



ARBEITSKREIS GEOLOGIE UND GEOPHYSIK DER POLARGEBIETE

IN DER

DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

40. Treffen des Arbeitskreises

26./27. Mai 2016 in Berlin

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 2016

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
Teilnehmerliste	7
Programm des Arbeitstreffens	9
Kurzfassungen der Beiträge	11
Sonja Berg, Melanie J. Leng, Hillary Sloane, Duanne A. White & Bernd Wagner	Oxygen isotope composition of diatom silica as indicator for paleo-environmental conditions in coastal East Antarctica 11
Kai Berglar	BGR 2015 marine arctic expedition PANORAMA-2 to the northern Barents Sea 12
Peter Busch, Christoph Knöfel, Mirko Scheinert, Lutz Eberlein & Martin Horwath	Geodätische GPS-Messungen für geodynamische Forschung in der Antarktis: Stand und Ausblick 13
Solveig Estrada, Felix J. Elling, Cornelia Spiegel, Lutz Reinhardt, Donald W. Davis, Friedhelm Henjes-Kunst, Niklas Allroggen, Reiner Dohrmann, Karsten Piepjohn & Frank Lisker	Ergebnisse der Untersuchungen an Bentonitlagen in der Basilika-Formation, Zentrales Tertiär-Becken, Svalbard 14
Gerhard Kuhn, Claus-Dieter Hillenbrand, Sabine Kasten, James A. Smith, Frank O. Nitsche, Thomas Frederichs, Steffen Wiers, Werner Ehrmann, Johann P. Klages & José M. Mogollón	Erstmalige erfolgreiche Beprobung subglazialer See- Sedimente vom inneren Kontinentalschelf der Antarktis 15
Juliane Müller	Meereisrekonstruktion anhand von Biomarkern 17
Lutz Reinhardt	CASE 17 auf Svalbard 18
Antonia Ruppel, Christoph Kasch & Andreas Läufer	GANOVEX XI und MOGS 3 – Forschung und Baumaßnahmen im Nordviktoraland, Antarktis 19
Maximilian Zundel ¹ , Cornelia Spiegel ¹ & Frank Lisker ¹	Beleg spätkretazischer Exhumierung im westlichen Marie Byrd Land anhand erster Apatit (U-Th-Sm)/He Daten 21

VORWORT

Nachdem während der 26. Internationalen Polartagung in München im September 2015 das 39. Treffen des Arbeitskreises (ohne Fachvorträge) stattgefunden hatte, war das Institut für Planetenforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Berlin-Adlershof am 26. und 27. Mai 2016 Gastgeber für das 40. Treffen des Arbeitskreises. Jean-Pierre de Vera und Ernst Hauber hatten freundlicherweise die Organisation vor Ort übernommen und für ein angenehmes Treffen gesorgt. Dafür unseren herzlichen Dank!

Mit 32 Teilnehmern blieb die Beteiligung leider etwas hinter den Erwartungen zurück. Trotzdem sorgten die 19 Fachvorträge und zahlreiche Diskussionen für ein interessantes Treffen. Einen kleinen Einblick geben die alphabetisch nach Autoren geordneten Kurzfassungen der Beiträge. Besondere Highlights waren die Führungen durch die Labore des Instituts und die Präsentation eines fiktiven Fluges über den Mars, die Einblicke in die Arbeit der Kollegen von der DLR vermittelten. Der erste Tag des Treffens klang am Abend im "Krokodil" in Berlin-Köpenick aus, wo die angeregten Diskussionen bei Speisen und Getränken fortgesetzt wurden.

Erfreulicherweise ist die neue Strategieschrift des Arbeitskreises "Geowissenschaftliche Polarforschung in Deutschland – globale Bedeutung und Perspektiven", an der mehrere Jahre von einem Redaktionsteam gearbeitet wurde, inzwischen als Heft 85 (1) der "Polarforschung" erschienen. Die Strategieschrift vermittelt einen Einblick, welcher Erkenntnisgewinn in den letzten Jahren erzielt wurde und welchen Weg die deutsche geowissenschaftliche Polarforschung mittelfristig gehen sollte. Es wurden insgesamt 19 Schlüsselfragen formuliert, die mit besonderer Priorität bearbeitet werden sollten, und daraus der Handlungsbedarf mit Sicht auf die kommenden 10 bis 20 Jahre abgeleitet.

