

Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM 29 – MSM 31

23. 06. 2013 – 20. 09. 2013



MSM 29: HAUSGARTEN 2013

MSM 30: CORIBAR - Rekonstruktion von klima-induzierter Schelfeis- und Meereisdynamik anhand von glazimarinem und Schmelzwasser-Ablagerungen im Kveithola-Trog

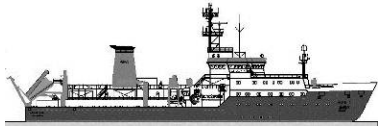
MSM 31: Hangstabilität und Struktur des Kontinentalrandes nördlich Spitzbergen

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr./Cruises No. MSM 29 – MSM 31

23. 06.2013 – 20. 09.2013



MSM 29: HAUSGARTEN 2013

MSM 30: CORIBAR - Rekonstruktion von klima-induzierter Schelfeis- und Meereisdynamik anhand von glazimarinem und Schmelzwasser-Ablagerungen im Kveithola-Trog

CORIBAR – Reconstructing the response of grounded ice sheets and sea ice to climatic changes by coring glacial bedforms and meltwater deposits in the Kveithola trough

MSM 31: Hangstabilität und Struktur des Kontinentalrandes nördlich Spitzbergen

Slope Stability and Structure of the Continental Margin North of Svalbard

Herausgeber/*Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

Gefördert durch/*Sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869

Anschriften / Addresses

Dr. Frank Wenzhöfer

HGF MPG Brückengruppe für
Tiefseeökologie und-Technologie
Alfred-Wegener-Institut für Polar-
und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven / Germany

Telefon: +49 (0)471 4831 2182
Telefax:
e-mail: frank.wenzhoefer@awi.de

PD Dr. habil. Till J.J. Hanebuth

MARUM
– Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
Leobener Strasse
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65200
Telefax: n.a.
e-mail: thanebuth@uni-bremen.de

Dr. Wolfram Geißler

Alfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
Am Alten Hafen 26
D-27568 Bremerhaven

Telefon: +49-(0)471 4831 1550
Telefax: +49-(0)471 4831 1926
e-mail: Wolfram.Geissler@awi.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

Reederei

Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschiffahrt
Hafenstrasse 12
26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160
Telefax: +49 491 92520 169
e-mail: research@briese.de

Senatskommission für Ozeanographie

der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzender: Prof. Dr. Michael Schulz
Marum, Universität Bremen
Leobener Strasse
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65444
Telefax: +49-421-218-7040
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

Forschungsschiff / Research Vessel MARIA S. MERIAN

Ship / Crew	Scientists
Vessel's general email address	Scientific general email address
master@merian.briese-research.de	chiefscientist@merian.briese-research.de
Crew's direct email address (duty)	Scientific direct email address (duty)
via master only	n.name.d@merian.briese-research.de → d = duty
Crew's direct email address (private)	Scientific direct email address (private)
n.name.p@merian. briese-research.de → p = private	n.name.p@merian. briese-research.de → p = private
<p>Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name. Günther Tietjen, for example, will receive the address:</p> <ul style="list-style-type: none"> → g.tietjen.d@merian. briese-research.de for official (duty) correspondence → g.tietjen.p@merian. briese-research.de for personal (private) correspondence <p>all emails on VSAT are free of charge, on non VSAT (e.g. Fleet77) private correspondence to be paid on board which will be arranged by the system operator on board. notation on VSAT service availability will be done by ships management team / system operator</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / non VSAT every 4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00 ➤ Maximum attachment size: 500 kB, extendable (on request) up to 8 MB ➤ The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses 	
Phone/Fax (Inmarsat Fleet 77)	
Fax: +870 764 354 966	
Phone: +870 764 354 964	
Phone (VSAT)	
Fon: +46 3133 44820	

MERIAN Reisen Nr. MSM 29 – MSM 31
MERIAN Cruises No. MSM 29 – MSM 31

23. 06. 2013 – 20. 09. 2013

MSM 29: HAUSGARTEN 2013

MSM 30: CORIBAR - Rekonstruktion von klima-induzierter Schelfeis- und Meereisdynamik anhand von glazimarininen und Schmelzwasser-Ablagerungen im Kveithola-Trog

CORIBAR – Reconstructing the response of grounded ice sheets and sea ice to climatic changes by coring glacial bedforms and meltwater deposits in the Kveithola trough

MSM 31: Hangstabilität und Struktur des Kontinentalrandes nördlich Spitzbergen

Slope Stability and Structure of the Continental Margin North of Svalbard

Fahrt/Cruise MSM 29

23.06.2013 – 12.07.2013

Von Tromsø (Norwegen) nach Tromsø (Norwegen)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Frank Wenzhöfer

Fahrt/Cruise MSM 30

16.07.2013 – 15.08.2013

Von Tromsø (Norwegen) nach Tromsø (Norwegen)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Till Hanebuth

Fahrt/Cruise MSM 31

18.08.2013 – 20.09.2013

Von Tromsø (Norwegen) nach Bremen (Deutschland)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Wolfram Geissler

Koordination / Coordination

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Kapitän / Master MARIA S.MERIAN MSM 29: Ralf Schmidt

MSM 30-31: Matthias Günther



Abb. 1: Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 29 –31 (Originalkarte von N. Einstein).

Fig. 1: Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM 29 – 31 (original map by N. Einstein).

Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reisen Nr. MSM 29 – 31 *Scientific Programme of MERIAN Cruises No. MSM 29 - 31*

Übersicht

Fahrt MSM 29

Der rasche Klimawandel und Meereis-schwund in der Arktis sind noch nie da-gewesene Vorgänge, die mit größerer Ge-schwindigkeit voranschreiten als bisher durch Modelle vorhergesagt. Die Auswir-kungen dieser Veränderungen auf das arktische Ökosystem zu verstehen ist eine enorme Herausforderung für die Wissen-schaft. Das abnehmende Meereis und die zunehmende Erwärmung beeinflussen nicht nur physikalische Eigenschaften des Arktischen Ozeans, sondern werden sich auch auf biogeochemische und biologische Prozesse auswirken. Die geplante Expedi-tion wird auf der einen Seite einen wichti-gen Meilenstein für die Sicherstellung der Langzeitbeobachtungen am HAUSGAR-TEN – Tiefseeobservatorium darstellen, mit denen seit 1999 der Einfluss von kli-matisch induzierten Veränderungen auf ein arktisches Tiefseeökosystem dokumentiert wird. Zum anderen liefert die Expedition einen Beitrag zum HGF Forschungspro-gramm PACES (Polar Regions and Coasts in the changing Earth System) des AWI. Die Untersuchungen des Kohlenstoff- und Nährstoffflusses, der Verknüpfung, Zu-sammensetzung und Struktur von benthischen und pelagischen Lebensgemein-schaften auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen erfolgt dabei in einem multidisziplinären und quantitativen Ansatz, und bildet eine wichtige Grundlage dafür, die Auswirkungen von Klima-veränderungen auf das Arktische Ökosys-tem besser verstehen und vorhersagen zu können.

Fahrt MSM 30 - CORIBAR

In diesem Projekt in der Kveithola-Region (NW Barents-See) wollen wir kurzfristi-

Synopsis

Cruise MSM 29

The rapid climate change and decline of the sea ice in the Arctic Ocean are unprecedented processes, which have not been predicted by climate models. To understand the consequences of these changes on the Arctic ecosystem is one of the most important challenges for the Earth Sciences. The decreasing ice cover and the warming is not only affecting the physics of the Arctic Ocean, but certainly also its biological and biogeochemical functions. The work carried out during the proposed expedition will be both, first an important milestone for the time-series studies at the deep-sea long-term observatory HAUSGARTEN, where the impacts of Climate Change on an Arctic marine deep-sea ecosystem is investigated since 1999, and second a contribution to the HGF research program PACES (Polar Regions and Coasts in the changing Earth System) of the AWI. Using a multidisciplinary and quantitative approach in comparing the carbon and nutrient fluxes, the connection, composition and structure of benthic and pelagic communities at different temporal and spatial scales, the expected results will improve our knowledge of the effects of climate change on the Arctic ecosystem.

Cruise MSM 30 - CORIBAR

In this project, we want to decipher rapid climatic changes in the north-Atlantic con-

gen Klimaveränderungen im nordatlantischen Kontext nachgehen, die in a) der Dynamik des lokalen Eisschildes, b) der Sedimentationsdynamik am vorgelagerten Kontinentalhang im Zusammenhang mit dem Schmelzwassereintrag und der Eisstromvariabilität, c) der Sedimentationsdynamik und der Entstehung von lokalen Ablagerungszentren auf dem umrahmenden Kontinentalschelf und in d) der Meer eisbedeckung und deren Einfluss auf die marine Produktivität und die Prozesse der Tiefenwasserbildung Ausdruck fanden. Wir werden mit dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo Sedimentkerne von bis zu 70 m Länge erbohren, unterstützt von einem sediment-akustischen und geologischen Beiprogramm.

Fahrt MSM 31

Umweltveränderungen aufgrund der globalen Erwärmung sind im Bereich der Arktis dramatisch und werden diese Region in der Zukunft schnell und tiefgreifend verändern (IPCC 2001, 2007). Weite Bereiche des Schelfs und des Kontinentalrandes des Arktischen Ozeans sind durch Permafrost und das Auftreten von Gashydraten gekennzeichnet. In Anbetracht der zukünftigen Erwärmung ist die Hangstabilität dieser Gebiete gefährdet und es könnte möglicherweise zu submarinen Hangrutschungen in naher Zukunft kommen.

