



**ARBEITSKREIS GEOLOGIE UND GEOPHYSIK DER POLARGEBIETE**

**IN DER**

**DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG**

**38. Treffen des Arbeitskreises**

**07./08. Mai 2015 in Bremerhaven**

**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

Köln und Hannover, im November 2015

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
Teilnehmerliste	7
Programm des Arbeitstreffens	9
<b>Kurzfassungen der Beiträge</b>	<b>11</b>
O. Eisen, A. Lambrecht, <u>C. Hofstede</u> & C. Mayer	11
Continuously imaging sub-ice shelf geomorphology with the vibroseismic method	
C. Gaedicke, G. Kuhn & D-ANDRILL-Gruppe	12
Kurzbericht Stand ANDRILL (Antarctic Geological Drilling)	
E. Hauber	14
Cold, colder, the coldest: Periglacial processes in the Arctic, in Antarctica, and on Mars	
N. Krohne, F. Lisker, A. Läufer, J. Jacobs, M. Elburg, A. Ruppel, D. Damaske & C. Spiegel	15
First thermochronological results from Sør Rondane, Antarctica and implications on regional exhumation	
G. Kuhn et al.	17
Geowissenschaftliche Bohrung durchs Eckström Schelfeis: mögliche Ziele	
K. Piepjohn & L. Reinhardt	18
Information über die Expedition CASE 16 nach Ellesmere Island im Sommer 2014 und die geplanten Expeditionen CASE 17 und 18 nach Spitzbergen im Sommer 2015	
A. Ruppel, A. Läufer, J. Jacobs, M. Elburg, N. Krohne, G. Eagles, M. Mieth, W. Jokat, D. Damaske & F. Lisker	21
Pan-African strike-slip tectonics and combined aerogeophysical data as indicator for lateral extrusion of the East African–Antarctic orogen, East Antarctica	
C. Spiegel, J. Lindow, P. Kamp, S. Mukasa, F. Lisker, G. Kuhn & K. Gohl	23
Tectonomorphic Evolution of the West Antarctic Rift System, based on new radiometric data	
B. Wagner & O. Bennike	24
Holocene environmental change in the Skallingen area, eastern North Greenland, based on a lacustrine record	



## VORWORT

Gastgeber für das 38. Treffen des Arbeitskreises am 07. und 08. Mai 2015 war diesmal das Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven. Lester Lembke-Jene hat mit weiteren Helfern vom AWI für eine perfekte Organisation gesorgt. Dafür unseren herzlichen Dank!

Auch wenn das Treffen mit 33 Teilnehmern leider nicht die gleiche Breite erreichte wie frühere Treffen, so erlebten wir doch 16 sehr interessante Fachvorträge. Eine kleine Auswahl davon ist den nach Autoren alphabetisch geordneten Kurzfassungen der Beiträge zu entnehmen. Der erste Tag des Treffens klang am Abend im nahe gelegenen "Auswanderhaus" aus, wo die angeregten Diskussionen bei Speisen und Getränken fortgesetzt wurden.

In der abschließenden Diskussionsrunde am 2. Tag ging es unter anderem wieder um die in Vorbereitung befindliche Strategieschrift "Geowissenschaftliche Polarforschung in Deutschland – globale Bedeutung und Perspektiven", deren Fertigstellung sich nun in der abschließenden Phase befindet. Sie sollte noch in diesem Kalenderjahr abgeschlossen werden können. Dank der Unterstützung durch den Vorstand der DGP wird es nun doch möglich sein, sie in der Zeitschrift "Polarforschung" zu publizieren.

Ein kurzes Treffen des Arbeitskreises wird es während der Polartagung in München geben. Für die Organisation des nächsten Treffens mit Fachberichten und -vorträgen hat sich Jean-Pierre de Vera bereiterklärt. Es soll am 26./27. Mai 2016 am Institut für Planetenforschung der DLR in Berlin-Adlershof stattfinden.

*Solveig Estrada und Martin Melles*



Teilnehmer am Arbeitskreistreffen in der Eingangshalle des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven

## TEILNEHMERLISTE

### 38. Treffen des Arbeitskreises, 07./08. 05. 2015

Name	Organisation	E-Mail
Berg, Sonja	Uni Köln	sberg0@uni-koeln.de
Berglar, Kai	BGR Hannover	Kai.Berglar@bgr.de
Bomfleur, Benjamin	Naturhistoriska riksmuseet, Schweden	Benjamin.Bomfleur@nrm.se
de Vera, Jean-Pierre	DLR Berlin	jean-pierre.devera@dlr.de
Estrada, Solveig	BGR Hannover	solveig.estrada@bgr.de
Fütterer, Dieter	AWI Bremerhaven	dieter.fuetterer@awi.de
Gaedicke, Christoph	BGR Hannover	Christoph.Gaedicke@bgr.de
Giese, Jörg	FU Berlin	joerg.giese@fu-berlin.de
Gohl, Karsten	AWI Bremerhaven	karsten.gohl@awi.de
Hauber, Ernst	DLR Berlin	ernst.hauber@dlr.de
Herrle, Jens O.	Uni Frankfurt	jens.herrle@em.uni-frankfurt.de
Hofstede, Coen	AWI Bremerhaven	Coen.Hofstede@awi.de
Jensen, Laura	AWI Bremerhaven	laura.jensen@awi.de
Jokat, Wilfried	AWI Bremerhaven	wilfried.jokat@awi.de
Kleinschmidt, Georg	Uni Frankfurt	kleinschmidt@em.uni-frankfurt.de
Kopsch, Conrad	AWI Potsdam	conrad.kopsch@awi.de
Kothe, Jürgen	Hannover	juergen.kothe@arcor.de
Krohne, Nicole	Uni Bremen	ni_lu@uni-bremen.de
Kuhn, Gerhard	AWI Bremerhaven	gerhard.kuhn@awi.de
Läufer, Andreas	BGR Hannover	andreas.laeufer@bgr.de
Lembke-Jene, Lester	AWI Bremerhaven	Lester.Lembke-Jene@awi.de
Lisker, Frank	Uni Bremen	flisker@uni-bremen.de
Melles, Martin	Uni Köln	mmelles@uni-koeln.de
Menneken, Martina	FU Berlin	martina.menneken@fu-berlin.de
Piepjohn, Karsten	BGR Hannover	karsten.piepjohn@bgr.de