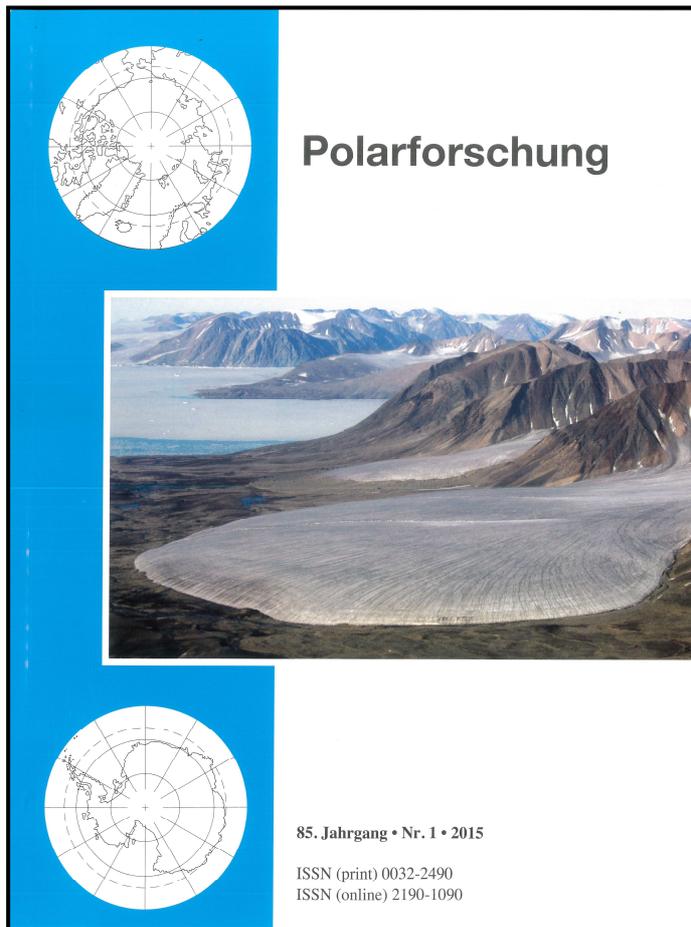
Frank Lisker, Fachgebietskoordinator Geologie des Infrastruktur-Schwerpunktprogramms 1158 „Antarktisforschung mit vergleichenden Untersuchungen in arktischen Eisgebieten“ (SPP), informierte über die aktuelle Situation im SPP und regte angesichts des bevorstehenden neuen Verlängerungsantrags für das SPP um weitere 5 Jahre eine Diskussion über die Effizienz und den Nutzen des SPP für die Geowissenschaften und dabei besonders für den Bereich der Hardrock-Geologie an. Bei der Diskussion wurde ein gemeinsamer Standpunkt des Arbeitskreises für das Expertentreffen am 16.06.2016 am Marum in Bremen erarbeitet. Der AK Geologie und Geophysik der DGP vertrat dort die Meinung, dass eine Weiterführung des SPP's nur bei einer verbesserten Ausstattung des SPP's und verbesserter Qualitätskontrolle der Begutachtung sinnvoll ist.

Die Organisation des nächsten Treffens des Arbeitskreises hat freundlicherweise Jens Herrle übernommen. Es ist für den 18./19. Mai 2017 geplant und wird am Institut für Geowissenschaften der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt stattfinden.

Solveig Estrada und Martin Melles



Teilnehmer am Arbeitskreistreffen vor dem Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof.



Polarforschung 85(1), 2015, mit der
Strategieschrift des Arbeitskreises:

**Geowissenschaftliche
Polarforschung in
Deutschland
– globale Bedeutung und
Perspektiven –**

AGGP
Arbeitskreis Geologie und Geophysik
der Polargebiete
der Deutschen Gesellschaft für
Polarforschung

TEILNEHMERLISTE

40. Treffen des Arbeitskreises, 26./27. 05. 2016

Name	Organisation	E-Mail
Berg, Sonja	Uni Köln	sberg0@uni-koeln.de
Berglar, Kai	BGR Hannover	Kai.Berglar@bgr.de
Bomfleur, Benjamin	Westfälische Wilhelms-Univ. Münster	bbomfleur@uni-muenster.de
Busch, Peter	TU Dresden	Peter.Busch1@tu-dresden.de
de Vera, Jean-Pierre	DLR-PF Berlin, Ltg.	jean-pierre.devera@dlr.de
Diekmann, Bernhard	AWI	Bernhard.Diekmann@awi.de
Eberlein, Lutz	TU Dresden	Lutz.Eberlein@tu-dresden.de
Estrada, Solveig	BGR Hannover	solveig.estrada@bgr.de
Giese, Jörg	FU Berlin	joerg.giese@fu-berlin.de
Gohl, Karsten	AWI Bremerhaven	karsten.gohl@awi.de
Hanemann, Ricarda	FSU Jena	Ricarda.Hanemann@uni-jena.de
Hauber, Ernst	DLR-PF-Geo, Berlin	ernst.hauber@dlr.de
Hermichen, Wolf-Dieter	ehem. AWI	wolf-dieter.hermichen@awi.de
Jivcov, Sandra	Uni Köln	sjivcov@uni-koeln.de
Kasch, Christoph	BGR Hannover	christoph.kasch@bgr.de
Kleinschmidt, Georg	Uni Frankfurt/M.	kleinschmidt@em.uni-frankfurt.de
Knöfel, Christoph	TU Dresden	christoph.knoefel@tu-dresden.de
Kopsch, Conrad	AWI Potsdam	conrad.kopsch@awi.de
Kuhn, Gerhard	AWI Bremerhaven	gerhard.kuhn@awi.de
Lembke-Jene, Lester	AWI Bremerhaven	Lester.Lembke-Jene@awi.de
Lisker, Frank	Uni Bremen	flisker@uni-bremen.de
Marcinkowski, Vera	BMWi	veramarc@t-online.de
Melles, Martin	Uni Köln	mmelles@uni-koeln.de
Menneken, Tina	FU Berlin	martina.menneken@fu-berlin.de
Müller, Jule	AWI	Juliane.Mueller@awi.de
Paech, Hans	ehem. BGR	hansjuergen.paech@gmail.com

Name	Organisation	E-Mail
Piepjohn, Karsten	BGR Hannover	karsten.piepjohn@bgr.de
Reinhard, Lutz	BGR Hannover	Lutz.Reinhardt@bgr.de
Roland, Norbert W.	ehem. BGR	nw.roland@arcor.de
Ruppel, Antonia	BGR Hannover	antonia.ruppel@bgr.de
Sassenroth, Cynthia	DLR	
Zundel, Maximilian	Uni Bremen	max.zundel@uni-bremen.de