Die erste und bislang einzige beschriebene submarine Hangrutschung im Arktischen Ozean ist die Hinlopen/Yermak Großrutschung (HYM). Um unsere früheren Studien fortzusetzen, wollen wir diese enorme Hangrutschung sowie die tiefere Struktur des Sophia Beckens genauer untersuchen. Schwerpunkte sind (1) ein seismisches pre-site Survey für vorgeschlagene IODP-Bohrlokationen (2) tiefe tektonische Struktur des Sophia Beckens und rezente Seismizität, (3) die Häufigkeit von sekundären submarinen Hangrutschungen und dem Potential für erneutes Hangversagen in der Zukunft.

Dazu werden wir eine Kombination aus

text by a) reconstructing the ice-stream dynamics in the Kveithola region (NW Barents Sea); b) understanding the sedimentation dynamics at the neighbouring continental slope in response to meltwater discharge and ice-stream history; c) investigating the sedimentation dynamics and depocentre formations on the associated shallow continental shelf; and d) reconstructing the sea-ice history with regard to changes in marine productivity and deep-water formation processes. This international initiative aims to use the seafloor drill rig MeBo for obtaining sediment cores with the for this study necessary length of up to 70 m, flanked by a sediment-acoustic and conventional coring program.

Cruise MSM 31

The Arctic changes rapidly in response to global warming and is expected to change even faster in the future (IPCC 2001, 2007). Large areas of the shelves and continental slopes bordering the Arctic Ocean are characterized by permafrost and the presence of gas hydrates. The slope stability of these areas is challenged by future global warming and potential hydrate dissociation in the Arctic Ocean. This may lead to slope failures.

The first and, so far only reported, large-scale slope failure in the Arctic Ocean is the Hinlopen/Yermak Megaslides (HYM). Following our previous studies, we want to investigate this giant slope failure and the deeper structure of the Sophia Basin in detail to elucidate the potential causes of the main and following failure events as well as to test existing hypotheses on the generation of this giant submarine landslide. Our investigations will focus on (1) pre-site survey of proposed IODP drill sites, (2) deep tectonic structure and seismicity of the Sophia Basin and (3) post-megaslides failure frequency and future failure potential north of Svalbard.

We will apply a combination of hydro-acoustic, deep as well as high-resolution

verschieden hydro-akustischen und seismischen Systemen zum Einsatz bringen. Dies umfasst bordeigene hydroakustische Systeme der MARIA S. MERIAN, tiefe und hochauflösende Reflexionsseismik, Weitwinkel-Reflexions- und Refraktionsseismik in Verbindung mit dem Einsatz von Ozeanbodenseismometern. Zusätzlich ist ein geologisches Beprobungsprogramm geplant, um die jüngeren Rutschungsergebnisse zu charakterisieren und datieren. Wir werden ebenfalls die Bereiche der Hangabrissskanten näher auf Indikationen für erhöhte Fluidflüsse untersuchen. Dies schließt auch die Probenahme von Oberflächensedimenten ein.

multi-channel seismic reflection and wide-angle reflection and refraction seismic methods in combination with ocean bottom seismometers. In addition, we will sample sediments from the individual younger failures for dating and geo-technical analysis. Furthermore, we will investigate the headwall area of the HYM for indication of gas seepage including sampling.

Fahrt / Cruise MSM 29 **Von /From Tromsø – Nach / To Tromsø**

Wissenschaftliches Programm

Arktische Ökosysteme haben sich den vorherrschenden Umweltbedingungen angepasst. Abiotische Steuerparameter (z.B. Hydrodynamik, Temperatur, Eisbedeckung, Licht, pH, O₂ Konzentration) beeinflussen die Struktur der pelagischen und benthischen Lebensgemeinschaften auf unterschiedlichen Zeitskalen. Die raschen Änderungen der physikalischen und chemischen Bedingungen im Arktischen Ozean werden sich auf Funktionen des Ökosystems, wie z.B. Produktivität, Remineralisierung und Energieflüsse, auswirken. Das Ökosystem des Langzeit-Observatoriums HAUSGARTEN befindet sich aktuell in der produktiven Eisrandzone, die sich jedoch in den kommenden Jahren immer mehr zu einem offenen Ozean-Ökosystem verändern wird, mit einhergehenden Veränderungen in Produktivität und Exportflüssen. Um die Auswirkungen des Klimawandels auf arktische Ökosysteme besser zu verstehen, untersuchen wir die Lebensgemeinschaften der HAUSGARTEN Sedimente in Experimenten und *in situ* auf unterschiedlichen, für das Ökosystem relevanten, Zeitskalen.

Die Hauptziele dabei sind:

- die sich verändernden Umweltbedingungen auf pelagische und benthische Lebensgemeinschaften mit Hilfe von *in situ* Inkubationsexperimenten zu untersuchen
- Beobachtungen und Daten zur Anpassung pelagischer und benthischer Schlüsselorganismen auf den sich ändernden Nahrungseintrag, sowie Änderungen in abiotischen Parametern, zu liefern
- Variationen in den biogeochemischen Stoffflüssen über die Sediment-Wasser Grenzfläche mittels Langzeituntersuchungen zu erfassen.

Die Arbeiten der Merian Expedition im Sommer 2013 tragen ebenfalls zu den in 1999 gestarteten Langzeituntersuchungen

Scientific program

*Arctic ecosystems have evolved with adaptation to the prevailing environmental conditions. Abiotic steering parameters (e.g. hydrodynamics, temperature, ice cover, light, pH, O₂ concentration) influence the structure of pelagic and benthic communities on different time scales. Rapidly changing physical and chemical conditions, as observed and projected for the future, will affect the ecosystem functioning such as production, remineralisation and energy flow. The marine ecosystem at the deep-sea long-term observatory HAUSGARTEN, now lying in the highly productive Marginal Ice Zone, will very likely continuously shift to an open ocean ecosystem with changed productivity and food input to the deep-sea benthos. In order to determine the effect of climatic changes on the Arctic marine ecosystem, we observe the HAUSGARTEN slope sediment communities in mesocosm experiments and *in situ* over different time scales that capture the scales of variation in the system.*

The main objectives are:

- *to use *in situ* - incubation experiments for studying the effects of changing environmental conditions on pelagic and benthic communities*
- *to provide data on the functional responses of key species in pelagic and benthic compartments to changing food and abiotic conditions*
- *to study the variation of biogeochemical sediment water interface fluxes in time series measurements with lander systems and ROV placed instruments.*

The work carried out during the RV “Merian” expedition in summer 2013 will also enable us to continue the time-series studies (started in 1999 until present) at HAUSGARTEN to study temporal variability in a variety of biological, geochemical, and sedimentological parameters.

Thus a major focus point is to significantly

am Tiefseeobservatorium HAUSGARTEN bei. Dabei werden biologische, geochemische und sedimentologische Parameter untersucht. Ein Hauptziel der Fahrt ist es, die Ursachen und Konsequenzen der sich verändernden Nährstoffdynamik und Verfügbarkeit für das arktische Ökosystem besser zu verstehen.

Wissenschaftliche Fragestellungen sind:

- Wie wirken sich die globalen Veränderungen auf das Ökosystem aus?
- Wie hängen Nahrungsangebot und Biodiversität zusammen?
- Wie verändert sich die benthische Gemeinschaft und deren Mineralisationsraten bei unterschiedlicher Nahrungszufuhr?
- Wie wird die Aktivität der benthischen Gemeinschaften durch Änderungen in den Umweltbedingungen beeinflusst?

Arbeitsprogramm

Das HAUSGARTEN Observatorium in der FRAM Straße besteht aus 17 permanenten Probenahmestationen (Fig. 2), die sich entlang eines Tiefentransektes vom Vestnesa Rücken ins Molloy Tief (1000-5500 m), sowie einem Transekt entlang der 2500 m Isobathe erstrecken. Die Zentralstation HG-IV (Fig. 2) dient zudem als Gebiet für Langzeitexperimente am Meeresboden.

Ein Tiefsee-ROV (remotely operated vehicle) wird zur gezielten Probenahme von Sedimenten und Organismen sowie zur Ausbringung von *in situ* Experimenten (z.B. Ausschlussexperiment) und Messungen (Mikroprofiler) eingesetzt. Das AUV (autonomous underwater vehicle), ausgerüstet mit Probenahme- und Sensorsystemen, wird zur Untersuchung der oberflächennahen Verteilung der Chlorophyll a Konzentration in der Wassersäule eingesetzt. An allen HAUSGARTEN Stationen werden kombinierte CTD und Wasserproben Profile zur Charakterisierung der hydrodynamischen Bedingungen (und zur Verifizierung der AUV Messungen)

advance our current understanding of marine ecosystem responses to changes in nutrient dynamics and food availability. This will provide a fundamental understanding of how climate induced changes will transform the biological functioning and the recycling efficiency of organic material in the Arctic. Scientific key questions are:

- *What are the ecosystem responses to global change?*
- *What is the relationship between food and energy availability and biodiversity?*
- *How does the benthic community and associated sediment consumption rate change due to shifts in the settling organic matter?*
- *How does the benthic community activity change under changing / varying (experimental approach) environmental conditions?*

Work program

The HAUSGARTEN observatory is located in the Fram Strait (Fig. 2). The observatory includes 17 permanent sampling sites along a depth transect from Vestnesa Ridge to the Molloy Deep (1000 - 5500 m) and along a latitudinal transect following the 2500 m isobath crossing the central HAUSGARTEN station HG-IV (Fig. 2), which serves as an experimental area for biological long-term experiments at the deep seafloor.

