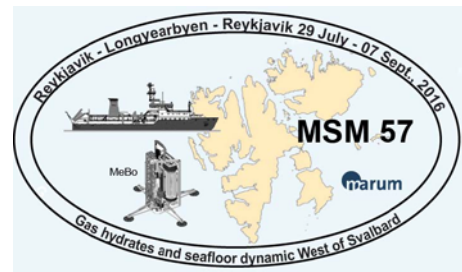


Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM55 – MSM57

10. 06. 2016 – 07. 09. 2016



ARCA

**Habitatcharakterisierung und Karbonatkreislauf Makrophyten-gestützter
polarer Karbonatfabriken (Svalbard)**

Molekulare ökologische Chemie in arktischen Fjorden

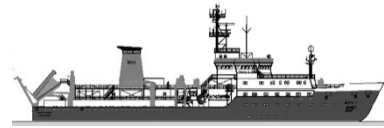
**Dynamik der Gashydratzone
am Spitzbergen Kontinentalhang**

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de/>

Gefördert durch

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



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM55 – MSM57 / *Cruises No. MSM55 – MSM57*

10.06. 2016 – 07. 09. 2016



ARCA

**Habitatcharakterisierung und Karbonatkreislauf Makrophyten-gestützter
polarer Karbonatfabriken (Svalbard)**

*Habitat characteristics and carbonate cycling of macrophyte-supported polar
carbonate factories (Svalbard)*

Molekulare ökologische Chemie in arktischen Fjorden
Molecular ecological chemistry in Arctic fjords
at different stages of deglaciation (MECAF)

**Dynamik der Gashydratzone
am Spitzbergen Kontinentalhang**
Gashydrate Dynamics
at the Continental Margin of Svalbard

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.lmf.uni-hamburg.de/>

Gefördert durch / *sponsored by:*

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

Anschriften / Addresses

Dr. Max Wisshak

Senckenberg am Meer
Abteilung Meeresforschung
Südstrand 40
26382 Wilhelmshaven

Telefon: +49-4421-9475-202
Telefax: +49-4421-9475-299
e-mail: max.wisshak@senckenberg.de

Prof. Dr. Boris Koch

Alfred-Wegener-Institut
Helmholtz Zentrum für
Polar- und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven

Telefon: 0471 4831 1346
Telefax: 0471 4831 1425
e-mail: Boris.Koch@awi.de

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann

MARUM, Universität Bremen
Klagenfurter Str.
D-28359 / Bremen

Telefon: +49 421 218 65050
Telefax: +49 421 218 65099
e-mail: gbohrmann@marum.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

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

Reederei

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschifffahrt
Hafenstrasse 12
D-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
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65500
Telefax: +49-421-218-65505
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

Forschungsschiff / Research Vessel MARIA S. MERIAN

Vessel's general email address

merian@merian.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@merian.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@merian.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@merian.briese-research.de

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:

g.tietjen@merian.briese-research.de

Notation on VSAT service availability will be done by ship's management team / system operator.

- Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / none VSAT every 15 minutes
- Maximum attachment size: on VSAT no limits / none VSAT 50 kB, extendable on request
- The system operator on board is responsible for the administration of all email addresses

Phone Bridge

(Iridium Open Port)

+881 631 814 467

(VSAT)

+46 313 344 820

10.06. 2016 – 07.09. 2016

**Habitatcharakterisierung und Karbonatkreislauf Makrophyten-gestützter
polarer Karbonatfabriken (Svalbard)**

*Habitat characteristics and carbonate cycling of macrophyte-supported polar
carbonate factories (Svalbard) - ARCA*

Molekulare ökologische Chemie in arktischen Fjorden

*Molecular ecological chemistry in Arctic fjords
at different stages of deglaciation (MECAF)*

**Dynamik der Gashydratzone
am Spitzbergen Kontinentalhang**

*Gashydrate Dynamics
at the Continental Margin of Svalbard*

Fahrt / Cruise MSM55

10.06.2016 – 29.06.2016

Reykjavik (Island) – Longyearbyen (Svalbard)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. M. Wisshak

Fahrt / Cruise MSM56

02.07.2016 – 25.07.2016

Longyearbyen (Norwegen) – Reykjavík (Island)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Dr. Boris Koch

Fahrt / Cruise MSM57

29.07.2016 – 07.09.2016

Reykjavik (Island) – Reykjavik (Island)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Dr. G. Bohrmann

Koordination / Coordination

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Kapitän / Master MARIA S.MERIAN:

MSM55 – MSM57: Ralf Schmidt

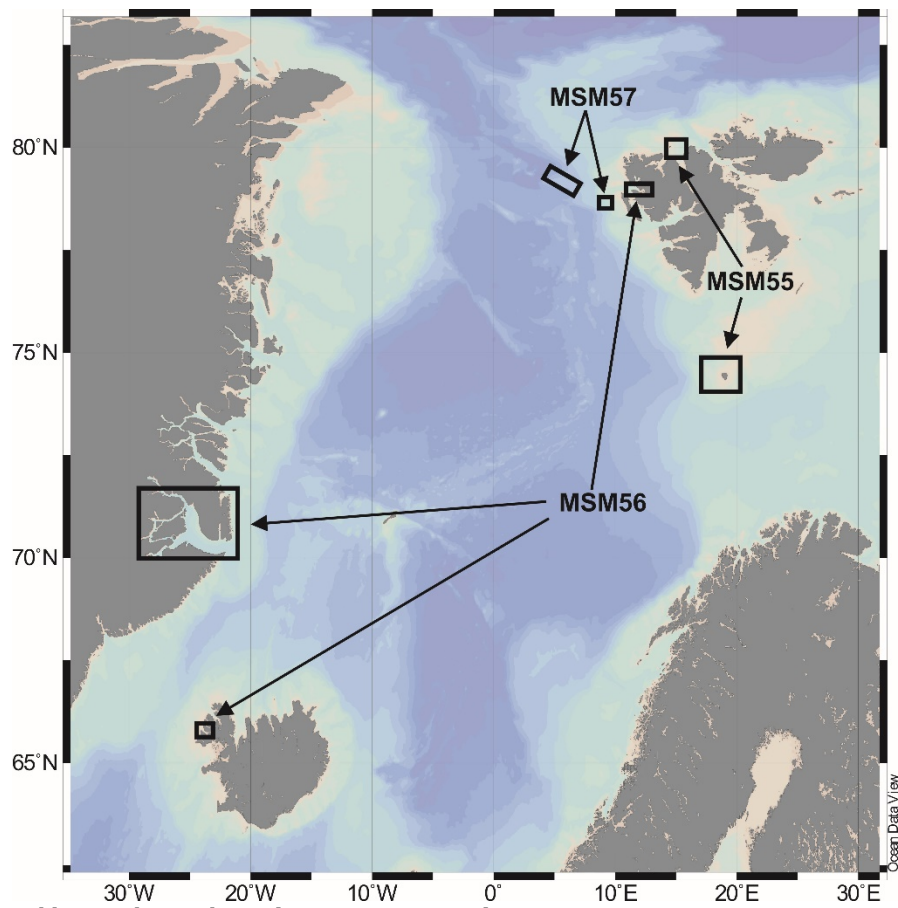


Abb. 1: Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM55 – MSM57

Fig.1: Working areas of MERIAN cruises MSM55 – MSM57

Übersicht

Fahrt MSM55

Biogene Karbonatproduktion benthischer skelettbildender Organismen auf dem Schelf und in Küstengewässern des arktischen Svalbard Archipels bilden die nördlichsten bekannten Karbonatfabriken. Deren Genese und biosedimentäre Dynamik sowie ihre Sensitivität gegenüber Umweltveränderungen ist wenig bekannt.

Die Fahrt MSM 55 zielt auf multidisziplinäre Charakterisierung und Vergleich zweier kontrastierender Arbeitsgebiete, den Rhodolithenbänken der Mosselbukta im Norden des Archipels und den extensiven Karbonatsedimenten der Spitzbergen- und Bjørnøy-Bank im Süden. Das Methodenspektrum umfasst GIS-basierte Habitatkartierung, Karbonatfaziesanalyse, Makrobenthosinventarisierung, Charakterisierung des gelösten Karbonathaushaltes, Karbonatbudgetierung auf Basis eines seit 10 Jahren laufenden Besiedlungsexperimentes, Versauerungs- und Temperatur-Stress Experimente mit relevanten Karbonatproduzenten (kalkige Rotalgen), und gezielte Beprobung langlebiger Rhodophyten für die geochemische Etablierung kalibrierter Meereseis Zeitserien. Die erwarteten Ergebnisse werden das Wissen um Produktion und Recycling polarer Karbonatfabriken unter holozänem und prognostiziertem Klimawandel vertiefen.

Fahrt MSM56

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels sind in der Arktis besonders ausgeprägt und haben grundlegende Umweltveränderungen zur Folge. Die ansteigende Temperatur führt insbesondere zum Abschmelzen arktischer Gletscher, deren Süßwassereintrag zwangsläufig zu Änderungen in arktischen Fjordsystemen führt. Die vorgeschlagene Studie verfolgt zwei Hauptziele: (i) die Veränderung der biologischen Diversität von Phyto- und Bakterioplankton entlang von Salzgehaltsgradienten in arktischen Fjorden und (ii) deren

Synopsis

Cruise MSM55

Biogenic carbonate production by benthic skeletal organisms on the shelf and in coastal waters of the Arctic Svalbard Archipelago supports the northernmost cold-water carbonate factories known to date. However, their genesis and biosedimentary dynamics, and their sensitivity to environmental change are still poorly known.