Programm

40. Treffen des Arbeitskreises

"Geologie und Geophysik der Polargebiete"



26./27. Mai 2016

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Berlin-Adlershof



Donnerstag 26. Mai 2016

14:00 DE VERA, Jean-Pierre Begrüßung und Einführung

Generelles und Bipolares

14:10 LISKER, Frank DFG-Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung“:
(a) aktuelle Antragsrunde und neue Entwicklungen,
(b) Finanzierung der Geowissenschaften, Universitäten
im Abseits?
(c) Neuantrag für SPP (Förderzeitraum 2018-2023)

Antarktis I

15:00 RUPPEL, Antonia, & KASCH, Christoph GANOVEX XI und MOGS 3 – Forschung und
Baumaßnahmen im Nordviktorialand, Antarktis

15:15 GOHL, Karsten Future IODP drilling in Antarctica and the Southern
Ocean: outcome and recommendations of a recent workshop

15:30 BUSCH, Peter Geodätische GPS-Messungen für geodynamische
Forschung in der Antarktis: Stand und Ausblick

15:45 KUHN, Gerhard Zum ersten Mal beprobt und erkundet (Polarstern-
Expeditionen): Sedimente aus nacheiszeitlichen,
subglazialen Seen der Antarktis

16:00 DE VERA, Jean-Pierre Antarctica: analogues for the search for life on Mars

16:15 – 16:45 h Kaffeepause

Arktis I

16:45 PIEPJOHN, Karsten Information über Stand und Planung von CASE

17:00 REINHARD, Lutz Überblick zu CASE 17 auf Svalbard

17:15 MELLES, Martin PLOT - Paläolimnologischer Transekt: Seesediment-
Bohrungen auf dem See Bolshoye Shuchye, Polarural,
im April 2016

*ca. 17:30 Führung durch die Labore der DLR (ca. 1 Std.)
ab ca. 19:00 h: Abendessen (extern)*

Freitag 27. Mai 2016

Antarktis II

08:30	ZUNDEL, Maximilian	Beleg spätkretazischer Exhumierung im westlichen Marie Byrd Land anhand erster Apatit (U-Th-Sm)/He Daten
08:45	MENNEKEN, Tina	Zircons from Granite Harbour Intrusives in northern Victoria Land, Antarctica
09:00	BOMFLEUR, Benjamin	Unbekannte Gesteinseinheiten und überraschende Fossilfunde in den Helliwell Hills, Nord Viktorialand, Antarktis: Vorläufige Ergebnisse der GANOVEX XI
09:15	BERG, Sonja	Oxygen Isotope composition of diatom silica as indicator for paleoenvironmental conditions in coastal Antarctica
09:30	JIVCOV, Sandra	Die Holozäne Umweltgeschichte Südgeorgiens: Was verraten uns Lipid-Biomarker?
09:45	LEMBKE-JENE, Lester	Shipboard results Polarstern-Expedition PS97 "Paleo-Drake" 2016
10:00	HAUBER, Ernst	Gullies and water tracks in continental Antarctica: analogues for Mars exploration

10:15 – 10:45 h Kaffeepause

Arktis II

10:45	BERGLAR, Kai	BGR 2015 marine arctic expedition PANORAMA-2 to the northern Barents Sea
11:00	ESTRADA, Solveig	Ergebnisse der Untersuchungen an Bentonitlagen in der Basilika-Formation, Zentrales Tertiär-Becken, Svalbard
11:15	MÜLLER, Juliane	Meereisrekonstruktion anhand von Biomarkern

Informationen und Diskussion

11:30	Flug über den Mars (Demo des DLR)
12:00	<ul style="list-style-type: none">- Diskussion zum Schwerpunktprogramm- Rückblick: Arctic Science Summit Week (ASSW), Fairbanks, USA, 12.-18. März 2016- Ausblick: Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) XXXIV SCAR Meeting and Open Science Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 19.-31. Aug. 2016- Strategieschrift des AK Geo Polar: „Deutsche geowissenschaftliche Forschung in den Polargebieten – globale Bedeutung und Perspektiven“- Neues Polarforschungsprogramm der BRD (durch NK SCAR/IASC)- Beitrag des AK Geo Polar zu den Webseiten der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung (DGP)- Vorschlag Jens Herrle: Workshop / Summer School für Studenten im Sommer 2017 oder 2018

Ende gegen 13:00 h

KURZFASSUNGEN DER BEITRÄGE

Oxygen isotope composition of diatom silica as indicator for paleo-environmental conditions in coastal East Antarctica

Sonja Berg¹, Melanie J. Leng², Hilary Sloane⁴, Duanne A. White³ & Bernd Wagner¹

¹*Universität zu Köln, Institut für Geologie und Mineralogie, Zülpicher Str. 49A, 50674 Köln*

²*British Geological Survey*

³*University of Canberra, Australia*

⁴*University of Leicester, United Kingdom*

Diatoms are common contributors to the phytoplankton community in Antarctic marine environments. Species assemblages reflect environmental conditions in surface waters (e.g., sea ice, salinity, water temperature). The preservation of their siliceous frustules in the sedimentary record can be used to derive proxies for the reconstruction of environmental conditions in Antarctica.

Apart from the ecological information, the diatom silica preserves the oxygen isotope signature of the surrounding water during diatom growth: Oxygen isotope ratios of diatom silica ($\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$) are a function of freshwater inputs, evaporation, changes in water mass/circulation, and any vital effects. In the Southern Ocean and especially in close proximity to the ice sheet, melt water run-off provides a source of freshwater with an isotopic signature differing from ocean water. Studies on sediments from the Southern Ocean show that $\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$ records reflect changes in melt water supply to the ocean and water temperature on glacial/interglacial timescales as well as during the Holocene.