Name	Organisation	E-Mail
Reinhard, Lutz	BGR Hannover	Lutz.Reinhardt@bgr.de
Ruppel, Antonia	Uni Bremen	antonia.ruppel@uni-bremen.de
Scheinert, Mirko	TU Dresden	mirko.scheinert@tu-dresden.de
Spiegel, Cornelia	Uni Bremen	cornelia.spiegel@uni-bremen.de
Stein, Rüdiger	AWI Bremerhaven	Ruediger.Stein@awi.de
Wagner, Bernd	Uni Köln	wagnerb@uni-koeln.de
Weigelt, Estella	AWI Bremerhaven	estella.weigelt@awi.de
Zundel, Maximilian	Uni Bremen	max.zundel@uni-bremen.de

# Programm

---

## 38. Treffen des Arbeitskreises



### "Geologie und Geophysik der Polargebiete"



7./8. Mai 2015

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)

Bremerhaven

---

#### Donnerstag 7. Mai 2015

14:00 MELLES, Martin Begrüßung und Einführung  
& ESTRADA, Solveig;  
LEMBKE-JENE, Lester

#### Generelles und Bipolares

14:10 LISKER, Frank DFG-Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung“ –  
aktuelle Antragsrunde und neue Entwicklungen

14:30 LÄUFER, Andreas Planungen der Polaraktivitäten der BGR

14:50 HAUBER, Ernst Kalt, kälter am kältesten: Periglaziale Prozesse in der  
Arktis, Antarktis und auf dem Mars

#### Arktis I

15:10 PIEPJOHN, Karsten Information über die Expedition CASE 16 nach  
Ellesmere Island im Sommer 2014 und die geplanten  
Expeditionen CASE 17 und 18 nach Spitzbergen im  
Sommer 2015

15:30 BERGLAR, Kai Gibt es ein signifikantes KW-Potenzial in der  
europäischen Arktis? Ziele und Stand des PANORAMA-  
Projektes

*15:50 – 16:20 h Kaffeepause*

#### Antarktis I

16:20 GAEDICKE, Christoph Kurzbericht Stand ANDRILL (Antarctic Geological  
Drilling)

16:40 RUPPEL, Antonia Pan-African strike-slip tectonics and combined  
aerogeophysical data as indicator for lateral extrusion of  
the East African-Antarctic Orogen, East Antarctica

17:00 KROHNE, Nicole First thermochronological results from the Sør Rondane  
Mountains and implications on regional exhumation

17:20	EISEN, Olaf & <u>HOFSTEDE, Coen</u>	Kartierung der unter-Eisschelf-Geomorphologie mit Vibroseismik
17:40	MELLES, Martin	Polarstern-Antrag „EAIS Dynamics“ für Prydz Bay und Wilkes Land in Jan.-März 2018 oder 2019

*ab 19:00 h : Abendessen im Auswandererhaus*

## ***Freitag 8. Mai 2015***

### **Antarktis II**

08:30	BERG, Sonja	Die holozäne Klima- und Umweltgeschichte Südgeorgiens
08:50	SPIEGEL, Cornelia	Tektonisch-morphologische Entwicklungsgeschichte des West-Antarktischen Riftsystems anhand neuer radiometrischer Datierungen
09:10	KUHN, Gerhard	Do we need geoscientific drilling at Neumeyer Station

### **Arktis II**

09:30	HERRLE, Jens	Mid-Cretaceous High Arctic climate and oceanic anoxic events
09:50	NIESSEN, Frank & STEIN, Rüdiger	Vom Schelfrand bis zum Pol: Neue Polarstern-Daten untermauern pleistozäne Schelfeis-Szenarien im Arktischen Ozean
10:10	WAGNER, Bernd	Holocene environmental change in NE Greenland based on lacustrine records

*10:50 – 11:20 h Kaffeepause*

### **Informationen und Diskussion**

- 11:20 - Rückblick: Arctic Science Summit Week (ASSW), Toyama, Japan, 23. - 30. April 2015
- Ausblick: Int. Symp. Antarctic Earth Sci. (ISAES) XII, Goa, Indien, 13. - 17. Juli 2015
  - Deutsche (Geo-)Forschung zu subglazialen Seen?
  - Potenzial der „Polarstern II“ für geowissenschaftliche Arbeiten in den Polargebieten
  - Neue UBA-Antragsformulare und -regelungen für Forschungsarbeiten in der Antarktis
  - Neues Polarforschungsprogramm der BRD (durch NK SCAR/IASC)
  - Diskussion der neuen Strategieschrift des AK Geo Polar: „Deutsche geowissenschaftliche Forschung in den Polargebieten – globale Bedeutung und Perspektiven“

*Ende gegen 13:00 h*

## KURZFASSUNGEN DER BEITRÄGE

### **Continuously imaging sub-ice shelf geomorphology with the vibroseismic method**

O. Eisen<sup>1</sup>, A. Lambrecht<sup>2</sup>, C. Hofstede\*<sup>1</sup> & C. Mayer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Glaziologie, Bremerhaven, Deutschland,*

<sup>2</sup> *Bayrische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Erdmessung und Glaziologie, München, Deutschland*

Bathymetry, seabed geomorphology and water column thickness are three important quantities to investigate the current and past interaction of ice shelves with the ocean and underlying geologic strata. Water column thickness is important to understand the present water circulation and interaction of ocean water with the overlying ice, geomorphology informs us about the past activity of the ice shelf or even stream, i.e. whether it was grounded and caused megascale glacial lineations, where it was grounded and deposited grounding line wedges or whether it was floating and iceberg scarring took place. Whereas ice thickness of meteoric ice can best be derived with radar, the thickness of accreted (marine) ice, the water column and the stratigraphy of the seabed require seismic techniques.

