

**Forschungsschiff**

# MARIA S. MERIAN

**Reisen Nr. MSM 36 – MSM 39**

**18. 02. 2014 – 02. 07. 2014**



## **MoccoMeBo**

**Klima-gesteuerte Entwicklung marokkanischer Kaltwasserkorallen-Hügel aufgezeigt durch MeBo-Bohrungen: Atlantik vs. Mittelmeer**

## **MICROB II**

**Langzeitbeobachtungen der mikrobiellen Aktivität in einem Bohrloch in der ozeanischen Kruste: Der North Pond an der westlichen Flanke des mittelatlantischen Rückens bei 23°N**

## **NA-LINK I**

**Aus der Gegenwart in die Vergangenheit des Nordatlantiks**

## **NA-LINK II**

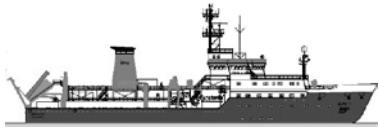
**Aus der Gegenwart in die Vergangenheit des Nordatlantik**

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. MSM 36 – MSM 39 / Cruises No. MSM 36 – MSM 39**

**18. 02. 2014 – 02. 07. 2014**



## **MoccoMeBo**

**Klima-gesteuerte Entwicklung marokkanischer Kaltwasserkorallen-Hügel aufgezeigt durch MeBo-Bohrungen: Atlantik vs. Mittelmeer**

*Climate-driven development of moroccan cold water coral mounds revealed by MeBo-drilling*

## **MICROB II**

**Langzeitbeobachtungen der mikrobiellen Aktivität in einem Bohrloch in der ozeanischen Kruste: Der North Pond an der westlichen Flanke des mittelatlantischen Rückens bei 23°N.**

*Borehole microbial observatory science in basaltic ocean crust: The North Pond area on the western mid-Atlantic Ridge flank at 23°N*

## **NA-LINK I**

**Aus der Gegenwart in die Vergangenheit des Nordatlantiks**  
*Linking past and present in the North Atlantic*

## **NA-LINK II**

**Aus der Gegenwart in die Vergangenheit des Nordatlantik**  
*Linking past and present in the North Atlantic*

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**

**Prof. Dr. Dierk Hebbeln**  
MARUM - Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften  
der Universität Bremen  
Leobener Str.  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65650  
Telefax: +49-421-218-65654  
e-mail: dhebbeln@marum.de

**Prof. Dr. Heinrich Villinger**  
Fachbereich Geowissenschaften  
der Universität Bremen  
Klagenfurter Straße  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65340  
Telefax: +49-421-218-65369  
e-mail: vill@uni-bremen.de

**Dr. Dagmar Kieke**  
Institut für Umweltp Physik  
der Universität Bremen  
Otto-Hahn-Allee  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-62154  
Telefax: +49-421-218-62165  
e-mail: dkieke@uni-bremen.de

**Dr. Stefan Mulitza**  
MARUM - Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften  
der Universität Bremen  
Leobener Str.  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65536  
Telefax: +49-421-218-65505  
e-mail: smulitza@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  
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

**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

**DFG Senatskommission für Ozeanographie**  
Vorsitzende: Prof. Dr. Michael Schulz  
MARUM - Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften  
Leobener Strasse  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65442  
Telefax: +49-421-218-65454  
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

**Forschungsschiff / Research Vessel MARIA S. MERIAN**

<b>Ship / Crew</b>	<b>Scientists</b>
<b>Vessel's general email address</b>	<b>Scientific general email address</b>
master@merian.briese-research.de	chiefscientist@merian.briese-research.de
<b>Crew's direct email address (duty)</b>	<b>Scientific direct email address (duty)</b>
via master only	n.name.d@merian.briese-research.de <input type="checkbox"/> d = duty
<b>Crew's direct email address (private)</b>	<b>Scientific direct email address (private)</b>
n.name.p@merian. briese-research.de <input type="checkbox"/> p = private	n.name.p@merian. briese-research.de <input type="checkbox"/> 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> <p><input type="checkbox"/> g.tietjen.d@merian. briese-research.de for official (duty) correspondence</p> <p><input type="checkbox"/> g.tietjen.p@merian. briese-research.de for personal (private) correspondence</p> <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.</p> <p>notation on VSAT service availability will be done by ships management team / system operator</p>	
<p><input type="checkbox"/> Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / non VSAT every 4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00</p> <p><input type="checkbox"/> Maximum attachment size: 500 kB, extendable (on request) up to 8 MB</p> <p><input type="checkbox"/> The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses</p>	
<b>Phone/Fax (Inmarsat Fleet 77)</b>	
Fax: +870 764 354 966	
Phone: +870 764 354 964	
<b>Phone (VSAT)</b>	
Fon: +46 3133 44820	

**MERIAN Reisen Nr. MSM 36 – MSM 39**  
**MERIAN Cruises No. MSM 36 – MSM 39**

**18.02.2014 – 02.07.2014**

<b>Fahrt/Cruise MSM 36</b>	18.02.2014 – 17.03.2014 Málaga (Spanien) – nach Las Palmas (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Dierk Hebbeln
<b>Fahrt/Cruise MSM 37</b>	22.03.2014 – 21.04.2014 Las Palmas (Spanien) – nach Cádiz (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof Dr. Heinrich Vil- linger
<b>Fahrt/Cruise MSM 38</b>	07.05.2014 – 05.06.2014 Von Cádiz (Spanien) – nach St. John's (Kanada) Fahrtleiterin / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Dagmar Kieke
<b>Fahrt/Cruise MSM 39</b>	08.06.2014 – 02.07.2014 Von St. John's (Kanada) – nach St. John's (Kanada) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Stefan Mulitza
<b>Koordination / <i>Coordination</i></b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<b>Kapitän / <i>Master</i> MARIA S.MERIAN</b>	MSM 36: Ralf Schmidt MSM 37: Björn Maaß MSM 38: Ralf Schmidt MSM 39: Ralf Schmidt

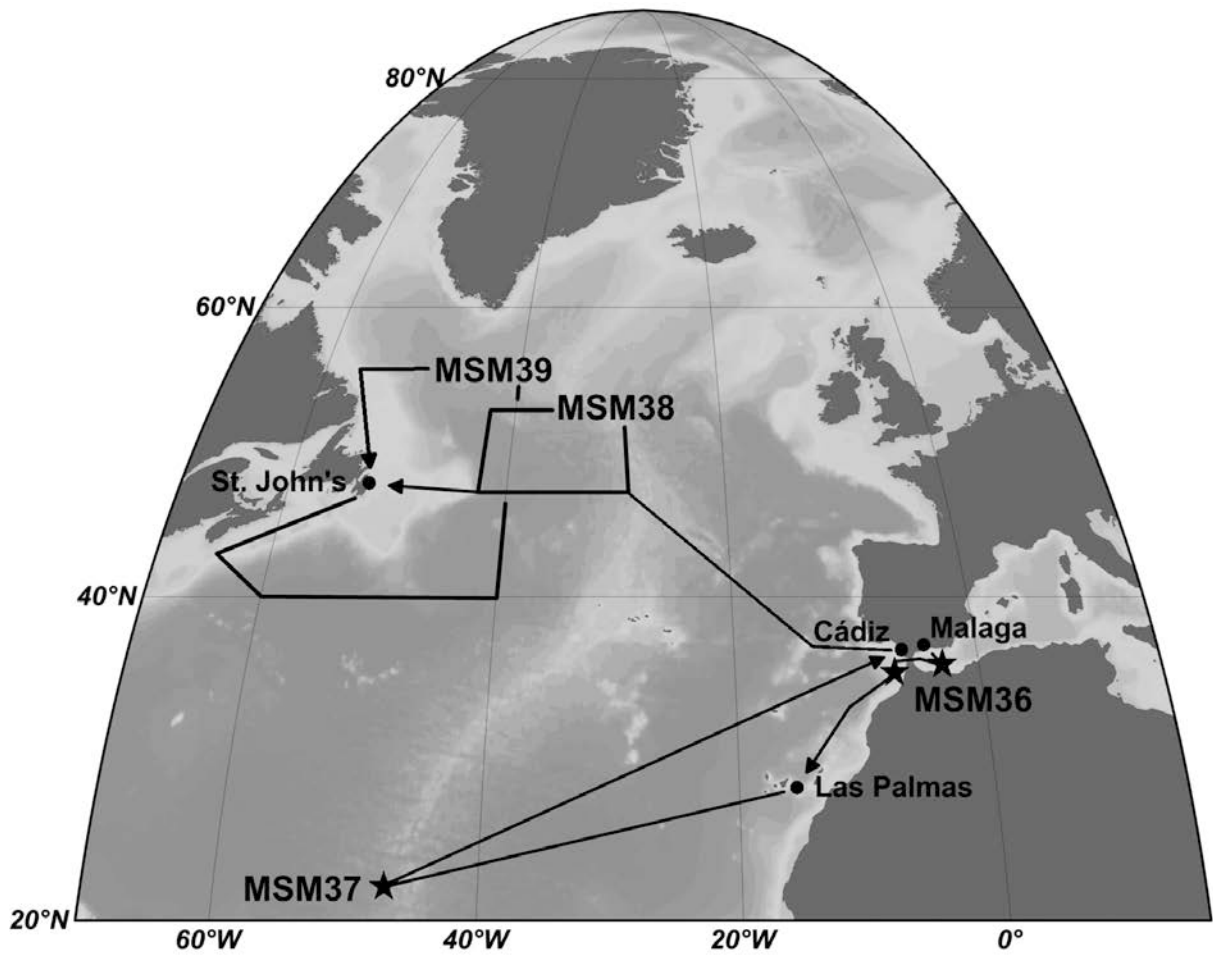


Abb. 1 Geplante Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 36-39.

Fig. 1 Planned working areas of MERIAN cruises MSM 36-39.

## **Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reisen Nr. MSM 36 - 39** *Scientific Programme of MERIAN Cruises No. MSM 36 - 39*

### **Übersicht**

#### **Fahrt MSM 36**

Im Mittelpunkt der Fahrt MSM 36 steht die Untersuchung von Kaltwasserkorallen (KWK) am marokkanischen Kontinentalhang (Abb. 1). KWK kommen hier weit verbreitet vor – sowohl im Atlantik (Golf von Cádiz) als auch im Mittelmeer (Alboran See) – und haben zahlreiche 20-90 m mächtige Hügelstrukturen geformt. Während der Reise MSM 36 sollen mit Hilfe des Bremer Meeresboden-Bohrgerätes MeBo diese Korallenhögel erbohrt werden, wobei ein Hauptaugenmerk auf der kompletten Durchtäufung dieser Strukturen liegt, um Einblick in die Entstehung und frühe Entwicklungsphase der marokkanischen Korallenhögel zu bekommen. Betrachtet man sich die Langzeit-Entwicklung von KWK auf beiden Seiten der Straße von Gibraltar, lässt sich eine Art von "Ost-West-Wippmuster" im Verlauf des letzten Glazial-Interglazial-Zyklus erkennen. Während im Atlantik vor Marokko KWK vor allem im letzten Glazial weit verbreitet waren und zu Beginn des Holozän ausstarben, setzte im westlichen Mittelmeer erst mit Ende des letzten Glazials eine Korallen-Blütephase ein. Mit Hilfe langer MeBo-Kerne soll nun getestet werden, ob das beobachtete wechselseitige Gibraltar-Muster auch in weiter zurück liegender Zeit existiert hat. Damit dienen diese Untersuchungen auch einer besseren Erfassung der Klima-bedingten Steuerungsfaktoren, die das Vorkommen und die Entwicklung von KWK kontrollieren.

