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials seismischer Forschungsmessungen für marine Säuger)

MONIKA BREITZKE (Universität Bremen)

Modelling sound propagation in the ocean is an essential tool to assess the potential risk of air-gun shots on marine mammals. Based on a 2.5D finite-difference code (Bohlen, 2002) a full waveform modelling approach is presented, which determines both sound exposure levels of single shots and cumulative sound exposure levels of multiple shots fired along a seismic line. Point source approximations of compact air-gun clusters typically deployed by *R/V Polarstern* in polar regions are used as sound sources. Marine mammals are simulated as static receivers.

Applications to deep (3000 m) and shallow (400 m) water models including constant and depth-dependent sound velocity profiles of the Amundsen/Bellingshausen and the Weddell Sea show dipole-like directivities in case of single shots and tubular cumulative sound exposure level fields beneath the seismic line in case of multiple shots. Compared to a semiinfinite model an incorporation of sea floor reflections enhances the seismically induced noise levels close to the sea surface. Refraction due to sound velocity gradients and sound channelling in near-surface ducts are evident, but affect only low to moderate levels. Hence, exposure zone radii derived for different hearing thresholds are almost independent of the sound velocity structure. With decreasing thresholds radii increase according to a spherical $20 \log_{10} r$ law in case of single shots and according to a cylindrical $10 \log_{10} r$ law in case of multiple shots. A doubling of the shot interval diminishes the cumulative sound exposure levels by -3 dB and halves the radii. The ocean bottom properties only slightly affect the radii in shallow waters, if the normal incidence reflection coefficient exceeds 0.2.

A detailed description of this modelling study can be found in Breitzke & Bohlen (2010). It is a contribution to a risk assessment on the impact of seismic research surveys on marine mammals in the Antarctic Treaty area (Boebel et al., 2009) prepared by the Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research (AWI) for the German Federal Environment Agency (UBA).

References

Boebel, O., Breitzke, M., Burkhardt, E. & Bornemann, H. 2009. Strategic assessment of the risk posed to marine mammals by the use of airguns in the Antarctic Treaty area, Information Paper IP 51, Agenda Item: CEP 8c, Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII, Baltimore, USA, 273 pp.

Bohlen, T. 2002. Parallel 3-D viscoelastic finite difference seismic modelling, *Computer & Geosciences*, 28, 887 - 899.

Breitzke, M. & Bohlen, T. 2010. Modelling sound propagation in the Southern Ocean to estimate the acoustic impact of seismic research surveys on marine mammals, *Geophysical Journal International*, in press.

Dynamik des westantarktischen Eisschildes im Amundsenmeer-Sektor

KARSTEN GOHL, ASTRID DENK, THOMAS KALBERG, ANSA LINDEQUE, GABRIELE UENZELMANN-NEBEN, ESTELLA WEIGELT, FLORIAN WOBBE

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven;

Email: karsten.gohl@awi.de

Die Entwicklung des westantarktischen Eisschildes (WAIS) steht zur Zeit im Fokus des Interesses, da seine mögliche Instabilität zu einem Meeresspiegelanstieg von 3-6 m führen könnte. Der Amundsenmeer-Sektor spielt eine besondere Rolle, denn die gegenwärtig gemessenen Rückzugsraten der Pine- und Thwaites-Gletschersysteme sind die höchsten der antarktischen Eisströme. Mit den Ergebnissen der geophysikalischen und geologischen Untersuchungen der FS *Polarstern* Expeditionen ANT-XXIII/4 (2006) und ANT-XXVI/3 (2010) wird der Frage nachgegangen, wie sich der WAIS in diesem Sektor seit Beginn der glazialen Entwicklung verhalten hat und was die Ursachen und Prozesse für die Eisschilddynamik sind.

Gondwana Aufbruch: Status und Perspektiven für das Dronning Maud Land

WILFRIED JOKAT

Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

Geowissenschaftliche Programme in den letzten Dekaden haben für das Verständnis der geodynamischen Entwicklung von Gondwana riesige Fortschritte gemacht. Insbesondere detaillierte und systematische aeromagnetische Befliegungen vor der Küste und über dem Dronning Maud Land lieferten zuverlässige Randbedingungen für die Geometrie und Altersmodelle der Kontinentdrift in dieser Region. Derartige Informationen sind für spätere paleoozeanografische und klimatologische Rekonstruktionen essentiell aber auch für das Verständnis der Prozesse, die zum Auseinanderbrechen von Kontinenten führt. In den vergangenen 5 Jahren wurden auch die konjugierenden Ränder des Dronning Maud Landes verstärkt untersucht. Im einzelnen sollen Ergebnisse aus folgenden Regionen vorgestellt und diskutiert werden:

- Mosambik Rücken – ein ozeanisches Plateau
- Struktur des Kontinentrandes vor Mosambik
- Suture Zone im Dronning Maud Land?
- Trennung von Indien – Antarktis ist jünger als bisher angenommen?

Ferner soll kurz beschrieben werden, welche Projekte in der Zukunft geplant sind, um die geologische Geschichte dieser Region der Antarktis weiter einzugrenzen.

Die Expedition GANOVEX X 2009/10 - Ein Überblick

ANDREAS LÄUFER & DETLEF DAMASKE

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) führte von Mitte Dezember 2009 bis Mitte Februar 2010 die Antarktisexpedition GANOVEX X durch. Diese setzte die 1979 begonnenen geowissenschaftlichen Arbeiten des „GANOVEX“-Programms (German Antarctic North Victoria Land Expedition) im nördlichen Viktoria-Land und Rossmeer-Sektors der Antarktis fort.

An der Expedition waren insgesamt 21 Wissenschaftler und Techniker der BGR und der Universitäten Jena, München, Bremen und Düsseldorf, Newcastle/Australien sowie dem Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt beteiligt. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deckten ein breites Spektrum verschiedener Disziplinen ab, welche von der Geophysik, Strukturgeologie, Thermochronologie, Geochemie, Sedimentologie bis hin zur Geobiologie reicht. Logistisch wurde die Expedition in Kooperation mit dem italienischen Antarktisprogramm (PNRA) durchgeführt und durch ein neuseeländisches Hubschrauber-Team unterstützt.

Die TeilnehmerInnen haben am 19. 12. 2009 von Christchurch (Neuseeland) aus mit dem italienischen Versorgungsschiff „Italica“ zunächst die Sommerstation „Gondwana“ der BGR an der Terra Nova-Bucht des Rossmeeres angelaufen. Die Rückreise erfolgte ebenfalls mit „Italica“, welche am 17.02.2010 wieder den Hafen von Lyttelton in Neuseeland erreicht hat. Das wissenschaftliche Programm von GANOVEX X basierte im Wesentlichen auf den Ergebnissen der vorangegangenen Expeditionen, insbesondere GANOVEX VIII (1999/2000) und GANOVEX IX (2005/06). Im Rahmen dieser beiden Expeditionen wurde schwerpunktmäßig die Krustenstruktur und die geodynamische Entwicklung des nördlichen Viktorialandes, des Rossmeeres und der Pennell-Küste unter Anwendung geologischer und geophysikalischer Methoden untersucht.

Die Geländezeit von GANOVEX X war in 2 Phasen unterteilt. Zwischen dem 28. 12. 2009 und dem 12. 01. 2010 wurden struktureologisch-petrologisch-thermochronologische Arbeiten von dem Expeditionsschiff „Italica“ aus im Bereich des Mariner-Gletschers durchgeführt. Für die aeromagnetische Vermessung sowie die paläomagnetischen Beprobungen wurde ein Basislager in der Mesa Range, etwa 150 km nördlich der Gondwana-Station, eingerichtet. Die Sedimentologen bearbeiteten spätpaläozoische bis

frühmesozoische Sandsteine der Beacon-Gruppe im Bereich des mittleren Rennick-Gletschers - noch einmal weitere 100 km nördlich des Basislagers von verschiedenen temporären kleinen Lagern aus. Die Arbeitsgruppen der Geobiologie sowie der Gravimetrie arbeiteten direkt von der Gondwana Station aus.