Without an ice shelf, geomorphology can best be obtained with swath sounding methods. With a floating ice shelf, things become more difficult. Although AUVs provided sub-shelf data, their deployment is restricted to regions where the AUV can safely return. In other regions, sub-shelf bathymetry was so far only estimated by sparse seismic point measurements or deduced in coarse resolution from gravimetric surveys.

Here we present results from a vibroseismic traverse on the Ekströmsisen, Antarctica, which recorded 80 km of high resolution seismic data in 2014 on the ice shelf. Seabed geomorphology shows considerable variations, from undisturbed regions to troughs several tens of meters deep. Some features show a height of 300 m and could be interpreted as past grounding lines of the active ice stream. Our results demonstrate that imaging sub-ice shelf regions with vibroseismic techniques could provide 3D images of the seabed, not as highly resolved as with swath bathymetry in open water, but considerably better than presently available data sets, and should be routinely obtained to improve our understanding of past ice activity and current processes.

## Kurzbericht Stand ANDRILL (Antarctic Geological Drilling)

C. Gaedicke<sup>1</sup>, G. Kuhn<sup>2</sup> & D-ANDRILL-Gruppe

<sup>1</sup> *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover*

<sup>2</sup> *Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Am Alten Hafen 26, 27568 Bremerhaven*

ANDRILL (Antarctic Geological Drilling Program) ist ein langfristig ausgelegtes internationales Forschungsprogramm, in seiner Struktur ähnlich organisiert wie IODP oder ICDP, unter bisheriger Federführung der National Science Foundation (NSF) der USA. ANDRILL untersucht die bedeutende Rolle der Antarktis bei den während der jüngeren Erdgeschichte (<60 Ma) bis heute ablaufenden globalen Umweltveränderungen durch die Rekonstruktion des klimatischen, tektonischen und glazialen wechselhaften Geschehens aus hochauflösenden Sedimentkernen mit herausragenden Kerngewinnen von 98%. Das Programm wird von den USA, Neuseeland, Italien, Japan, Großbritannien, Brasilien Südkorea und Deutschland getragen. In den vorangegangenen ANDRILL Bohrungen lieferten (1) das McMurdo Ice Shelf (MIS) Projekt mit dem bisher längsten Sedimentkern aus der Antarktis von 1285 mbsf einen detaillierten Klimarecord der Westantarktis über die letzten ca. 14 Ma, während (2) das Southern McMurdo Sound (SMS) Projekt einen 1139 m langen Kern erbohrte, der die Geschichte des Westantarktischen Eisschildes bis vor etwa 20 Ma widerspiegelt und in dem das Mittelmiozäne Klimaoptimum enthalten ist.

Das Coulman-High-Projekt (CHP) hat jetzt zum Ziel, Sedimente des Paläogens bis untersten Miozäns des westlichen Rossmeers von einer auf dem Schelfeis stehenden Plattform aus zu erbohren. Diese Zeitspanne beinhaltet wesentliche klimatische und tektonische Veränderungen in der Antarktis sowie weltweit, wie z.B. den Übergang von einem Treibhaus- zu einem Kühlhaus-Klima an der Eozän-Oligizän-Grenze. Die Lokation liegt auf dem Coulman High zwischen dem Victoria Land Basin und dem Central Trough des Westantarktischen Riftsystems, etwa 125 km nordöstlich der US-Antarktisstation McMurdo. Das Ross-Schelfeis hat dort eine Dicke von etwa 270 m über einer Wassertiefe um 850 m und bewegt sich relativ schnell mit etwa 2 m am Tag nordwärts.

Wesentliche Ziele des Projektes sind:

- (1) Marine und terrestrische Umwelt- und Klimabedingungen in hohen Breiten im Eozän, vor dem Einsetzen einer kontinentweiten Vereisung,
- (2) der Übergang zur kontinentweiten antarktischen Vereisung,
- (3) der Einfluß von Klima- und tektonischen Veränderungen der Westantarktis auf die frühe Entwicklung und Variabilität der antarktischen Kryosphäre,
- (4) Größe und Frequenz der Eisvolumen-Änderungen unter moderaten bis geringen atmosphärischen CO<sub>2</sub> Gehalten und Auswirkungen auf den globalen und regionalen Meeresspiegel,
- (5) die Entwicklung polarer Land- und Meeresoberflächen-Temperaturen und die Größenordnung polarer Verstärkung (polar amplification) während vergangener Warmzeiten,

(6) Datierung antarktischer tektonischer Episoden und die Entwicklung des Rossmeer-Sedimentbeckens.

Hierzu sollen durch das sich schnell bewegende Schelfeis zwei Bohrungen abgeteuft werden, die auf ca. 800 m stratigraphisch vom unteren frühen Miozän bis zum mittlerem Eozän und evtl. bis in kreidezeitliche frühe Sedimente im Untergrund reichen. Damit soll die in den vorhergehenden Kampagnen erbohrten Sedimentarchive um die fehlenden Einheiten komplettiert werden. Das voranschreitende Schelfeis stellt eine große Herausforderung an die Logistik die Bohrtechnik dar: Das größte Problem ist hier der sich zunehmend verbiegende Bohrstrang, nachdem er in den Meeresboden eingedrungen ist, während sich das Schelfeis mit 2 m am Tag nach Norden schiebt.