*A deep-diving work-class Remotely Operated Vehicle (ROV) will be used for the targeted sampling of sediments and organisms at the seafloor, and to carry out *in situ* measurements and experiments related to deep-sea biodiversity and, more specific, to the impact of changing environmental conditions on the deep-sea community and food web structures (e.g. exclusion experiments). The Autonomous Underwater Vehicle (AUV) of the AWI carrying a water sampling unit and different sensor systems will be used in the upper water column for surveying chlorophyll a concentration patterns in the HAUSGARTEN area. At all HAUSGARTEN permanent sampling sites, combined CTD*

durchgeführt. Sedimentfallen, mit Hilfe derer der Exportfluss an organischem Material (der Hauptnahrungsquelle des Benthos) erfasst wird, werden geborgen und neu ausgebracht. Ein Langzeit-Sauerstoff-Profiler zur Bestimmung der jährlichen Variation der Sauerstoffzehrung im Oberflächensediment (welches als Maß für die benthische Kohlenstoffmineralisation dient) soll an HG-IV ausgebracht werden. Inkubations-Lander zur Simulation einer Algenblütenablagerung werden für unterschiedliche Zeiträume am Meeresboden platziert. Mit Mesokosmen, angereichert mit Tracer-markiertem Diatomeen- oder Coccolithophoriden Photodetritus, kann so der Weg des Tracers in der Nahrungskette des Benthos verfolgt werden.

Ungestörte Sedimentkerne zur Charakterisierung der geochemischen Porenwasserkonzentrationen werden an allen Stationen mit Hilfe des videogeführten MUC gewonnen. Systematische Biodiversitäts-Analysen der Mikroorganismen sowie der Meiofauna sollen Aufschluss über die Ähnlichkeiten der benthischen Gemeinschaften auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen geben. Die Ergebnisse der Langzeitreihen sollen helfen Ökosystemveränderungen im arktischen Benthos zu beschreiben und zu verstehen.

measurements and water sampling will be carried out to characterize the hydrographic conditions in the study area and assess the concentrations of suspended matter in the water column (and verify the AUV based measurements). To determine vertical fluxes of particulate organic matter, representing the major food resource for the deep-sea benthos, sediment traps will be recovered and replaced. A long-term oxygen microprofiling lander will be deployed at the HAUSGARTEN site HG-IV, to investigate the interannual variability in the uppermost sedimentary oxygen consumption (as a measure for the ultimate benthic carbon mineralization). Incubation-lander systems will be deployed to conduct in-situ experiments using mesocosms either enriched with tracer-labelled diatom or coccolithophorid photodetritus. This will simulate a settling food pulse and the pathway of tracer can then be followed through the benthic community.

A video-guided multiple corer (MUC) will be used, in order to retrieve undisturbed sediment samples to characterize the geochemical environment of the upper sediment layers. Additional sediments will be preserved to assess densities and distribution patterns of meiofaunal organisms. Other sediment samples retrieved by the MUC will be used to analyze bacterial cell numbers as well as the microbial community structure and their variability along the HAUSGARTEN depth transect. These microbiological analyses contribute to the long-term ecological change assessment at the HAUSGARTEN observatory. Results will help to describe ecosystem changes in benthic Arctic Ocean ecosystems.

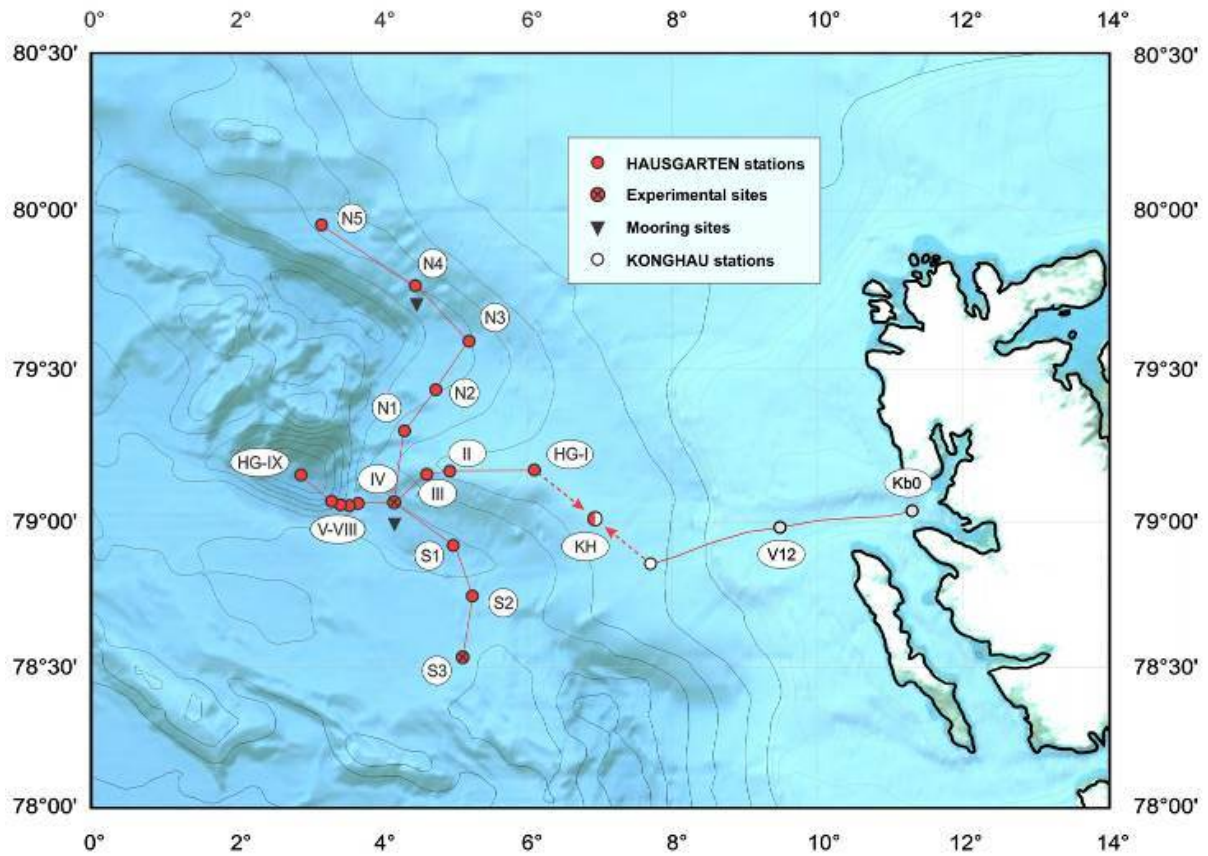


Abb.2: HAUSGARTEN Stationen mit zusätzlichen Stationen entlang des Kongsfjord Langzeit-Transektes

Fig.2: HAUSGARTEN stations with additional sites along the long-term Kongsfjord transect

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 29

	Tage/days
Auslaufen von Tromsø (Norwegen) am 23.06.2013 <i>Departure from Tromsø (Norwegen) 23.06.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
Erkundung der oberen Wassersäule mit dem AUV (5 Tauchgänge) <i>Upper water column surveys with AUV (5 dives)</i>	1.6
Experimentelle Arbeiten mit dem ROV (7 Tauchgänge) <i>Experimental work with ROV (7 dives)</i>	4.5
CTD / Rosette (20 Einsätze) <i>CTD / Rosette (20 deployments)</i>	1.5
Austausch von Verankerungen (3 Einsätze) <i>Exchange of moorings (3 deployments)</i>	0.7
Meeresboden Lander (9 Einsätze) <i>Bottom lander (9 deployments)</i>	1.5
Videogesteuerter Multicorer (20 Einsätze) <i>Video-controlled Multicorer (20 deployments)</i>	1.5
OFOS Videoschlitten Transekte (4 Transekte) <i>OFOS video sledge transects (4 transects)</i>	0.7
Dampfen zwischen Stationen <i>Steaming between stations</i>	2
Transit zum Hafen Tromsø <i>Transit to port Tromsø</i>	3
	Total 20
Einlaufen in Tromsø (Norwegen) am 12.07.2013 <i>Arrival in Tromsø (Norway) 12.07.2013</i>	

Fahrt / Cruise MSM 30 Von / From Tromsø – Nach / To Tromsø



Wissenschaftliches Programm

Im Deglazial haben die lokalen Eisschilde im Kveithola-Trog und die regionale Meereisbedeckung sensitiv und direkt auf schnelle nordatlantische Klimawechsel reagiert (Abb. 3). Andererseits hat die Eisdynamik spezielle glazigene Ablagerungen hinterlassen:

1. Ablagerungen am Kontinentalhang (*Trough Mouth Fan systems, TMF*) dokumentieren Eisdynamik und das Strömungsregime.
2. Im Kveithola-Trog zeigen Eisrand-Ablagerungen (*Grounded-Zone Wedge systems, GZW*) die Variabilität von Schmelzwassereintrag, die Eisstromdynamik und Meeresspiegel an.
3. Der umrahmende flache Schelf diente als Sedimentquelle und enthält lokale Depozentren mit einer entsprechenden geologischen Information.
4. Die Meereisentwicklung ist eng an die Klimavariabilität gekoppelt und hat starken Einfluss auf die Marine Produktivität und Tiefenwasserbildung.

Die Hauptziele unseres Projektes CORIBAR sind:

- Eine Chronologie der deglazialen Phasen für das westliche Svalbard/Barentssee-Eisschild zu erstellen.
- Glazial-interglaziale sowie kurzfristige

Scientific program

Rapid deglacial climatic changes in the northern Atlantic realm have forced the local ice sheet of the Kveithola trough and the sea ice to respond sensitively and rapidly (Fig. 3). In turn, these ice dynamics have left particular footprints in the form of various glacial deposits:

1. *The continental-slope deposits (Trough Mouth Fan systems, TMF) record the ice dynamics but have also interacted with the ocean-current system.*
2. *Variations in meltwater discharge, ice-stream dynamics, and sea-level lifting affected the ice sheet and are sensitively recorded by the ice-margin deposits (Grounded-Zone Wedge systems, GZW) inside the Kveithola trough.*
3. *The nearby shallow continental shelf was the local material source and confined depocenters contain this particular geological signature.*
4. *The sea-ice history is closely linked to the climatic variability with strong impact on the marine productivity and deep-water formation processes.*

Our main scientific objectives of this project are:

- *To reconstruct the chronology of the deglaciation stages of the Svalbard/Barents Sea Ice Sheet.*

paläozeanographische und klimatische Veränderungen seit dem MIS-5 (6?) zu erstellen.