#### **Fahrt MSM 37**

Das Ausmaß der Besiedlung der oberen Ozeankruste durch Mikroorganismen ist nicht bekannt. Das "North Pond Microbial Observatory" wird Herkunft, Art und Aktivität der mikrobiellen Vergesellschaftungen in der basaltischen Kruste unter einem isolierten Sedimentkörper an der westli-

### *Synopsis*

#### *Cruise MSM 36*

Cruise MSM 36 will investigate cold-water corals (CWC) along the Moroccan continental margin (Fig. 1). CWC are widespread along the Moroccan Atlantic margin (Gulf of Cádiz) and along the Moroccan Mediterranean margin (western Mediterranean, Alboran Sea), where they build numerous 20-90 m high coral mounds. During MSM 36 the Bremen Sea Floor Drill Rig MeBo will be deployed to drill these coral mounds. Thereby, a major objective is the complete penetration of these seabed structures to gain detailed insight into the initiation and early development of the Moroccan CWC mounds. Regarding the long-term development of CWC on both sides of the Strait of Gibraltar a kind of "east-west seesaw pattern" has been observed for the last glacial-interglacial cycle. Along the Moroccan Atlantic margin CWC growth was most pronounced during the last glacial and terminated with the onset of the Holocene. In contrast, in the western Mediterranean Sea CWC only started to grow and become widespread at the end of the last glacial. Long sedimentary records to be obtained with MeBo will allow to test whether the observed Gibraltar seesaw pattern is a persistent feature that existed even during former climatic cycles. Such knowledge will contribute to a better assessment of the ultimate climate link driving the environmental factors that control the occurrence and development of CWC.

#### *Cruise MSM 37*

*It is unknown to what extent the upper oceanic crust is inhabited by microorganisms. The North Pond Microbial Observatory investigates the origin, nature, and activity of microbial communities within basaltic basement below an isolated sediment "pond" located on the western*

chen Flanke des Mittelatlantischen Rückens bei 22°45'N und 46°05'W untersuchen. Das Observatorium wurde während IODP Expedition 336 (Sept - Nov. 2011) installiert und im Laufe der Merian-Reise MSM 20/5 (März 2012) zum ersten Mal besucht. Während MSM 20/5 wurden außerdem Fluidsammler (GeoMicrobSled) an den CORKs angeschlossen. Die in situ gewonnenen Druckdaten wurden ausgelesen und im Hinblick auf die Integrität der Installation ausgewertet. Für die Arbeiten am Meeresboden wurde das ROV Jason II der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) eingesetzt. Während MSM 37 sollen Beprobungsgeräte geborgen und die Installation insgesamt überprüft werden. Dazu gehört auch das Auslesen der Druckdaten. Die Beprobung der Fluide der oberen Kruste über die CORKs mit Hilfe von auf dem ROV installierten Pumpen ist geplant. Sedimentkernbeprobung, Beprobung von Aufschlüssen und Wärmestromdichtemessungen werden mit dem ROV unternommen, ebenso Detailkartierungen des Meeresbodens. Anstehende Festgesteine sollen mit Dredgen beprobt werden.

### **Fahrt MSM 38**

Im Mittelpunkt der Reise *MSM 38* stehen die Untersuchung der Variabilität in der Bildung und Ausbreitung von Nordatlantischem Tiefenwasser sowie eine Abschätzung der Stärke bzw. der Schwankungen des großskaligen ozeanischen Strömungsfeldes. Die geplanten Arbeiten erfolgen unter dem Aspekt einer gezielten Verknüpfung von Methoden und Daten aus der Paläo-Ozeanographie und der modernen physikalischen Ozeanographie.

Das Ziel ist die Verlängerung existierender instrumenteller Zeitreihen in die Vergangenheit hinein, um Zusammenhänge zwischen Schwankungen in der Stärke des Subpolarwirbels, der Tiefenwasserbildung in der Labradorsee und der großskaligen meridionalen Umwälzbewegung im Atlantik zu untersuchen. Daher ist die Reise *MSM 38* inhaltlich eng mit der nachfolgenden Reise *MSM 39* verknüpft, die sich

*flank of the Mid-Atlantic Ridge at 22°45'N and 46°05'W. Subseafloor observatories installed during IODP Expedition 336 (Sept.-Nov. 2011) were sampled for the first time during MSM 20/5 (March 2012), using the Jason2 ROV of the Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI). In addition fluid samplers were connected to the CORKs for longterm sampling. Also the download of the in situ pressure data provides diagnostic information about the integrity of the CORK installation. During MSM 37 we will download pressure data, recover the fluid samplers, service the installed seafloor instruments and pump fluids with the help of ROV installed pumps. ROV push-core sampling, rock collecting, heat flow measurements, and mapping as well as dredge sampling of hard rock up the slopes of the rift mountains surrounding North Pond will supplement the work program.*

### **Cruise MSM 38**

*The focus of cruise MSM 38 is on investigating the variability in the formation and spreading of North Atlantic Deep Water as well as on assessing the strength and respective variations of the large-scale oceanic circulation. Planned activities will be carried out with regard to linking methods and data of palaeo-oceanographic and modern physical oceanographic origin.*

*The aim is to extend existing instrumental records into the past, thus allowing to analyze and establish connections between the changes in the strength of the subpolar gyre, the formation of deep water components and the large-scale Atlantic meridional overturning circulation. As such, cruise MSM 38 is closely linked to the subsequent cruise MSM 39, dedicated to palaeo-oceanographic objectives on geological time*



den Fragen der Paläo-Ozeanographie auf geologischen Zeitskalen widmet, während bei *MSM 38* die modernen zwischenjährlichen bis dekadischen Zeitskalen im Vordergrund stehen.

Der regionale Schwerpunkt befindet sich im westlichen subpolaren Nordatlantik, wo während der Reise schiffsbezogene und verankerungsgestützte Messungen durchgeführt werden sollen. Damit wird an verfügbare Zeitreihen angeknüpft, die zum Teil bis in die 1990er Jahre und darüber hinaus zurückreichen.

### **Fahrt MSM 39**

Informationen aus Paläoklimaarchiven zeigen, dass schnelle Klimaänderungen auf tausendjähriger Zeitskala mit Änderungen in der Bildung des Nordatlantischen Tiefenwassers (NADW) einhergehen. Dabei ist die Rolle des Labradorseewassers, einer wichtigen Komponente des NADW, noch weitgehend unverstanden. Primäres Ziel der Expedition *MSM 39* mit *MARIA S. MERIAN* ist es, Proben und Daten zu gewinnen, die es erlauben, die Geschichte der Wassermassenbildung und Stratifizierung während des Holozäns und des letzten Interglazials (Isotopenstadium 5.5) zu rekonstruieren. Wir planen, Wassersäule und Sedimente im Bereich des Kontinentalhanges vor Neufundland sowie in der Orphan Knoll Region mit Schwere- lot, Multicorer, Rosette/CTD und den schiffseigenen Pumpensystemen zu beproben. Das gewonnene Proben- und Datenmaterial soll es erlauben, die Geschichte der Tiefenwasserbildung in der Labradorsee und ihre Beziehung zu Veränderungen externer und interner Antriebsfaktoren zu untersuchen. Die Expedition wird im Rahmen des Forschungsfeldes „Ozean und Klima“ am DFG-Forschungszentrum und Exzellenzcluster MARUM durchgeführt.

*scales, while MSM 38 addresses processes on modern interannual to decadal time scales.*

*The regional focus is on the western subpolar North Atlantic, where ship-based and mooring-derived measurements will be carried out. Already existing time series partly dating back to the 1990s and beyond are thus tied in.*

### **Cruise MSM 39**

Abrupt millennial-scale climate fluctuations have been associated with changes in the Atlantic meridional overturning circulation (AMOC) and particularly North Atlantic Deep Water (NADW) formation. Information on the history of Labrador Sea Water (LSW) formation, an important process contributing at present to NADW formation, is still sparse. The primary goal of expedition *MSM 39* is to recover a suite of samples that will allow to reconstruct changes in water mass formation and stratification during the present (Holocene) and the last (Isotope Stage 5.5) interglacial based on a detailed calibration of paleoceanographic tracers to the modern hydrography. It is planned to sample sediments and water column on the continental slope off Newfoundland and in the Orphan Knoll Region with gravity corer, multi corer, rosette/CTD, and shipboard pump systems. The samples and data will allow to explore the history of LSW formation and its relation to external and internal forcing factors. The investigations will be carried out in the framework of the research area “Ocean and Climate” of the DFG Research Center and Cluster of Excellence MARUM.

## **Fahrt / Cruise MSM 36**

### **Von Málaga / *From Málaga* – Nach Las Palmas / *To Las Palmas***

#### **Wissenschaftliches Programm**

Kaltwasserkorallen (KWK) formen einzigartige und bedeutende Ökosysteme im bathyalen Bereich, die sich durch eine hohe Biodiversität auszeichnen und eine weltweite Verbreitung aufweisen. KWK haben darüber hinaus die Fähigkeit große 3-dimensionale Strukturen aufzubauen, sog. Korallenhügel, die mehrere 10er Meter Höhe und mehrere 100er Meter Durchmesser aufweisen können. Diese Korallenhügel sind aufgebaut aus Korallenschutt, Schalenreste anderer Organismen und hemipelagischen Sedimenten, die sich über Tausende und Hunderttausende von Jahren abgelagert haben.