Ein Antrag auf Co-Finanzierung wurde im Rahmen des ICDP positiv begutachtet. Die NSF hat jedoch den erneuten Antrag auf Finanzierung des US-amerikanischen Anteils im Dezember 2014 abgelehnt. Ein Workshop im Spätsommer 2015 (Washington DC, USA) hat zum Ziel, die Kosten zu drücken. Hierbei steht auch zur Diskussion, die Kampagne auf eine Bohrung in einer Saison zu beschränken. AWI und BGR stehen weiter hinter dem CHP-Vorschlag. Parallel wird jedoch nach alternativen Lokationen gesucht. Hierzu wird ein Site-Survey in Nähe Neumayer III erwogen.

## **Cold, colder, the coldest: Periglacial processes in the Arctic, in Antarctica, and on Mars**

(Kalt, kälter am kältesten: Periglaziale Prozesse in der Arktis, Antarktis und auf dem Mars)

Ernst Hauber

*Deutsches Zentrum fuer Luft- und Raumfahrt (DLR)*

Mars is a cold and dry planet, and the present surface activity is dominated by wind. But this has not always been the case: Ancient valley networks and abundant hydrated alteration minerals networks show that there must have been a time more than 3.5 billion years ago when the surface of Mars was much wetter and perhaps warmer than now.

What caused the dramatic transition to the cold desert planet of today? This is one of the most important questions in current Mars research, and is intimately connected to the question whether Mars was once habitable or not. But even in the most recent history of Mars, just within the last few hundred thousand or millions of years, there may have been changes in the Martian climate: Some very young landforms strongly suggest that some liquid water was involved in their formation, yet pure water is it physically not stable under current conditions. Did variations of the tilt of Mars' rotational axis induce such changes? Or maybe the water came in the form of brines, which can have a significantly lowered freezing point? To answer these questions, field work on terrestrial analogue landscapes in cold permafrost regions can help a lot. But ultimately, only spacecraft missions with the eventual goal of returning Mars samples to Earth will enable scientists to collect the data required for reliable models.

## First thermochronological results from Sør Rondane, Antarctica and implications on regional exhumation

Nicole Krohne<sup>a</sup>, Frank Lisker<sup>a</sup>, Andreas Läufer<sup>b</sup>, Joachim Jacobs<sup>c</sup>, Marlina Elburg<sup>d</sup>, Antonia Ruppel<sup>b</sup>, Detlef Damaske<sup>b</sup> & Cornelia Spiegel<sup>a</sup>

<sup>a</sup>University of Bremen, Klagenfurter Str., 28359 Bremen, Germany

<sup>b</sup>Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover, Germany

<sup>c</sup>University of Bergen, P.O.Box 7800, 5020 Bergen, Norway

<sup>d</sup>University of Johannesburg, PO Box 524 Auckland Park 2006, Johannesburg, South Africa

Sør Rondane is located in the easternmost part of Dronning Maud Land, 160 km off the recent shoreline. The geomorphology is characterized by up to 3200m high alpine landscapes and escarpment-bound plateau surfaces. The relief increases towards the southwest.

The basement of Sør Rondane consists of Pan-African greenschist- to granulite-facies metamorphic rocks in the N and an early Neoproterozoic gabbro-tonalite-trondhjemite-granodiorite complex in the S that are divided by the Main Shear Zone. The terranes accreted during the Neoproterozoic to Cambrian amalgamation of Gondwana that was accompanied by the intrusion of post-tectonic granitoides. The so far youngest rock cooling of the region is represented by whole rock K-Ar ages of 420-490 Ma (Takigami et al. 1987), while no later sedimentary record has been preserved. Hence, the geological evolution of Sør Rondane within Gondwana and subsequent to the fragmentation of the supercontinent is not known. We applied thermochronological methods to study the Phanerozoic burial and exhumation history of the region, the formation of the passive continental margin of the East Antarctic Craton, and the long-term landscape evolution during stages of extension and glaciation.

The first sample set, comprising 15 samples from westernmost Sør Rondane covering all tectonic domains and elevations produced apatite fission track ages between 126 and 267 Ma, with mean track lengths of 10.46 – 13.17  $\mu\text{m}$  and broad standard deviations. Both ages and mean track lengths correlate positively with elevation. This implies that the sampled rocks were not exposed to temperatures above  $\sim 100^\circ\text{C}$  since Mesozoic times and instead must have resided in crustal depth of less than 4 km. Furthermore, the broad age variation and the track length pattern do not represent a discrete event of rapid cooling. They refer rather to a complex cooling history involving either stagnating exhumation or burial. Cooling/reheating scenarios were initially tested with thermal history modeling. Consistent tentative thermal history models suggest cooling from  $>110^\circ\text{C}$  in the Triassic to below  $40^\circ\text{C}$  in the Jurassic—and subsequent reheating to  $40^\circ - 80^\circ\text{C}$  until Eocene final cooling. Such a thermal history indicates slow early Mesozoic burial followed by burial and rapid exhumation and uplift since the Eocene.

Further apatite fission track analyses of additional samples supplemented by (U-Th-Sm)/He analyses and joint thermal history modeling will provide tighter constraints on the geological history and landscape evolution, including information about detailed timing of exhumation and burial stages, distribution of paleo-isotherms, and geomorphic consequences such as the relationship of escarpment retreat and downwearing.