- Die Mechanismen von Entstehung und Verteilungsmustern des sedimentführenden Schmelzwasserabflusses zu verstehen.
- Die Sedimentationsdynamik an glazigenen Kontinentalhängen mit ihrem zyklischen glazigenen Sedimenteintrag zu untersuchen.
- Die Entstehung von Schelf-Depozentren zu verstehen und diese als Archive für Umweltveränderung sowie für die Sedimentquellen-Signatur zu nutzen.

Über die Rekonstruktion von Paläo-Randbedingungen die Zuverlässigkeit von klima-modellierenden Simulationen von ozeanographischen und Meereis-bezogenen Prozessen zu bewerten.

• *To analyze the palaeoceanographic and climatic changes since MIS 5 (6?), concentrating on glacial-interglacial and shorter-term millennial variability.*

• *To understand the mechanisms of generation and dispersal patterns of sediment-laden meltwater discharges.*

• *To investigate the sedimentation dynamics on glacially influenced continental slopes in response to the cyclic glacier-induced sediment deposition.*

• *To understand shelf depocenter formation and to use these deposits as environmental archive for environmental changes and backtracking of sources.*

To assess the climate-model credibility in simulating high-latitude ocean and sea-ice processes by verifying simulations under palaeo-boundary conditions with sea-ice proxy reconstructions.

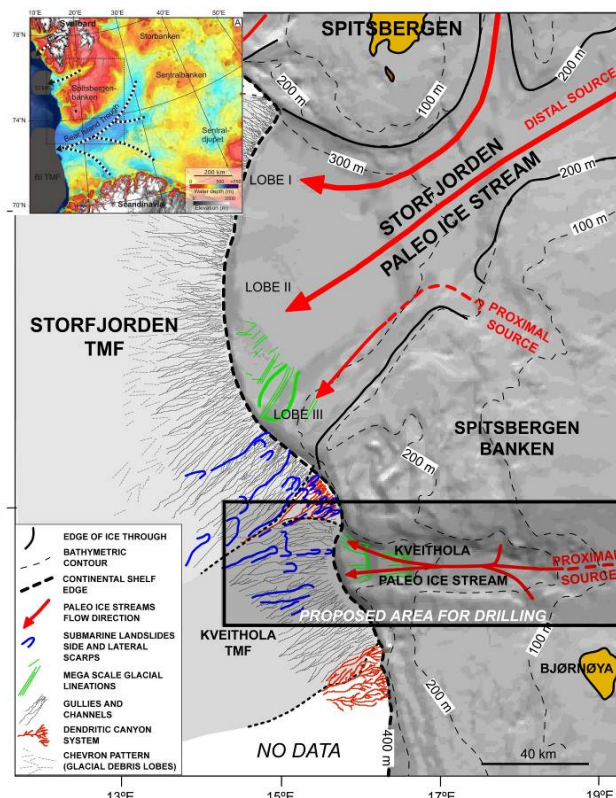
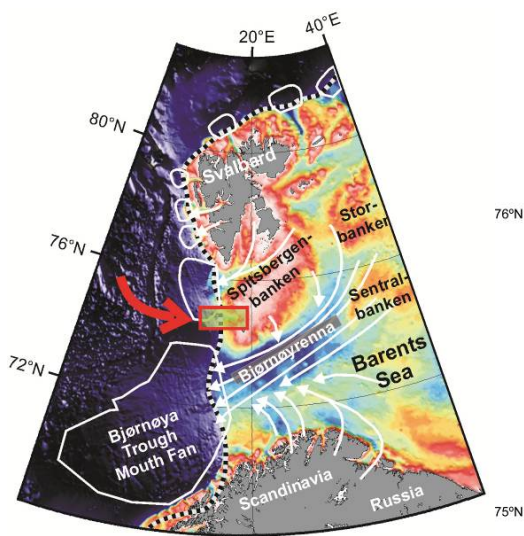


Abb. 3: Arbeitsgebiet im glazio-marinen Ablagerungssystem der Storfjorden-Kveithola Palaeo-Eisströme in der NW Barentssee (aus Rebesco et al., im Druck; Pedrosa et al., eingereicht).

Fig. 3: Study area within the glacio-marine depositional system of Storfjorden-Kveithola palaeo-ice streams in the NW Barents Sea (adapted from Rebesco et al., in press; Pedrosa et al., *subm.*).

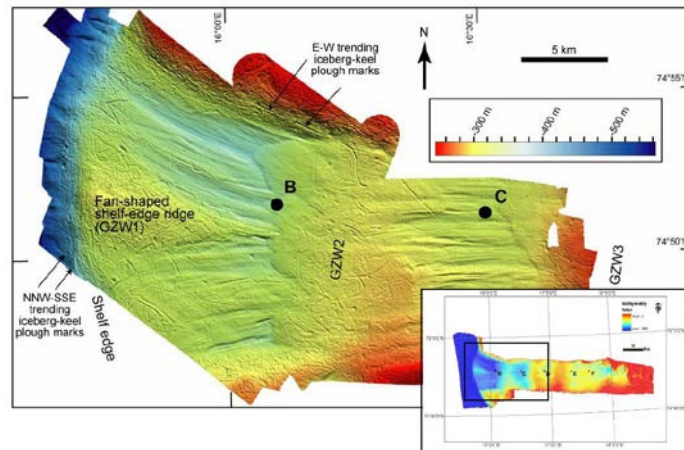


Abb. 4: Morphologie des äußeren Kveithola-Trogs (Rebesco et al., im Druck) mit den Lokationen für die MeBo-Stationen B und C in den beiden distalsten GZWs. Bathymetry stammt der GLACIBAR-Fahrt mit R/V JAN MAYEN (K. Andreassen, unveröff.). MSGL = *Mega-Scale Glacial Lineations*.

Fig. 4: Morphology of the outermost portion of the Kveithola ice trough (Rebesco et al., in press) with location of proposed MeBo drilling Sites B and C on the outermost GZWs. Data obtained during the R/V JAN MAYEN GLACIBAR cruise (K. Andreassen, unpublished data). MSGL = *Mega-Scale Glacial Lineations*.

Arbeitsprogramm

Bohrlokationen im Mündungsfächer des Kveithola-Trogs am Kontinentalhang

Zwei MeBo-Stationen (Abb. 4) zielen auf die Ablagerungen des glazio-marinen und Schmelzwasser-Sedimentfahne und werden die vergangenen zwei bis drei Glazialphasen (MIS (6?) 5, 4-3, 2-1) abdecken. Diese Hangsedimente bieten komplementäre Informationen zu den proximalen deglazialen Ablagerungen im Kveithola-Trog und auf dem flachen Schelf dar. Sie werden zudem die wenigen bislang vorhandenen paläoklimatischen records vom Storfjorden TMF stark erweitern.

Bohrlokationen auf dem Kontinentalschelf innerhalb des Kveithola-Trogs

Ein Transekt von 5 MeBo-Stationen wird dazu dienen, die post-glaziale (holozäne), deglaziale, proglaziale und subglaziale Ablagerungsabfolge zu erbohren (Abb. 5). Drei Lokationen befinden sich im äußeren Abschnitt des Trogs im Fußbereich eines GZWs. Diese werden die Datierung jeder dieser Stillstandsphasen während des gene-

Work program

Continental Slope drilling sites on the Kveithola Trough-Mouth Fan

The locations of two MeBo sites (Fig. 4) are selected where the glacially induced debris flow deposits are either absent or so reduced, that a continuous record of glacial-marine/meltwater plume sedimentation is accessible spanning the last two to three glacial stages (MIS (6?-) 5, 4-3, 2-1). These continental-slope records will provide an open-water counterpart to the proximal records of deglaciation to be obtained from the GZWs and the shallow continental shelf and will also strongly extend the few available short palaeoclimatic records from the Storfjorden TMF.

Continental shelf drilling sites inside the Kveithola Trough

A transect of 5 MeBo sites will sample the post-glacial (Holocene), deglacial, proglacial, and subglacial sedimentary sequence (Fig. 5). Three sites are located in the outer part of the trough at the toe of (or immediately in front of) each GZW, and will allow dating each phase of stillstand during general ice-sheet retreat. Two

rellen Eisrückzugs ermöglichen. Zwei weitere Bohrpunkte zielen auf einen 40 m mächtigen Driftkörper im Inneren des Trogs, der den post-glazialen Eisrückzug höchstauflösend dokumentieren sollte. Dieser Kern-Transect wird damit sowohl Alter zur Eisrückzugsdynamik als auch zu zeitgleichen palaeozeanographischen Veränderungen liefern.

Bohrlokationen auf dem flachen Kontinentalschelf um den Kveithola-Trog herum.

Verfüllungen von spätquartären Depressionen und Rinnenstrukturen, lokale und strömungsinduzierte Sedimentkörper, Sedimentdecken und Ablagerungen am Trogrand sind bevorzugte Ziele. Diese Depozentren dienen als Umweltarchive, um folgende Aspekte zu rekonstruieren: a) die lokale Sedimentationsdynamik, b) die proximale Materialquelle, c) die klimatische und ozeanographische Variabilität im Holozän, d) die deglazial-holozäne Meereisdynamik.

Die eingesetzten Kerngeräte sind: 70-m MeBo, 12-m Schwerelot, 12-m Kastelot, 5-m Vibrolot, Großkastengreifer, Multilot, Backengreifer.

sites are located in the inner part of the trough on a 40-m thick sedimentary drift, with a high-resolution sedimentary record of the overlying post-glacial ice-retreat history. This core transect will provide ages for the phases of ice-stream retreat and palaeoceanographic information throughout the retreat of the ice grounding line.