Nach Rückkehr der „Italica“ in die Terra Nova Bucht am 12.01.2010 wurden von der Gondwana-Station aus weitere strukturgeologische, petrologische und thermochronologische Arbeiten im Bereich zwischen den südlichen Bereich Prince Albert Mountains und dem Mariner-Gletscher und in der Mesa Range und den Lichen Hills durchgeführt. Die übrigen Arbeiten der Sedimentologie im zentralen Rennick-Gletscher und der Aeromagnetik in der Mesa Range wurden von den jeweiligen Camps weitergeführt, die Geobiologie sowie die Gravimetrie wurden von Gondwana aus fortgesetzt. Die Arbeitsgruppe der Paläomagnetik hatte ihre Arbeit zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen und konnte wie einige andere Expeditionsteilnehmer bereits zu Mitte der Saison die Antarktis mit der „Italica“, die zwischenzeitlich für Aufgaben des italienischen Programms nach Neuseeland zurückkehrte, verlassen.

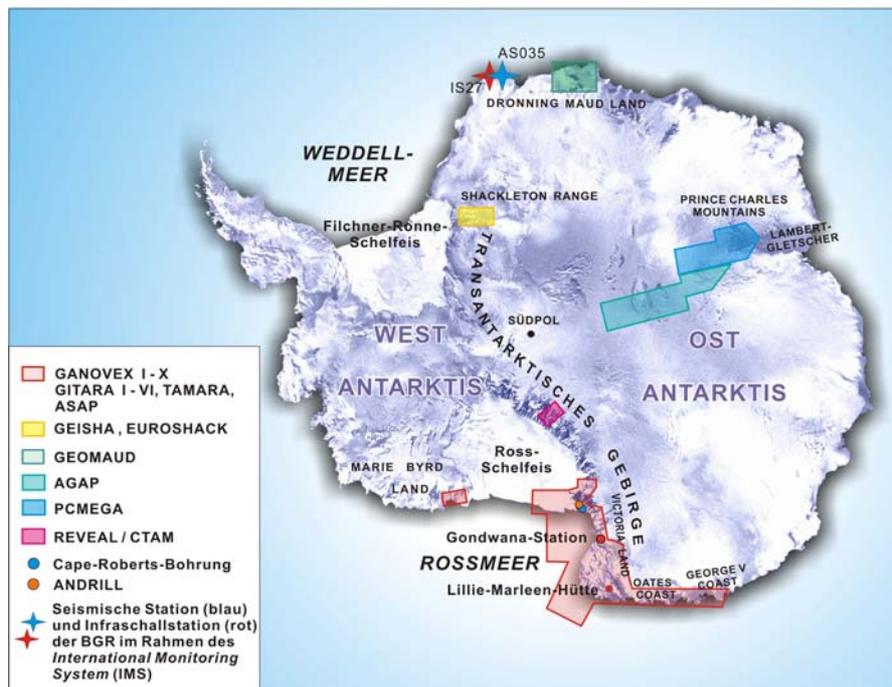


Abbildung 1: Karte der Antarktis mit den Einsatzgebieten der BGR seit 1979. Das Zielgebiet des GANOVEX-Programms ist in hellrot gezeigt.

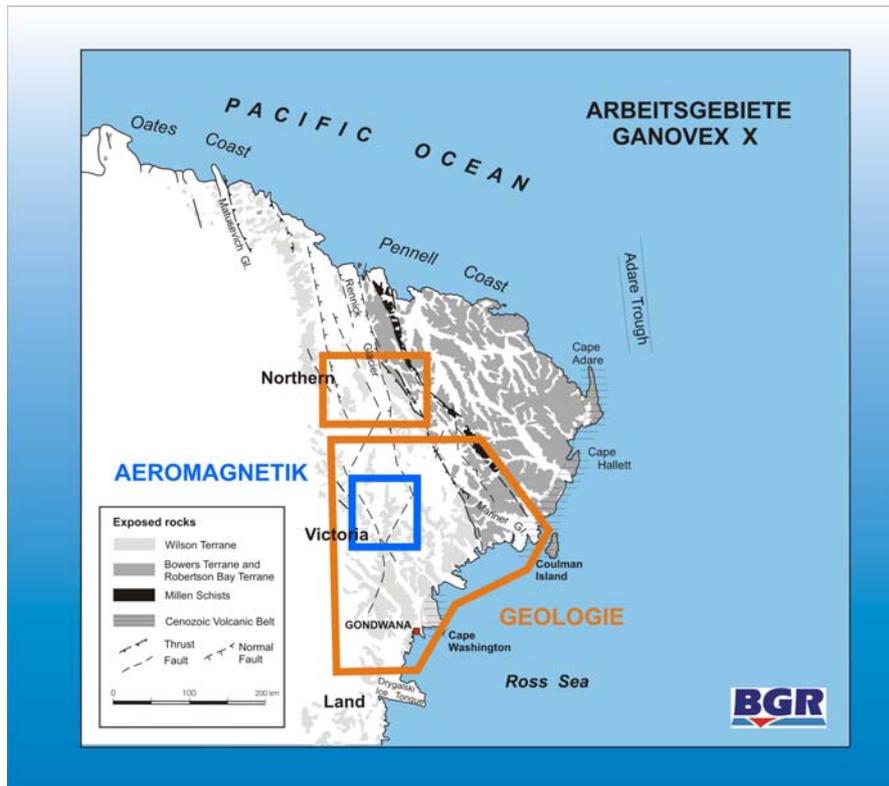


Abbildung 2: Arbeitsgebiete der geologischen und aerogeophysikalischen Arbeitsgruppen während GANOVEX X

GANOVEX X – Aeromagnetik Mesa Range

DETLEF DAMASKE & BERND SCHRECKENBERGER (BGR Hannover)

Während GANOVEX IV (1984/85) wurden im Bereich des oberen Rennick Gletschers / Mesa Range aeromagnetische Vermessungen durchgeführt. Die Basalte der Mesa Range heben sich in der Karte der Anomalien des magnetischen Feldes deutlich ab. Positive Amplituden von 200 bis über 500 nT direkt über den Aufschlüssen der Mesa Range werden östlich über dem Aeronaut Gletscher und westlich über dem oberen Rennick Gletscher von negativen Amplituden in der Größenordnung -100 nT flankiert. Das Anomalienbild über der Mesa Range weist einzelne, runde Anomalien auf (Abb. 1), die als „feeder dykes“ bzw. Zufuhrschlote für die Ferrar Dolerite immer wieder in der Diskussion waren. Durch den relativ weiten Abstand der Messfluglinien in geringer Höhe über den magnetischen Quellen – eindeutig den Basalten und Doleriten der Mesa Range – könnte dies auch allein ein Effekt eben dieser Anlage der Vermessung sein. Diese Frage kann nur mit einer engräumigen und soweit wie möglich dem Gelände angepassten Vermessung beantwortet werden.