**References:**

Takigami, Y. and Funaki, M. (1991):  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  and K-Ar ages for igneous and metamorphic rocks from the Sør Rondane Mountains, East Antarctica. Proceedings of the NIPR Symposium on Antarctic Geosciences 5, 122-135.

## **Geowissenschaftliche Bohrung durchs Eckström Schelfeis: mögliche Ziele**

Gerhard Kuhn et al.

*Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung*

Im Rahmen des geowissenschaftlichen ANDRILL Projektes wurden im Randbereich des Antarktischen Kontinentes Zielgebiete für mögliche geowissenschaftliche Bohrungen definiert.

Nachdem nun leider eine NSF Finanzierung des ansonsten international wissenschaftlich und monetär favorisierten ANDRILL Coulman High Projektes nicht erzielt werden könnte, stellt sich für uns die Frage, ob neue Zielgebiete eine höhere Priorität erhalten sollen.

Neue Ergebnisse vibrationsseismischer Untersuchungen der Gesteinsabfolge unter dem Eckström Schelfeis (Kristoffersen et al. 2014; Eisen et al. 2015) geben hier neue Impulse für Forschung in dieser Region. Unter dem Eckström Schelfeis wurden jurassische, vulkanogene, syn-rift Ablagerungen des Explora Wedge und darüber bis zu 1000 m mächtige jüngere känozoische Sedimente durch reflektionsseismischen Untersuchungen postuliert.

Weitere multidisziplinäre (geophysikalische, ozeanographische, glaziologische, biogeochemische und biologische) Untersuchungen könnten mit noch notwendigen genaueren Vorerkundungen des Untergrundes verbunden werden. Zwei Feldkampagnen sind hierfür in der Saison 2016/17 geplant. Eine umfasst ein Netz weiterer vibrationsseismischer Profile in einem Gebiet bis zu 20 km südlich der Neumayer III Station und bis zur Schelfeiskante (ca. 40 x 40 km). In der andere werden einige Heißwasser-Schmelzbohrungen durch das Schelfeis geplant, die uns die für Modellierungen des Bohrgestänges und der Bohr-Zeiten einer geowissenschaftlichen Tiefbohrung notwendigen ozeanographische Daten liefern sollen, eine Beprobung und Charakterisierung des Meeresbodens und weitere multidisziplinäre Untersuchungen ermöglichen sollen.

### **References:**

Eisen, O., Hofstede, C., Diez, A., Kristoffersen, Y., Lambrecht, A., Mayer, C., Blenkner, R., Hilmarsson, S., 2015. On-ice vibroseis and snowstreamer systems for geoscientific research. *Polar Science* 9, 51-65, doi: 10.1016/j.polar.2014.10.003.

Kristoffersen, Y., Hofstede, C., Diez, A., Blenkner, R., Lambrecht, A., Mayer, C., Eisen, O., 2014. Reassembling Gondwana: A new high quality constraint from vibroseis exploration of the sub-ice shelf geology of the East Antarctic continental margin. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, doi: 10.1002/2014JB011479.

## **Information über die Expedition CASE 16 nach Ellesmere Island im Sommer 2014 und die geplanten Expeditionen CASE 17 und 18 nach Spitzbergen im Sommer 2015**

Karsten Piepjohn & Lutz Reinhardt

*BGR Hannover*

### **CASE 16 – Alexandra Fiord 2014**

Im Sommer 2014 hat die BGR eine geowissenschaftliche Expedition an den Smith Sound an der Ostküste von Ellesmere Island durchgeführt. Insgesamt haben an der Expedition 16 Mitglieder (davon 9 Wissenschaftler) der BGR, des Geological Survey of Canada (GSC Calgary) und der Universitäten Erlangen und Iowa (USA) teilgenommen. Die Ausreise von Resolute Bay ins Gelände erfolgte am 20. und 21. Juni, die Rückreise am 20. und 21. Juli 2015.

Ursprünglich war geplant, das Basislager im Alexandra Fiord zu etablieren. Um jedoch langjährige biologische Untersuchungen in diesem Gebiet nicht durch den Flugverkehr zu stören, wurde das Basislager neben der Landepiste am 50 km entfernten Ende der Flagler Bay eingerichtet. Außerdem existierte ein kleines Außencamp vom 20. bis 24. Juni im Stenkul Fiord.

Für die Geländearbeiten im Umkreis von maximal 150 km war für die Dauer der Expedition ein Helikopter im Camp stationiert. Der Transport von Personal, Ausrüstung, Lebensmitteln und Treibstoff von Resolute Bay und Eureka nach Flagler Bay und zurück wurde von Twin Otter-Flugzeugen durchgeführt. Vom 04. – 08. Juli besuchte der deutsche Botschafter in Ottawa, Werner Wnendt, das Basislager in der Flagler Bay.

Das Hauptziel von CASE 16 – Alexandra Fiord war die Frage nach der Existenz einer Plattengrenze (Wegener Fault) zwischen Grönland und Ellesmere Island, die von mehreren Kollegen angezweifelt wird. Nach früheren CASE-Expeditionen in die Nares Straße existiert dort außer Zweifel die Wegener Fault als sinistrale Störungszone. Aufgabe von CASE 16 war daher die Suche nach N-S verlaufenden spröden oder duktilen sinistralen Scherzonen direkt an den östlichen Kaps der Küste von Ellesmere Island im Bereich des Smith Sounds. Leider konnten während der Geländearbeiten keinerlei bedeutende Scher- oder Störungszonen parallel zur vermuteten Wegener Fault im Smith Sound gefunden werden. Dagegen wurde in den kristallinen Gesteinen des archaischen Grundgebirges des Inglefield Uplifts ein Netzwerk zahlreicher spröder lateraler Scherzonen gefunden, das im Bereich des Jokel Fjords ebenfalls paläozoische Karbonate und kretazische und tertiäre Ablagerungen erfasst hat. Das beeindruckende und neue Ergebnis der Geländearbeiten ist, dass demnach offenbar der gesamte Block des Inglefield Uplifts von lateralen Bewegungen der Eureka Deformation betroffen wurde. Das heißt aber auch gleichzeitig, dass das Scherflächennetzwerk eine Ostgrenze haben muss, die wiederum nur mit der Existenz einer Störung im westlichen Smith Sound erklärt werden kann. Daher plant die BGR in der Zukunft fein auflösende aeromagnetische Befliegungen entlang der Westküste des Smith Sounds.