We analysed $\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$ in two sediment cores from two different coastal marine inlets in Rauer Group, East Antarctica. We discuss the possible controls on $\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$ in the marine but ice sheet proximal sites to evaluate the potential of $\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$ as a proxy for meltwater input and ice sheet development in this setting. We also discuss if our Holocene $\delta^{18}\text{O}_{\text{diatom}}$ records reflect regional rather than site-specific variability.

BGR 2015 marine arctic expedition PANORAMA-2 to the northern Barents Sea

Kai Berglar

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

The PANORAMA-2 research cruise was carried out between Aug 15th and September 20th aboard the Italian research vessel OGS Explora. The intended survey area was the European sector of the Arctic east and southeast of the Svalbard archipelago in the area of the northern Barents Sea. Main target of the PANORAMA-2 cruise was the acquisition of new geophysical data and the probing of surficial sediments in the underexplored area of the Olga Basin.

In the course of the 20 day lasting Leg1 of the PANORAMA-2 cruise geophysical data acquisition was carried out. About 1750 km of 2D multi-channel seismic data were acquired and about 350 km of wide angle seismic data by means of sonobuoys. Sediment echosounder data, multi-beam data, gravity data and geomagnetic data were acquired during the entire cruise in a 24/7 mode within the survey area. After a 1-day stopover in Longyearbyen for a crew change of a part of the scientific crew, we returned to the survey area for another 11 days. During Leg-2 of the PANORAMA-2 cruise the surficial sediments were sampled by means of gravity corer, multi corer and dredge at 34 stations all together. Sediment sampling was carried out during day-light times only. Night times were used for acquisition of geomagnetic data, gravity data, sediment echosounder data and multibeam data.

Over the last decades BGR conducted several onshore and offshore research projects in the Arctic to study the structural inventory and plate tectonic evolution of the circum-Arctic fold belts and evolution of the North Atlantic and West Greenland margins. Results of these investigations will be used in combination with new data acquisition and recently published data on the area to subsequently estimate the resource potential of this frontier area. Within the framework program PANORAMA (Potentialanalyse des Europäischen Nordmeeres und angrenzender Randmeere der Arktis – Petroleum Assessment of the Arctic North Atlantic and adjacent marine areas) BGR strives to complete the basic information required for a more reliable assessment of the hydrocarbon potential (oil and gas accumulations) of the European sector of the Arctic. Further, with microbiological investigations we study the microbial formation and degradation of hydrocarbons in Arctic sediments by the currently widely unknown microbial communities. Results of these investigations will help to quantify the microbial degradation processes in the Arctic and to estimate consequences of potential leakages and the environmental impact, which could arise from the economic development and hydrocarbon production in the Arctic.

Geodätische GPS-Messungen für geodynamische Forschung in der Antarktis: Stand und Ausblick

Peter Busch, Christoph Knöfel, Mirko Scheinert, Lutz Eberlein & Martin Horwath

TU Dresden, Institut für Planetare Geodäsie, Geodätische Erdsystemforschung

Die Arbeitsgruppe der TU Dresden führt seit über 20 Jahren geodätische GPS-Messungen in der Antarktis durch. Für die Untersuchung geodynamischer Phänomene sind die geodätischen Punkte auf Fels, also immer in eisfreiem Gelände vermarkt. Vorrangig werden Kampagnenmessungen realisiert: Beobachtungen erfolgen kontinuierlich jeweils nur für einen begrenzten Zeitraum während einer Antarktissaison, so dass in nachfolgenden Saisons Wiederholungsmessungen realisiert werden. Dazu werden dieselben Punkte wiederbesetzt, und es wird nach Möglichkeit identische Ausrüstung benutzt, um systematische Effekte zu minimieren.

Aus den Wiederholungsmessungen können Koordinatenänderungen abgeleitet werden. Mit Hilfe der vertikalen Änderungsrate können vor allem Effekte der Eismassenänderung – also rezente Auflasteffekte und glazial-isostatischer Ausgleich (GIA) – untersucht werden. Horizontale Änderungsraten erlauben es, Rückschlüsse z.B. auf das plattentektonische Bewegungsmuster zu ziehen.

Der Vortrag bringt eine Übersicht über die GPS-Messungen, die durch unsere Arbeitsgruppe in der gesamten Antarktis durchgeführt wurden und werden. Aktuelle Arbeiten erfolgten in der zu Ende gehenden Saison 2015/2016 im Gebiet der Antarktischen Halbinsel (Polarstern-Fahrt PS97 sowie Kooperation mit Argentinien). Bereits erreichte wissenschaftliche Ergebnisse werden dargestellt, wie z.B. zum plattentektonischen Regime der Antarktischen Halbinsel und der vorgelagerten subantarktischen Inseln (Öffnung der Bransfield-Straße von ca. 7 mm/a) oder zum GIA-Effekt, der im Bereich des Amundsenmeeres Maximalwerte im Niveau 1 bis 2 cm/a für die Vertikalkomponente erreicht. Ergebnisse der GPS-Messungen liefern somit wichtige Randwerte für eine weitergehende Modellierung der entsprechenden Effekte. Insbesondere für den GIA zeigt sich, dass die derzeitigen Modelle noch nicht in der Lage sind, antarktischweit verlässliche Vorhersagen zu treffen. Außerdem diskutieren wir die Einbindung in internationale Initiativen, insbesondere des Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) und Konsequenzen für die zukünftige Forschungsausrichtung.