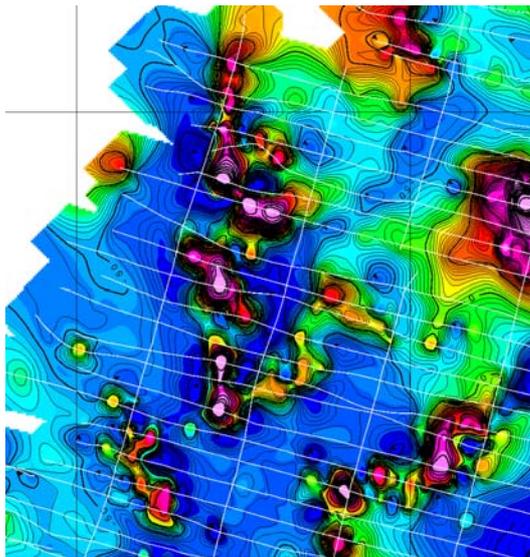


Abb.1:
Anomalien der Totalintensität des erdmagnetischen Feldes im Bereich der Mesa Range und Fluglinien der Aeromagnetik GANOVEX IV.

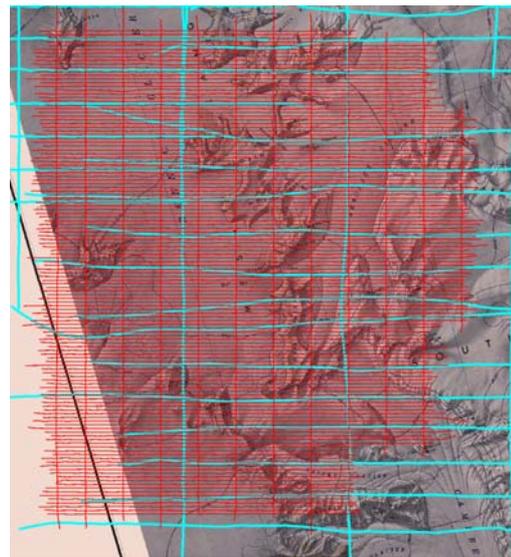


Abb.2:
Messlinien der aeromagnetischen Befliegungen GANOVEX X (rot) und GANOVEX IV / GITARA V (blau)

Während Ganovex IX wurden am östlichen Rand des Aeronaut Gletschers (Bereich Mt Carson – Runaway Hills) massive, längliche Doleritgänge gefunden, die als ebensolche „feeder dykes“ für die Basaltdecken in Frage kämen und die im Zusammenhang mit den postulierten Zufuhrschloten in der Mesa Range stehen könnten. Möglicherweise folgen diese Gänge NW-SE gerichteten Störungen, wie sie sich z.B. in der Pinnacle Gap zwischen Tobin und Pain Mesa manifestieren.

Zur Klärung dieser Fragen, ob also tatsächlich „feeder dykes“ für die Basaltdecken vorhanden sind und Störungszonen unter dem Eis der die Mesa Range flankierenden Gletscher verfolgt werden können, wurde eine engräumige aeromagnetische Befliegung während GANOVEX X durchgeführt.

Anlage der Vermessung:

Das Messgebiet umfasste die mittlere und südliche Mesa Range vollständig. Um ein komplettes Bild der Anomalien zu erhalten, wurde die Befliegung nach Osten bis über den Aeronaut Glacier sowie die Runaway und Chisholm Hills, nach Westen über den oberen Rennick Gletscher bis zum Rand der nördlichen Deep Freeze Range ausgedehnt. Der Fluglinienabstand betrug 500 m, Kontrolllinien wurden im Abstand von 5 km rechtwinklig zu den Messprofilen geflogen. Die mittlere Flughöhe über Grund war mit 1000ft so gewählt, dass eine vollständige Erfassung der Anomalien gewährleistet ist. Allerdings war der tatsächliche Abstand über Grund variabel, niedriger über den Plateaus der Mesa Range und meist höher über den „ebenen“ Eisflächen der Rennick- und Aeronaut Gletscher („quasi-draped“). Die Steiflanken und tiefen Einschnitte der Mesa Range erlauben kein exaktes „Terrain-following“ auf einer Fluglinie, stattdessen wurde ein gemäßigt ausgeglichenes Relief des Messnetzes angestrebt. Dieses wurde auch weitgehend eingehalten, allerdings zwangen Wetterbedingungen (z.B. starke Aufwinde an den Steiflanken und auf dem polaren Plateau aufliegende Wolken über dem westlichen Messgebiet) zu Abweichungen, die jedoch meist innerhalb der gewünschten Grenzen lagen.

Durch die Errichtung eines zentral im Messgebiet liegenden Basiscampes konnte eine optimale Ausnutzung der Messflüge erreicht werden. Insgesamt wurden in 56 ½ Hubschrauberstunden 7400 Profilkilometer über einem Gebiet von 3300 km² erflogen. Die 26 Messflüge verteilten sich über einen Zeitraum von nur 19 Tagen (ohne Testflug), was durch den Einsatz von zwei Piloten ermöglicht wurde.

Die vorläufige Karte der Anomalien der magnetischen Totalintensität zeigt, dass die großen Anomalien im Wesentlichen Ausdruck der topographisch sichtbaren Mesa Range sind. Positive Amplituden direkt über den Aufschlüssen werden flankiert von kleineren Minima. Über den weiten Flächen der umgebenden Gletscher sind nur wenige Anomalien geringer Amplitude zu erkennen. Insbesondere sind keine „feeder dykes“ festzustellen - das Anomalienbild zeigt keine einzelnen, runden Anomalien auf - womit die Diskussion dieses Aspektes für beendet erklärt werden kann. Die Basalte und Dolerite im oberen Rennick sind vermutlich nicht durch mehrere lokale Spalteneruptionen gebildet worden und ihre Quellen liegen wahrscheinlich außerhalb des jetzigen Aufschlussgebietes. Bei der Mesa Range

handelt es sich damit um isolierte Reste einer einstmaligen Decke, denn auch in den umrahmenden Gletscherbereichen sind keine vergleichbaren Körper festzustellen, wie erste Modellrechnungen (Abb. 3) nahelegen. Die Anomalie direkt über der Mesa Range lässt sich recht gut durch einen Modellkörper mit angenommenen Magnetisierungen von 2.5 A/m für den Hauptkörper und 5 A/m für eine stark magnetisierte Deckschicht annähern. Würde sich ein ähnlicher Körper unter dem Eis der umgebenden Gletscher befinden (in Abb. 3 angenommen mit mit 3 A/m), so müsste er sich mindestens 4-5 km unter der Eisoberfläche befinden, unrealistisch für eine anzunehmende Eisdicke und auch auf (nicht magnetische) Sedimente von ähnlicher Mächtigkeit gibt es keinerlei Hinweise.

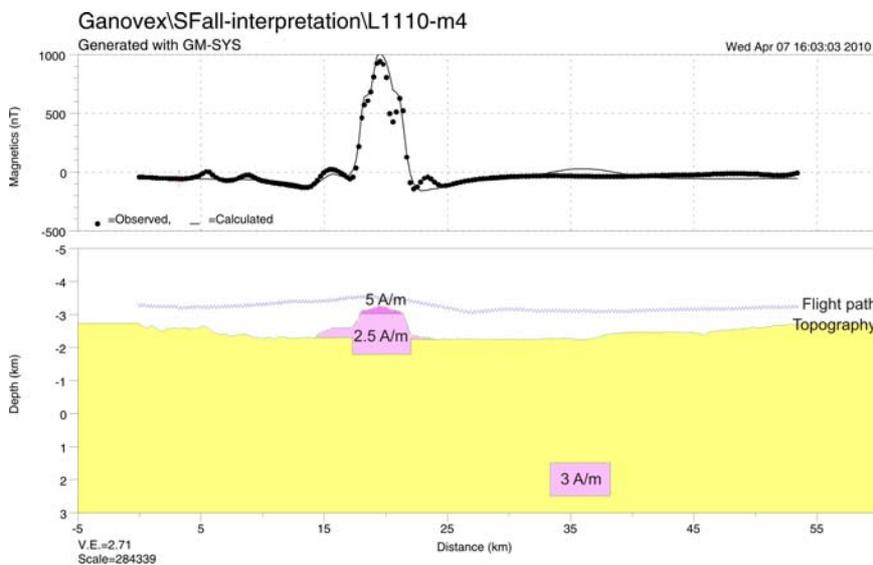


Abb.3: Querschnitt über die Gair Mesa und die umgebenden Gletscherbereiche des Aeronaut Gletschers (links) und oberen Rennick Gletschers (rechts) auf Profillinie L1110.