The cruise MSM 55 sets out for a multidisciplinary characterisation and comparison of two contrasting working areas, the rhodolith beds in Mosselbukta in the far north of the archipelago, and the extensive biogenic carbonate sediments accumulating on the Spitsbergen- and Bjørnøy-Banken in the South. The applied suite of methods comprises GIS-based habitat mapping, carbonate facies analyses, macrobenthos inventory, characterisation of the aqueous carbonate system, carbonate budget assessment via recovery of a 10-year settlement experiment, on-board acidification and temperature stress experiments with key calcifiers (calcareous red algae), and sampling of long-lived rhodophytes for geochemical establishment of calibrated sea-ice proxy time series. Results are expected to foster our knowledge on carbonate production and recycling in polar carbonate factories under Holocene and projected environmental change.

Cruise MSM56

Global change causes fundamental environmental changes in the Arctic. Increasing temperatures result in melting of Arctic glaciers and the increasing freshwater discharge inevitably leads to changes in fjord systems. Our proposed study thus aims at two topics: (i) changes of the phyto and bacterioplankton diversity along salinity gradients in Arctic fjords and (ii) the impact of such changes on biogeochemical fluxes and chemical modification of organic substrates and metabolites. For this we seek to study three Fjord systems (Kongsfjord, Svalbard;

Auswirkung auf biogeochemische Stoffflüsse und chemische Änderungen organischer Substrate und Metabolite. Hierzu sollen drei, unterschiedlich gut erforschte, Fjordsysteme untersucht werden (Kongsfjord, Spitzbergen; Scoresby Sund, Grönland and Arnarfjörður, Island), die sich in ihrer Größe, dem Eintrag von Gletscher-Süßwasser und den biogeochemischen Umweltbedingungen unterscheiden.

Fahrt MSM57

In den Kontinentalrandsedimenten W' von Spitzbergen wurden mit geophysikalischen Methoden und durch Sedimentkernentnahme Gashydrate nachgewiesen. Während des 1. Fahrtabschnittes sollen 3 Doppelbohrungen auf dem Vestnesa Rücken in ca. 1.000 m Wassertiefe durchgeführt werden, um die Gashydratverteilung innerhalb und außerhalb von geophysikalisch nachgewiesenen Kaminstrukturen im Meeresboden zu dokumentieren.

Am oberen Kontinentalrand, wo die Unterkante der Gashydratstabilitätszone an den Meeresboden stößt, werden gehäuft Emissionen von freiem Methangas in Form von akustischen Plumes und durch erhöhte Methankonzentrationen in der Wassersäule detektiert. Neuere Untersuchungen führen die Freisetzung des Methans auf eine generelle Erwärmung des Bodenwassers von 1°C in den letzten 30 Jahren und damit einhergehende Auflösung von Gashydraten zurück, weil die Gashydratstabilitätszone durch die Erwärmung um 38 m abgesunken ist.

Obwohl die bisher gewonnenen geophysikalischen und geochemischen Daten dafür sprechen, konnte nicht bewiesen werden, dass wirklich Gashydratauflösung die Quelle für das jetzt austretende Gas ist.

Im Rahmen des zweiten Teils der Fahrt planen wir, mit 5 Doppelbohrungen des mobilen Bohrgerätes MeBo erstmals Gashydrate im Bereich der Methanaustritte zu

Scoresby Sund, Greenland and Arnarfjörður, Iceland), which differ in the degree of the available scientific knowledge, their size, extend of freshwater input and their biogeochemical settings.

Cruise MSM57

Gas hydrates have been documented by geophysical methods and by direct sampling in sediments of the continental margin west of Svalbard. First leg of MSM57 will concentrate on Vestnesa Ridge, an elongated sediment structure which contains well defined chimney structures within a well-stratified sediment sequence and distinct pockmarks on top. Gas emissions from the pockmarks are forming gas flares in the water column associated with shallow gas hydrate deposits. Three double drillings with MeBo are planned inside and outside of the chimney structures in order to understand the distribution of gas hydrates.

At the uppermost part of the continental slope above the gas hydrate stability zone various methane emission sites were detected as acoustic plumes in echosounder recordings. New investigations interpret the gas emission by methane from hydrate decomposition due to an increase in water temperature of 1° C during the last 30 years which causes a downward movement of the upper boundary of the gas hydrate stability of 38 m.

During the second leg we are planning to drill 5 double boreholes using the mobile drilling system MeBo to sample hydrates for the first time in this area. Chemical analyses

beprobten und anhand ihrer chemischen Zusammensetzung und physikalischen Rahmenparameter die Stabilitätsgrenze zu präzisieren.

of the samples and physical parameters will be measured which will allow to define the phase boundary very precisely.

Wissenschaftliches Programm

Biogene Karbonatproduktion benthischer skelettbildender Organismen auf dem Schelf und in Küstengewässern des arktischen Svalbard Archipels bilden die nördlichsten bekannten Karbonatfabriken. Deren Genese und biosedimentäre Dynamik sowie ihre Sensitivität gegenüber Umweltveränderungen, ist wenig bekannt. MSM55 zielt auf eine multidisziplinäre Charakterisierung und Vergleich zweier kontrastierender Arbeitsgebiete, den Rhodolithenbänken der Mosselbukta im Norden des Archipels und den extensiven Karbonatsedimenten der Spitzbergen- und Bjørnøy-Bank im Süden.

Die Wissenschaftlichen Ziele umfassen:

#1: Detaillierte Habitatkartierung entlang bathymetrischer Gradienten

#2: Makrobenthosinventarisierung von Kalzifizierern und assoziierter Fauna

#3: Karbonatfaziesanalyse in Liefer- und Exportgebieten

#4: Charakterisierung des Karbonatsystems in der Wassersäule

#5: Besiedlungsexperiment zur Budgetierung von Kalzifizierung versus Bioerosion

#6: Lithothamnion Versauerungs- und Temperatur-Stress Experimente

#7: Clathromorphum als geochemisches Archiv für Meereisüberdeckung

Diese wissenschaftlichen Ziele stehen in Tradition zu unseren früheren Expeditionen rund um Svalbard, insbesondere MSM2-3, bei der 2006 Spitzbergen umrundet wurde, auf der Suche nach den nördlichsten Rhodolithenbänken der Welt. Eine der vielversprechendsten Lokalitäten, Mosselbukta, ist Hauptarbeitsgebiet der MSM55.

Scientific Programme

Biogenic carbonate production by benthic skeletal organisms on the shelf and in coastal waters of the Arctic Svalbard Archipelago supports the northernmost cold-water carbonate factories known to date. However, their genesis and biosedimentary dynamics, and their sensitivity to environmental change are still poorly known. MSM55 sets out for a multi-disciplinary characterisation and comparison of two contrasting working areas, the rhodolith beds in Mosselbukta in the far north of the archipelago, and the extensive biogenic carbonate sediments accumulating on the Spitsbergen- and Bjørnøy-Banken in the South. The scientific goals comprise:

#1: Detailed habitat mapping along bathymetrical transects

#2: Macrobenthos assessment of calcifiers and associated fauna

#3: Carbonate facies analysis of source and export areas

#4: Carbonate system characterisation of the water column

#5: Carbonate-cycling experiment budgeting calcification versus bioerosion

#6: Lithothamnion acidification and temperature-stress experiments

#7: Clathromorphum as geochemical archive for past sea-ice cover

These scientific goals stand in direct context to our previous work in Svalbard waters, in particular cruise MSM2-3 which in 2006 circuited Spitsbergen in a quest to discover and map the northernmost rodolith beds know to date. One of the prime targets of that cruise, Mosselbukta, is the principle working area for MSM55.

Die erwarteten Ergebnisse der MSM55 werden das Wissen um Produktion und Recycling polarer Karbonatfabriken unter holozänem und prognostiziertem Klimawandel vertiefen.

Arbeitsprogramm

Das Methodenspektrum umfasst GIS-basierte Habitatkartierung, Karbonatfaziesanalyse, Makrobenthosinventarisierung, Charakterisierung des gelösten Karbonat-haushaltes, Karbonatbudgetierung auf Basis eines seit 10 Jahren laufenden Besiedlungsexperimentes, Versauerungs- und Temperatur-Stress Experimente mit relevanten Karbonatproduzenten (kalkige Rotalgen), und gezielte Beprobung langlebiger Rhodophyten für die geochemische Etablierung kalibrierter Meereseis Zeitserien.

Hauptarbeitsgerät für die Stationsarbeiten ist Tauchboot JAGO, flankiert durch Landereinsätze und traditionelle Beprobung mittels Kastengreifer, Backengreifer, Shipekgreifer und Dredge. Darüber hinaus kommen Fächerecholot, Seitensichtsonar sowie CTD zum Einsatz.

Diese Methodenkombination soll soweit möglich in beiden Arbeitsgebieten zum Einsatz kommen, um eine vergleichende Analyse der entsprechend kontrastierenden polaren Karbonatfabriken zu ermöglichen.