Ergebnisse der Untersuchungen an Bentonitlagen in der Basilika-Formation, Zentrales Tertiär-Becken, Svalbard

Solveig Estrada¹, Felix J. Elling^{2,3}, Cornelia Spiegel², Lutz Reinhardt¹, Donald W. Davis⁴, Friedhelm Henjes-Kunst¹, Niklas Allroggen², Reiner Dohrmann¹, Karsten Piepjohn¹ & Frank Lisker²

¹*Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), 30655 Hannover, Germany*

²*Department of Geosciences, University of Bremen, 28359 Bremen, Germany*

³*MARUM – Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen, 28359 7 Bremen, Germany*

⁴*University of Toronto, Department of Geology, Toronto, Ontario M5S 3B1, Canada*

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. Zeugen der explosiven vulkanischen Aktivität sind zahlreiche Aschelagen, die u.a. auf Svalbard und Ellesmere Island vorkommen. Geochemische Untersuchungen und vor allem Datierungen können eine Korrelation der Aschelagen untereinander und mit bekannten Vulkanzentren ermöglichen. Diese Idee lag einem Projektvorschlag zugrunde, den die BGR beim Treffen des Arbeitskreises 2010 in Köln vorstellte. Der Vorschlag wurde von der Uni Bremen aufgegriffen und die Beprobung und geochemische Charakterisierung von Bentonit-Horizonten in der Basilika-Formation auf Svalbard als Masterprojekt realisiert (Elling, 2011).

Die Arbeiten an diesen Proben zeigten, dass die Bentonite alterierte vulkanische Aschelagen repräsentieren, die einem alkalischen, kontinentalen Rift-Vulkanismus zuzuordnen sind. Es wurden zwar keine Zirkone in diesen Proben gefunden, die dem vulkanischen Event zugeordnet werden können, aber reichlich detritische Zirkone. Deren U-Pb-Altersmuster unterstützen einen klastischen Sedimenteintrag vorherrschend aus östlicher Richtung, der sich bis zum Werchojansker Gebirge verfolgen lässt (siehe Elling et al., 2016).

Literatur

Elling, F. (2011): Sampling and geochemical characterization of bentonites of the Basilika Formation (Spitsbergen Central Tertiary Basin). – Report on the Geoscience Project, University Bremen.

Elling, F.J., Spiegel, C., Estrada, S., Davis, D.W., Reinhardt, L., Henjes-Kunst, F., Allroggen, N., Dohrmann, R., Piepjohn, K. & Lisker, F. (2016): Origin of bentonites and detrital zircons of the Paleocene Basilika Formation, Svalbard. - *Frontiers in Earth Science*, 4:73, doi:10.3389/feart.2016.00073.

Erstmalige erfolgreiche Beprobung subglazialer See-Sedimente vom inneren Kontinentalschelf der Antarktis

Gerhard Kuhn¹, Claus-Dieter Hillenbrand², Sabine Kasten¹, James A. Smith², Frank O. Nitsche³, Thomas Frederichs⁴, Steffen Wiers⁴, Werner Ehrmann⁵, Johann P. Klages¹ & José M. Mogollón⁶

¹*Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Germany*

²*British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road, Cambridge, United Kingdom*

³*Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, New York, USA*

⁴*Department of Geosciences, University of Bremen, Bremen, Germany*

⁵*Institute for Geophysics and Geology, University of Leipzig, Leipzig, Germany*

⁶*Department of Earth Sciences–Geochemistry, Faculty of Geosciences, Utrecht University, Netherlands*

Subglaziale Seen sind unter dem Antarktischen Eisschild weit verbreitet. Sie bilden eine Quelle von subglazialen Schmelzwasser und modulieren weitgehend die Fließgeschwindigkeiten des überlagernden Eisstromes. Der Ausbruch von subglazialen Schmelzwasser am Rande des Eisschildes kann die globale ozeanographische Zirkulation, den Meeresspiegelanstieg und geochemische Zyklen beeinflussen. Trotz ihrer Bedeutung sind subglaziale Seen eine der am wenigsten erforschten Umgebungen auf unserem Planeten. Ihre Auswirkungen auf die Dynamik der Eisbedeckung und ihr Potential primitives aber autarkes Leben zu beherbergen, sind weitgehend schlecht charakterisiert.

Wir präsentieren den ersten direkten Beweis für einen paläo-subglazialen See auf dem antarktischen Kontinentalschelf. Sedimentablagerungen beweisen, dass subglaziales Schmelzwasser während oder kurz nach der letzten Eiszeit unter dem Antarktischen Eisschild vorhanden war und erst bei der Enteisung entleert wurde. Im Pine Island Bay (Amundsen Sea Embayment, ASE) haben wir zum ersten Mal in der Antarktis mehr als drei Meter dieser typischen Sedimentfazies, die auf wenig dynamische Ablagerungsbedingungen in einem subglazialen See schließen lassen, beprobt. Niedrige Chloridkonzentrationen im Porenwasser des Sedimentkernes und diffus-advective Modellierung der zeitlichen Entwicklung dieser Chloridkonzentrationen im Porenwasser zeigen eindeutig die Genese der Sedimente in einem subglazialen, schmelzwassergefüllten See. Basierend auf bathymetrischen Daten können wir zeigen, dass die Lage des subglazialen Sees mit einer prognostizierten Verteilung von subglazialen Seen in diesem Gebiet übereinstimmt. Dieser Befund ermöglicht Modellierungsstudien der Eisdynamik bei bekannter Geometrie des Eisuntergrundes, des Volumens der subglazialen Seen, der Eigenschaften des unterlagernden Substrates und der Form des Eisstroms. Dies ist besonders wichtig für den Pine Island Gletscher, der als "Weak Underbelly" des Westantarktischen Eisschildes (WAIS) gilt.