Am marokkanischen Kontinentalhang, sowohl im westlichen Mittelmeer (Alboran Sea) als auch im Atlantik (Golf von Cádiz), wurden zahlreiche solcher Korallenhügel entdeckt, die Höhen zwischen 20 und 90 m haben (Abb. 2). Im Mittelmeer vor der marokkanischen Küste, nahe der spanischen Enklave Melilla wurde 2006 eine Gruppe von Korallenhügel entdeckt, die als "Melilla Korallenprovinz" zusammengefasst wurde. 2008 wurden weitere Rückenstrukturen entdeckt ("Brittlestar ridges"). Video- und Sedimentkernstudien haben gezeigt, dass auch diese Rücken von KWK aufgebaut wurden, und dass auch heute noch lebende KWK vorkommen. Westlich der Straße von Gibraltar, im Golf von Cádiz, gibt es zahlreiche weitere Korallenhügel, die auch hier als Gruppen angeordnet sind (u.a. "Becks und Central Moroccan coral mound province"). Allerdings findet man heutzutage kaum noch lebende KWK, stattdessen sind große Bereiche mit fossilem Korallenschutt bedeckt.

Datierungen an KWK-Fragmenten, entnommen aus Schwereloten, die von Korallenhügeln auf beiden Seiten der Straße von Gibraltar stammen, haben bezüglich ihrer zeitlichen Entwicklung ein sehr auffälliges

#### ***Scientific Programme***

*Cold-water corals (CWC) act as ecosystem engineers as they form unique and important ecosystems of the bathyal zone, which show a high biodiversity and are worldwide distributed. In addition, CWC have the capability to build large 3-dimensional seabed structures, so-called coral carbonate mounds, which may exhibit 10s of meters in height and hundreds of meters in length. These mounds are composed of the skeletal remnants of the CWC, shells of associated fauna, and hemipelagic sediments which deposited over thousands to hundred thousands of years.*

*Along the Moroccan continental margin, in the western Mediterranean Sea (Alboran Sea) and in the Atlantic Ocean (Gulf of Cádiz), numerous of such coral mounds were recently discovered, which exhibit heights between 20 and 90 m (Fig. 2). In the Mediterranean a cluster of coral mound structures was discovered in 2006 off the Moroccan coast close to the Spanish enclave Melilla, named "Melilla coral province". In 2008, additional ridge structures were discovered ("Brittlestar ridges"). Video observations and sediment cores proved that these ridges are build up by CWC. In addition, live occurrences of CWC were detected. On the other side of the Strait of Gibraltar, namely in the Gulf of Cádiz, numerous coral mounds exist as well, partly arranged as clusters (e.g., "Becks and Central Moroccan coral mound province"). In contrast to the Alboran Sea, today almost no living CWC were found in this region instead large areas are covered by fossil CWC debris.*

*Datings obtained from CWC fragments collected mainly from gravity cores retrieved from the Atlantic and Mediterranean Moroccan coral mounds revealed a conspicuous (most likely climate-driven)*

(wahrscheinlich Klima-gesteuertes) Muster ergeben. KWK haben vor ca. 14 ka BP begonnen sich in der Alboran See auszubreiten, wobei ihre dortige Entwicklung bis heute sehr wahrscheinlich durch Produktivität stimuliert und kontrolliert wurde. Dahingegen scheinen KWK im Golf von Cádiz mit Beginn des Holozän (~10 ka BP) verschwunden zu sein, während sie im voran gegangenen Glazial eine weite Verbreitung aufwiesen. Auch hier scheint eine erhöhte Produktivität einen entscheidenden Einfluss auf die nachhaltige Entwicklung der KWK gehabt zu haben.

Diese Ergebnisse beruhen allerdings nur auf Material, das von den Topbereichen der beschriebenen Korallenhügeln stammt, da mit Hilfe konventioneller Kolben- und Schwerelote nur Kerne mit Längen zwischen ~10-12 m gewonnen werden können. Die geplanten MeBo-Bohrungen mit einer Maximallänge von 70 m werden erstmalig die Möglichkeit bieten folgende Hypothesen im Detail zu untersuchen:

- Das wechselseitige Gibraltar-Muster mit warmzeitlichen KWK-Vorkommen im westlichen Mittelmeer (Alboran See) und kaltzeitlichen im Golf von Cádiz ist ein langanhaltendes Muster über mehrere Klimazyklen.
- Die langfristige Entwicklung der marokkanischen KWK-Hügel ist durch einen deutlichen Wechsel im Wachstumsmuster gekennzeichnet, wie es sich aus konzeptionellen Modellen ableiten lässt.
- Der Beginn des Korallenwachstums auf beiden Seiten der Straße von Gibraltar wird durch großskalige Veränderungen in den Paläoumweltbedingungen ausgelöst.

*Gibraltar-seesaw pattern regarding their temporal evolution. CWC in the Alboran Sea started to colonize the area at ~14 ka BP, thereby their subsequent development until today was most likely stimulated and controlled by productivity. In contrast, in the Gulf of Cádiz CWC almost completely disappeared from the area with the onset of the Holocene (~10 ka BP), whereas they showed a wide distribution during the previous glacial. Again, enhanced productivity seems to have been the main trigger for a sustained development of the CWC.*

*However, these findings just refer to material obtained from the top sequences of the described Moroccan coral mounds as it is not possible to retrieve records longer than ~10-12 m from such coral mounds by conventional piston and gravity coring. The planned MeBo-drillings with a maximum length of 70 m will provide for the first time the opportunity to test the following hypotheses:*

- *The Gibraltar-seesaw pattern describing the LGM-Holocene development of CWC along the Moroccan margins on both sites of the Strait of Gibraltar is a long-lasting productivity-driven feature spanning at least the last glacial-interglacial cycle.*
- *The long-term development of the Moroccan coral mounds is characterized by a major change in growth patterns as proposed by several mound development models.*
- *The initiation of the Moroccan coral mounds on both sides of the Strait of Gibraltar is triggered by major large-scale palaeo-environmental change(s).*

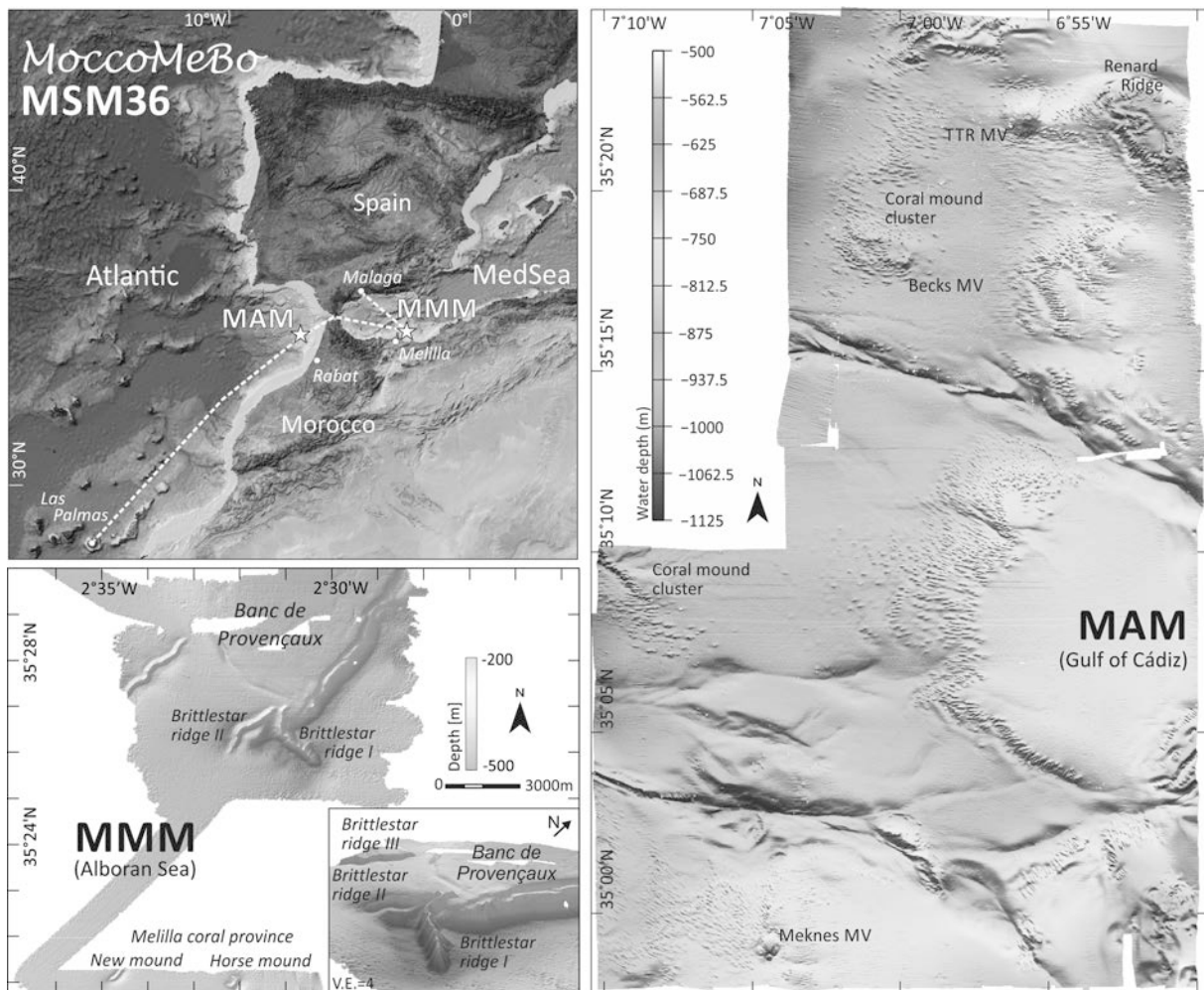


Abb. 2 Arbeitsgebiete (MMM: marokkanischer Kontinentalhang im westlichen Mittelmeer/Alboran See und MAM: marokkanischer Kontinentalhang im Atlantik/Golf von Cádiz:) und Fahrtrouten der FS MARIA S. MERIAN Expedition MSM 36 "MoccoMeBo".

Fig. 2 Working areas (MMM: Moroccan Mediterranean margin/Alboran Sea and MAM: Moroccan Atlantic margin/Gulf of Cádiz) and transit routes of R/V MARIA S. MERIAN cruise MSM 36 "MoccoMeBo".

### Arbeitsprogramm

Während der Reise MSM 36 soll das Bremer Meeresboden-Bohrgerät MeBo insgesamt 14x in Wassertiefen zwischen 200 und 1.000 m eingesetzt werden, wobei pro Einsatz Kerngewinne zwischen 40 und 70 m anvisiert sind. Erfahrungen aus vorangegangenen Expeditionen haben gezeigt, dass bei weichen bis leicht verdichteten Sedimenten (vergleichbar mit KWK-führenden Sedimenten) ca. 30 Stunden für

### Work program

During cruise MSM 36, the Bremen Sea Floor Drill Rig MeBo will be deployed fourteen times in water depths ranging from 200 to 1,000 m, thereby for each drill site core recoveries between 40 and 70 m are envisaged. Experiences during former MeBo drill-cruises showed that ~30 hours are needed to drill down to a maximum drill depth of 70 m through soft to medium compacted sediments (comparable to CWC-bearing sediments). In

eine Bohrtiefe von 70 m benötigt werden. An jeden Bohreinsatz schließt sich zudem eine 12-stündige Wartungszeit an, in der das MeBo für den nächsten Einsatz vorbereitet wird.