Results of MSM55 are expected to foster our knowledge on carbonate production and recycling in polar carbonate factories under Holocene and projected environmental change.

Work Programme

The applied suite of methods comprises GIS-based habitat mapping, carbonate facies analyses, macrobenthos inventory, characterisation of the aqueous carbonate system, carbonate budget assessment via recovery of a 10-year settlement experiment, on-board acidification and temperature stress experiments with key calcifiers (calcareous red algae), and sampling of long-lived rhodophytes for geochemical establishment of calibrated sea-ice proxy time series.

Main research tool for station work is the research submersible JAGO, complemented by lander deployments, and a traditional sampling program comprising box corer, Van Veen grab, Shipek grab, and dredges. Furthermore, multi-beam mapping, side-scan sonar, and CTD will be employed.

This combination of methods is planned to be applied, as far as feasible, in both working areas, allowing for a detailed comparative study of the two respective contrasting types of polar carbonate factories.

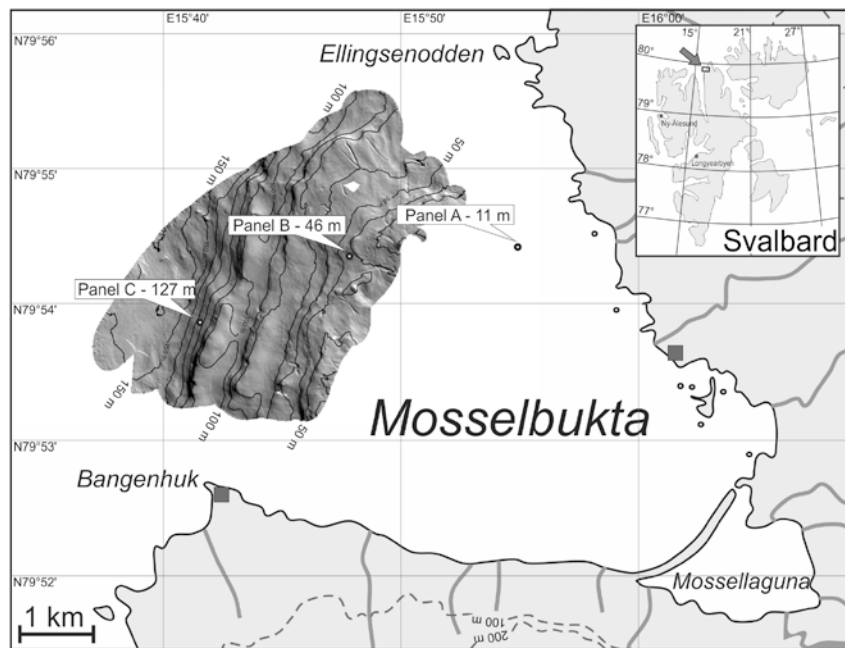


Abb. 2: Partielle Multibeamkarte von Arbeitsgebiet 1 in Mosselbukta, N-Spitzbergen, kartiert während MSM2-3 im August 2006. Gezeigt sind die Positionen der drei Besiedlungsexperimente, die entlang eines bathymetrischen Gradienten ausgebracht wurden und nach nunmehr 10 Jahren Exposition ihre Bergung erwarten.

Fig. 2: Partial multi-beam map of working area 1 in Mosselbukta, N-Spitsbergen, as mapped during MSM2-3 in August 2006, with the positions of the three carbonate cycling experiments deployed along a bathymetric transect, now awaiting recovery after 10 years of exposure.

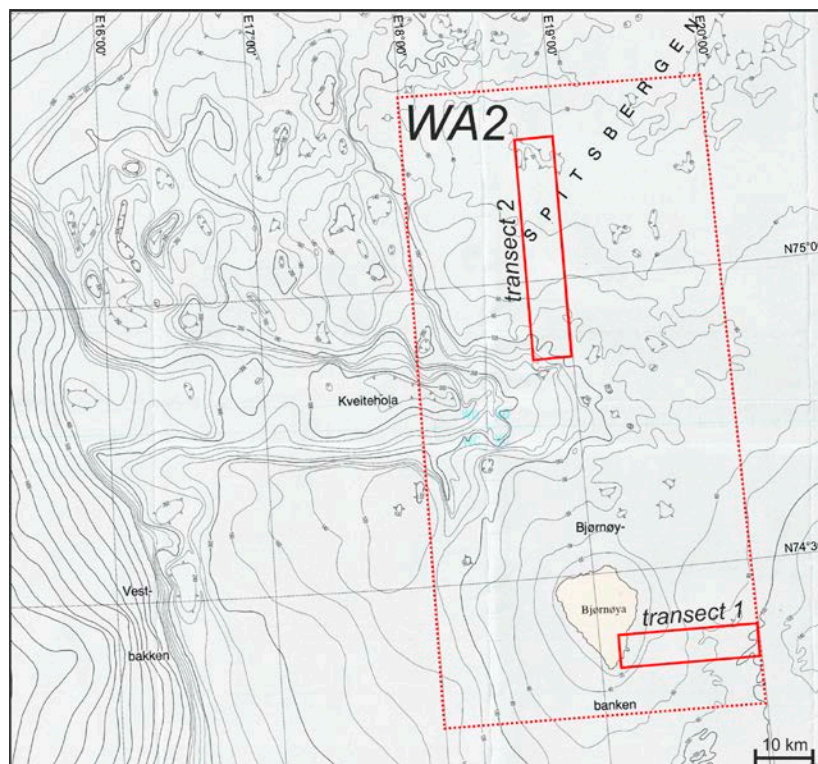


Abb. 3: Bathymetrische Karte von Arbeitsgebiet 2 mit Transekten auf der Bjørnøy- und Spitzbergen-Bank, S-Svalbard (Kartenausschnitt aus dem bathymetrischen Kartenblatt 7409, Norsk Polarinstitut).

Fig. 3: Bathymetric map of working area 2 with two transects at Bjørnøy- and Spitsbergen-Banken, S-Svalbard (map excerpt from bathymetric sheet 7409, Norsk Polarinstitut).

	Tage/days
Auslaufen von Reykjavik (Island) am 10.06.2016 <i>Departure from Reykjavik (Iceland) 10.06.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1 <i>Transit to working area 1</i>	4
Arbeitsgebiet 1 - Mosselbukta, N-Spitzbergen <i>Working area 1 - Mosselbukta, N-Spitsbergen</i>	6
Transit zum Arbeitsgebiet 2 <i>Transit to working area 2</i>	2
Arbeitsgebiet 2 - Bjørnøy-Banken, S-Svalbard <i>Working area 2 - Bjørnøy-Banken, S-Svalbard</i>	6
Transit zum Hafen Longyearbyen (Svalbard) <i>Transit to port Longyearbyen (Svalbard)</i>	2
<i>Total</i>	20
Einlaufen in Longyearbyen (Svalbard) am 29.06.2016 <i>Arrival in Longyearbyen (Svalbard) 29.06.2016</i>	

Wissenschaftliches Programm

Das übergeordnete Ziel der Expedition MSM56 ist es, durch Klimawandel bedingte ökologische und biogeochemische Änderungen in arktischen Fjorden besser vorherzusagen zu können. Die Untersuchung des Zusammenwirkens zwischen Biodiversität und Biogeochemie entlang physiko-chemischer Gradienten erlaubt wertvolle Einblicke in Veränderungen, die durch globale Erwärmung induziert werden. Die Untersuchung umfasst Aspekte der Biogeographie, molekulare Biogeochemie und Abundanz und Diversität von eukaryotischen und prokaryotischen Mikroorganismen.

Der Einfluss von Gletscher-Schmelzwasser auf arktische Fjorde soll von der Gletscherzunge bis zur marinen Fjordmündung untersucht werden. Die drei zu untersuchenden Fjorde unterscheiden sich durch unterschiedlichen Süßwassereinfluss als Folge unterschiedlicher Geomorphologie, Gletschervolumen und Eigenschaften der Wassermassen. Durch den Vergleich der drei Systeme wollen wir die wichtigsten Mechanismen identifizieren, die ihre Ökologie bestimmen. Die Artenzusammensetzung ist ein wichtiger Faktor für die Verteilung und die Bioverfügbarkeit von gelöstem und partikulärem Material. Daher hängt der Kohlenstofffluss in der Wassersäule von der Primärproduktion und von der Respiration durch Bakterien und Zooplankton ab. Beide Prozesse sind auch stark von der Tageszeit abhängig, deren Einfluss im Scoresby Sund untersucht werden soll.

Scientific Programme

The overall goal of MSM56 is to improve our capability to predict climate change related ecological and biogeochemical changes in Arctic fjord systems. Studying the interlinkage of biodiversity and biogeochemistry along physico-chemical gradients will provide valuable new insights into how these systems respond to changes induced by climate warming. The study will comprise aspects of biogeography, molecular biogeochemistry, and abundance and diversity of eukaryotic and prokaryotic microorganisms.