Bisher wurde nur die Eis/Wasser Grenzfläche im subglazialen Wostoksee und wenige Zentimeter diamiktischen Sedimentes vom Whillans-See beprobt. Ansonsten wurde das antarktische subglaziale hydrologische System durch Fernerkundung und numerische Modelle rekonstruiert und die Anzahl der potenziellen subglazialen Seen auf mehr als 12000 geschätzt. Unsere Studie liefert nicht nur den ersten Nachweis für eiszeitliche subglaziale Seen und Beprobung dieser Sedimente in der Antarktis, sondern auch einen Rahmen für weitere Untersuchungen dieser einzigartigen subglazialen See-Umgebung in einer kostengünstigen Variante durch Schiffsexpeditionen auf dem saisonal eisfreien inneren Kontinentalschelf.

Meereisrekonstruktion anhand von Biomarkern

Juliane Müller

Alfred-Wegener-Institut (AWI), Bremerhaven

Das polare Meereis spielt eine wichtige, bisher jedoch oft vernachlässigte, Rolle im globalen Klimasystem. Über komplexe Wechselwirkungen mit dem Ozean und der Atmosphäre beeinflussen das arktische und antarktische Meereis auch das Klima der mittleren und niederen Breiten. Besondere Relevanz kommt den hohen Breiten zu, da diese höchst empfindlich auf globale Klimaänderungen reagieren bzw. diese über positive Rückkopplungen noch verstärken. Die Identifizierung und Untersuchung vergangener Schwankungen der polaren Meereisbedeckung und der damit verbundenen Klimaänderungen stellen daher einen wichtigen Aspekt der polaren Paläoklimaforschung dar. Mit der jüngsten, jedoch noch nicht abgeschlossenen Entwicklung organisch-geochemischer Klimaproxies, die eine eindeutige Rekonstruktion einer Paläomeereisbedeckung ermöglichen, stehen diesen Studien nun neue Methoden zur Verfügung. Anhand von spezifischen hochverzweigten Isoprenoiden - organischen Molekülen (Biomarkern), die von im Meereis lebenden Kieselalgen produziert werden (z.B. IP_{25}) - können detaillierte Aussagen über die Variabilität der Meereisbedeckung in der geologischen Vergangenheit gemacht werden. Analysen von rezenten Oberflächensedimenten aus dem Arktischen Ozean und Vergleiche dieser Ergebnisse mit Satellitendaten belegen die Zuverlässigkeit dieser Biomarker-basierten Meereisrekonstruktionen. Dieser Beitrag wird eine kurze Übersicht zu diesem noch recht jungen Themenschwerpunkt der Polarforschung geben. Beispiele von Meereisrekonstruktionen anhand des Biomarkers IP_{25} und des sogenannten PIP_{25} -Index zeigen, wie wertvoll diese Daten für ein verbessertes Verständnis der Wechselwirkungen im Eis-Ozean-Atmosphäre-System sind, und auch, wie sie im Bereich der Klimamodellierung Anwendung finden können.

CASE 17 auf Svalbard

Lutz Reinhardt

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

Die Expedition CASE 17 – Isfjorden fand in zwei Abschnitten vom 26. Juni – 17. Juli 2015 und vom 20. August – 11. September im Bereich des Isfjorden in Zentral-Spitzbergen statt. Beide Abschnitte waren mit Teams internationaler Wissenschaftler besetzt, die verschiedene wissenschaftliche Fragestellungen in der post-devonischen Sedimentabfolge an der Nordwest-Ecke des Barents Schelfs untersuchten. Neben mikrobiologischen, paläontologischen, sedimentologischen, strukturgeologischen Arbeiten und Fernerkundung, wurden Proben für geochemische Untersuchungen in den BGR-Labors hinsichtlich möglicher Kohlenwasserstoff-Potentiale genommen. Dabei dienen die Aufschlüsse auf Spitzbergen als Analogbeispiele für Erdölmuttergesteine, deren Verbreitung im Rahmen des PANORAMA-2 Projektes auf dem NW-Barents Schelf seismisch untersucht wurden. Die Geländearbeiten im Isfjorden wurden mit Hilfe eines gecharterten Bootes durchgeführt. Das Basislager war auf dem Camping-Platz in Longyearbyen eingerichtet und diente auch als Stützpunkt zu Beginn und Ende der Expedition CASE 18.

GANOVEX XI und MOGS 3 – Forschung und Baumaßnahmen im Nordviktorialand, Antarktis

Antonia Ruppel, Christoph Kasch & Andreas Läufer

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) führte im Südsommer 2015-16 zwei große Projekte in der Antarktis durch. Die elfte Deutsche Nordviktorialand Expedition in die Antarktis (GANOVEX XI) die 1979 begonnenen geowissenschaftlichen Arbeiten des langfristig ausgelegten „GANOVEX“-Programms (German Antarctic North Victoria Land Expedition) im nördlichen Viktoria-Land und Rossmeer-Sektor fort (Abb. 1).