Die hier vorgestellten Modellrechnungen sind lediglich erste Vorstellungen. Annahmen über die Magnetisierungen können in Zukunft verbessert werden, wenn die Ergebnisse der Paläomagnetik vorliegen. Zudem sollen 3-dimensionale Modelle gerechnet und mit der neuen Karte der Anomalien des erdmagnetischen Totalfeldes verglichen werden.

Mikrogravimetrie im Bereich Terra Nova

GERHARD JENTZSCH (Uni Jena)

Es wurden mikrogravimetrische Messungen an Punkten des italienischen Deformationsnetzes durchgeführt. Eingesetzt wurden drei Gravimeter, und die Messungen wurden zwei bis dreimal wiederholt, um eine einigermaßen gesicherte Statistik zu ermöglichen. Die ersten Auswertungen zeigen, dass die Messungen trotz widriger Verhältnisse (katabatischer Wind, Höhenunterschiede) möglich sind. Die zu erwartenden Informationen über Variationen des Schwerefeldes werden sich allerdings erst nach der zweiten oder dritten Wiederholung ergeben. Für die Geodäsie ergaben sich nach mehreren GPS-Kampagnen bereits Verschiebungen bis zu 10mm / Jahr horizontal und 0.4 mm / Jahr vertikal. Mögliche Ursachen liegen natürlich in der Tektonik, aber auch in Veränderungen der Eisbelastung.

Der Tiger Gabbro Komplex im südlichen Nord-Viktorialand, Antarktis: Neuere Erkenntnisse zum Aufbau, zur Altersstellung und zu den geologischen Verbandsverhältnissen basierend auf GANOVEX X-Geländearbeiten und ersten petrographischen Untersuchungen

FRIEDHELM HENJES-KUNST (BGR Hannover)

Subduction-zone related mafic/ultramafic complexes marking the suture between the Wilson Terrane and the Bowers Terrane in Northern Victoria Land (Antarctica) are well-suited for evaluating the magmatic and structural evolution at the active Palaeo-Pacific continent margin of Gondwana during the Cambrian. One of these intrusions is the "Tiger Gabbro Complex" (TGC) located at the southern end of the primitive island-arc type Bowers Terrane. The TGC is an early Palaeozoic island-arc related, layered igneous complex which is characterized by extraordinary fresh rock sequences of ultramafic, mafic and evolved lithologies and by the presence of high-temperature shear zones. The goal of the present study is to establish the petrogenesis of the TGC in order to evaluate the magmatic/structural/geological evolution of deep crustal sequences of an island-arc realm marginal to the Cambrian active continental margin of Gondwana by combining field work during GANOVEX X and detailed petrological, geochronological and (isotope) geochemical as well as experimental methods. Field work during GANOVEX X was intended to understand the spatial relations between the different igneous lithologies inside the TGC and the contact relation of the TGC to metasediments of the Bowers Terrane (igneous or tectonic), to collect additional samples and to investigate in detail the high-strain shear zones well exposed in parts of the TGC.

Sedimentologische Geländearbeiten im Perm Nord-Viktorialands (Beacon Supergruppe)

NADINE JOHN & ROBERT SCHÖNER (Uni Jena)

Permische Sedimente der Beacon Supergruppe, die im nördlichen Teil Nord-Viktorialands anstehen, sind Teil eines großen kontinentalen Beckensystems, welches sich auf Süd-Ost Gondwana wahrscheinlich von Süd-Viktorialand bis nach Tasmanien ausdehnte. Bisherige sedimentologische Modelle, die den Ablagerungsraum während des Perms beschreiben, beruhen auf Expeditionen der 70er und 80er Jahre des letzten Jahrhunderts (e.g., Walker, 1983; Collinson et al., 1986). Diese liefern allerdings keine vollständigen Beschreibungen der Sedimente und ermöglichen keine konkreten Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Gebirgszügen.

Unsere Untersuchungen sollten in erster Linie das komplexe Ablagerungssystem während des Perms detailliert darstellen und das noch ungenau definierte Beckensystem näher charakterisieren. Die Geländearbeit erfolgte während des antarktischen Sommers 2009/2010 mit kleinen Satelliten-Camps in den Gebieten Helliwell Hills, Morozumi Range, Alamein Range und Neall Massif. Durch Helikopter unterstützt konnten außerdem Aufschlüsse in den südlichen Freyberg Mountains, in der Lanterman Range und in den Retreat Hills bearbeitet werden.

Die untersuchten permo-karbonen und permischen Sedimente liegen diskordant auf metamorphem oder magmatischem Grundgebirge. Die an der Basis mancher Abfolgen auftretenden glazialen und fluviatilen Ablagerungen werden als das Auffüllen von Paläo-Relief interpretiert. Diese sind dominiert durch Konglomerate mit einer großen Vielfalt an Klasten, aber auch feinkörnige Sedimente unterschiedlicher Karbonatgehalte treten auf. Der Kontakt zwischen den fluvio-glazialen Sedimenten des Permo-Karbons und den fluviatilen Ablagerungen des Perms ist meist nicht streng zu definieren, da er häufig als allmählicher Übergang und nur lokal als scharfe Grenze zu finden ist. Die Abfolge der permischen Flusssedimente ist charakteristisch und konnte in allen untersuchten Gebieten nachvollzogen werden. Ablagerungen, die sich näher am Beckenrand befinden, sind überwiegend grobkörnig und zeigen nur schwach ausgeprägte Unterschiede der Lithofazies. Im Gegensatz zu den Gebieten näher am Beckenzentrum blieb das Flusssystem am Beckenrand hoch energetisch, wodurch feine Sedimente wie Mittel- bis Feinsandsteine, Siltsteine sowie organisch reiche Tonsteine oder Kohlen kaum erhalten werden konnten. Gebiete in Nähe der Beckenachsen enthalten unter Anderem grobkörnige Abfolgen, die dem Ablagerungsmodell eines *braided rivers* entsprechen, Sequenzen bestehend aus *fining-upward*-Zyklen mit kohligen Horizonten am Top sowie sogenannter *inclined heterolithic*

stratifications. Der Top der gesamten Sediment-Abfolge zeigt charakteristisch weiß-fleckige Verwitterungsflächen, *Skoltihos*-artige Bohrspuren und Dolomitkonkretionen. Trotz der lokal verschiedenen Entwicklung der Untersuchungsgebiete erscheint eine lithostratigraphische Korrelation sowohl entlang als auch senkrecht zur Beckenachse möglich.

Um weitere Aussagen über die Entwicklung des Flusssystems sowie deren mögliche tektonischen und klimatischen Steuerungsmechanismen treffen zu können, ist eine umfassende petrographische und geochemische Untersuchung der genommenen Proben erforderlich. Weitere Analysen des Probenmaterials sollen sich speziell mit Makroflora und Palynologie beschäftigen, um den notwendigen biostratigraphischen Rahmen für die sedimentologischen Untersuchungen zu schaffen.

Collinson, J.W., Pennington, C.D. and Kemp, N.R. (1986): Stratigraphy and petrology of Permian and Triassic fluvial deposits in northern Victoria Land, Antarctica.- In: Stump, E. (ed.), Geological Investigations in Northern Victoria Land, Antarctic Research Series, **46**: 211-242.

Walker, B.C. (1983): The Beacon Supergroup of northern Victoria Land, Antarctica.- In: Oliver, R.L., James, P.R. and Jago, J.B. (eds.), Antarctic Earth Science, 211-214; Canberra (Australian Academy of Sciences).