The effect of glacier-derived freshwater discharge on Arctic fjords will be studied from the glacier terminus to their marine-influenced mouth. The three fjord systems show different glacier-derived freshwater discharge due to differences in geomorphology, glacier volume and water mass characteristics. By the comparison of the three systems, we aim at an identification of key mechanisms which drive their ecology. Community composition is an important driver of particulate and dissolved matter partitioning and for the bioavailability of organic matter to grazers and microbes. Hence, carbon flux in the water column depends on primary production and respiration from both microbes and vertically migrating zooplankton flux feeders. These basic processes are also subject to diurnal changes, which will be studied in Scoresby Sund.

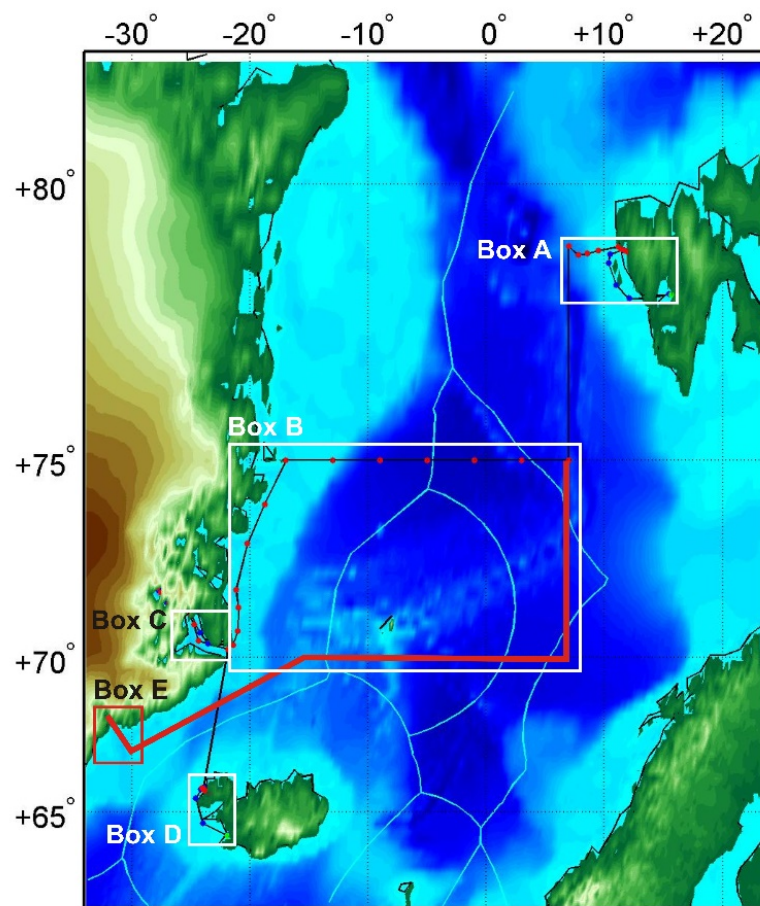


Abb. 4: Die geplanten Probenahme-Stationen liegen in den Gebieten A-D. Die rote Fahrtroute und Box E (Kangerdlugssuaq Fjord) sind Alternativen, falls der Scoresby Sund bei starkem Eisgang nicht erreichbar ist.

Fig. 4: Sampling stations are located within boxes A-D. The red track and box E (Kangerdlugssuaq fjord) are alternatives, in case Scoresby Sund is not accessible due to heavy ice conditions.

Arbeitsprogramm

An 50 Stationen soll die Wassersäule beprobt werden. Stationen im Kongsfjord und „AWI Hausgarten“ orientieren sich an Standardstationen, die regelmäßig vom *Norwegian Polar Institute* beprobt werden. Auf dem Transekt nach Ostgrönland werden sieben Stationen beprobt, die einen Schnitt auf 79°N komplementieren, der zeitgleich während der FS Polarstern Expedition ARK XXX/2 beprobt wird. Der Fokus der Untersuchung liegt im Scoresby Sund (20-25 Stationen). Eine 4-Tage Zeitreihe soll dort die tageszeitliche Variabilität erfassen. Die geplanten Stationen im Arnarfjörður (Island) wurden bereits während der Merian Reise MSM21 (2012) beprobt.

Während jeder Station kommen die CTD mit Wasserrosette, Phyto- und Zooplanktonnetze, Lichtsensoren und ein Pumpsystem zur Gewinnung von Plankton-Größenfraktionen in der Oberfläche zum Einsatz. In jedem Fjord werden driftende Sedimentfallen ausgesetzt, mit denen Art, Größe und Export von Partikeln erfasst werden kann. Schmelzwasser-Abflüsse in der Nähe der Gletscher werden per Schlauchboot beprobt. Ein FerryBox-System erlaubt die zeitlich hochaufgelöste Erfassung von Trübung, Chlorophyll-Fluoreszenz und gelöstem Sauerstoff.

Meereschemie:

Eine breite Palette von Parametern wird während und nach der Expedition erfasst: Nährstoffe, Sauerstoffgehalt, gelöster anorganischer Kohlenstoff, Alkalinität, Chlorophyll, $p\text{CO}_2$, He/Ne Verhältnisse für die Quantifizierung des Beitrags von basalem Schmelzwasser, $\delta^{18}\text{O}$ (für den Beitrag des meteorischen Wassers), partikulärer und gelöster organischer Kohlenstoff und Stickstoff, optische Eigenschaften der Organik und die Analyse der molekularen Zusammensetzung und des Alters des gelösten organischen Materials. Ein Aerosol-Probennehmer dient der Erfassung atmosphärischer Stäube.

Work Programme

The water column will be sampled at 50 stations. Stations in Kongsfjorden towards the “AWI Hausgarten” are adjusted to standard stations regularly sampled by the Norwegian Polar Institute. On the latitudinal transect to East Greenland seven stations will be sampled, which complement a study of RV Polarstern expedition ARK XXX/2 which will sample 79°N latitude during the same time. The sampling focus will be in Scoresby Sund (20-25 stations). A 4-day time series station will be carried out to assess diurnal variability. Stations in Arnarfjörður (Iceland) were already sampled on Merian cruise (MSM21, 2012) and will be resampled.

On each station, we will deploy the ship CTD including water rosette, phyto and zooplankton nets, light sensors and a pump system to sample surface water for plankton size fractions. In each fjord we will deploy drifting sediment traps to assess the particle export flux, particle types and size distribution. Runoff creeks near the glaciers will be sampled.

A Ferry box system will provide continuous high resolution surface water information on turbidity, chlorophyll fluorescence and dissolved oxygen.

Marine Chemistry:

A suite of parameters will be measured during and after the cruise: inorganic nutrients, oxygen concentration, dissolved inorganic carbon, total alkalinity, $p\text{CO}_2$, He/Ne ratios for the estimation of basal melt water, $\delta^{18}\text{O}$ (to assess meteoric water), particulate and dissolved organic carbon and nitrogen, optical properties, molecular characterization and radiocarbon age of dissolved organic matter. An aerosol sampler will be used to quantify atmospheric deposition.

Meeresbiologie:

Phyto- und Zooplankton wird mit vertikalen Netzhols von 30 m Tiefe bis zur Oberfläche beprobt. Das Plankton wird größenfraktioniert und für Diversitätsstudien mittels DNA und RNA Analysen extrahiert. Klonale Kulturen dienen der Identifizierung von Schlüsselarten. Abundanz von Pico- und Nanoplankton werden mit einem Flowcytometer bestimmt. Die Abundanz, Zusammensetzung und Produktion der bakteriellen Artengemeinschaft wird ebenfalls untersucht.

Die Auswirkung mikrobieller Aktivität auf das Kohlenstoffbudget im Fjord soll mit Hilfe kurzer Inkubationsexperimente ermittelt werden.

Marine Biology:

Phyto and zooplankton will be sampled from 30 m to surface by vertical net tows. Plankton samples will be size-fractionated and divided for the different diversity applications and DNA and RNA extraction. Clonal cultures will be established to identify selected key species and their phylogenetic status. A flow cytometer will be used to measure abundance of different pico and nanoplanktonic autotrophs. Bacterial abundance, community and production will be determined.

The effect of microbial activity on the carbon budget in each fjord will be investigated with short-term incubation experiments.

	Tage/days
Auslaufen von Longyearbyen (Spitzbergen, Norwegen) am 02.07.2016 <i>Departure from Longyearbyen (Svalbard, Norway) 02.07.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Probenahme Kongsfjorden <i>Sampling Kongsfjorden</i>	2
Transekt Ostgrönlandsee <i>Transect East Greenland Sea</i>	6
Probenahmen Scoresby Sund (inkl. 4-Tagesstation) <i>Sampling Scoresby Sund (incl. 4-day time series station)</i>	9
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2
Probenahmen Arnarfjörður, Iceland <i>Sampling Arnarfjörður, Iceland</i>	2
Transit zum Hafen Reykjavík <i>Transit to port Reykjavík</i>	1
	Total 23
Einlaufen in Reykjavík (Island) am 25.07.2016 <i>Arrival in Reykjavík (Iceland) 25.07.2016</i>	

Wissenschaftliches Programm

Im ersten Teil der Reise wollen wir ein besseres Verständnis der Gashydratdynamik in Sedimenten des Vestnesa-Rückens, einem Sedimentdriftkörper des unteren Kontinentalrandes erarbeiten (Abb. 5 und 7).