Neben den tektonischen Arbeiten bildeten die sedimentären, stratigraphischen und tektonischen Entwicklungen der Kreide- und Tertiärvorkommen im Vorland des Eureka Falteingürtels einen wichtigen Teil der Arbeiten. Hauptaugenmerk lag hier auf dem Vergleich der überwiegend mit Sandsteinen und Kohlen gefüllten Tertiärbecken westlich der Prince of Wales Mountains und auf der Bache Peninsula mit den mächtigen Konglomeraten entlang der Nares Straße nördlich der Prince of Wales Mountains. Dabei konnte der bisher nicht bekannte sedimentäre Übergang einer überwiegend feinklastischen Fazies mit einzelnen kohligen Lagen in die Konglomerat-Fazies identifiziert werden, der u. U. eine verbesserte Alterseinstufung des Einsetzens der Konglomeratschüttung ermöglicht. Insgesamt könnte damit das Verständnis der zeitlichen Abfolge und räumlichen Verteilung der Sedimentation zwischen heute nur noch isoliert erhaltenen Tertiärvorkommen verbessert werden.

Das Stenkul Fiord-Gebiet, das in Bezug auf das Alter und die Interpretation der tertiären Eureka Deformationsphasen ein Schlüsselgebiet darstellt, wurde erneut strukturgeologisch untersucht und dabei wurde eine weitere, bisher unbekannt vulkanische Aschenlage gefunden und beprobt, die zu einer verbesserten zeitlichen Einordnung der synsedimentär erfolgten Deformation im unteren Eozän beitragen wird.

### **CASE 17 und CASE 18 nach Spitzbergen (2015)**

Aufgrund der weit auseinanderliegenden geografischen Lagen der Arbeitsgebiete im Isfjorden-Gebiet und an der Nordküste von Spitzbergen und Nordaustlandet sowie der unterschiedlichen Anforderungen an Logistik und Antragstellung beim Syssemmannen plant die BGR im Sommer 2015 zwei geologische Expeditionen nach Spitzbergen.

#### **- CASE 17 – Isfjorden**

Aufgrund der Zahl der teilnehmenden Wissenschaftler wird die Expedition CASE 17 in zwei Abschnitten durchgeführt. Die Geländearbeiten für den ersten Abschnitt sind für den Zeitraum 01. bis 14. Juli und für den zweiten Abschnitt vom 23. August bis 05. September geplant. Das Basislager wird auf dem Zeltplatz von Longyearbyen eingerichtet, und die Arbeiten im gesamten Isfjorden-Gebiet werden mit Hilfe eines gecharterten Boots durchgeführt. Beteiligt sind an CASE 17 18 Personen (13 Wissenschaftler) der BGR, des Geological Surveys of Canada (GSC Calgary), des Norwegian Geological Survey (NGU Trondheim) und der Universitäten Hannover und Lyon (Frankreich). Der Antrag für die Genehmigung zur Probenname an den Syssemmannen wurde am 12. März 2015 eingereicht.

Die Ziele der Geländearbeiten während CASE 17 konzentrieren sich auf die oberdevonische Mimerdalen Subgroup, das karbonisch-unterkretazische Spitsbergen Basin und das Tertiary Central Basin im Zentrum Spitzbergens. Neben geochemischen und sedimentologischen Untersuchungen der gesamten Sedimentfolge Spitzbergens sind strukturgeologische Aufnahmen der Sedimente und Altersbestimmungen kretazischer und tertiärer Aschelagen Ziel der Geländearbeiten, um die Ausdehnung, Kinematik und das Alter der tertiären Eureka Deformation im Spitsbergen Basin einordnen zu können. Beteiligte

geowissenschaftliche Disziplinen sind Fernerkundung, Geochemie, Geomikrobiologie, Paläoklima, Paläontologie, Sedimentologie und Strukturgeologie.

#### - **CASE 18 – Mosselbukta**

Das Basislager von CASE 18 wird voraussichtlich an der Mosselbukta an der Westküste der Banguhukhalvøya (Ny Friesland) eingerichtet. Für die Expedition ist der Zeitraum vom 16. August bis 03. September geplant. Die An- und Abreise der Teilnehmer von Longyearbyen an die Nordküste und zurück wird wahrscheinlich mit einem gecharterten Schiff durchgeführt. Der Transport der Ausrüstung und des Treibstoffs ist mit dem norwegischen Forschungsschiff Lance geplant.