An der Expedition nahmen 22 Wissenschaftler und Techniker der BGR, der Universitäten Bremen, Berlin, Münster, Genua und Melbourne, des Naturhistorischen Museums Stockholm sowie des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR), Bergführer, Helikoptercrew und eine Ärztin teil. Die Wissenschaftler deckten Disziplinen von der Geophysik, Strukturgeologie, Thermochronologie, Geochemie, Sedimentologie, Petrologie, Geomikrobiologie und Geomorphologie ab. Logistisch wurde die Expedition in Kooperation mit dem italienischen Antarktisprogramm (PNRA) durchgeführt und durch ein neuseeländisches Hubschrauber-Team unterstützt. Eine Zusammenarbeit bestand auch mit dem koreanischen Polarforschungsinstitut KOPRI.

Die Expedition hat am 17.12.2015 Lyttelton in Neuseeland mit dem italienischen Versorgungsschiff „Italica“ verlassen und die Terra-Nova-Bucht des Rossmeeres erst am 29.12.2015 aufgrund dicken Packeises erreicht. Die Rückreise erfolgte ebenfalls mit „Italica“, welche am 22.02.2016 wieder den Hafen von Lyttelton erreicht hat.

Das wissenschaftliche Programm von GANOVEX XI basierte im Wesentlichen auf den Ergebnissen der vorangegangenen Expeditionen, insbesondere GANOVEX VIII (1999/2000), GANOVEX IX (2005/06) und GANOVEX X (2009/10). Im Rahmen dieser Expeditionen wurde schwerpunktmäßig die Krustenstruktur und die geodynamische Entwicklung des nördlichen Viktorialandes bis zum George-V-Land und des Rossmeeres unter Anwendung kombinierter geologischer und geophysikalischer Methoden untersucht.

Das Forschungsprogramm der Expedition wurde in zwei Phasen durchgeführt. Nach der Ankunft des Schiffes in der Terra-Nova-Bucht arbeiteten die Wissenschaftler zunächst für drei Wochen von einem etwa 300 km nördlich gelegenen Basislager in den Helliwell Hills aus. Dieses lag im Bereich des unteren Rennickgletschers am pazifischen Ende des Transantarktischen Gebirges. Danach wurden eine Woche lang weitere Arbeiten von der italienischen Station „Mario Zucchelli“ durchgeführt.

Parallel zu den wissenschaftlichen Arbeiten von GANOVEX XI führte die BGR zusammen mit dem Staatlichen Baumanagement Hannover eine umfangreiche Renovierung und Modernisierung ihrer Sommerstation „Gondwana“ durch (Unternehmen MOGS 3), die den neusten Umweltstandards entsprechend ausgerüstet wird. Bei den Arbeiten wurden eine umweltgerechte Haustechnik, sanitäre Einrichtungen und neue Generatoren installiert. Die

Energieversorgung wird künftig durch Solarpanele unterstützt. Außerdem erhielt die Station eine moderne Seewasser-Aufbereitungsanlage und eine biologische Abwasserreinigung.

Der endgültige Abschluss der Arbeiten wird zu Beginn des antarktischen Sommers im November 2016 erfolgen (MOGS 4). Die „Gondwana“-Station steht dann für mindestens weitere 25 Jahre als Forschungs- und Logistikbasis zur Verfügung. Parallel zu MOGS 4 plant die BGR auch in enger Kooperation mit dem italienischen Antarktisprogramm (PNRA) und dem British Antarctic Survey (BAS) ein kompaktes wissenschaftliches Forschungsprogramm unter der Bezeichnung GANOVEX XII-REGGAE (**RE**nnick **G**raben – International **GE**ological and **A**eromagnetic **E**xploration).