Nach einem halbtägigen Transit ins erste Arbeitsgebiet (MMM), das sich vor Marokko im Mittelmeer (Alboran See) befindet, werden die Bohrarbeiten an KWK-Hügeln (inkl. Brittlestar ridges) an sechs verschiedenen Lokalitäten beginnen. Anschließend wird in einem sog. "off-mound" Gebiet, das sich durch KWK-freie Sedimente auszeichnet, eine sog. Doppel- bzw. Parallelbohrung durchgeführt. Nach Beendigung der Arbeiten im ersten Arbeitsgebiet wird die MERIAN zum zweiten Arbeitsgebiet (MAM) im Atlantik (Golf von Cádiz) weiterdampfen und dabei die Straße von Gibraltar passieren. Im zweiten Arbeitsgebiet sind vier Bohrungen an KWK-Hügeln und wiederum eine Doppelbohrung in einem "off-mound" Gebiet geplant.

In beiden Arbeitsgebieten sind als zusätzliches Programm Beprobungen mit Schwerlot und Backengreifer sowie Messungen mit CTD, ADCP, MBES und PARASOUND geplant, die bei freien Zeitkapazitäten während der Wartung von MeBo durchgeführt werden sollen.

*addition, each drilling operation is followed by routine maintenance and preparing MeBo for the next deployment, which will last about 12 hours.*

*After a half-day transit to the first working area (MMM) along the Moroccan Mediterranean margin (Alboran Sea, Melilla coral province), the drilling activities will start with the drilling of CWC mounds and ridges (including the Brittlestar ridges) at six different sites and will end with the drilling of two individual holes at a so-called "off-mound" site characterised by coral-barren sediments. After finishing station work in the first working area, the MERIAN will continue to the second working area (MAM) along the Moroccan Atlantic margin (Gulf of Cádiz), thereby passing the Strait of Gibraltar. For the second working area 4 drillings on CWC mounds and again drilling of two individual holes at an "off-mound" site are planned.*

*For both working areas additional field work is intended (if possible) during the MeBo maintenance time which comprises sediment sampling with gravity corer and grab sampler, and measurements with CTD, ADCP, MBES and PARASOUND.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrt / Cruise MSM 36**

		Tage/days
Mobilisierung / <i>Mobilisation</i> MeBo	15.02. – 17.02.2014	
Hafentest MeBo <i>Harbour test MeBo</i>	18.02.2014 (vormittags) 18.02.2014 (a.m.)	0,5
Auslaufen von Málaga (Spanien) <i>Departure from Málaga (Spanien)</i>	18.02.2014 (nachmittags) 18.02.2014 (p.m.)	
Transit zum Arbeitsgebiet *MMM (Alboran See, Melilla; ~110 sm) <i>Transit to working area *MMM (Alboran Sea, Melilla; ~110 nm)</i>		0,5
Drilling mit MeBo an 8 Bohrloktionen (MMM #1 bis #8) <i>Drilling with MeBo at 8 drill sites (MMM #1 to #8)</i>		12,5
Transit zum Arbeitsgebiet *MAM (Golf von Cádiz; ~250 sm) <i>Transit to working area *MAM (Gulf Cádiz; ~250 nm)</i>		1,0
Drilling mit MeBo an 6 Bohrloktionen (MAM #1 bis #6) <i>Drilling with MeBo at 6 dill sites (MAM #1 to #6)</i>		10,0
Transit zum Hafen Las Palmas (~610sm) <i>Transit to port Las Palmas (~610nm)</i>		2,5
		Total 27,0
Einlaufen in Las Palmas (Spanien) <i>Arrival in Las Palmas (Spanien)</i>	17.03.2014 17.03.2014	
De-Mobilisierung / <i>De-Mobilisation</i> MeBo	17.03. – 18.03.2014	

---

\*MMM: Moroccan Mediterranean margin  
MAM: Moroccan Atlantic margin

## **Fahrt / Cruise MSM 37**

### **Von Las Palmas / *From Las Palmas* – Nach Cádiz / *To Cádiz***

#### **Wissenschaftliches Programm**

Die hier vorgeschlagenen Ausfahrten sind Teil einer internationalen Kampagne zur Erforschung der Biosphäre in der basaltischen Ozeankruste im Bereich einer isolierten Sedimentfalle in der westlichen Rückenflanke des Mittelatlantischen Rückens bei 23°N (Abb. 3). Kernstück des Programms sind drei im Rahmen der IODP Expedition 336 mit CORK-Observatorien versehene Bohrlöcher (Langzeitbeobachtungen, gezielte Experimente und Fluidbeprobungen). Primär geht es bei MSM 37 um die Installation und die Bergung von Instrumenten, das Herunterladen von Druckdaten sowie die Gewinnung von Bohrlochfluiden. Außerdem sollen die oberflächennahen Sedimente im Umfeld der Bohrungen beprobt und die Wärmestromdichte gemessen sowie die Aufschlüsse um das Sedimentbecken herum kartiert und beprobt werden. Explizit sollen die Zusammensetzung und Aktivität der mikrobiellen Vergesellschaftungen in einer jungen und kalten Rückenflanke erstmalig erfasst und die Rolle der Mikroorganismen im Stoffaustausch zwischen Ozean und Kruste sowie die Beziehungen zwischen Fluidfluss und der Entwicklung der mikrobiellen Lebewelt in diesem System untersucht werden.

Die folgenden Fragestellungen werden bearbeitet:

- Welche mikrobiellen Vergesellschaftungen besiedeln die Ozeankruste in jungen Rückenflanken? Unterscheiden sich diese Vergesellschaftungen von denen der sedimentären Tiefen Biosphäre?
- Welche katabolischen Reaktionen nähren die Mikroorganismen? Wie aktiv sind die Mikroorganismen in verschiedenen Zonen der Rückenflanken?
- Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Verwitterungsreaktionen unter oxi-

#### ***Scientific Programme***

*The research cruise is part of a larger international effort to investigate the origin and nature of microbial communities within basaltic basement below an isolated sediment "pond" located on 7–8 Ma seafloor on the western flank of the Mid-Atlantic Ridge at 23°N (Fig. 3). The cornerstone of the program is a transect of borehole "CORKed" microbial observatories being designed to allow long-term (decadal), manipulative, community-based experiments, observations, and sampling. The primary goal of the cruise is the deployment and recovery of seafloor instrument packages on each of the three borehole observatories post drilling and to sample borehole fluids. Also, we plan the download of pressure data. We also plan to conduct ROV-based sediment sampling and heat flow measurements as well as mapping and rock sampling up the basement outcrops surrounding North Pond. These operations are critical to the success of the larger program aimed at studying the basalt-hosted biosphere. These studies will document and elucidate microbial community composition harbored within a young ridge flank, assess the role of microbes in the weathering of oceanic crust, and quantify relations between crustal hydrogeology and microbial community development.*

*Specifically, we seek to answer the following research questions:*

- *What is the nature of microbial communities harbored in young ridge flanks? Are these communities unique, particularly in comparison with seafloor and sedimentary communities?*
- *What are the mechanisms for microbial growth within the oceanic crust? What is the level of microbial activity and abundance within different subsurface areas?*
- *What is the role of microbes in weathering the oceanic crust, under both oxida-*

dierenden und reduzierenden Bedingungen?

- Inwiefern ist die Verteilung von Mikroorganismen in der Kruste durch hydrogeologische Prozesse kontrolliert.

*tive and reducing conditions?*

- *How are microbial communities in young basement rocks influenced by sub-sea-floor hydrogeology? Does hydrogeology impact the microbial distribution?*

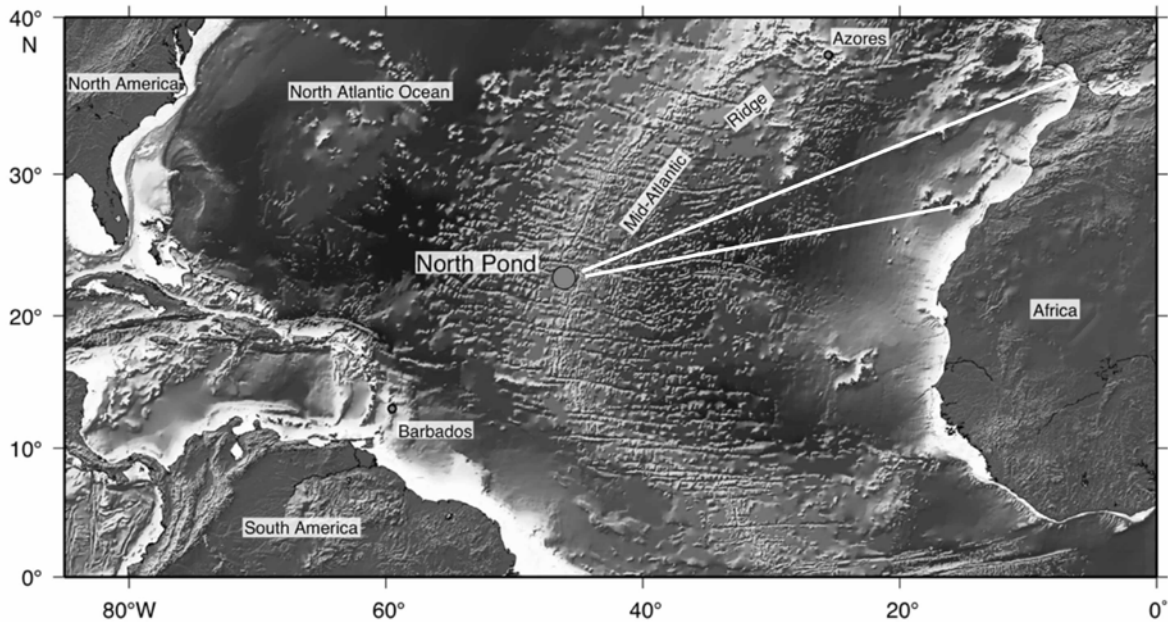


Abb. 3 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 37.

Fig. 3 *Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM 37.*



## Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm konzentriert sich auf die drei installierten CORKs (Abb. 4); im Einzelnen sollen folgende Arbeiten durchgeführt werden:

Herunterladen der Druckdaten der CORKs 1382A, 1383B und 1383C zu Beginn und am Ende der Expedition

Fluidbeprobung verschiedener Horizonte in den CORKs.

Start eines hydrogeologischen Experimentes durch Einbringen eines Tracers (1382C).

Bergen von zwei GeoMICROBE-Stationen, die während MSM 20/5 installiert wurden.

In-situ elektrochemischen Analyse geförderten Fluide in Echtzeit.