Da die meisten der geplanten Arbeitsgebiete weit vom Basislager entfernt sind und eine recht große Anzahl von Wissenschaftlern beteiligt ist, wird für die Geländearbeiten ein im Basislager stationierter Helikopter benötigt. An CASE 18 sind voraussichtlich 12 Personen (9 Wissenschaftler) der BGR, des Norsk Polarinstitut (NP Tromsø - Norwegen), der Universitäten Erlangen, Harvard (USA), Iowa (USA), Krakau (Polen), Uppsala (Schweden) und Warschau (Polen) und des Yukon Geological Survey (YGS Whitehorse - Kanada) beteiligt. Außerdem beabsichtigen wir, für einige Tage den deutschen Botschafter in Oslo, Dr. Axel Berg, und Karoline Bælum vom Svalbard Science Forum auf die Expedition einzuladen

Die Antragstellung an den Sysselmannen erfolgte am 20.04.2015. Nach unseren schlechten Erfahrungen mit den Behörden in Spitzbergen im Sommer 2012 ist jedoch völlig unklar, ob wir die Genehmigungen vor allen Dingen für die geplanten Landungen erhalten werden. Es ist nicht auszuschließen, dass die Genehmigungen ohne Benennung von Gründen abgelehnt werden.

Die Ziele von CASE 18 konzentrieren sich auf die Analyse und Altersbestimmung der prä-devonischen Orogenesen, vor allen Dingen der paläozoischen Kaledoniden im Norden von Spitzbergen. Die Abfolge von Deformationsereignissen und die Analyse der Kinematik der einzelnen tektonischen Phasen ist genau wie die Beziehungen der Kaledoniden Svalbards zu den Kaledoniden in Skandinavien, Ostgrönland und an der Nordspitze von Ellesmere Island (Pearya Terrane) noch völlig ungeklärt. Dafür sollen im Gelände vor allem strukturgeologische Aufnahmen und Probennahmen für absolute Altersbestimmungen durchgeführt werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Probennahme für Herkunftsanalysen durch Altersbestimmung von detritischen Zirkonen, um die möglichen Positionen der zirkum-arktischen Krustenblöcke während der Sedimentation der jeweiligen Gesteinseinheiten in Bezug auf Spitzbergen rekonstruieren zu können. Beteiligte geowissenschaftliche Disziplinen sind Geochemie, Geochronologie, Herkunftsanalysen, Petrologie und Strukturgeologie.

## **Pan-African strike-slip tectonics and combined aerogeophysical data as indicator for lateral extrusion of the East African–Antarctic orogen, East Antarctica**

A. Ruppel<sup>1</sup>, A. Läufer<sup>1</sup>, J. Jacobs<sup>2,3</sup>, M. Elburg<sup>4</sup>, N. Krohne<sup>5</sup>, G. Eagles<sup>6</sup>, M. Mieth<sup>7</sup>, W. Jokat<sup>6</sup>, D. Damaske<sup>1</sup> & F. Lisker<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Hannover, Germany  
(Antonia.Ruppel@BGR.de)

<sup>2</sup> University of Bergen, Bergen, Norway

<sup>3</sup> Norwegian Polar Institute, Tromsø, Norway

<sup>4</sup> *University of* Johannesburg, Johannesburg, South Africa

<sup>5</sup> University of Bremen, FB 5 Geoscience, Bremen, Germany

<sup>6</sup> Alfred Wegener Institute (AWI), Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

<sup>7</sup> Statoil, Harstad, Norway

The geology of Sør Rondane has been the focus of intense research and occupies a key position for reconstructing the late Neoproterozoic to early Paleozoic geodynamic evolution in eastern Dronning Maud Land (DML). Sør Rondane appears to be located close to the supposed intersection of the East African-Antarctic Orogen (EAAO) and the Kuunga Orogen.

The SW terrane of western Sør Rondane is subdivided by the Main Shear Zone (MSZ) into two lithotectonic units, i.e. Pan-African greenschist- to granulite-facies metamorphic rocks with “East African” affinities in the N and a Rayner-age (c. 1000-900 Ma) early Neoproterozoic gabbro-tonalite-trondhjemite-granodiorite (GTTG) complex with “Indo-Antarctic” affinities in the S. The GTTG complex has suffered Pan-African greenschist- to lower amphibolite-facies thermal overprint, but also contains large domains with only weak deformation except for its northern margin close to the MSZ. The deformation is related to high shear strain along this structure. New zircon crystallisation ages of the GTTG cluster around 1000-930 Ma. It is interpreted to have formed along a juvenile oceanic arc, in which the wide age range might indicate a long-lasting accretionary orogen. The amphibolite to granulite-facies NE terrane is mainly composed of metasupracrustal rocks, with detrital zircon ages in part younger than 750 Ma, deposited on older basement of unknown, possibly Rayner-type, crust. Metamorphism has been dated by U-Pb on zircon at ca. 640-600 Ma and amphibolite-facies retrogression dated at ca. 590-530 Ma.

The MSZ is characterized by a right-lateral sense of movement and high-strain ductile deformation under peak amphibolite-facies conditions. The structure can be traced over a distance of ca. 120 km between Lågkollane in the W and Lunckeryggen in the E and reaches several hundred meters in width. The MSZ cannot be traced further to the W where it seems to terminate at the north-eastern border of the NW-SE oriented prominent magnetically defined SE DML Province. The north-eastern border zone may coincide with a significant

dextral shear zone that runs from the Schirmacher Oasis into the region S of Sør Rondane (Schirmacher-Rondane Lineament). The SE DML Province most likely consists of Rayner-age juvenile crust with evidence of intense Pan-African reworking between c. 630 and 520 Ma indicated by new SHRIMP/SIMS U-Pb zircon data and was –together with the SW Terrane of Sør Rondane- part of a large Tonian Ocean Arc Super Terrane (TOAST). The continuation of the MSZ into eastern Sør Rondane and beyond is not clear either, since it appears to terminate at an N-S oriented region with low magnetic signatures (central Sør Rondane corridor) that is possibly related to extensional tectonics. Crosscutting relationships with dated magmatic rocks bracket the activity of the MSZ between Latest Ediacaran to Cambrian times (c. 560-530 Ma).