Shallow continental shelf coring sites (outside the Kveithola Trough)

Preferable targets are Late-Quaternary depression fills, confined sediment depocentres, drift bodies, sediment drapes, and marginal trough deposits. These depocenters will serve as environmental archives to reveal a) the development of local sedimentary dynamics, b) information on the proximal material sources, and c) changes in the Holocene climatic/oceanographic history as a complement to the records from the TMF. Another important aspect is d) to decipher deglacial to Holocene sea-level dynamics.

Coring devices used: 70-m MeBo, 12-m gravity corer, 12-m Kasten corer, 5-m vibro corer, giant box corer, multi corer, grab sampler.

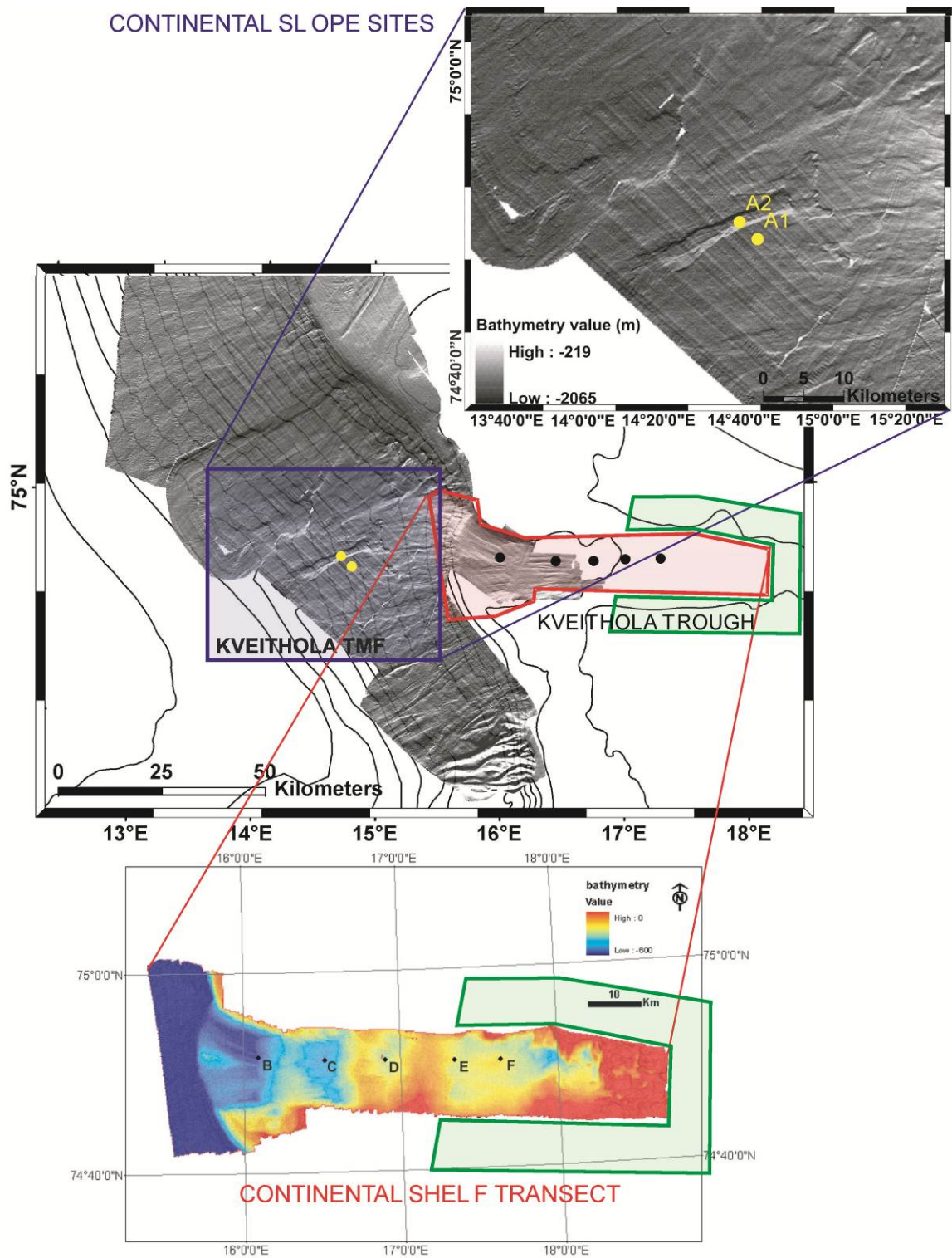


Abb.5: Geplante Profile der MERIAN Expedition MSM-30 CORIBAR
 Fig. 5: Planned profiles of MERIAN cruise MSM-30 CORIBAR

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 30 CORIBAR

	Stunden
Auslaufen von Tromsö (Norwegen) am 16.07.2013	
Transit (10 kn)	
Von Tromsö ins Arbeitsgebiet, 350 nm	35 h
Vom Arbeitsgebiet nach Tromsö, 350 nm	35 h
Zwischen den Stationen und Profilen, 100 nm	10 h
Schlechtwetterreserve	24 h
Kontinentalhang	
Parasound-Profilen (7 kn) (+ Multibeam)	
2 Profile hangabwärts auf dem Fächer, 2 * 40 nm	12 h
2 Profile konturparallel auf dem Fächer, 2* 30 nm	08 h
Konventionales Kernen (Kastenlot, Schwerelot)	
4 Stationen	08 h
MeBo-Bohrungen	
Site A1 (2 holes, 70 + 70 m)	78 h
Site A2 (2 holes, 70 + 70 m)	78 h
Im Kveithola-Trog	
Parasound-Profilen (7 kn)	
2 lange Profile durch den Trog, 2 * 80 nm	24 h
3 Profile quer über den Trog, 3 * 30 nm	13 h
3 spezielle Matrizen, 3 * 50 nm	21 h
Konventionales Kernen (Kasten-, Schwerelot)	
6 Stationen	12 h
MeBo-Bohrungen	
Site B (2 holes, 49 + 19 m)	38 h
Site C (2 holes, 38 + 26 m)	36 h
Site D (2 holes, 42 + 26 m)	38 h
Site E (2 holes, 53 + 43 m)	52 h
Site F (2 holes, 47 + 36 m)	48 h
Flacher Kontinentalschelf	
Parasound-Profilen (7 kn)	
4 Profile parallel zum Trogrand, 4 * 40 nm	24 h
4 spezielle Matrizen, 4 * 30 nm	18 h
Konventionales Kernen (Kasten-, Schwere-, Vibrolot)	
10 Stationen	20 h
<u>Fahrtzeit insgesamt:</u>	630 h (= 26.5 days)

Einlaufen in Tromsö (Norwegen) am 15.08.2013

	Hours
<i>Departure from Port (Country) 16.07.2013</i>	
<i>Transit (10 kn)</i>	
From Tromsö to study area, 350 nm	35 h
From study area to Tromsö, 350 nm	35 h
Between the stations and profiles, 100 nm	10 h
Bad-weather reserve	24 h
<i>Continental slope area</i>	
<i>Parasound profiling (7 kn) (+ Multibeam)</i>	
2 downslope profiles on the fan, 2 * 40 nm	12 h
2 cross profiles contour-parallel on the fan, 2* 30 nm	08 h
<i>Conventional coring (box, gravity)</i>	
4 stations	08 h
<i>MeBo drilling</i>	
Site A1 (2 holes, 70 + 70 m)	78 h
Site A2 (2 holes, 70 + 70 m)	78 h
<i>Continental shelf/Kveithola trough area</i>	
<i>Parasound profiling (7 kn)</i>	
2 long profiles through the trough, 2 * 80 nm	24 h
3 profiles across the trough, 3 * 30 nm	13 h
3 special matrices, 3 * 50 nm	21 h
<i>Conventional coring (box, gravity)</i>	
6 stations	12 h
<i>MeBo drilling</i>	
Site B (2 holes, 49 + 19 m)	38 h
Site C (2 holes, 38 + 26 m)	36 h
Site D (2 holes, 42 + 26 m)	38 h
Site E (2 holes, 53 + 43 m)	52 h
Site F (2 holes, 47 + 36 m)	48 h
<i>Shallow continental-shelf area</i>	
<i>Parasound profiling (7 kn)</i>	
4 profiles parallel to the trough margin, 4 * 40 nm	24 h
4 special matrices, 4 * 30 nm	18 h
<i>Conventional coring (box, gravity, vibro)</i>	
10 stations	20 h
<u>Total cruise time:</u>	630 h (= 26.5 days)

Arrival in Tromsö (Norway) 15.08.2013

Fahrt / Cruise MSM 31 **Von / From Tromsø – Nach / To Bremen**

Wissenschaftliches Programm

Unter der Vielzahl von schweregetriebenen untermeerischen Massenbewegungen spielen Hangrutschungen eine dominierende Rolle. Sie transportieren große Mengen sedimentären Materials in Einzel- oder Mehrfachereignissen und stellen den effektivsten Transportmechanismus für Sedimenteintrag in die Tiefseeebenen dar. Darüberhinaus stellen sie für jegliche Art von Unterseeinfrastruktur eine direkte Naturgefahr dar und besitzen durch die mögliche Auslösung eines Tsunamis auch für die angrenzenden Küsten Gefährdungspotential. In Anbetracht der sich verändernden Umwelt mit erhöhten Wassertemperaturen, steigendem Meeresspiegel und zunehmender Bevölkerungsdichte an den Küsten, besitzt die Betrachtung der Stabilität untermeerischer Hänge eine hohe Bedeutung. Die Hangstabilität im Arktischen Ozean wird durch verschiedene Prozesse kontrolliert: wiederholte Vereisungen mit hohem Eintrag terrigenen Materials zu den Kontinentalhängen, Schelfe mit Permafrost und die Bildung von tiefen und flachen Gashydraten. Schnelle Sedimentation und Überladung kann zu Porenüberdruck und letztlich zum Versagen des Kontinentalhanges führen. Die Bildung und Auflösung von Hydraten in den Sedimenten entlang der Kontinentalränder beeinflussen die Stabilität der untermeerischen Hänge auf verschiedene Art und Weise.