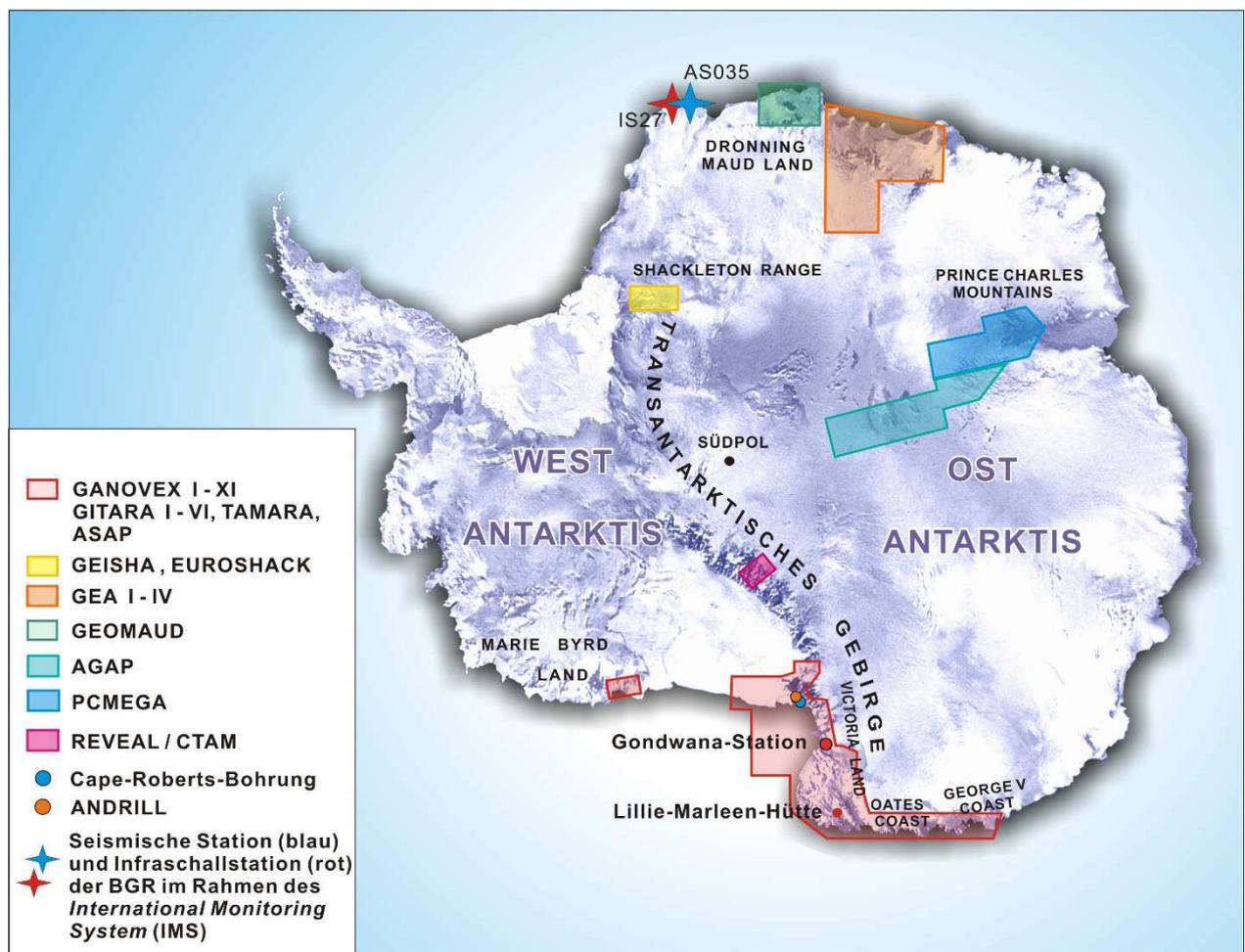


Abbildung 1:

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

Beleg spätkretazischer Exhumierung im westlichen Marie Byrd Land anhand erster Apatit (U-Th-Sm)/He Daten

Maximilian Zundel¹, Cornelia Spiegel¹ & Frank Lisker¹

¹ *Universität Bremen, Fachbereich 5 Geowissenschaften, Geodynamik der Polargebiete, Klagenfurter Straße, 28359 Bremen
(zundel@uni-bremen.de)*

Die Westantarktis ist eine Kollage aus mehreren Krustenblöcken, die weitestgehend während des Paläozoikums und Mesozoikums an den Superkontinent Gondwana angeschweißt wurden. Extension seit der mittleren Kreidezeit führte zum Auseinanderbrechen von Gondwana und der Anlegung des Westantarktischen Riftsystems (WARS), entlang welchem die einzelnen Krustenblöcke, z.B. Marie Byrd Land und Thurston Island wieder voneinander getrennt werden. Durch die konstante Eisbedeckung bleibt aber die exakte Position, Geometrie und die tektonische Entwicklung des WARS bisher wenig verstanden. Mit dem Auseinanderbrechen Gondwanas gingen vermutlich eine erhöhte Erosion und eine schnelle Exhumierung der Gesteine einher. Dies kann mit den Methoden der Apatit Thermochronologie gut nachvollzogen werden um schlussendlich die oberkrustalen tektonischen Prozesse in dieser Zeit und in Bezug zum WARS besser zu verstehen.

Das westliche Marie Byrd Land bietet dabei die Möglichkeit die flache, östliche Riftflanke des WARS zu untersuchen. Dazu wurden für diese Studie existierende Apatit-Spaltspurdaten (Lisker & Olesch, 2003) der Ford Ranges sowie der Alexandra- und Rockefeller Mountains von der Edward VII Halbinsel überarbeitet und mit neuen Apatit (U-Th-Sm)/He Daten ergänzt. Bei den untersuchten Gesteinen handelt es sich überwiegend um Granite, die den Byrd Coast Graniten zuzuordnen sind und ein Intrusionsalter von ca. 100 Ma aufweisen (Adams, 1987). Spaltspurdaten zeigen Alter von 72 bis 97 Ma und Spaltspurlängen von 12,7 bis 13,4 μm sowie eine normale Alters-Höhen-Verteilung. Dagegen reichen die (U-Th-Sm)/He Alter von 69 bis 106 Ma. Annähernd gleiche Spaltspur- und (U-Th-Sm)/He Alter sowie modellierte Zeit-Temperatur-Pfade legen eine rasche spätkretazische Exhumierung der Granite bis in eine oberflächennahe Position nahe, wo es bis 75 Ma zur Ausbildung einer Erosionsoberfläche kam (Le Masurier & Landis, 1996). Modellierte Zeit-Temperatur-Pfade sind kompatibel mit einer Aufheizung während des Paläogens, wo es möglicherweise zu einer Beckenbildung kam. Erneute Abkühlung ab dem Oligozän könnte mit einer weiteren Riftphase des WARS zusammenhängen und die endgültige Exhumierung der Gesteine im Arbeitsgebiet zur Folge gehabt haben.

Literatur

Adams, C., 1987, Geochronology of granite terranes in the Ford Ranges, Marie Byrd Land, West Antarctica. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, 30(1), 51–72.

LeMasurier, W. & Landis, M., 1996, Mantle-plume activity recorded by low-relief erosion surfaces in West Antarctica and New Zealand. *Geological Society of America Bulletin* 108(11), 1450–1466.

Lisker, F. & Olesch, M., 2003, Multi-Stage Thermal Evolution and Denudation of the Edward VII Peninsula, Marie Byrd Land: Constraints from Apatite Fission-track Thermochronology. *Geologisches Jahrbuch*, B95, 33–53.