Bergen von zwei Osmosamplern.

Installation von zwei neuen Osmosamplern.

Sedimentbeprobung mit push-Cores vom ROV aus in der Nähe der auf MSM 20/5 gefundenen Wärmestromanomalie.

Messung des Wärmestroms im Zusammenhang mit der Sedimentbeprobung in der Nähe der auf MSM 20/5 gefundenen Wärmestromanomalie.

Beprobung des anstehenden Gesteins mit Kastendredgen.

Wenn das ROV nicht zur Verfügung steht wird mit dem Fächerecholot die weitere Umgebung von North Pond kartiert, insbesondere eine Lücke der Überdeckung im Südwesten geschlossen. Besonderes Augenmerk wird auf die Auswertung der Backscatterdaten des EM122 gelegt werden, um aus diesen Daten die Sedimentbedeckung abzuleiten. Die auf MSM 20/5 begonnenen Wärmestromdichtemessungen in dem Pond westlich von North Pond gelegenen Becken werden fortgesetzt. Kastendredgen werden eingesetzt, um die umliegenden Hänge auf Festgesteine hin zu beproben.

## Work programme

*The work programme is concentrated around the three installed CORKs (Fig. 4). In detail we plan to:*

- *Download pressure data recorded by in situ pressure gauges from CORKs 1382A, 1383B and 1383C at the beginning and end of the expedition.*
- *Pump fluids from the various hydrologic horizons at the CORK installations.*
- *Start of a hydrogeological experiment by injecting a tracer (1383C).*
- *Recover two GeoMICROBE systems which were installed during MSM 20/5.*
- *In-situ online electrochemical analysis of pumped fluids.*
- *Recover two Osmosampler systems.*
- *Deploy and hook up two Osmosampler systems.*
- *Collect push cores on the western flank of North Pond close to high heat flow area.*
- *Measure heat flow in conjunction with collected sediment push cores using the ROV temperature lance on the western flank of North Pond close to high heat flow area.*
- *Collect rock samples close to high heat flow area.*

*In periods of ROV downtime bathymetry surveys of the larger North Pond area are planned especially to close a gap in coverage in the southwest of North Pond. Special attention will be paid to the backscatter signal of EM122 in order to see if the data can be used to map sediment coverage. We will continue the heat flow survey in a pond just west of North Pond which was started during MSM 20/5. Also, dredge sampling of hard rocks up the slopes of the surrounding rift mountains will be conducted as needed.*

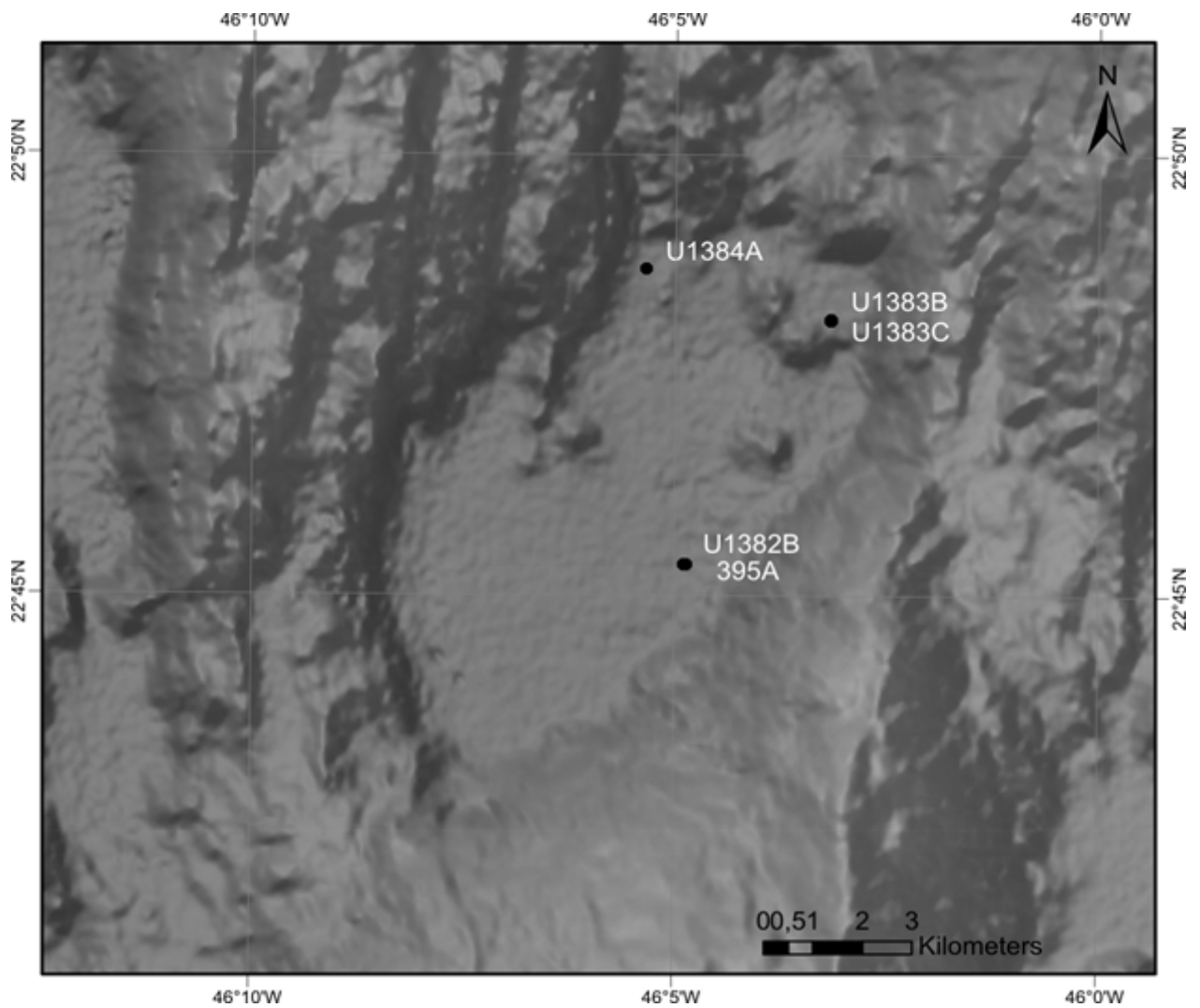


Abb. 4 Lokationen der Observatorien und Arbeitsgebiete für die Kartierungen und Probennahme sowie Wärmeflussdichtemessungen.

Fig. 4 *Locations of the wellheads and the areas for targeted mapping and sampling as well as heat flow surveys.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrt / Cruise MSM 37**

	Tage/days
Auslaufen von Las Palmas (Kanaren) am 22.3.2014 <i>Departure from Las Palmas (Canary Islands) 22.3.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	6
Tauchgänge zu den CORKs am North Pond <i>Dives to CORKs at North Pond</i>	9
Kartierung und Probennahme, Wärmeflussmessungen <i>Mapping and sampling, heat flow measurements</i>	6
Puffer für Unvorhergesehenes (Wetter, techn. Probleme) <i>Contingency time (weather, technical problems)</i>	2
Transit nach Cádiz (Spanien) <i>Transit to Cádiz (Spain)</i>	8
<b>Total</b>	<b>31</b>
Einlaufen in Cádiz (Spanien) am 21.4.2014 <i>Arrival in Cádiz (Spain) 21.4.2014</i>	

## **Fahrt / Cruise MSM 38** **Von / From Cádiz – Nach / To St. John's**

### **Wissenschaftliches Programm**

Seit 2009 werden durch die Universität Bremen bzw. das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg an verschiedenen Schlüsselstellen des westlichen Nordatlantiks Tiefseeverankerungen installiert. Zu diesen Schlüsselstellen gehören der Bereich des tiefen westlichen Randstroms östlich der Flämischen Kappe bei 47°N sowie eine Verankerungslinie auf der Westseite des Mittelatlantischen Rückens (MAR). Seit 2011 wurden durch die Universitäten Bremen und Hamburg zusätzlich in der vergleichsweise flachen Flämische Passage am Westrand des Nordatlantiks Geräte verankert. All diese Installationen dienen jeweils der Erfassung von Schwankungen im Export und in den Wassereigenschaften diverser Komponenten des Nordatlantischen Tiefenwassers. Ein weiterer Aspekt ist die Untersuchung von Fluktuationen im nordwärtigen Eintrag von Wasser subtropischen Ursprungs, welches mit dem Nordatlantikstrom in subpolare Breiten eingetragen wird.

Der aus den Verankerungen zu erwartende Datensatz wird durch Langzeit-Messungen von invertierten Bodenecholoten (PIES) erweitert, die im offenen Neufundlandbecken sowie am MAR am Meeresboden installiert sind. Sie sollen Transportzahlen der großskaligen Zirkulation sowie Hinweise auf Transportpfade bzw. Rezirkulationszonen liefern.

Ein umfangreiches CTD/LADCP-Programm, welches entlang 47°N sowie entlang der Westflanke des MAR geplant ist, liefert zusammen mit der Wasserprobennahme für die Analyse ozeanischer Konzentrationen von Spurenstoffen und Kohlenstoff-Isotopen Einblicke in die derzeitigen Wassereigenschaften. Im Zusammenhang mit bereits existierenden Daten lassen sich entsprechende Zeitreihen

### **Scientific Programme**

*Since 2009, both, the University of Bremen as well as the German Maritime Hydrographic Agency (BSH), maintain deep-sea moorings at different key locations of the western North Atlantic. These key locations comprise the region of the Deep Western Boundary Current located to the east of Flemish Cap and a mooring line at the western flank of the Mid-Atlantic Ridge (MAR). Since 2011, the Universities of Bremen and Hamburg additionally deployed instruments in the comparatively shallow Flemish Pass located at the western rim of the North Atlantic. All these installations serve to capture variations in the export and water mass properties of various components contributing to the North Atlantic Deep Water. Another aspect is related to investigating fluctuations in the northward input of water originating in the subtropics. This water is imported into subpolar latitudes via the North Atlantic Current.*

*The expected data set retrieved from the mooring arrays will be further extended by data recorded by bottom-mounted inverted echo-sounders (PIES) that are installed in the Newfoundland Basin proper as well as at the MAR. These PIES shall deliver time series of transports related to the large-scale circulation as well as hints pointing to transport pathways and recirculation zones.*

*An extensive CTD/LADCP program is to be carried out along 47°N in Flemish Pass, in the Newfoundland Basin, and off the western flank of the MAR. In combination with an analysis of water samples with respect to oceanic contents of tracers and carbon isotopes insights into the present water mass characteristics are expected. When put into context to already existing data, respective time series will be extended, thereby allow-*

verlängern und Zusammenhänge zwischen Schwankungen in der Tiefenwasserbildung und -ausbreitung sowie Variationen in der Stärke des Subpolarwirbels herstellen.