1989 und 1990 erlaubten die Seeisbedingungen die ersten systematischen geophysikalischen Untersuchungen entlang des nördlichen Kontinentalrandes von Spitzbergen (Abb. 6). Jedoch wurden vor 1999 alle Hinweise für die Existenz eines großen Hangabbruchs übersehen und wurden auch nach 1999 kontrovers diskutiert. 2004 wurden zwei Schiffsexpeditionen mit dem deutschen Forschungseisbrecher POLARSTERN (ARK-XX/3) und dem nor-

Scientific program

Among the variety of gravity-driven submarine mass movements, submarine landslides play a dominant role. In transporting large amounts of sedimentary material in single or multiple events, they are the most effective transport mechanism of sediment to the abyssal plains. They further represent a natural hazard to any sea-floor infrastructure as a direct consequence and to coastal communities due to their ability to generate destructive tsunamis. In the view of a changing globe with warming oceans, rising sea-level and increasing coastal population, slope stability issues gain steadily significance.

Slope stability in the Arctic Ocean is controlled by several processes: repeated glaciations with high supply of terrigenous material to the continental slopes, shelves with permafrost, and the formation of deep and shallow gas-hydrates. Rapid sedimentation and overloading may result in overpore pressure leading to failure. The formation and dissociation of hydrate within sediments of continental margins affect the stability of submarine slopes in several ways.

In 1989 and 1990 favourable sea ice conditions gave way to the first systematic geophysical surveys along the northern continental margin off Svalbard (Fig. 6). Before 1999, indications of the presence of a major slope failure got overlooked and after 1999 they remained controversially discussed due to its enormous dimensions. In 2004, two cruises with the German icebreaker POLARSTERN (ARK-XX/3) and with the Norwegian RV JAN MAYEN organised under the framework of the ESF EUROMARGINS collaborative project SPACOMA (Slope Stability on Europe's Passive Continental Margins) were carried out on the area of the enormous submarine

wegischen Forschungsschiff JAN MAYEN im Rahmen des ESF EUROMARGINS Kooperationsprojekt SPACOMA (Slope Stability on Europe's Passive Continental Margins) im Bereich der Hangrutschung durchgeführt. Die Ergebnisse der Expeditionen bestätigten schließlich die Existenz und die enormen Ausmaße der Rutschung. Mit ihrem außergewöhnlich großen einbezogenen Volumen sedimentären Materials von 2400 km³ und Abbruchkanten von bis zu 1600 m Höhe gehört die Hinlopen/Yermak Mega-Hangrutschung (HYM) zu den größten aufgeschlossenen untermeerischen Hangrutschungen weltweit.

Die Hinlopen/Yermak Hangrutschung konnte anhand von Altersdatierungen in das Marine Isotopenstadium (MIS) 3 gestellt werden (vor etwa 30.000 Kalenderjahren). Der Hauptrutschung folgten als Konsequenz eine Reihe kleinerer Hangabbrüche und weiträumiges Hangkriechen. Im Gegensatz zu den meisten Hangrutschungen entlang des skandinavischen Kontinentalrandes fällt die HYM in eine Periode fallenden Meeresspiegels. Es gibt mehrere diskutierte mögliche Auslösemechanismen wie Porenüberdruck, seismotektonische Aktivität, Hydratauflösung und Fluidbewegungen, jedoch sind viele Fragen noch ungeklärt. Einige Schlüsselfragen sind:

(1) Wie sieht die tiefe Struktur unter dem Kontinentalrand im Bereich des Sophia-Beckens und des Hinlopen-Trogs aus. Gibt es einen ursächlichen strukturellen Zusammenhang mit der Geometrie der Abbruchkanten?

(2) Was bewirkt den plötzlichen Abbruch riesiger Sedimentpakete nach hunderttausenden Jahren existenter Hangstabilität?

(3) Welches Alter besitzen die nachfolgenden, kleinräumigeren Hangrutschungen?

(4) Gibt es möglicherweise einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Rut-

slide and confirmed its existence. The dimensions of Hinlopen/Yermak Megalide (HYM) with an exceptional large volume of 2.400 km³ of involved sedimentary material and headwalls up to 1600 m put this slope failure among the largest exposed submarine landslides worldwide.

The HYM occurred in marine isotope stage (MIS) 3 around 30.000 calendar years ago. Minor slope failures and large-scale creeping as a consequence of the HYM followed it. The age of the HYM dates, in contrast to most other slides along the Scandinavian continental margin, into a period of a falling sea level. There is a set of discussed potential trigger mechanisms such as overpore-pressure, seismo-tectonic activity, hydrate dissociation, fluid flow, but several questions remain open. Key-questions are:

(1) How is the deep basement structure below the Sophia Basin, the Hinlopen Trough and below the HYM exerting a first order control on slab geometry of the HYM's headwalls?

(2) What causes the translation of such enormous sedimentary slabs after hundreds of millennia of slope stability?

(3) What is the precise age of the younger small-scale failures following the HYM?

(4) Is there a potential relation between slope failures (HYM and following small failures) to focused fluid flow along fault zones?

schungsereignissen und konzentriertem Fluidfluss entlang von Störungszonen?

Das Hauptziel der Ausfahrt MSM 31 ist das bessere Verständnis der Hangstabilität nördlich von Spitzbergen. Basierend auf vorangegangenen Untersuchungen wollen wir uns auf drei miteinander verbundene Schwerpunkte konzentrieren:

IODP-Vorerkundung

Wir planen eine seismische Vorerkundung, um im Rahmen von IODP vier Bohrlokalationen vorzuschlagen. Die Vorerkundung umfasst regionale reflexionsseismische Profile, um die vorgeschlagenen Positionen an existierende Bohrungen auf dem südlichen Yermak-Plateau (ODP-910, -911) seismo-stratigraphisch anzuverbinden. Darüber hinaus sollen hochaufgelöste seismische und hydroakustische Messungen helfen, mögliche Gefahrenpotentiale für das Bohren wie das Vorhandensein von Gas, Gashydraten und Entgasungsstellen zu erkennen.

Untersuchung der tiefen Struktur des Sophia Beckens

Wir planen die tiefenseismische Untersuchung der tiefen Struktur des nördlichen Kontinentalrandes von Spitzbergen im Bereich der HYM und des Sophia-Beckens unter der Verwendung von Ozeanbodenseismometer (OBS)-Stationen. Einige OBS im Umfeld der HYM werden für eine lokale Seismizitätsstudie dienen.

Post-HYM Hangabbrüche

- Wieviele Hangrutschungen folgten der HYM? Wann fanden diese Ereignisse statt und welche Sedimentvolumina waren beteiligt? Die Kenntnis dessen erlaubt die Einschätzung ihres Tsunami-Potentials und der Umweltbedingungen (bzw. ihrer Veränderungen), die letztendlich zum Hangversagen führten. Dafür möchten wir einzelne Hangrutschungsablagerungen und Abrissstellen beproben, ihre Sedimenteigenschaften analysieren und Altersbestimmungen durchführen.

The main objectives of cruise MSM 31 is to better understand slope stability in the area north of Svalbard. Based on our previous investigations, we will focus on three main objectives which are closely related to each other:

IODP pre-site survey

We plan to conduct a seismic IODP pre-site survey for the proposed drill sites. This survey includes regional reflection seismic profiles to link the proposed IODP sites to existing ODP sites on the southern Yermak Plateau (ODP-910, -911) by detailed correlation of seismic stratigraphy. We will further survey these sites for indication of shallow gas, gas-hydrate and potential venting sites to assess the hazard potential for drilling.

Investigating the deep structure of the Sophia Basin beneath the HYM

We plan to investigate the deep structure of the northern Svalbard continental margin below and close to the HYM and the Sophia Basin by a wide-angle seismic measurement using ocean-bottom seismometers. Some OBS in the vicinity of the HYM will be used for a local seismicity study.

Post-HYM slope failures

- *How many slope failures followed the HYM? When did they occur and which sedimentary volume was involved? This will allow assessing their tsunami potential and the environmental implication that might have led to failure. For answering these questions, we will sample individual failure deposits as well as evacuation areas and analyse sedimentary properties and determine their age by dating.*

- Können die Hangabbrüche nördlich Spitzbergen mit einem lokalen Fluidflusssystem in Verbindung gebracht werden? Dafür werden wir das Gebiet im Bereich der Abbruchkanten mit hydroakustischen Methoden untersuchen, um Hinweise auf möglicherweise anhaltende Entgasungen (Fackeln, Blasen in der Wassersäule) zu finden.

- Welche Rolle spielen listrische Störungen für die Hangstabilität in den vergangenen 30.000 Jahren (nach-HYM)? Wir möchten die interne Struktur scheinbar intakter Sedimente nahe der Abbruchkanten mittels hochauflösender Seismik und hydroakustischer Verfahren untersuchen und versuchen, flache und listrische Störungen sowie Abschiebungen abzubilden. Diese könnten in Zukunft als Gleitflächen wirken und mögliche potentielle Abbruchbereiche ausweisen.