Based on new combined aeromagnetic and structural results from a four-seasons survey conducted by the WEGAS (West-East Gondwana Amalgamation and Separation) and GEA (Geodynamic Evolution of East Antarctica) programmes between 2010 and 2015 in the region of the greater Sør Rondane, we propose that the crustal structural architecture of eastern DML and is strongly influenced by N-directed (with Africa/Antarctica restored to its original position in Gondwana) lateral extrusion of the EAAO. This process was likely driven by the combination of (i) indentation of the SE DML block towards the conjugate stable Kalahari-Grunehogna cratonic foreland, (ii) extensional collapse of the previously (c. 580-550 Ma) thickened and gravitational instable crust of central DML, and (iii) large-scale tectonic escape of crustal blocks in eastern DML along major shear zones such as the Schirmacher Rondane Lineament and MSZ towards an unconstrained yet unknown region at a lateral position of the EAAO.

## **Tectonomorphic Evolution of the West Antarctic Rift System, based on new radiometric data**

Cornelia Spiegel<sup>1</sup>, Julia Lindow<sup>1</sup>, Peter Kamp<sup>2</sup>, Samuel Mukasa<sup>3</sup>, Frank Lisker<sup>1</sup>, Gerhard Kuhn<sup>4</sup> & Karsten Gohl<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Department of Geosciences, University of Bremen, Bremen, Germany  
(cornelia.spiegel@uni-bremen.de)*

<sup>2</sup> *School of Science, University of Waikato, Hamilton 2001, New Zealand*

<sup>3</sup> *Department of Earth Sciences, University of New Hampshire, Durham, NH, USA,*

<sup>4</sup> *Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Germany*

The West Antarctic Rift System is one of the largest continental rifts on Earth. Because it is obscured by the West Antarctic Ice Sheet, its evolution is still poorly understood. Here we present the first low-temperature thermochronology data from eastern Marie Byrd Land, an area that stretches ~1000 km along the rift system, in order to shed light on its development. Our data provide information about the tectonic and morphologic history of the rift system. According to the thermochronology data, rifting occurred in two episodes. The earlier took place between ~100 and 60 Ma and led to widespread tectonic denudation and block faulting over large areas of Marie Byrd Land. The later episode started during the Early Oligocene and was confined to the Mount Murphy area along western Pine Island Bay. This Oligocene tectonic activity may be linked kinematically to previously described rift structures reaching into Bellingshausen Sea and beneath Pine Island Glacier, all assumed to be of Cenozoic age. If this is valid, then our model would explain the odd geometry between areas of extended crust and / or deeply incised basins within the rift system. According to our model, the Mount Murphy Rift (as postulated from our data, and reaching into the Amundsen Sea) would be characterized by left-lateral movements, whereas the Ferringo Rift, connected to the Bentley Trough and reaching into the Bellingshausen Sea, would be characterized by right-lateral movements. Contemporaneous activity of both rift branches would lead to northwestward escape of the Thurston Island crustal block and this in turn would lead to crustal extension beneath the main trunk of the Pine Island Glacier and within the Byrd Subglacial Basin.

Our data provide the first direct evidence for Cenozoic tectonic activity along the rift system outside the Ross Sea area. Furthermore, we tentatively suggest that uplift of the Marie Byrd Land dome only started at ~20 Ma; that is, nearly 10 Ma later than previously assumed. The Marie Byrd Land dome is the only extensive part of continental West Antarctica elevated above sea level. Since the formation of a continental ice sheet requires a significant area of emergent land, our data, although only based on few samples, imply that extensive glaciation of this part of West Antarctica may have only started since the early Miocene.

## Holocene environmental change in the Skallingen area, eastern North Greenland, based on a lacustrine record

Bernd Wagner<sup>1</sup> & Ole Bennike<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Uni Köln*

<sup>2</sup> *Geological Survey of Denmark and Greenland*

A lacustrine record from a small lake, Lille Sneha Sø, in the Skallingen area indicates that the region was deglaciated in the early Holocene, prior to 8000 cal. a BP. Deglaciation was probably triggered by high temperatures, but it took more than 1000 years for the lake and the catchment to stabilise. Chironomids were amongst the first invertebrates to colonize the lake. The fossil chironomid assemblage is fairly rich and comparable to other records from further south in Greenland. The pioneer vegetation in the area consisted of mosses and herbaceous plants. The oldest remains of woody plants (*Salix arctica*) are dated to c. 7700 cal. a BP, and remains of *Dryas integrifolia* appear at around 6700 cal. a BP; these are the only woody plants recorded. Maximum concentrations of chironomids, maximum occurrence of ephippia of the water flea *Daphnia pulex*, highest organic matter contents and lowest minerogenic input from c. 7700 to 4400 cal. a BP probably reflect the Holocene thermal maximum (HTM). The highest temperatures during the HTM are indicated around 7000 cal. a BP, when *Salix arctica*, which is considered a warmth-loving plant, had a maximum. Comparisons with Holocene records from East and North Greenland show similar immigration histories and similar trends, with the Little Ice Age as the coldest period during the Holocene culminating about 150 year ago. Subsequent warming does not indicate environmental conditions comparable to the HTM yet at this stage. The occurrence of several warmth-demanding species particularly in the early Holocene sediments indicates redeposition and implies that temperatures in the past, most likely during an interglacial period, were significantly higher than during the HTM.

### **References:**

Wagner, B. & Bennike, O. 2015 (January): Holocene environmental change in the Skallingen area, eastern North Greenland, based on a lacustrine record. *Boreas*, Vol. 44, pp. 45–59. 10.1111/bor.12085. ISSN 0300-9483.