Antworten zu den folgenden wissenschaftlichen Fragestellungen sollen mit den zu erwartenden Messdaten gefunden werden:

- Wie groß war der Transport des nordatlantischen Subpolarwirbels am Mittelatlantischen Rücken im Zeitraum 2013/2014; wo befand sich die Subpolarfront, und welches waren in diesem Zeitraum die Haupttransportpfade?
- Besteht eine Verknüpfung zwischen Schwankungen in der Stärke des tiefen westlichen Randstroms und Fluktuationen im Nordatlantikstrom? Und welche Rolle spielen diese Strömungen für die Ausbreitung von Anomalien in den Wassermasseneigenschaften?
- Wie groß war im Zeitraum 2013/2014 der Transport des Nordatlantikstroms über 47°N hinweg nach Norden? Wieviel dieses nordwärtigen Eintrages rezirkulierte wieder nach Süden, und inwiefern lassen sich die Wassermasseneigenschaften im südwärtigen Randstrom, im nordwärtigen Nordatlantikstrom und seiner Rezirkulation unterscheiden?
- Wieviel Tiefenwasser wurde 2013/2014 durch die Flämische Passage und im tiefen westlichen Randstrom südwärts in die Subtropen exportiert, und wie sah die entsprechende Wassermassen-Charakteristik aus?

Die geplanten Arbeiten erfolgen im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Exzellenz-Clusters *Marum*, Teilprojekt OC-1, des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundvorhaben *RACE*, Teilprojekt 1.2, sowie des DFG-finanzierten Projektes *FLEPVAR*.

*ing to analyze links between variations in the formation and spreading of deep water and fluctuations in the strength of the subpolar gyre.*

*Intended activities will contribute to investigating and providing answers to the following research issues:*

- *What was the transport of the subpolar gyre at the Mid-Atlantic Ridge in 2013/2014; where was the Subpolar Front located, and what were the main transport pathways during that period?*
- *Is there a connection between variations observed in the strength of the Deep Western Boundary Current and fluctuations of the North Atlantic Current? What is the role of these currents for the spreading of anomalies in water mass properties?*
- *What was the magnitude of the northward transport of the North Atlantic Current across 47°N in 2013/2014? How much of this northward input recirculated again to the south? To what degree differ water mass properties of the southbound boundary current, the northbound North Atlantic Current and its recirculation branches?*
- *How much deep water was exported towards the subtropics via Flemish Pass and within the boundary current, and what was the respective water mass characteristic?*

*Intended activities are carried out in the framework of the Cluster of Excellence "Marum", sub-project OC1, funded by the German Science Foundation (DFG). They further contribute to the cooperative research project "RACE", sub-project 1.2, funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), and the DFG-funded project "FLEPVAR".*

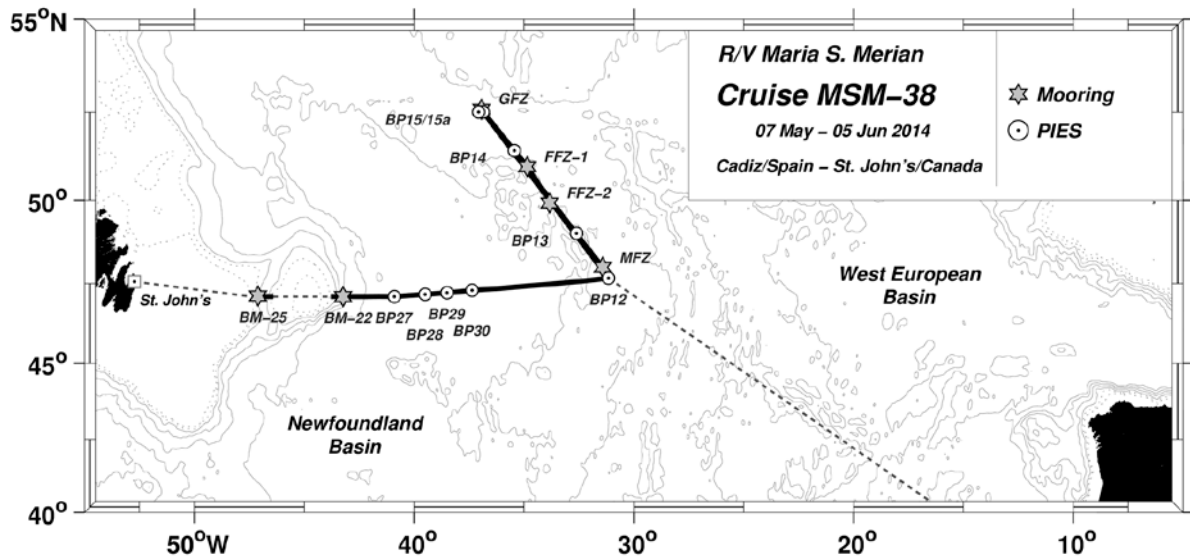


Abb. 5 Geplanter Fahrtverlauf der Reise MSM 38. Die Positionen der Verankerungen sind durch graue Sterne, die der Bodenecholote (PIES) durch weiße Kreise gekennzeichnet, die Lage der geplanten hydrographischen Schnitte ist durch schwarze Linien hervorgehoben.

Fig. 5 Planned track of cruise MSM 38. Locations of moorings and bottom-mounted echo-sounders (PIES) are highlighted by gray stars and white circles, whereas hydrographic sections are indicated by black bold lines.

### Arbeitsprogramm

Nach dem Verlassen von Cádiz/Spain wird nach einer ca. 5-tägigen Anreise das Arbeitsgebiet westlich des Mittelatlantischen Rückens (MAR) erreicht. Beginnend bei 47°40'N/31°10'W werden auf dem Weg nach Norden nacheinander die PIES-Stationen BP-12 bis BP-15 besucht. Die aufgezeichneten Daten der dort installierten Bodenecholote werden über hydroakustische Telemetrie-Verfahren ausgelesen. Die auf den Stationen BP-14 und BP-15 installierten Geräte werden anschließend geborgen und gewartet. Des Weiteren werden die Verankerungen MFZ, FFZ-1, FFZ-2 und GFZ geborgen und sowohl für die PIES als auch die Verankerungen CTD-Kalibrationsstationen gemacht.

Bei ca. 52°30'N angekommen, wird die

### Work program

After a transit of about 5 days the working area located to the west of the Mid-Atlantic Ridge (MAR) is reached. Starting at 47°40'N/31°10'W and following a north-bound track, the PIES stations BP-12 to BP-15 will be consecutively visited. Data recorded by the respective bottom-mounted echo-sounders will be retrieved via hydro-acoustic telemetry. Instruments installed at the PIES-stations BP-14 and BP-15 will be recovered and serviced. Furthermore, the moorings MFZ, FFZ-1, FFZ-2, and GFZ will be recovered. Particular CTD casts will be carried out with the purpose of calibrating the data of the moored instruments.

Having arrived at about 52°30'N the same

gleiche Route in südlicher Richtung abgefahren und ein CTDO<sub>2</sub>/ADCP-Schnitt durchgeführt sowie Wasserproben zur späteren Analyse ozeanischer Spurenstoffkonzentrationen und Kohlenstoffisotope genommen. Des Weiteren werden die zuvor geborgenen Verankerungen und PIES wieder ausgelegt.

Nach Beendigung der Arbeiten auf der Westflanke des MAR führt die weitere Reise entlang ca. 47°N nach Westen in Richtung der Flämischen Kappe am Westrand des Neufundlandbeckens. Während der östliche Teil dieses Schnittes mit einer größeren räumlichen CTDO<sub>2</sub>/ADCP-Stationsabdeckung abgetastet wird (> 40 Seemeilen), reduzieren sich die Stationsabstände im Bereich des tiefen westlichen Randstroms auf Distanzen < 5 Seemeilen.

Nach Beendigung des hydrographischen Arbeitsprogramms östlich der Flämischen Kappe erfolgt ein Transit über die Kappe hinweg in die westlich gelegene Flämische Passage. Auch hier wird ein CTDO<sub>2</sub>/ADCP-Stationsprogramm mit Spurenstoff-Probennahme absolviert und die dort befindliche Verankerung BM-25 geborgen. Daran schließt sich der Transit zurück in den Randstrom-Bereich östlich der Kappe an, wo eine Tiefsee-Verankerung ausgelegt wird und während des Transits die Geräte-Auslage für die Flämische Passage vorbereitet wird. Nach Abschluss der Randstrom-Arbeiten erfolgt schließlich die Verankerungsauslegung in der Flämischen Passage und die anschließende Abreise nach St. John's/Kanada.

Während der Reise wird das 38kHz-Schiffs-ADCP zum Einsatz kommen, um während der Fahrt die Geschwindigkeitsstruktur der Wassersäule in den oberen 1000 m zu vermessen. An den geplanten CTDO<sub>2</sub>/ADCP-Stationen werden Wasserproben genommen, um an Bord die Eichung der Sauerstoff- und Leitfähigkeitssensoren und in den Bremer Labors Analysen ozeanischer Konzentrationen von Spurenstoffen und Kohlenstoff-

*track will be followed southbound, while carrying out a CTDO<sub>2</sub>/ADCP section and taking water samples for a later analysis of oceanic concentrations of tracers and carbon isotopes. Furthermore, the previously recovered moorings and PIES will be redeployed*

*After finishing field work at the western flank of the MAR a westward course will be set, thereby following the latitude of about 47°N towards Flemish Cap located at the western rim of the Newfoundland Basin. While the eastern part of the section is sampled at a coarser density of CTDO<sub>2</sub>/ADCP stations (>40 nautical miles), station distances will be reduced in the region of the Deep Western Boundary Current to less than 5 nautical miles.*

*Upon completion of the hydrographic program east of Flemish Cap, the vessel will traverse the cap towards west and will enter Flemish Pass. There, a CTDO<sub>2</sub>/ADCP program with tracer sampling is planned and the mooring BM-25 installed in the pass will be recovered. Subsequently, a transit back into the region of the boundary current east of Flemish Cap is planned, where a deep-sea mooring shall be deployed and instruments destined for deployment in Flemish Pass will be prepared. After having finished work in the region of the boundary current, mooring deployment in Flemish Pass and subsequent departure towards St. John's/Canada will follow.*

*Throughout the cruise the 38kHz vessel-mounted ADCP will be operated continuously to obtain the velocity structure of the water column down to 1000 m. Water samples will be taken at all planned CTDO<sub>2</sub>/ADCP stations to allow for calibrating the oxygen and conductivity sensors and to analyze the oceanic concentrations of tracers and carbon isotopes at the Bremen laboratories. Underway measurements of the shipboard thermosalinograph will deliv-*

Isotopen vornehmen zu können. Unterwegs-Messungen des schiffseigenen Thermosalinographen liefern kontinuierlich oberflächennahe Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes, die Aufschluss über die Lage des schelfnahen Labrador-Stromes, des Randstroms und des Nordatlantikstroms geben sollen. Während der Reise werden des Weiteren sieben Argo-Drifter ausgesetzt.