***Dicroidium*-Diversität in der Obertrias von Nord Viktorialand, Antarktis**

BENJAMIN BOMFLEUR & HANS KERP

Forschungsstelle für Paläobotanik am Institut für Geologie und Paläontologie,
Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Hindenburgplatz 57, 48143 Münster

Die Formgattung *Dicroidium* umfasst kleine bis mittelgroße, gegabelte Wedel von größtenteils mesozoischen Samenfarne. Die Morphologie innerhalb der Gattung ist sehr variabel; der Formenschatz reicht von ganzrandiger Beblätterung bis zu dreifach gefiederten Wedeln. Bisherige Klassifikationsansätze für die vielgestaltige *Dicroidium*-Beblätterung beruhten fast ausschließlich auf makromorphologischen Merkmalen. Die Kutikularanalyse einer außergewöhnlich gut erhaltenen *Dicroidium*-Vergesellschaftung aus der Obertrias von Nord Viktorialand zeigt jedoch, dass sich die äußerst vielgestaltigen *Dicroidium*-Arten sehr gut anhand ihrer charakteristischen Epidermis- und Kutikularmerkmale abgrenzen lassen.

Dicroidium wurde lange Zeit als klassisches Leitfossil für die Trias Gondwanas betrachtet. Allerdings wurde die Gattung kürzlich aus dem Oberperm der Arabischen Halbinsel beschrieben. Offensichtlich entstand *Dicroidium* während des ausgehenden Paläozoikums in den Paläotropen und breitete sich im Verlaufe der Trias südwärts aus, um schließlich fast die gesamte Südhemisphäre zu besiedeln. Interessanterweise zeigen gerade die *Dicroidium*-Floren in sehr hohen Breitengraden eine ausgesprochen hohe Diversität; offenbar waren diese Pflanzen sehr gut an die extrem saisonalen Lichtverhältnisse in polaren Breiten angepasst. Die Kutikularanalyse der Timber Peak Flora legt nahe, dass die antarktischen *Dicroidium*-Pflanzen saisonal laubwerfend und während der durchgängigen Helligkeit des Südsommers zu sehr hohen Assimilations- und Wachstumsraten befähigt waren.

Thermochronologische Beprobung während GANOVEX X und anschließende Untersuchungen

JANNIS PRENZEL & FRANK LISKER (Uni Bremen)

Das Nord Victoria Land bildet einen Teil des Transantarktischen Gebirges im westlichen Rossmeer, der von extremen Landschaftskontrasten gekennzeichnet ist. Eine hohe alpine Küstenmorphologie liegt in unmittelbarer Nähe zu hoch herausragenden Inland-Plateaus und tiefen, strukturell geprägten glazialen Trögen.

Während der Antarktis-Expedition GANOVEX X der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe im Winter 2009/10 fanden geomorphologische Beobachtungen und die Probennahme von Gesteinen statt.

Die Beprobung in einem Gebiet vor und an den Flanken des Mariner Gletschers sowie in der Terra Nova Bucht Region bildet die Grundlage für thermochronologische Untersuchungen (Apatit-Spaltspurenanalyse; U-Th(-Sm)/He-Methode). Basierend auf den Daten dieser Methoden und einer thermischen Modellierung wird die regionale Hebungs- und Denudationsgeschichte dieser Region untersucht. Dabei werden im speziellen vier Hauptthemen bearbeitet:

- (1) Die Entwicklung des kretazischen "Victoria Beckens" auf der kontinentalen Kruste von SE-Australien und dem westlichen Rossmeer;
- (2) Die diachronen Riftprozesse zwischen dem Passiven Kontinentalrand des Pazifik und der Westantarktischen Riftschulter;
- (3) Die Zeit und Rate der Denudation des Transantarktischen Gebirges seit dem Eozän/Oligozän (55,8-33,9 Ma / 33,9-23,03 Ma);
- (4) Die Quantifizierung und Erklärung der Entwicklung der Landschaftsgegensätze in der Terra Nova Bucht Region, welche aus der Verknüpfung von Klima, Tektonik und Lithologie resultieren. Dieser Aspekt enthält auch Folgen auf die langfristige Klimaentwicklung auf dem Kontinentalrand des Ostantarktischen Kratons.

Summary

Northern Victoria Land forms a segment of the Transantarctic Mountains in the western Ross Sea that is characterized by extreme landscape contrasts. There, a high Alpine coastal morphology developed in immediate vicinity to high-elevated inland plateaus and deep, structurally defined glacial troughs. Structural geology, geomorphological observation and

sampling of basement and cover rocks around the Mariner Glacier and in the Terra Nova Bay region during the BGR expedition GANOVEX X (2009/10) provides the ground truth for the subsequent application of thermochronological techniques (fission track and (U-Th-Sm)/He analyses). Based on these data and thermal history modelling, the regional uplift and denudation history will be constrained with four main topics:

(1) the evolution of a Mesozoic “Victoria Basin” on the continental crust of SE Australia and the western Ross Sea,

(2) the diachronous rifting processes across the two escarpments of Pacific passive margin and West Antarctic rift shoulder/ Transantarctic Mountains,

(3) timing and amount of the final denudation of the Transantarctic Mountains since the Eocene/ Oligocene, and

(4) quantification and explanation of development of landscape contrasts within northern Victoria Land resulting from the interplay between climate, tectonics and lithology. This aspect also comprises implications for the long-term climate evolution on the margin of the East Antarctic Craton.

GANOVEX X – Rock exposure age dating at Lichen Hills, NVL

GEORG DELISLE (BGR Hannover)

The response of the East Antarctic ice sheet to global climatic variations is under discussion. Numerical modelling (e. g. Delisle, 1993; Pollard & DeConto, 2009) suggests moderate changes in ice thickness during the course of one cold/warm cycle. It appears that the most drastic changes in ice sheet thickness are concentrated in near coastal areas whereas the Antarctic Interior does experience moderate changes in ice elevation. A zone of minimal ice surface elevation changes in between is postulated by Delisle (1993; see also below).

Another question refers to the long-time stability of Antarctic meteorite concentration sites. The main mass of Antarctic meteorites found in “meteorite traps” can be shown to have a terrestrial age of less than 100 000 years (see e. g. Folco et al., 2006), but few samples show considerably older ages, in particular in excess of the last cold/warm stage (>120 000 years). These meteorite traps certainly see changes in ice elevation throughout these cycles, but to what extent is unclear. Delisle (1993) has presented the argument that all Antarctic meteorite traps are concentrated along a hinge line, which separates coastal areas of ice thinning (thickening) during warm/ (cold) stages as opposed to thickening (thinning) in the Antarctic Interior. Are there changes in ice elevation along this hinge line during one climatic cycle and if yes, how much. Field evidence e. g. at the Frontier Mountains meteorite trap site suggests an increase of ice thickness of about 50 m during cold stages (see Delisle, 1993).

One way to determine climatically induced changes in ice level is the possibility to measure rock exposure ages by measurement of in-situ produced cosmogenic isotopes in surface samples. This technique augments the above mentioned numerical modelling efforts and offers one of the few possibilities to test their results.

BGR has - in cooperation with institutions that have the required instrumentation to measure rock exposure ages (Abt. Nuklearchemie, Univ. Köln, MPI für Chemie, Mainz; ETH Zürich) – followed up this approach first by sampling suitable rock material in Queen Maud Land in 1995/96 and 2007 and continued this effort by an additional sampling campaign during GANOVEX X in North Victoria Land.