- *Can we relate slope failures north of Svalbard to the local focused fluid flow regime? We will investigate the area close to the headwalls by hydro-acoustic methods to identify indications for ongoing degassing (flares, bubbles).*

- *What role do listric faults play in the slope stability system of the area during the last 30.000 years (after the HYM)? We will investigate the internal structure of seemingly intact sediments close to the headwalls by high-resolution seismic and hydro-acoustic methods to image low-angle and listric faults as well as detachments that may act as glide plane in the future and delineate areas prone to failure.*

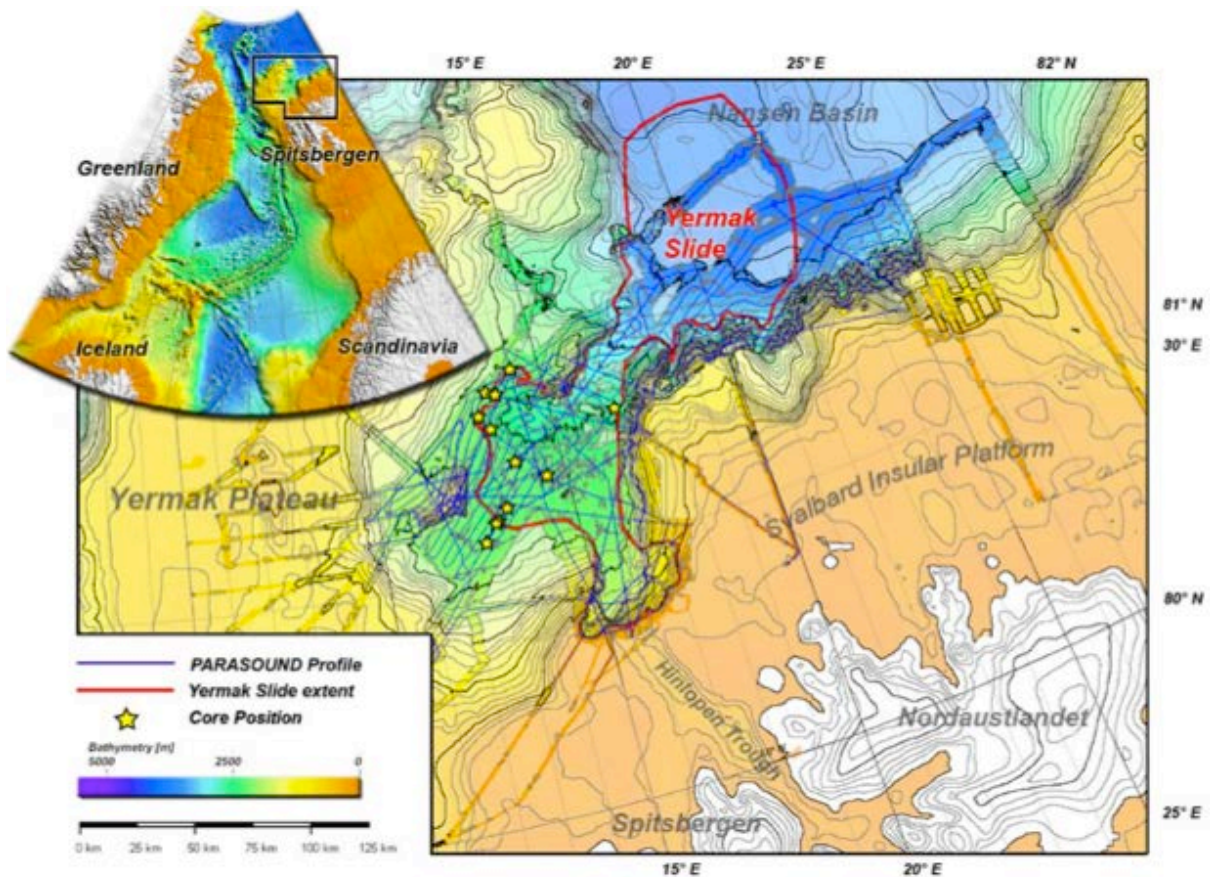


Abb. 6: Bathymetrie und Position der Hinlopen/Yermak Mega-Hangrutschung.
 Fig. 6: Bathymetric map and location of the Hinlopen/Yermak Megaslide

Arbeitsprogramm

Das Weitwinkelreflexions- und Refraktionsprofil verläuft von der Hinlopenstraße über den vorgelagerten Trogfächer (Abb. 7). Regionale reflexionsseismische Profile sollen Auskunft zur tiefen Beckenstruktur und die Anbindung der seismischen Stratigraphie an existierende Bohrungen auf dem Yermak Plateau (ODP-910 und -911) gewährleisten. Die Abbruchkanten der HYM und das innere Sophia-Becken sind die Hauptarbeitsgebiete für hochaufgelöste seismische Messungen sowie für das geologische Beprobungsprogramm (Abb. 7).

Das tiefenseismische Refraktionsprofil wird bis zu 12 Empfängerstationen (OBS) umfassen. Zu Beginn der Ausfahrt werden die Auslöse-einheiten der OBS in Wasser-

Work program

The wide-angle reflection and refraction profile will be recorded to investigate the deep structure of the Hinlopen Strait and the Trough Mouth Fan (Fig. 7). Regional seismic reflection profiles will contribute information to the deep structure and link the main working areas to the existing ODP sites 910 and 911 on the Yermak Plateau. The headwall area of the HYM and the inner Sophia Basin will be the key area for our high-resolution seismic investigation and for the geological sampling program (Fig. 7).

The deep seismic refraction profile to study the deep structure below the HYM and the Hinlopen Strait (fault zone) will consist of up to 12 recording units (OBS). At the be-

tiefen von 2000 m getestet, um eine sichere Bergung der Ozeanbodenstationen zu gewährleisten. Mindestens vier OBS sollen gleich zu Beginn der Messungen ausgebracht werden, um eventuell auftretende lokale Erdbeben im Umfeld der HYM zu registrieren. Kurz vor Beginn des Transits zum Zielhafen sollen diese Geräte wieder geborgen werden.

Die regionalen reflexionsseismischen Profile werden mit einem G-Gun Luftpulsergruppe als Quelle und einem 3000 m langen digitalen Streamer (240 Kanäle) als Aufnehmer vermessen.

Das hochauflösende 2D Seismiksystem besteht aus GI-Gun Luftpulsern und einem 200 m langem digitalen Geometrics GeoEel streamer (128 Kanäle).

Die geologischen Probenahmen werden unter Verwendung von Fallgewichtskerngeräten durchgeführt (Schwerelot, Multi-Corer und Großkastengreifer). Die genauen Probenahmelokationen werden anhand der durchgeführten hydroakustischen Messungen (KONGSBERG EM122 Fächerlot, ATLAS PARASOUND Sedimentecholot) ausgewählt.

gining of the cruise (on transit) tests of the OBS's release units will be conducted at about 2000 m water depth. At least four OBS for studying the deep structure and seismicity below the HYM would be deployed already at the beginning of the cruise and recovered shortly before the end to record a maximum number of local seismic events.

Regional seismic reflection profiles will be acquired with the G-gun clusters and a 3000 m-long digital streamer (240 channels).

The high-resolution 2D seismic system consists of GI-Guns and a 200 m-long 128-channel digital Geometrics GeoEel streamer.

Geological sampling will be performed by application of gravity coring equipment including the standard gravity corer, multi corer and giant box corer. The locations for coring will be chosen according the positioning led by hydro-acoustic imaging (KONGSBERG EM122 multi-beam and ATLAS PARASOUND sediment echo sounders).

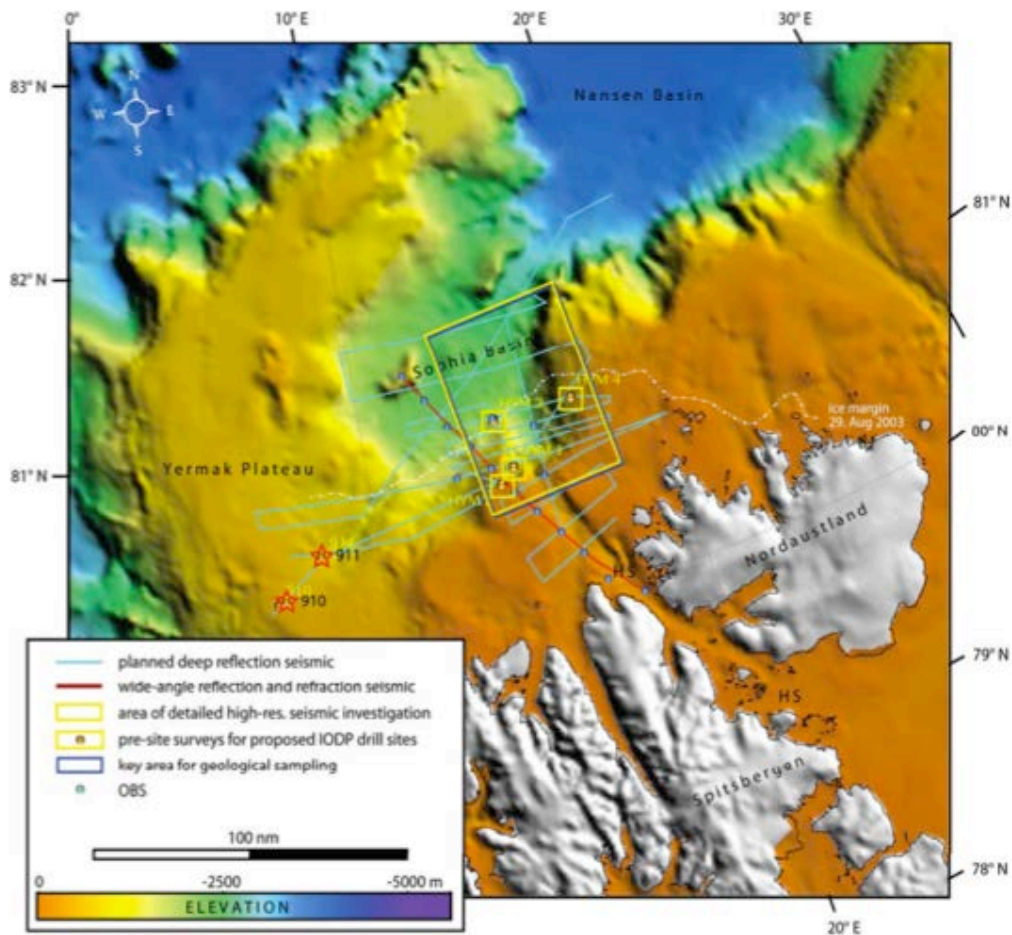


Abb. 7: Lagekarte mit geplanten regionalen reflexionsseismischen Profilen (blau), Gebieten für hochauflösende Reflexionsseismik (gelber Rahmen), Weitwinkel- und Refraktionsprofil (rote Linie) mit OBS-Positionen (blaue Punkte), vorgeschlagenen IODP Bohrlokationen (goldene Punkte, Sterne für abgeteuftete ODP-Bohrungen). Eingetragen ist weiterhin der Packeisrand vom August 2003 (weiß-gestrichelte Linie). HS: Hinlopen-Straße.