Die Ziele und Fragen dabei sind:

- Die Quantifizierung und Verteilung der Gashydrate innerhalb und außerhalb ausgewählter Kamine; ob Gashydrate breit gestreut oder konzentriert an charakteristische Strukturen gebunden sind.
- Die Mechanismen der Gasmigration, anhand von ausgewählten Fluidfluss-Strukturen zu identifizieren. Welche Art von offenem Netzwerk kann einen Fluidfluss aufrecht erhalten?
- Welche Rolle haben Hydrate auf den Fluid-Durchfluss der Kamine?
- Wo genau liegen die Grenzen der GHSZ basierend auf der Gaszusammensetzung sowie des aktuellen Temperaturfeldes?
- Welche Stratigraphie liegt außerhalb und innerhalb der Kamine vor; welche Sedimentationsraten liegen vor?
- Welche Randbedingungen sind auf dem Vestnesa Rücken zu beachten, um ein zukünftiges Observatorium am Meeresboden zu integrieren und zu optimieren.

Hochauflösende 3D-Seismikdaten sind die Basis zur Festlegung von mindestens zwei Bohrlokalationen. Viele der Kaminstrukturen variieren in den seismischen Charakteristika. Indes zeigen alle signifikante Amplitudenanomalien innerhalb der oberen 50-100 m des Untergrunds, d.h. innerhalb der Reichweite des MeBo-Bohrgerätes. Ob diese Anomalien in Verbindung mit freiem Gas, Gashydraten und/oder Karbonaten stehen, ist eine wichtige Frage, und die geplanten Bohrungen werden wichtige Hinweise zur Migration der gasreichen Fluide durch den Unter-

Scientific Programmes

The first part of the cruise is to obtain a better understanding of gas hydrate dynamics and fluid venting mechanism at the Vestnesa Ridge, a sediment drift body at the lower margin (Figs. 5 and 7).

Objectives associated with this aim are:

- *To identify and quantify the distribution of gas hydrates in shallow sediments and within focused fluid flow structures, whether they are widely disseminated or concentrated and whether they are occurring within chimney structures.*
- *To identify the mechanisms for gas migration through focused fluid flow structures, and what kind of open network and processes can sustain such a flow of fluids.*
- *To evaluate the role of hydrates for the flux of fluids through chimney structures.*
- *To evaluate stability conditions of the gas hydrates based on the analysis of the geochemical compositions and temperature lance measurements.*
- *To obtain a better understanding of stratigraphic development and sedimentation rate on the Vestnesa Ridge.*
- *To obtain baseline information on fluid expulsion processes on the Vestnesa Ridge which allow an optimized design of a planned seafloor observatory to be deployed in this area.*

High-resolution 3D-seismic data are the basis for determining at least two of the three proposed drilling locations. Many of the chimney structures are variable in the seismic characteristics. However, all of them show significant amplitude anomalies within the upper 50-100 m of the subsurface, i.e. well within reach of the MeBo drilling platform. Whether these anomalies are related to free gas, gas hydrates and/or carbonates is an important question in itself and will clearly help to better understand how gas-rich fluids migrate through the subsurface.

grund erbringen.

Die Reise soll während des 2. Teils neue Geländedaten am W' Kontinentalhang von Spitzbergen erheben (Abb. 5), welche die Erfassung der Gashydratdynamik ermöglicht. Hinweise zum Anstieg der Bodentemperatur, welche die obere Stabilitätsgrenze der Gashydrate (GHSZ) in oberflächennahen Sedimenten bereits verschoben hat (siehe Abb. 6) wurden von Westbrook et al. (2009) postuliert und die heutigen starken Methanemissionen damit in Verbindung gebracht. Im Zuge einer weiteren Klimaerwärmung ist der Zusammenhang einer Verlagerung der Gashydratstabilitätsgrenze und Methanfreisetzung aus sich zersetzenden Methanhydraten für den arktischen Ozean von globaler Bedeutung. In einem ersten Schritt soll die Hydratverteilung anhand von 50-60 m tiefen Bohrungen untersucht werden, um die aktuelle GHSZ und mögliche Verlagerungen der GHSZ zu erfassen (siehe Abb. 8).

Anhand von 5 Bohrungen über die durch aktuelle Temperaturmessungen bestimmte obere GHSZ sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie sind Hydrate in glazialen und holozänen Sedimenten des Hangs im Vergleich zur GHSZ und ihres Ausbisses verteilt?
- Wie ist das Gefüge der Hydrate in Relation zur Lithologie? Massive Hydratlagen? Fein verteilte Hydratkristalle, Hydrate in Schichten, Linsen oder Klüften?
- Welche chemische Zusammensetzung haben die Hydrate; welche Gase sind in die Hydratstruktur eingebunden? Gibt es eine Fraktionierung in der Gaszusammensetzung zwischen am Meeresboden entweichendem Gas und dem Gas in der Hydratstruktur?

During the second leg the cruise primarily is aiming to collect field data in the area of the West-Spitsbergen continental margin (Fig. 5) that will allow investigating the gas hydrate dynamics. There is evidence that an increase in bottom water temperature has already changed the gas hydrate stability zone at the upper continental margin. Many active gas emission sites (see Fig. 6) are caused by the gas liberation from methane hydrates (Westbrook et al. 2009). In this situation it is important to understand how the gas hydrate reservoirs will react to future increases in the bottom-water temperature, and if future bottom-water warming might trigger the sudden release of large amounts of methane leading to accelerated climate warming. In a first step hydrate dynamics have to be recorded from sediment drilling, and we therefore plan to drill down to 50-60 m sediment depth and cover the entire gas hydrate stability zone in such shallow water depths (see Fig. 8).

By drilling 5 sites defined by gas flare positions, the actual temperature field and seismic information we are addressing the following questions:

- *How are hydrates distributed in the glacial and Holocene sediments of the slope, in relation to the gas hydrate stability outcrop zone?*
- *How is the fabric of the hydrate in relation to the lithology? More massive hydrates? Disseminated hydrates, layers of hydrate parallel to stratification, lenses or fracture fillings?*
- *What is the detailed chemical composition of the hydrates; which gases are bound in the hydrate structure? Is there a fractionation in the gas composition between the gas emanating at the seafloor and the gas in the hydrate structure?*

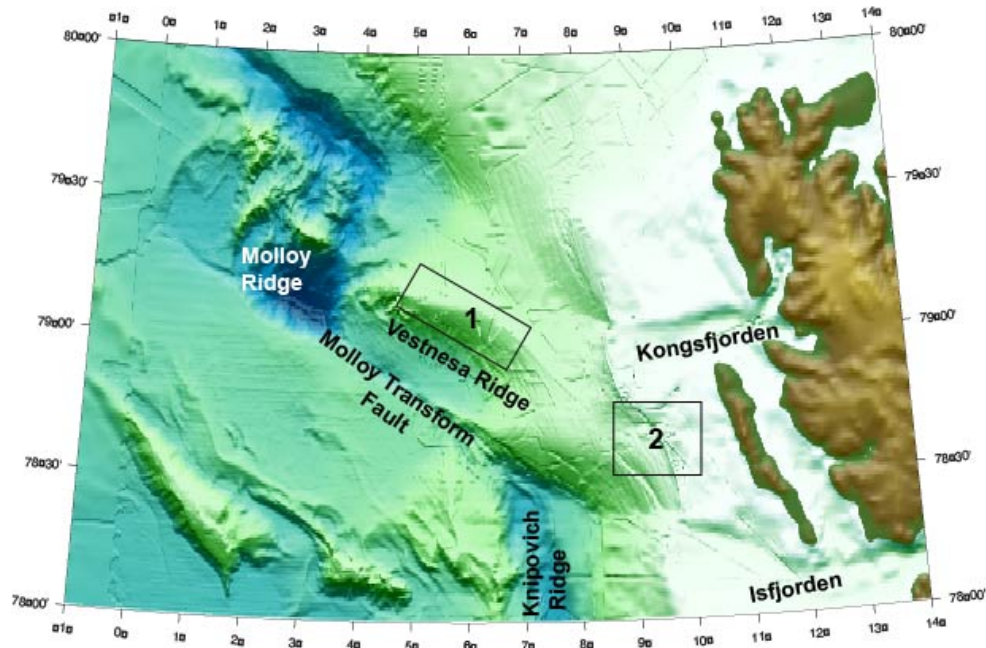


Abb. 5: Geplante Forschungsgebiete am Vestnesa Rücken (Box 1) und auf dem oberen Kontinentalhang (Box 2) W' Svalbard (Bathymetriedaten zusammengestellt vom AWI, NOC und GEOMAR).

Fig. 5: Areas of planned investigation at Vestnesa Ridge (box 1) and at the upper continental slope (box 2) west of Svalbard (bathymetry data are combined from AWI, NOC and GEOMAR).