Results from Queen Maud Land (Altmaier et al., 2010) from the Wohlthat Massiv area suggest a surprisingly low change in ice level during cold/warm cycles. So far it appears that the ice sheet in Queen Maud Land shows less reaction in comparison to the one of Victoria

Land (from where we have so far only information based on field observations – and see Coren et al, 2002). A second study on the ice sheet reaction to climatic changes is currently in progress and is based on the analysis of rocks from some isolated nunataks (first visited in 2007 by us) on the Antarctic Plateau south of the Wohlthat Massiv of Queen Maud Land.

During GANOVEX X we have sampled rocks suitable for rock exposure age dating from one outcrop in North Victoria Land (Lichen Hills). Lichen Hills is located near the edge of the Antarctic Plateau and – as seen by mere inspection – has experienced recent thinning of the ice surface to the west and north. Superglacial debris (of unknown age) on the ice surfaces to the north is the result of an earlier phase of glacial overriding of the Lichen Hills. Rock samples were taken from the top and northern face of Lichen Hills as well as from the superglacial debris in front.

The images below show the field relation at Lichen Hills:



Lichen Hills, as seen from the east. The ice level at the northern side (right) is significantly lower than at the south side (left). Has Lichen Hills been overridden during the last cold stage (about 25 000 years ago)? It should have been, if the ice level of the Polar Plateau had significantly risen (let's say by more than 100 m) during that stage. Or is the last overriding event significantly older?



Lichen Hills seen from the north. There are two superglacial debris fields of vastly different nature. The outer one consists of predominantly gneissic composition, the inner one predominantly of Ferrar Dolerite fragments. Ferrar Dolerite rests on top of Lichen Hills, the inner debris field is apparently the result of an overriding event, the outer field definitely not.



The rock face to the left of the helicopter tail was sampled in detail as well as two boulders resting on the outer debris field (on which the helicopter is standing). The lower end of the helicopter tail points to the inner superglacial debris field (predominantly Ferrar Dolerite fragments).

Table 1: Field data – coordinates and elevation of samples

Sample Designation	Lat	Long	Elevation (m)	
G1	73° 19.425	162° 05.295	2012	
G2	73° 19.454	162° 05.280	2015	
G3	73° 19.460	162° 05.271	2019	
G4	73° 19.476	162° 05.246	2035	
G5	73° 19.492	162° 05.395	2082	
G6	73° 19.494	162° 05.687	2136	
G7	73° 19.374	162° 04.323	1998	Boulder
G8	73° 19.357	162° 04.511	2003	Boulder
G9	73° 19.516	162° 12.430	2321	Top

References:

- ALTMAYER, M., HERPERS, U., DELISLE, G., MERCHEL, S. & Ott, U. (2010): Glaciation history of Queen Maud Land (Antarctica) reconstructed from In-situ produced cosmogenic ^{10}Be , ^{26}Al and ^{21}Ne . *Polar Science*, in print.
- COREN, F., DELISLE, G., STERZAI, P. (2003): Ice dynamics of the Allan Hills meteorite concentration sites revealed by satellite aperture radar interferometry. - *Meteoritics & Planetary Science*, 38(9), 1319-1330.
- DELISLE, G. (1993): Global change, Antarctic meteorite traps and the East Antarctic ice sheet. – *Journal of Glaciology*, 39(132), 397-408.
- FOLCO, L., WELTEN, K.C., JULL, A.J.T., NISHIZUMI K. and. ZEOLI, A, (2006): Meteorites constrain the age of Antarctic ice at the Frontier Mountain blue ice field (northern Victoria Land) *Earth and Planetary Science Letters*, 248 (2006), 194-201.
- POLLARD, D., DECONTO, R.M., (2009): Modelling West Antarctic ice sheet growth and collapse through the past five million years. *Nature* 458, 329-332.

Die Überlieferung der sibirischen Permafrostgeschichte in Sedimentkernen aus dem El'gygytgyn-Impaktkrater

G. SCHWAMBORN* (1), H. MEYER (1), G.B. FEDOROV (2), L. SCHIRRMEISTER (1) & H.-W. HUBBERTEN (1)

(1) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 14473 Potsdam

(2) Arktisches und Antarktisches Forschungsinstitut, Bering Ul., 199397 St. Petersburg

*Georg.Schwamborn@awi.de

Signale der Umwelt- und Klimageschichte der terrestrischen Arktis haben sich im El'gygytgyn-Impaktkrater in der sedimentären Permafrostformation und im Seesedimentarchiv erhalten. Die Entstehung des Kraterbeckens in Zentral-Tschukotka (Russland) durch einen Meteoriteneinschlag vor 3,6 Mio Jahren erlaubt dabei Klima- und Umweltveränderungen bis ins Spätpliozän zurückzuverfolgen, da seit dieser Zeit keine Gletschervorstöße die Beckenablagerungen gestört haben.

Aus Pilotstudien zur Permafrostgeschichte am Kraterrand ist der Umweltwandel bis ca. 14.000 Jahre vor Heute abgeleitet worden. Neue Kerne im Rahmen von ICDP-Tiefbohrungen aus den Jahren 2008/9 eröffnen nun die Möglichkeit, die Permafrostgeschichte auf längeren Zeitskalen bis maximal zum Zeitpunkt der Entstehung des Beckens zu verfolgen.

Die Rückschlüsse auf die Permafrostdynamik basieren auf Untersuchungen (1) der Eiskeilarchitektur im Kraterrand, (2) der hydrochemischen Zusammensetzung und der stabilen Wasserisotopen-Signatur im Grundeis und (3) der mineralogischen Zusammensetzung des Verwitterungsschutts, die v.a. über die selektive Quarzverwitterung auf die Dynamik von Gefrier-Tauwechseln, d.h. die Intensität von Permafrostbildung rückschließen lässt. Flankiert werden diese Proxy-Daten von Altersdatierungen und von Pollen-Untersuchungen, die zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte führen.

Das Permafrost-Bohrloch ist seit 2008 mit einer Thermistormesskette instrumentiert, um eine Langzeit-Temperaturaufzeichnung einzurichten sowie eine Modellierung zu stützen, die die Ausdehnung der ungefrorenen Zone (Talík) um den El'gygytgyn-See berechnet. Der Talík könnte im Zusammenhang mit Hanginstabilitäten stehen, die Suspensionströme ins tiefere Seebecken auslösen, welche als Turbidite zahlreich im Seesedimentkern überliefert sind.

Unser Beitrag fasst zudem den gegenwärtigen Stand der laufenden Untersuchung am 141 m langen Permafrostkern zusammen.

$\delta^{18}\text{O}$ analysis of biogenic silica in NE Russia - the El'gygytgyn lake sediment as an arctic climate archive

B. CHAPLIGIN, H. MEYER, H.-W. HUBBERTEN

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Research Unit Potsdam, Telegrafenberg A43, D-14473 Potsdam, Germany

In 2003, a sediment core was drilled at Lake El'gygytgyn, NE Siberia in an area of the Northern Hemisphere which has not been glaciated at least during the past five glacial/interglacial cycles. Continuous climate archives, particularly in this part of the arctic are rare. The drilled core Lz1024 is 16.50 m long and dates back to app. 340 ka.

As carbonates are absent, the $\delta^{18}\text{O}$ values of diatom frustules was analysed to functions as a paleo-proxy directly related to air temperatures as well as to the isotope composition of precipitation. Preliminary studies have shown that mainly two diatom species are present in the lake: *Cyclotella ocellata* which occurs throughout the whole core and *Pliocaenicus costatus* mainly existing in the Holocene. Various preparation steps ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{HCl}$ treatment, sieving, heavy liquid separation, $\text{HClO}_4/\text{HNO}_3$ treatment) have been performed in order to gain a clean diatom sample from the original sediment. The $< 10 \mu\text{m}$ fraction was chosen for further analysis. The degree of purity was verified under light microscope and by Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS) under the Scanning Electron Microscope (SEM). Over 90% of the samples showed $\text{SiO}_2 > 96 \%$ and $\text{Al}_2\text{O}_3 < 3 \%$.