Fig. 7: Map of the study area with planned profiles for regional reflection seismic (blue), areas of high-resolution reflection seismic (yellow) investigation, wide-angle reflection and refraction profile (red), planned OBS stations (blue dots) and proposed IODP drill sites (golden dots, with star for drilled ODP sites). Note the sea-ice extent of a summer season with good sea-ice condition (stippled white line: ice margin of pack ice in August 2003). HS: Hinlopen Strait.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 31

	Tage/days
Auslaufen von Tromsø (Norwegen) am 18.08.2013 <i>Departure from Tromsø (Norway) 18.08.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
Tiefe Reflexionsseismik (1070 nm mit 5 kn) <i>Deep reflection seismic (1070 nm at 5 knots)</i>	9
Weitwinkel- und Refraktionsseismik (105 nm, 12 OBS-Stationen) <i>Wide-angle reflection/refraction seismic profile (105 nm, 12 OBS stations)</i>	4
Hochauflösende Reflexionsseismik (500 nm mit 5 kn) <i>High-res. reflection seismic (500 nm at 5 knots)</i>	4
Geologische Beprobungen <i>Geological station work</i>	7
Transit zum Hafen Bremen <i>Transit to port Bremen</i>	6
	Total 33
Einlaufen in Bremen (Deutschland) am 20.09.2013 <i>Arrival in Bremen (Germany) 20.09.2013</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AdW

Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz

Geschwister-Scholl-Straße 2

55131 Mainz

Germany

<http://www.adwmainz.de>

AWI

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

Am Handelshafen 12

27570 Bremerhaven

Germany

www.awi.de

Fielax

FIELAX Gesellschaft fuer wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH

Schleusenstr. 14,

27568 Bremerhaven

Germany

<http://www.fielax.com/>

GEUS

Geological Survey of Denmark and Greenland

Copenhagen, Denmark

<http://www.geus.dk/geuspage-uk.htm>

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung

Wischhofstr. 1-3

24148 Kiel

Germany

<http://www.geomar.de/>

ICM/CSIC

Institut de Ciències del Mar (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Barcelona, Spain

<http://www.icm.csic.es/>

OGS

Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

Trieste, Italy

<http://www.ogs.trieste.it/>

MARUM – Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen

Klagenfurter Straße

28359 Bremen, Germany

<http://www.marum.de>

MPI

Max Planck Institute for Marine Microbiology
Celsiusstrasse 1
28359 Bremen
Germany
www.mpi-bremen.de

CAU**Christian-Albrechts-Universität zu Kiel**

Institute of Geosciences
Otto-Hahn-Platz 1
24118 Kiel
Germany
<http://www.uni-kiel.de/>

UiT**University of Tromsø, Department of Geology**

Tromsø, Norway
karin.andreassen@uit.no

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 29 – MSM 31

Fahrt / *Cruise* MSM 29

1. Wenzhöfer, Frank	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	AWI
2. Albrecht, Sebastian	CTD, Datenmanagement	Fielax
3. Asendorf, Volker	Lander, moorings	AWI
4. Bauerfein, Eduard	sediment traps, moorings	AWI
5. Bienhold, Christina	Benthic microbiology	AWI/MPI
6. Hagemann, Jonas	AUV	AWI
7. Hasemann, Christiane	MUC, ROV	AWI
8. Hoge, Ulrich	AUV	AWI
9. Hüttich, Daniel	ROV	MARUM
10. Janßen, Felix	Lander, ROV, MUC	AWI
11. Lalande, Catherine	Filtration	AWI
12. Lehmenhecker, Sascha	AUV	AWI
13. Lochthofen, Normen	Lander, moorings	AWI
14. Nowald, Nico	Particle transport	MARUM
15. Ratmeyer, Volker	ROV	MARUM
16. Rehage, Ralf	ROV	MARUM
17. Reuter, Christian	ROV	MARUM
18. Reuter, Michael	ROV	MARUM
19. Schewe, Ingo	MUC, ROV	AWI
20. Seiter, Christian	ROV	MARUM
21. Soltwedel, Thomas	OFOS, MUC	AWI
22. Zarrouk, Marcel	ROV	MARUM

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 29 – MSM 31

Fahrt / *Cruise* MSM 30 – CORIBAR

1. Hanebuth, Till J. J.	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MARUM
2. Andreassen, Karin	Geology	UiT
3. Bergenthal, Markus	MeBo	MARUM
4. Camerlenghi, Angelo	Geology	OGS
5. Düßmann, Ralf	MeBo	MARUM
6. Freudenthal, Tim	MeBo head	MARUM
7. Kalweit, Holger	MeBo	MARUM
8. Kaszemeik, Kai	MeBo	MARUM
9. Klar, Steffen	MeBo	MARUM
10. Lantzsch, Hendrik	Deck	MARUM
11. Morigi, Caterina	Geology	GEUS
12. NN	Acoustics	MARUM
13. NN	Deck	
14. NN	Deck	MARUM
15. NN	Geology	
16. NN	MeBo	MARUM
17. Rebesco, Michele	Geology	OGS
18. Rosiak, Uwe	MeBo	MARUM
19. Schmidt, Werner	MeBo	MARUM
20. Schwenk, Tilmann	Acoustics	MARUM
21. Seiter, Christian	MeBo	MARUM
22. Stein, Rüdiger	Geology	AWI
23. Urgeles, Roger	Geology	ICM/CSIC

Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 29 – MSM 31

Fahrt / *Cruise* MSM 31

1. Geissler, Wolfram	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	AWI
2. Bräunig, Anja	Geophysics	Bremen
3. Elger, Judith	Geophysics	CAU/GEOMAR
4. Erfurth, Roland	Geophysics	GEOMAR
5. Gebhardt, Catalina	Geologie/Parasound	AWI
6. Gorski, Larissa	Geophysics	CAU
7. Gross, Felix	Geophysics	CAU
8. Hadler, Annette	Bathymetry/Parasound	AWI
9. Hoffmann, Jasper	Bathymetry/Parasound	CAU
10. Jeltsch-Thömmes, Aurich	Geology	AWI
11. Jensen, Laura	Bathymetry/Parasound	AWI
12. Kammann, Janina	Geophysics	Hamburg
13. Lensch, Norbert	Geology	AWI
14. Martens, Hartmut	Geophysics	AWI
15. Matthiesen, Torge	Geophysics	GEOMAR
16. Quer, Lars	Geophysics	CAU
17. Schmidt-Aursch, Mechita	Geophysics	AWI
18. Spielhagen, Robert	Geology	AdW/GEOMAR
19. Steffen, Klaus	Geophysics	GEOMAR
20. Winkelmann, Daniel	Geology	
21. Wollenburg, Jutta	Geology	AWI
22. NN		

Besatzung / Crew MSM 29

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Plink, Sebastian
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Wiechers, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven

Besatzung / Crew MSM 30

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Günther, Matthias
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Stegmaier, Eberhard
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	Neitzel, Gerd
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Plink, Sebastian
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole

Besatzung / Crew MSM 31

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Günther, Matthias
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Stegmaier, Eberhard
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	Neitzel, Gerd
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	NN

Das Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Das Eisrandforschungsschiff "Maria S. Merian" ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Institut für Ostseeforschung Warnemünde. Das Schiff wird als „Hilfseinrichtung der Forschung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben, die dabei von einem Beirat unterstützt wird.

Der Senatskommission für Ozeanographie der DFG obliegt, in Abstimmung mit der Steuerungsgruppe "Mittelgroße Forschungsschiffe", die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt Koordinatoren und Fahrtleiter von Expeditionen

Die Kosten für den Betrieb des Schiffes, für Unterhaltung, Ausrüstung, Reparatur und Ersatzbeschaffung, sowie für das Stammpersonal werden entsprechend den Nutzungsverhältnissen zu 70% von DFG und zu 30% vom Bundesministerium für Bildung und Forschung getragen

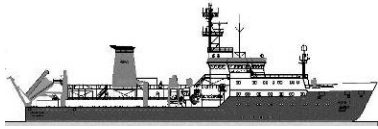
Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Expeditionskoordinatoren partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schifffahrts GmbH.

The "Maria S. Merian", a research vessel capable of navigating the margins of the ice cap, is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Baltic Sea Research Institute Warnemünde. The vessel is operated as an "Auxiliary Research Facility" by the German Research Foundation (DFG). For this purpose DFG is assisted by an Advisory Board.

The DFG Senate Commission on Oceanography, in consultation with the steering committee for medium-sized vessels, is responsible for the scientific planning and coordination of expeditions as well as for appointing coordinators and expedition leaders.

The running costs for the vessel for maintenance, equipment, repairs and replacements, and for the permanent crew are borne proportionately to usage, with 70% of the funding provided by DFG and 30% by Federal Ministry of Education and Research.

The Operations Control Office for German Research Vessels at University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistical and financial preparation and administration of expeditions of the research vessel as well as for supervising the operation of the vessel. On one hand, it cooperates with the expedition coordinators on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts GmbH.



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruises No. MSM 29 – MSM 31

23. 06.2013 – 20. 09.2013



MSM 29: HAUSGARTEN 2013

MSM 30: CORIBAR – Reconstructing the response of grounded ice sheets and sea ice to climatic changes by coring glacial bedforms and meltwater deposits in the Kveithola trough

MSM 31: Slope Stability and Structure of the Continental Margin North of Svalbard

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869