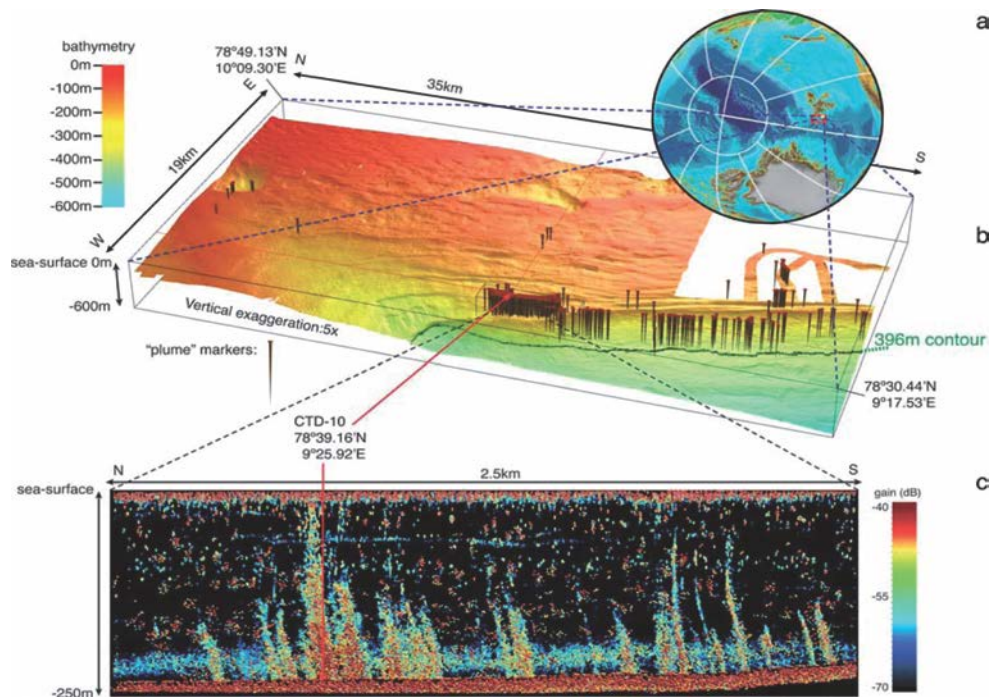


Abb. 6: Untersuchungslokation westlich von Svalbard und Positionen von Gasfahnen (von Westbrook et al. 2009).

Fig. 6: Location of survey area west of Svalbard and position of plumes (from Westbrook et al. 2009).

Arbeitsprogramm

Das Hauptarbeitsprogramm wird durch die Bohrungen mit dem Meeresbodenbohrgerät MeBo (<https://www.marum.de/Meeresboden-Bohrgeraet/MARUM-Me-Bo.html>) bestimmt. Durch die Hintergrundinformationen von seismischen Daten und durch aktuelle Temperaturmessungen geleitet, planen wir 5 Doppelbohrloktionen. Die MeBo-Kerne werden nach Standardverfahren an Bord von MARUM-Reisen behandelt. Bevor die Liner geteilt werden, erfolgt ein Temperatur-Scan mittels Infrarotkamera, um Hydrateinlagerungen festzustellen. Da sich zersetzende Hydrate leicht als kalte Regionen in IR-Bildern detektiert werden können, werden wir komplette Sequenzen mit allen Hydratablagerungen dokumentieren. Sofort nach dem Teilen der Kerne werden Hydratstücke in Flüssigstickstoff gelagert. Porenwasser wird durch Rhizon-Probennahme im Kühlraum des Schiffes gewonnen. Kerne werden makroskopisch beschrieben und detailliert fotografiert, und ein Farbscan wird durchgeführt. Physikalische Messungen werden mit dem Multisensor-Kernlogger durchgeführt, bevor eine detaillierte Beprobung für die Post-Cruise Sedimentanalyse der Arbeitshälfte vorgenommen wird. Gashydratproben von einzelnen Sedimentsektionen werden durch quantitatives Entgasen der MeBo-MDPs erreicht.

Während der Reise wird Porenwasser auf seine Eh- und pH-Werte analysiert und mittels Rhizonen extrahiert für eine Analyse auf Ammonium, Alkalinität, Phosphat, Chlorid und Eisen (Fe^{2+}). Für Messungen der molekularen Zusammensetzung an Bord werden Gasproben mit einem Zweikanal-Chromatographen (GC, Agilent Technologies, 6890N) analysiert. Volatile Gase (C_1 bis C_6) werden mit einem Flammenionisierungsdetektor verbundenen Kapillarsäulen quantifiziert, während andere Gase (O_2 , N_2 , CO , CO_2) über eine rostfreie Stahlsäule mit Molekularsieb zum Detektor geleitet werden.

Work Programme

Major work is to drill cores using the drilling system MeBo (https://www.marum.de/en/Sea_floor_drill_rig/MARUM-MeBo.html). Guided by detailed seismic information and the current temperature field measured during the cruise we are planning 5 double drill sites. MeBo cores will be handled by standard procedures on board of MARUM cruises. Before the liners will be split, a thermal scanning with an infrared camera will be performed in order to locate hydrate layers. Since decomposing hydrates are easy to detect as cold spots in IR images, we will document the complete sequence of all hydrate layers. Immediately after splitting the cores, hydrates will be stored in liquid nitrogen. Pore waters will be retrieved by rhizon sampling and microbiological sampling will be performed in the ship's cold room. Cores will be macroscopically described and photographed in detail and a colour scanning will be performed. Physical measurement using a multi-sensor core logger will be performed before a detailed sampling for post-cruise sedimentological analyses of the core work halves will be done. Gas hydrate samples from the specific sediment sections will be obtained for gas analysis. At selected pressure levels prevailing in the MDP (recorded with a digital pressure sensor), gas subsamples will be taken out of the stream of released gas, such that only volatiles liberated during core depressurization are collected.

During the cruise, pore water will be analysed for Eh and pH, for analyses of ammonium, alkalinity, phosphate, chloride, and iron (Fe^{2+}). For on board measurements of molecular compositions, the gas samples will be analyzed with a two-channel gas chromatograph (GC; Agilent Technologies, 6890N). Volatile hydrocarbons (C_1 to C_6) will be quantified by use of a capillary column connected to a flame ionisation detector, while permanent gases (O_2 , N_2 , CO , CO_2) will be determined using a packed (molecular sieve) stainless steel column connected to a thermal conductivity detector. A standard winch-operated heat

Weiterhin werden Wärmeflussmessungen mit einer Lanze und dem Hybridkabel des Schiffes im Meeresboden durchgeführt.

Weiterhin ist ein Kartierungsprogramm geplant, das auf Gasblasen in der Wassersäule und detaillierte Meeresbodentopographie zielt. Die Multibeam-Systeme von FS MARIA S. MERIAN werden benutzt, um die bereits existierende Meeresboden Bathymetrie zu vervollständigen. Hauptsächlich werden wir die Systeme aber zur Detektion und Kartierung akustischer Anomalien in der Wassersäule, welche durch den Aufstieg von freiem Gas in Form von Gasblasen (Flares) entstehen, benutzen. Das Multibeam EM 120 kann die Wassersäule für den gesamten Swath registrieren. Zusätzlich ist das 18 kHz Signal des Parasound Echolots ein sehr hilfreiches Werkzeug zur Registrierung von Gas-Flares. Die hydroakustischen Systeme werden genutzt, um Gasblasenausstritte zu finden und zu lokalisieren, aber auch, um die Höhe und Verdriftung der Gasblasen in der Wassersäule zu bestimmen.

Zusätzlich sind Stationsarbeiten mit CTD/Rosette, Schwerelot und TV-Schlitten geplant, um die Untersuchungen zu vervollständigen. CTD mit Rosette wird genutzt, um Hintergrund-Methankonzentrationen in der Wassersäule und speziell nahe der Plumes, die durch akustische Anomalien detektiert wurden, zu messen. Schwerelot- und TV-Schlitten Einsätze werden durchgeführt, um die Backscatter-Anomalien der EM-Karten zu interpretieren, die während der Reise gemessen wurden, und um zusätzliche Standorte rezenter Kohlenwasserstoff-Emissionen zu identifizieren.

flow probe will be used to obtain in situ sediment temperature and thermal conductivity measurements.

A mapping program is planned that focuses on gas bubbles in the water column and detailed bathymetry of the seafloor. Multi-beam systems of RV MARIA S. MERIAN will be used to complement the already existing bathymetry but, if available, however the multi-beam system EM120 will be used for the detection of acoustic anomalies (flares) caused by gas bubbles in the water column. The system on the research vessel can display and record the water column data for the entire swath and have been successfully employed for the detection of flares. In addition, the 18 kHz signal of Parasound echosounder is a powerful tool to detect flares. The hydro-acoustic systems will be used to find and localize gas bubble emissions but also to study how high and constantly gas bubbles will rise in the water column.

Additional station work for CTD/rosette, gravity corer and TV-sled is planned in order to complement the investigations. CTD connected with hydro-casts are used to sample and measure background methane concentrations in the water column and methane concentrations specifically close to the plume sites which are known from detected acoustic anomalies. Gravity corer and TV-sled deployments will help to understand backscatter patterns of EM 120 maps obtained during the cruise and to identify additional sites of recent hydrocarbon emissions.