For the dehydration and dehydroxylation of amorphous silica a new method under consideration was applied namely Helium Flow Dehydration (HFD) which removes the "hydrous layer" by exposing the sample to a temperature ramp (maximum 1100°C , cool-down to 400°C) within app. 7h in an oven with a continuous Helium stream leading away all exchangeable oxygen. The analysis was performed with a PDZ-Europa 2020 mass spectrometer. The oxygen was liberated from the sample by laser-fluorination under BrF_5 atmosphere.

At the time of abstract submission around 50 different samples were measured ($N=2-4$) with a special emphasis on the time periods between 0-20 ka BP (resolution $\sim 1\text{k}$) and 120-250 ka BP (resolution $\sim 3\text{k}$). The mean standard deviation between the repetitions was $1\sigma < 0.3 \text{‰}$. The downcore variation of the $\delta^{18}\text{O}$ values show that glacial-interglacial cycles are present throughout the whole core. The $\delta^{18}\text{O}$ values are ranging from $\delta^{18}\text{O} = 18.6 \text{‰}$ to $\delta^{18}\text{O} = 23.0 \text{‰}$ and reflect the Holocene Thermal Maximum (HTM; $\delta^{18}\text{O} = 21.5 \text{‰}$), the Last Glacial Maximum (LGM; $\delta^{18}\text{O} = 18.6 \text{‰}$), the Eemian interglacial period ($\delta^{18}\text{O} = 23.0 \text{‰}$) and the interglacial

period corresponding to MIS 7 ($\delta^{18}\text{O} = 22.9 \text{ ‰}$). By the time of the meeting around 50 additional analysed samples will increase the resolution, close the gaps between the time intervals analysed up to now and allow a better interpretation of the paleo-climate variations. This is the first proxy from arctic lake sediment cores directly responding to paleo-precipitation dating back more than 300 ka. With a maximum capacity of 15-20 samples (single analysis including standards) per day the developed method is by far the fastest $\delta^{18}\text{O}_{\text{Si}}$ analysis available and now allows analysing longer sediment archives with a higher resolution. Hence, this work can be expanded to the long lake sediment core (dating back to about 3.6 Ma), which was drilled within the ICDP program at Lake El'gygytyn in early 2009.

Sedimentstruktur nördlich des ostsibirischen Schelfs zwischen dem Mendeleew und Lomonosow Rücken

W. JOKAT & M. ICKRATH

Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

Eine der großen ungelösten geowissenschaftlichen Fragen in der Arktis ist die tektonische Entwicklung im Mesozoikum. Insbesondere das Fehlen von mesozoischen, magnetischen Spreizungsanomalien im arktischen Becken, nur wenige Basementproben sowie das mangelhafte Verständnis der geologischen Entwicklung des Alpha-Mendeleew Rückensystems behindern im Moment überzeugende Fortschritte bei geodynamischen Modellen.

Ein Versuch die Wissenslücke zu schließen wurde während einer Polarstern Expedition im Jahr 2008 unternommen. Das Zielgebiet war die Schnittstelle des Mendeleew Rückens mit dem ostsibirischen Schelf sowie das Makarov Becken. Trotz schwieriger Eisverhältnisse gelang es einen ca. 1200 km langen seismischen Transekt vom Kanada Becken bis zur Südflanke des Lomonosow Rückens zu erheben. Eines der wichtigsten Fragen betraf das Makarov Becken. Es liegt zwischen dem Lomonosow und Mendeleew Rücken und sollte Informationen beinhalten, wie die Sedimentationsgeschichte im Becken von den beiden Rückensystemen beeinflusst wurde. Falls der Mendeleew Rücken kontinentalen Ursprungs ist, wie es von einigen Arbeitsgruppen gefordert wird, sollte sich dieses in den Sedimentstrukturen deutlich abzeichnen.

In diesem Beitrag werden die ersten Ergebnisse dieser Expedition vorgestellt sowie die Konsequenzen für die Interpretation des Mendeleew Rückens.

Paläozän/Eozän-Vulkanismus: Korrelationen zwischen Ellesmere Island und Spitzbergen (Projektvorschlag)

SOLVEIG ESTRADA, LUTZ REINHARDT & KARSTEN PIEPJOHN (BGR Hannover)

Die im Paläozän beginnende Öffnung des Nord-Atlantiks, der Labradorsee, der Baffin Bay und des Eurasischen Beckens war mit intensivem Vulkanismus rund um die Grönländische Platte verbunden.

Bisherige Ergebnisse

NE Ellesmere Island / Nares Strait

Bei einer aeromagnetischen Befliegung (2001) wurden positive Anomalien des Erdmagnetfeldes über Sedimentbecken mit vulkanogenem Detritus festgestellt, die sich offshore in die Nares Strait in Richtung Lincolnsee fortsetzen (Damaske & Oakey 2006). Der Vulkanismus, von dem der Detritus stammt, konnte auf ca. 61-58 Ma (mittleres Paläozän) datiert werden (Ar-Ar-Datierung an Amphibol und Feldspat von vulkanischen Geröllen; Estrada et al. 2009).

Südliches Ellesmere Island (zwischen Stenkul Fiord und Split Lake)

Paläozäne (bis eozäne) Formationen mit Braunkohlenflözen sind ebenfalls reich an vulkanogenem Material, für das ein Apatit fission-track Alter von 60 Ma ermittelt wurde (Grist & Zentilli 2005). Vulkanische Aschenlagen (Bentonite) wurden erstmals 2004 identifiziert und 2008 weiter beprobt (siehe Bericht von Lutz Reinhardt, Arbeitskreis-Treffen 2009 in Potsdam). Sie sind geochemisch teilweise noch gut mit dem vulkanischen Ausgangsmaterial vergleichbar. In Kohlesümpfen abgelagerte Aschen sind dagegen stark alteriert und bestehen zu einem großen Prozentsatz aus Phosphor-Mineralen (Crandallit). Vorläufige Datierungsergebnisse an Zirkonen von den einzelnen Lagen (Bearbeiter: D. Davies, Ottawa) ergaben Alter zwischen 60 und 53 Ma. Die Ablagerungen schließen also die Paläozän/Eozän-Grenze ein. Einige Bentonite vom südlichen Ellesmere Island und von West-Spitzbergen (Basilika-Formation; Proben von CASE 1) sind geochemisch nahezu identisch mit den vulkanischen Geröllen von NE Ellesmere Island.

Vorschläge für weitere Arbeiten

1) In W-Spitzbergen sind zahlreiche Bentonit-Lagen aus Aufschlüssen der paläozänen Basilika-Formation bekannt und wurden auch in Kern-Bohrungen der Store Norske Spitsbergen Kulkompani durchteuft. Dadurch wäre eine stratigraphische Korrelation der Bentonit-Horizonte untereinander und mit Aufschlüssen im Gelände möglich.