*er continuously near-surface temperatures and salinities that serve to identify the location of the Labrador Current at and near the shelf, the boundary current and the North Atlantic Current. Furthermore, seven autonomously drifting Argo-floats will be put to water.*

### **Zeitplan / Schedule Fahrt / Cruise MSM 38**

	Tage/days
Auslaufen von Cádiz (Spanien) am 07.05.2014 <i>Departure from Cádiz (Spain) 07.05.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	5
Bergung und Neuauslegung des Verankerungsarray am Mittelatlantischen Rücken <i>Recovery and redeployment of mooring array at the Mid-Atlantic Ridge</i>	3
CTD/O <sub>2</sub> /Spurenstoffe/IADCP-Stationen inkl. Transits <i>CTD/O<sub>2</sub>/tracers/IADCP stations including transits</i>	15
Telemetrie und Bergung bzw. Auslegung von PIES <i>Telemetry and recovery/deployment of PIES</i>	2.5
Bergung bzw. Auslegung der Verankerungen im Randstrombereich und in der Flämischen Passage bei 47°N <i>Recovery and deployment of moorings in the region of the boundary current and in Flemish Pass at 47°N</i>	3
Transit zum Hafen St. John's <i>Transit to port St. John's</i>	1.5
	<b>Total 30</b>
Einlaufen in St. John's (Kanada) am 05.06.2014 <i>Arrival in St. John's (Canada) 05.06.2014</i>	



## **Fahrt / Cruise MSM 39** **Von / From St. John's – Nach / To St. John's**

### **Wissenschaftliches Programm**

Das Labradorseewasser (LSW) ist ein wichtiger Bestandteil des Nordatlantischen Tiefenwassers. Die längerfristige Geschichte der Tiefenwasserbildung in der Labradorsee und die Wechselwirkungen mit der Ausprägung des Subpolarwirbels sind dabei immer noch nicht ausreichend erforscht. Der Grund hierfür ist vor allem das Fehlen geeigneter Sedimentkerne, die es erlauben, die Variabilität der Tiefen- und Oberflächenhydrographie in der Labradorsee zu rekonstruieren. Ein Schwerpunkt der Expedition MSM 39 wird es sein, Sedimentkerne zu gewinnen, die Antrieb, Geschichte und Auswirkungen von Veränderungen der Tiefenwasserbildung auf Zeitskalen von Jahrhunderten bis Jahrtausenden sowohl für das Holozän als auch für das letzte Interglazial (Isotopenstadium 5) dokumentieren. Die heutige Hydrographie der Labradorsee soll hierbei über die Messung paläozeanographischer Parameter in heutigen Wasserproben eng mit den Klimaarchiven verknüpft werden.

Das sogenannte 8.2-Ereignis stellt ein natürliches Experiment für eine Störung der großräumigen atlantischen Meridionalzirkulation (AMOC) in der jüngeren geologischen Vergangenheit dar. Dieses Ereignis ist insbesondere deshalb von gesellschaftlicher Bedeutung, weil es im Holozän, also der aktuellen Warmzeit, aufgetreten ist. Das 8.2-Ereignis erlaubt es, die Reaktion des Erdsystems auf einen Süßwassereintrag unter warmzeitlichen Bedingungen zu untersuchen. In Grönland war das 8.2-Ereignis mit einer Verringerung der Oberflächentemperatur von etwa 7°C verbunden. Der wohl wahrscheinlichste Grund für das 8.2-Ereignis ist der abrupte Süßwassereintrag aus den Agassiz und Ojibway Seen und die damit verbundene Verringerung in der Bildungsrate des Nordatlantischen Tiefenwassers. Die Auswirkungen des 8.2-Ereignisses auf die LSW Bil-

### ***Scientific Programme***

A significant contribution to the NADW is the Labrador Sea Water (LSW) that is formed by convective mixing in the Labrador Sea. Information on the history of Labrador Sea Water formation and its effect on the geometry of the subpolar gyre is still sparse. The reason for this deficiency is a lack of sediment cores allowing to reconstruct the histories of both surface and deep-water properties in the Labrador Sea. On expedition MSM 39 we intend to find archives that document the history of Labrador Sea Water formation during the present (Holocene) and last peak interglacial (isotope stage 5). Modern hydrography and paleoceanographic records will be linked through through measurements of oceanographic and paleoceanographic tracers on water samples and the underlying surface sediments.

The best example for a strong perturbation of the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) in the geological past under interglacial conditions is the so called "8.2 Event". The societal relevance of the 8.2 Event comes from its occurrence in the Holocene, i.e. under nearly modern climate conditions. As such the 8.2 Event provides a natural experiment that allows to study the response of the different water masses to a catastrophic freshwater perturbation under quasi modern conditions. In Greenland, the 8.2-kyr Event is associated with a ~7°C reduction in surface air temperature. The most likely cause of the 8.2 Event is the catastrophic freshwater drainage of Lakes Agassiz and Ojibway that probably have decreased the North Atlantic Deep Water formation. However, the evidence for an impact of the 8.2 Event on the LSW formation remains unclear. For this reason we aim at

dung ist aber immer noch nicht ausreichend untersucht. Deshalb ist es ein Ziel der Expedition, Sedimentkerne zu gewinnen, die (1) das 8.2-Ereignis in ausreichender zeitlicher Auflösung abbilden und (2) die aus einer Wassertiefe stammen, in der die Entwicklung der LSW-Bildung dokumentiert werden kann. Daten von früheren Expeditionen deuten darauf hin, dass diese Ziele vor Labrador im südlichen Teil unseres Arbeitsgebietes erreicht werden können.

Auch gibt es bisher keine Informationen zur Entwicklung der LSW Bildung während des letzten Interglazials und ihrer mögliche Rolle für das Einsetzen der Vereisung auf der Nordhemisphäre. Um die Geschichte der LSW Bildung während des letzten Interglazials zu untersuchen, planen wir Schwerelotkerne aus der Orphan Knoll Region zu gewinnen.

retrieving undisturbed sediment cores that (1) cover the 8.2 Event with sufficient temporal resolution and (2) are in the appropriate water depth to document the Holocene history of LSW formation. Existing site survey data suggest that these objectives can be achieved in the region of the Laurentian Fan in the southern part of our working area.

The evidence for the state of LSW formation during the last interglacial period and its role for the glacial inception is also elusive. To obtain records of LSW formation during the last interglacial period we intend to retrieve gravity cores from the Orphan Knoll region in the northern part of the working area.

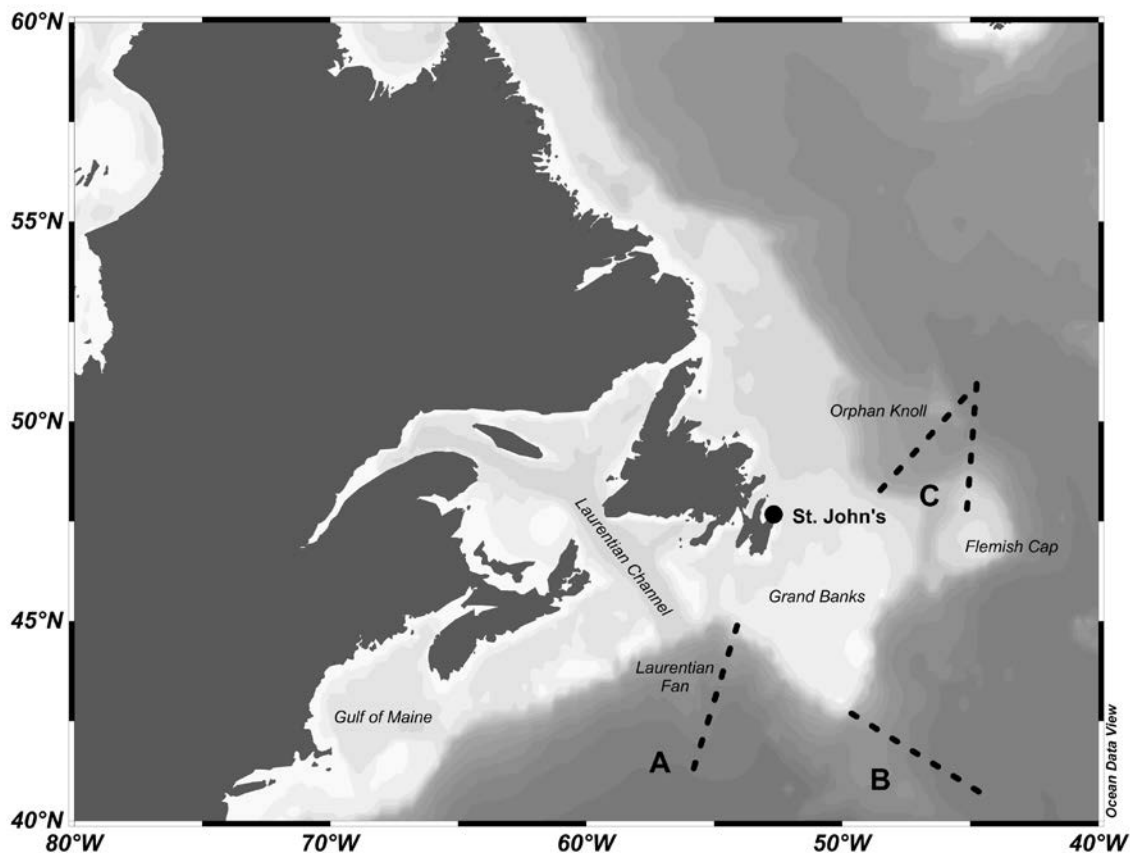


Abb. 6: Bathymetrie und geplante Profile (gestrichelte Linien) der Expedition MSM 39.

Fig. 6: Bathymetry and proposed transects (dashed line) on Expedition MSM 39.

### **Arbeitsprogramm**

Unsere Arbeitsgebiete befinden sich auf dem Laurentian Fan im Neufundlandbecken und in der Orphan Knoll Region (Abb. 6). Die Arbeiten im Bereich des Neufundlandbeckens werden sich weitgehend auf die Gewinnung von Schwerelotkernen konzentrieren, die die letzten 10000 Jahre abdecken. Vorhandene Sedimentkerne belegen, dass die sich die Sedimentationsraten auf dem Laurentian Fan in der Größenordnung von 40 cm/kyr bewegen. Die hieraus resultierende zeitliche Auflösung ist hoch genug, um Klimavariabilität auf Zeitskalen von Jahrhunderten sowie das 8.2 Ereignis aufzulösen. Mit Hilfe der schiffseigenen Echolotsysteme planen wir, Lokationen in ~1000m sowie zwischen 1400 und 4000 m Wassertiefe zu identifizieren und zu beproben. Um die im Schwerelot oft gestörten oberen Dezimeter Sediment zu ergänzen, werden an allen Kernstationen Multicorer eingesetzt. Die so gewonnenen Oberflächensedimente werden auch wichtige Informationen zur Erhaltung paläozeanographischer Proxies liefern.