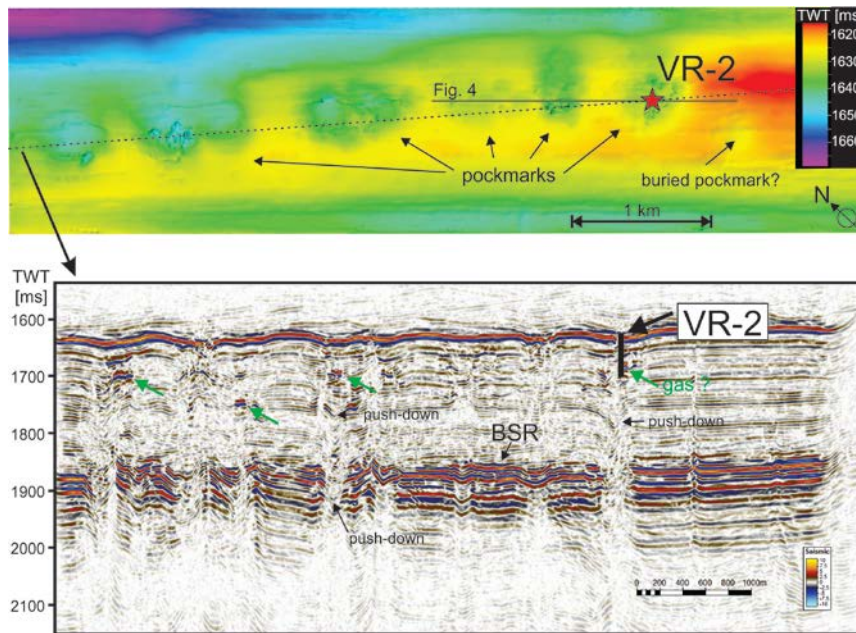


Abb. 7: Oben: Bathymetrie mit mehreren Pockmarks. Unten: Die seismische Linie mit mehreren vertikalen Schloten, die mit den Pockmarks assoziiert sind. Eine 80 m tiefe Bohrung ist geplant (schwarze Linie; aus Bünz et al. 2012).

Fig. 7: Top: Seafloor morphology shows several pockmarks. Bottom: Seismic line shows distinct chimneys, associated with the pockmarks. The black vertical line marks the planned drilling (from Bünz et al. 2012).

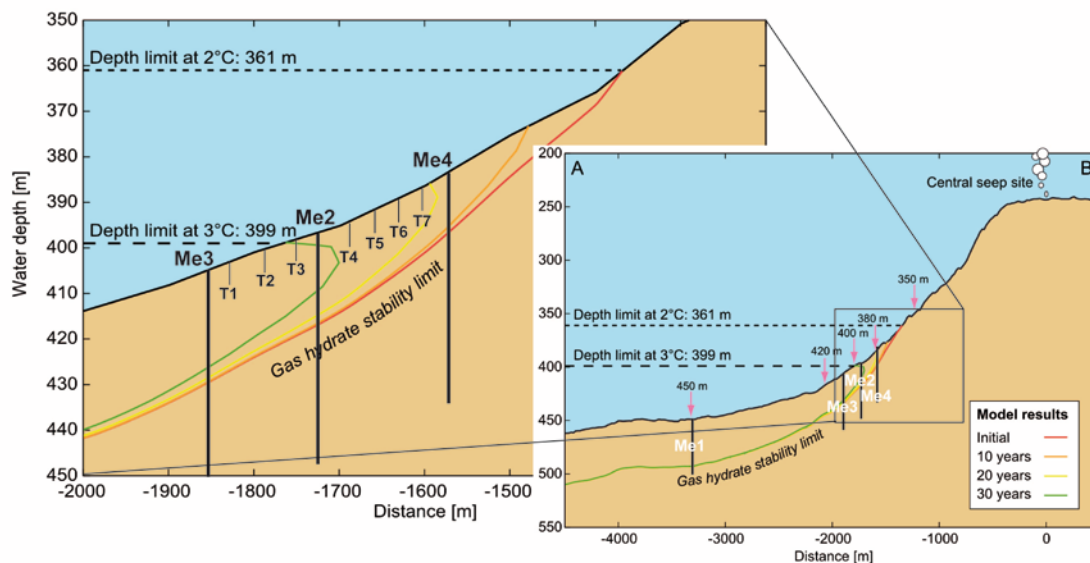


Abb. 8: West-Ost Profil am oberen Kontinentalrand im Bereich der oberen Gashydratstabilitätsgrenze, bei 2° und 3° C des Bodenwassers und Bohrlokalationen.

Fig. 8: West to east transect, with detail insert at the upper limit of the gas hydrate stability zone at 2° and 3° C of the bottom water and locations for drilling.

References:

- Bünz, S. et al. (2012) Active gas venting through hydrate-bearing sediments on the Vestnesa Ridge, offshore W-Svalbard. *Marine Geology* 332-334, 189-197.
- Westbrook, G.K. et al. (2009) Escape of methane gas from the seabed along the West Spitsbergen continental margin. *Geophysical Research Letters* 36, L15608.

	Tage/days
Auslaufen von Reykjavik (Island) am 29.07.2016 <i>Departure from Reykjavik (Island) on 29.07.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet Vestnesa Rücken <i>Transit to the working area at Vestnesa Ridge</i>	5.0
Fächerecholot und Parasound Messungen, sowie CTD-Profil <i>Swath bathymetry and Parasound mapping, and CTD hydro-casts</i>	2.0
3 Doppelbohrungen mit MeBo auf dem Vestnesa Rücken <i>3 double MeBo drill sites at Vestnesa Ridge</i>	7.5
Transit vom Vestnesa Rücken nach Longyearbyen <i>Transit from Vestnesa Ridge to Longyearbyen</i>	0.5
Ein- und Auslaufen in Longyearbyen (Spitzbergen) zum Personalaustausch <i>Arrival and Departure in Longyearbyen (Svalbard) to exchange personnel</i>	1.0
Fünf Doppelbohrungen mit MeBo inklusive T-Messungen à 3 Tage <i>Five double MeBo drill sites à 3 days including temperature measurements</i>	15.0
TV-Schlitten-Profil, Schwerelotkerne, sowie T-Lanzen Einsatz <i>TV-sled mapping, gravity coring, and T-lance deployments</i>	2.0
Fächerecholot und Parasound Messungen, sowie CTD-Profil <i>Swath bathymetry and Parasound mapping, and CTD/hydro-casts</i>	2.0
Transit to Reykjavik (120 nm) <i>Transit to port of Reykjavik</i>	5.0
Gesamte Fahrtdauer <i>Total time</i>	40
Einlaufen in Reykjavik (Island) am 07.09.2016 <i>Arrival in Reykjavik (Island) 07.09.2016</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI

Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven
Germany
www.awi.de

CAGE-UiT

Centre for Arctic Gas Hydrate, Environment and Climate
Naturfagbygget, Dramsveien 201
9010 Tromsø
Norway
www.cage.uit.no

CPS

Department of Chemical & Physical Sciences
University of Toronto at Mississauga
3359 Mississauga Rd. N
Mississauga, ON L5L 1C6
Canada
www.utm.utoronto.ca/cps

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Düsternbrooker Weg 20/Wischhofstr. 1-3
24105 Kiel/24148 Kiel
Germany
www.geomar.de

GZN

GeoZentrum Nordbayern
Universität Erlangen-Nürnberg
Schlossgarten 5
91054 Erlangen
Germany
www.gzn.uni-erlangen.de/geozentrum

HZM

Helmholtz Zentrum München
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Ingolstädter Landstraße 1
D-85764 Neuherberg
Germany
www.helmholtz-muenchen.de

ICBM

Institut für Chemie und Biologie des Meeres der Universität Oldenburg
Carl-von-Ossietzky-Straße 9-11
Postfach 2503
D-26111 Oldenburg
Germany
www.icbm.de

IFG

Institut für Geowissenschaften
Goethe-Universität Frankfurt
Altenhöferallee 1
60438 Frankfurt am Main
Germany
www.ifg.uni-frankfurt.de

MARUM

Zentrum für marine Umweltwissenschaften
Universität Bremen
Leobener Str.
D-28359 Bremen
Germany
www.marum.de

MPI

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie
Celsiusstrasse 1
D-28359 Bremen
Germany
www.mpi-bremen.de

NBC

Naturalis Biodiversity Center
Darwinweg 2
2333 CR Leiden
The Netherlands
www.naturalis.nl/en

NIOO

Netherlands Institute of Ecology,
Droevendaalsesteeg 10
6708 PB Wageningen
the Netherlands
www.nioo.knaw.nl

NPI

Norwegian Polar Institute
Fram Centre
Postbox 6606 Langnes
9296 Tromsø
Norway
www.npolar.no

SNG

SENCKENBERG am Meer
Südstrand 40
26382 Wilhelmshaven
Germany
www.senckenberg.de

UFZ

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
Permoserstraße 15
D-04318 Leipzig
Germany
www.ufz.de

UNI FR

Department of Geosciences
University of Fribourg
Chemin du Musée 6
1700 Fribourg
Switzerland
www.unifr.ch/geoscience/geology

UiO

University of Oslo
Boks 1072 Blindern
0316 Oslo
Norway
www.uio.no

VCU

Virginia Commonwealth University
1000 West Cary Street
Richmond, Virginia 23284-2030
United States
www.vcu.edu