- Hochauflösende Datierung der Bentonite und Identifizieren der Paläozän/Eozän-Grenze (Arbeiten von Westerhold et al. 2009 geben präzisen Altersrahmen für +19 und -17 Aschen in Dänemark)

- Faziesinterpretation (neue sedimentologische Arbeiten zur Fazies im zentralen Eozänbecken von Spitzbergen, z. B. Pontén, A. & Plink-Björklund, P. 2009, sind dabei hilfreich)
 - Archivierung und wissenschaftliche Auswertung der bisher noch weitgehend unbearbeiteten Bohrkerne,
 - Zusammenarbeit zwischen BGR, Universitäten und Industrie (SNSK).
- 2)** Wo sind die Vulkane in der nördlichen Nares Strait? Neuinterpretation und Erweiterung der vorliegenden aeromagnetischen Daten, zusätzliche Befliegung durch die BGR evtl. 2011.
- 3)** Klimaentwicklung:
- Paleocene-Eocene Temperature Maximum (PETM), Meeresoberflächentemperatur Arktischer Ozean bis ~20°C, Kohlebildung in hohen Breiten.
 - Das PETM ist bisher überwiegend in marinen Sedimenten belegt, in terrestrischen Serien mit Kohlen etc. über $\delta^{13}\text{C}$ Messungen identifizierbar (negative Exkursion ~3‰). Eine bessere Korrelation wäre durch datierte Aschenlagen möglich, für Ellesmere/ Spitzbergen ist bisher nichts dazu publiziert.
 - Derzeit breites Forschungsinteresse, da der vermutlich erhöhte CO₂ Gehalt in der Atmosphäre durch natürliche Prozesse bedingt war.

Literatur:

Damaske, D. & Oakey, G.N. (2006): Volcanogenic sandstones as aeromagnetic markers on Judge Daly Promontory and in Robeson Channel, northern Nares Strait. – *Polarforschung*, 74: 9–19.

Estrada, S., Henjes-Kunst, F., Melcher, F. & Tessensohn, F. (2009): Paleocene alkaline volcanism in the Nares Strait region: Evidence from volcanic pebbles. – *Int. Journal of Earth Sciences*, DOI 10.1007/s00531-009-0432-6.

Grist A.M. & Zentilli, M. (2005): The thermal history of the Nars Strait, Kane Basin, and Smith Sound region in Canada and Greenland: constraints from apatite fission-track and (U-Th-Sm)/He dating. - *Can J Earth Sci*, 42: 1547–1569.

Pontén, A. & Plink-Björklund, P. (2009): Process regime changes across a regressive to transgressive turnaround in a shelf-slope basin, Eocene central basin of Spitsbergen. *Journal of Sedimentary Research*, 79, 2-23.

Westerhold, T., Röhl, U., McCarren, H.K. and Zachos, J.C. (2009): Latest on the absolute age of the Paleocene-Eocene Thermal Maximum (PETM): New insights from exact stratigraphic position of key ash layers +19 and -17. *Earth and Planetary Science Letters*, 287, 412-419.

ARK-XXV/3 – Polarsternfahrt in die nördliche Baffin Bay, 31.7.2010-10.10.2010 – Ziele und Arbeitsprogramm

VOLKMAR DAMM

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

Die Expedition ARK-XXV/3 wird am 31. Juli 2010 mit dem Forschungsschiff *Polarstern* in Reykjavik beginnen und in die nördliche Baffin Bay führen. 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 den 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, denen nach probabilistischen Studien ein erhebliches Potential an Kohlenwasserstoffen zugesprochen wird. 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. Darüber hinaus soll durch die Untersuchung thermischer und organisch-geochemischer Eigenschaften einzelner Sedimentbecken deren Potential für die Bildung von Kohlenwasserstoffen abgeschätzt werden. Geomikrobiologische Untersuchungen ergänzen

diese Studien. 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 Forschungseisbrechers *Polarstern*.

Als Projektpartner sind in dieses Vorhaben, das unter Federführung der BGR durchgeführt wird, das AWI Bremerhaven und der Geological Survey of Canada eingebunden. Zusätzlich soll im Expeditionszeitraum eine dänische Wetterstation auf Littleton Island (Smith Sound) versorgt und gewartet werden.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Fahrtroute und das Arbeitsgebiet der Expedition ARK-XXV/3.

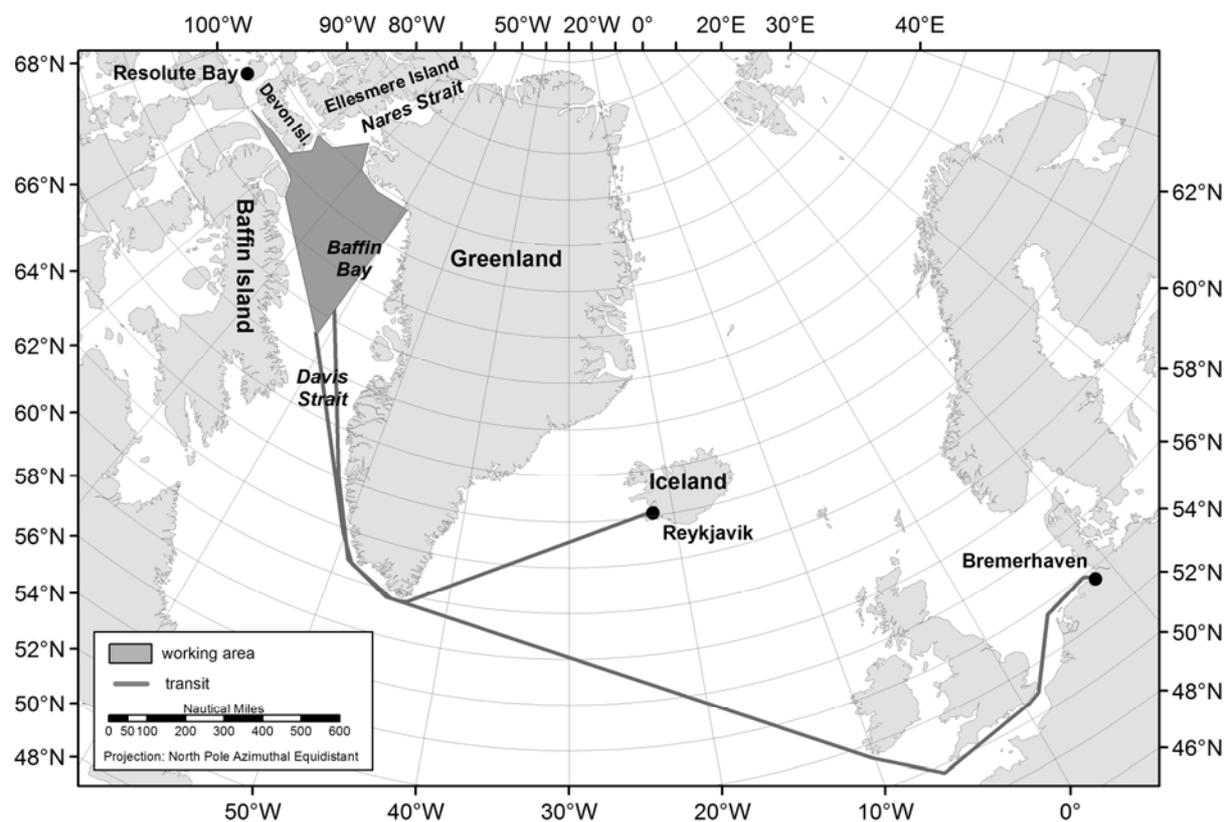


Abb. 1: Geplantes Arbeitsgebiet der Polarstern-Expedition ARK-XXV/3

Fig. 1: Planned area of operations of the Polarstern expedition ARK-XXV/3

Abstract

The *Polarstern* expedition ARK-XXV/3 will start on 31st July 2010 in Reykjavik (Iceland) and is planned to 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 Eurekan 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, which are - according to probabilistic studies - supposed to have a significant hydrocarbon potential. 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. Moreover, the hydrocarbon potential of the area will be estimated based on additional geothermal and geochemical data. These investigations will be supplemented by geomicrobiological studies. In addition to the marine working programme an aeromagnetic survey is planned 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 lead by the Canadian project partner. Additionally, a Danish meteorological station on Littleton Island (Smith Sound) will be served during the cruise ARK-XXV/3.

Figure 1 gives an overview of planned cruise tracks to and from the working area and planned areas of operation during cruise ARK-XXV/3.