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Dr. Max Wisshak	Fahrtleiter	SNG
2. Dr. Achim Wehrmann	Karbonatfazies	SNG
3. Dr. Lydia Beuck	Habitatkartierung	SNG
4. Dr. Hermann Neumann	Makrobenthos	SNG
5. Claudia Färber	Bioerosion	SNG
6. Neele Meyer	Bioerosion	SNG
7. Dr. Alexander Bartholomä	Hydroakustik	SNG
8. Dr. Peter Holler	Hydroakustik	SNG
9. Maik Wilsenack	Techniker	SNG
10. Dr. Armin Form	Karbonatsystem	GEOMAR
11. Janina Büscher	Ozeanversauerung	GEOMAR
12. Dr. Steffen Hetzinger	Sklerochronologie	GEOMAR
13. Karen Hißmann	JAGO Management	GEOMAR
14. Jürgen Schauer	JAGO Pilot	GEOMAR
15. Peter Striewski	JAGO Techniker	GEOMAR
16. Dr. Jacek Raddatz	Geochemie	IFG
17. Dr. Sebastian Teichert	Molekulare Biologie	GZN
18. Dr. Jochen Halfar	Sklerochronologie	CPS
19. Dr. Andres Rüggeberg	Ozeanographie	UNI FR
20. Bart van Heugten	Malakologie	NBC
21. Viola Kiel	Journalistin	GEO Magazin
22. Solvin Zankl	Fotograf	GEO Magazin

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Koch, Boris	Chief scientist	AWI / HS BHV
2. Amann, Rudi	Prokaryotes; FISH	MPI
3. Bach, Lennart	Eukaryotes; Flow cytometry	GEOMAR
4. Burau, Claudia	Water chemistry; extraction	AWI
5. Edvardsen, Bente	Microalgal ecology; microscopy	UiO
6. Fernandez-Mendez, Mar	Eukaryotes; incubations	NPI
7. Friedrichs, Anna	Oceanography; FerryBox	ICBM
8. Geuer, Jana	Water chemistry; trace elements	AWI
9. John, Uwe	Diversity; DNA/RNA extraction	AWI
10. Konrad, Christian	Grazing; sediment traps	MARUM
11. Kühne, Nancy	Eukaryotes; extraction	AWI
12. Lechtenfeld, Oliver	Water chemistry; radiocarbon	UFZ
13. McCallister, Leigh	Bacterial production; incubation	VCU
14. Nystedt, Elina	Eukaryotes; sampling	NPI
15. Schmitt-Kopplin, Philippe	Aerosol chemistry; sampling	HZM
16. Schwalfenberg, Kai	Oceanography; CTD	ICBM
17. Seifert, Miriam	Water chemistry; pCO ₂ , oxygen	AWI
18. van de Waal, Dedmer	Eukaryotes; incubation experiments	NIOO
19. van der Jagt, Helga	Particle export; sediment traps	MARUM
20. Wohlrab, Sylke	Eukaryote diversity; extraction	AWI
21. Wulf, Jörg	Prokaryotes; FISH	MPI
22. Wünsch, Urban	Optical OM properties; fluorescence	DTU

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Gerhard Bohrmann	Chief scientist, sediments	MARUM
2. Bünz, Stefan	Co-chief scientist, hydroacoustics	CAGE-UiT
3. Knies, Jochen	Sediments/Phys props	CAGE-UiT
4. Panieri, Giuliana	Micropaleontology/stratigraphy	CAGE-UiT
5. Wei Li, Hong	Pore water	CAGE-UiT
6. Yao, Haoyi	Pore water	CAGE-UiT
7. Hensen, Christian	Pore water	GEOMAR
8. Michael Riedel	Sediments/Phys props	GSC
9. Hsu, Chieh-Wei	Sediments, IR imaging	MARUM
10. Paul Wintersteller	Hydroacoustics	MARUM
11. Pape, Thomas	Autoclave sampling, GC	MARUM
12. Buchheister, Stefanie	Gas analyses, CTD	MARUM
13. Freudenthal, Tim	MeBo 1	MARUM
14. Klein, Thorsten	MeBo 2	MARUM
15. Giovanni Spagnoli	MeBo 3	MARUM
16. Stachowski, Adrian	MeBo 4	MARUM
17. Seiter, Christian	MeBo 5	MARUM
18. Ahrlich, Frauke	MeBo 6	MARUM
19. Rosiak, Uwe	MeBo 7	MARUM
20. Düßmann, Ralf	MeBo 8	MARUM
21. Fröhlich, Siefke	MeBo 9	MARUM
22. Wunsch, David, CORSYDE	MeBo 10	MARUM

Name / Name	Task	Institut/Institute
1. Bohrmann, Gerhard	<i>Chief scientist, sediments</i>	MARUM
2. Riedel, Michael	Seismics, T-lance	MARUM
3. Wallmann, Klaus	Pore water	GEOMAR
4. Thoenissen, Vera	Pore water	GEOMAR
5. Bleyer, Anke	Pore water	GEOMAR
6. Hsu, Chieh-Wei	IR imaging, sediments	MARUM
7. NN	Sediments	CAGE UiT
8. NN	MSCL, sediments	
9. NN	Sediments	MARUM
10. Ferreira, Christian	Data handling, hydroacoustics	MARUM
11. Buchheister, Stefanie	Gas analyses	MARUM
12. NN	Gas analyses	MARUM
13. Bergenthal, Markus	MeBo 1	MARUM
14. Noorlander, Kees	MeBo 2	MARUM
15. Schmidt, Werner	MeBo 3	MARUM
16. Reuter, Michael	MeBo 4	MARUM
17. Kaszemeik, Kai	MeBo 5	MARUM
18. Ahrlich, Frauke	MeBo 6	MARUM
19. Meckel, Sebastian	MeBo 7	MARUM
20. Düßmann, Ralf	MeBo 8	MARUM
21. Kausche, Arne	MeBo 9	MARUM
22. Hohnberg, Jürgen	MeBo 10	MARUM

Besatzung / Crew**Fahrt / Cruise MSM55**

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1. Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
2. Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
3. Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
4. Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Janssen, Sören
5. Leit. Ing. / Ch. Eng.	Rogers, Benjamin
6. II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Woltemade, David
7. III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Kasten, Stefan
8. Elektriker / Electrician	Baumann, Frank
9. Elektroniker / Electro Eng.	Walter, Jörg
10. System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
11. Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
12. Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
13. Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
14. Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
15. Schiffsmechaniker / SM	Grunert, Holger
16. Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
17. Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
18. Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
19. Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
20. Schiffsmechaniker / SM	Altmann, Detlef
21. Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
22. Kochsmaat / Cook's Ass.	Preuß, Georg
23. 1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
24. Schiffsarzt / Ship's Doctor	Schütte, Berthold

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1. Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
2. Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
3. Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
4. Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Peters, Ralf
5. Leit. Ing. / Ch. Eng.	Rogers, Benjamin
6. II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
7. III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
8. Elektriker / Electrician	Baumann, Frank
9. Elektroniker / Electro Eng.	Walter Jörg
10. System Operator / System-Manager	Maggiulli, Michael
11. Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
12. Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
13. Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
14. Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
15. Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
16. Schiffsmechaniker / SM	Grunert, Holger
17. Schiffsmechaniker / SM	Ledwig, Christian
18. Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
19. Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
20. Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
21. Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
22. Kochsmaat / Cook's Ass.	Rades, Maik
23. 1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
24. Schiffsarzt / Ship's Doctor	Bauer, Bodo

Besatzung / Crew**Fahrt / Cruise MSM57**

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1. Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
2. Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
3. Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
4. Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Peters, Ralf
5. Leit. Ing. / Ch. Eng.	Rogers, Benjamin
6. II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
7. III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
8. Elektriker / Electrician	Baumann, Frank
9. Elektroniker / Electro Eng.	Walter Jörg
10. System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
11. Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
12. Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
13. Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
14. Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
15. Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
16. Schiffsmechaniker / SM	Grunert, Holger
17. Schiffsmechaniker / SM	Ledwig, Christian
18. Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
19. Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
20. Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
21. Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
22. Kochsmaat / Cook's Ass.	Rades, Maik
23. 1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
24. Schiffsarzt / Ship's Doctor	Bauer, Bodo

Das Forschungsschiff / *Research Vessel MARIA S. MERIAN*

Das Eisrandforschungsschiff „Maria S. MERIAN“ dient der weltweiten grundlagenbezogenen deutschen Hochseeforschung und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

FS Maria S. MERIAN ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, das auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Begutachtung der Fahrtvorschläge, sie benennt die Fahrtleiter.

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 Fahrtleitern partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briesse Schifffahrts GmbH & Co. KG.

The „Maria S. MERIAN“ a research vessel capable of navigating the margins of the ice cap, is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

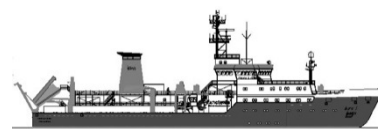
The vessel is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde, which also financed the construction of the vessel.

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board.

The vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

The Senate Commission for Oceanography of the DFG evaluates the scientific proposals and appoints the chief scientists.

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



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruise Nr. MSM55 – MSM57

10. 06. 2016 – 07. 09. 2016



ARCA

Habitat characteristics and carbonate cycling of macrophyte-supported polar carbonate factories (Svalbard)

***Molecular ecological chemistry in Arctic fjords
at different stages of deglaciation (MECAF)***

***Gashydrate Dynamics
at the Continental Margin of Svalbard***

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de/>

sponsored by:

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