Im Bereich von Flämischer Kappe und Orphan Knoll erwarten wir Sedimentationsraten zwischen 5 und 10 cm/kyr. Die Kernentnahme wird es deshalb wahrscheinlich erlauben, bis in Sedimente des letzten Interglazials vorzudringen und diese zu beproben. Wir planen, geeignete Kernlokationen in etwa 1200, 2300 und 3400 m Wassertiefe zu finden. Diese Tiefen werden heute von LSW und NADW dominiert und sind ideal, um die Geschichte der Wassermassenverteilung zu rekonstruieren.

In beiden Arbeitsgebieten sind hydrographische Profile mit CTD und LADCP sowie eine Beprobung der Wassersäule für Spurenstoffe (SF<sub>6</sub>, CFC) über die westlichen Randströme vorgesehen. Diese Profile sollen vor allem Informationen über die heutige Wassermassenstruktur- und die Lage der Wassermassenkerne im tiefen westlichen Randstrom ergeben. Zusam-

### **Work program**

*We propose to work in the area of the Laurentian Fan on the Newfoundland Margin and around the Orphan Knoll Region (Fig. 6). Work on the Laurentian Fan will primarily focus on the retrieval of gravity cores covering the past ~10000 years. Previous work has shown that sedimentation rates on the Laurentian Fan are on the order of 40 cm/kyr. This resolution is high enough to identify the 8.2 Event as well as centennial climate variability during the Holocene. Based on the shipboard echosounder system, we plan to explore and sample core locations at ~1000m, and between 1400 and 4000 m. To complement the upper part of the gravity cores we will also deploy multicores at all gravity core stations. Surface sediments from the multicorer will also provide important information on the preservation of proxy signals in the sediment.*

*In the region between the Flemish Cap and Orphan Knoll, we expect sedimentation rates on the order of 5 to 10 cm/kyr. Hence gravity coring will very likely allow to sample sediments back to isotope stage 5. It is planned to identify suitable sites in water depths about 1200, 2300 and 3400 m depth allowing to reconstruct changes in the water mass distribution at locations presently bathed in LSW and NADW.*

*CTD/LADCP sections and tracer (SF<sub>6</sub>, CFC) sampling across the western boundary will be carried out in both areas. These sections will reveal the water mass structure as well as the location of the deep-water cores in the DWBC. In connection with upstream measurements this will allow to infer changes in the deep-water characteristics, from the LSW source region to the region where*

men mit den weiter stromaufwärts durchgeführten Messungen wird sich so ein umfassendes Bild der Veränderungen der Eigenschaften und der südwärtigen Ausbreitung der vorherrschenden Tiefenwassermassen mit dem westlichen Randstrom ergeben. Darüber hinaus werden die geplanten CTD/LADCP Messungen im Orphan Becken dazu beitragen, die Verzweigungen der Tiefenwasserströmungen zu analysieren. Diese Informationen werden vor allem benötigt, um die Rolle der Flämischen Passage als Exportroute für das LSW besser zu verstehen.

*LSW propagates with the DWBC towards the sub-/tropics. The CTD/LADCP sections and tracer sampling in the Orphan Basin will also serve to analyze the bifurcation of deep-water pathways in this area.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrt / Cruise MSM 39**

	Tage/days
Auslaufen von St. John's (Kanada) am 08.06.2014 <i>Departure from St. John's (Canada) 08.06.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet A / <i>Transit to working area A</i>	1.0
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet A (Laurentian Fan): MN, MUC, SL, CTD <i>Station work working area A (Laurentian Fan): MN, MUC, SL, CTD</i>	5.0
Transit zum Arbeitsgebiet B / <i>Transit to working area B</i>	1.0
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet B (Grand Banks): MN, MUC, SL, CTD <i>Station work working area B (Grand Banks): MN, MUC, SL, CTD</i>	5.5
Transit zum Arbeitsgebiet C / <i>Transit to working area C</i>	1.5
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet C (Orphan Knoll): MN, MUC, SL, CTD <i>Station work working area C (Orphan Knoll): MN, MUC, SL, CTD</i>	8.5
Transit zum Hafen St. John's (Kanada) <i>Transit to port St. John's (Canada)</i>	1.5
<b>Total</b>	<b>24.0</b>

Einlaufen in St. John's (Kanada) am 02.07.2014  
*Arrival in St. John's (Canada) 02.07.2014*

---

MN: Multinetz, MUC: Multicorer, SL: Schwerelot  
*MN: Multinet, MUC: Multicorer, SL: Gravity Corer*

## **Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions***

### **AWI**

Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung  
Am Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven  
Germany  
[www.awi.de](http://www.awi.de)

### **BLOS**

Bigelow Laboratory for Ocean Sciences  
60 Bigelow Drive  
PO Box 380  
East Boothbay, ME 04544, USA  
[www.bigelow.org](http://www.bigelow.org)

### **BSH**

Bundesamt für Seeschifffahrt und  
Hydrographie  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg  
Germany  
[www.bsh.de](http://www.bsh.de)

### **CDEBI**

Center for Dark Energy Biosphere Investigations  
University of Southern California  
3616 Trousdale Parkway  
Allan Hancock Foundation Building  
Los Angeles, CA 90089-0371, USA  
[www.darkenergybiosphere.org](http://www.darkenergybiosphere.org)

### **GEOTOP**

201 Président-Kennedy Avenue  
Montréal  
QC H2X 3Y7 – Canada  
[www.geotop.ca](http://www.geotop.ca)

### **Harvard U**

Biological Laboratories  
Harvard University  
16 Divinity Avenue  
Cambridge, MA 02138-2020, USA  
<http://www.oeb.harvard.edu>

**IUPHB**

Universität Bremen  
Institut für Umweltphysik  
AG Ozeanographie  
Otto-Hahn-Allee  
28359 Bremen  
Germany  
[www.ocean.uni-bremen.de](http://www.ocean.uni-bremen.de)

**IUPH**

Institut für Umweltphysik  
Universität Heidelberg  
Im Neuenheimerfeld 229  
69120 Heidelberg / Germany  
[www.iup.uni-heidelberg.de](http://www.iup.uni-heidelberg.de)

**MARUM**

Zentrum für Marine Umweltwissenschaften  
Universität Bremen  
Leobener Straße  
28359 Bremen / Germany  
[www.marum.de](http://www.marum.de)

**MBARI**

Monterey Bay Aquarium Research Institute  
7700 Sandholdt Road  
Moss Landing, California 95039-9644  
[www.mbari.org](http://www.mbari.org)

**RCMG**

Renard Centre of Marine Geology  
Dept. of Geology and Soil Science  
Ghent University  
Krijgslaan 281 S8  
B-9000 Gent / Belgium  
[www.rcmg.ugent.be](http://www.rcmg.ugent.be)

**Uni Rabat**

Université Mohamed V-Agdal  
Faculté des Sciences  
Département de Géologie  
Av. Ibn Batouta, Agdal  
BP 1014 RP Rabat / Morocco  
[www.fsr.um5a.ac.ma](http://www.fsr.um5a.ac.ma)

**U Bremen**

Universität Bremen  
Fachbereich Geowissenschaften  
Klagenfurter Str.  
28359 Bremen, Germany  
[www.uni-bremen.de](http://www.uni-bremen.de)

**USP**

University of Sao Paulo  
School of Arts, Sciences and Humanities  
University of Sao Paulo  
Av. Arlindo Bettio, 1000  
CEP03828-000 Sao Paulo SP  
Brazil  
[www5.usp.br](http://www5.usp.br)

**U Hawaii**

University of Hawaii at Mānoa  
Department of Oceanography  
1000 Pope Rd.  
Marine Science Building Rm 205  
Honolulu, HI 96822, USA  
[www.soest.hawaii.edu](http://www.soest.hawaii.edu)

**WHOI**

Woods Hole Oceanographic Institution  
Clark 354, MS#21  
Woods Hole, MA 02543, USA  
[www.whoi.edu](http://www.whoi.edu)



## Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / *Cruise* MSM 36

1. Hebbeln, Dierk	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MARUM
2. Wienberg, Claudia	Marine Geologie / <i>Marine Geology</i>	MARUM
3. Bartels, Martin	Doktorand / <i>PhD student</i>	MARUM
4. Meyer, Birgit	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
5. Seeba, Hanno	Student / <i>Student (Deck)</i>	MARUM
6. Stange, Nikolas	Student / <i>Student (GEO-Lab)</i>	MARUM
7. Gaide, Stefanie	Student / <i>Student (MBES)</i>	MARUM
8. Bergenthal, Markus	MeBo Teamleiter / <i>Team leader</i>	MARUM
9. Kaszemeik, Kai	MeBo Team	MARUM
10. Klar, Steffen	MeBo Team	MARUM
11. Klein, Thorsten	MeBo Team	MARUM
12. Reuter, Michael	MeBo Team	MARUM
13. Rosiak, Uwe	MeBo Team	MARUM
14. Schmidt, Werner	MeBo Team	MARUM
15. Seiter, Christian	MeBo Team	MARUM
16. Stachowski, Adrian	MeBo Team	MARUM
17. NN	MeBo Team	MARUM
18. Frank, Norbert	Umwelphysik / <i>Environ. Physics (CTD)</i>	IUPH
19. NN	Student / <i>Student (CTD)</i>	IUPH
20. Van Rooij, David	Marine Geologie / <i>Marine Geology</i>	RCMG
21. Henriët, Jean-Pierre	Marine Geologie / <i>Marine Geology</i>	RCMG
22. Terhzaz, Loubna	Beobachter Marokko / <i>Observer Morocco</i>	Uni Rabat

## Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / *Cruise* MSM 37

1. Villinger, Heiner	Fahrtleiter/ <i>Chief Scientist</i>	U Bremen
2. Bach, Wolfgang	Rock sampling	U Bremen
3. Kaul, Norbert	Heat flow	U Bremen
4. Gaide, Stefanie	Acoustic systems	U Bremen
5. Strack, Anne	Student helper	U Bremen
6. NN	Student helper	U Bremen
7. Wheat, Geoff	Fluid sampling/CORKs	MBARI
8. Hulme, Sam	Fluid sampling/CORKs	MBARI
9. NN	Biosampling at CORKs	U Hawaii
10. Glazer, Brian	Geochemical sensors	U Hawaii
11. NN	CORKs & rock sampling	CDEBI
12. Orcutt, Beth	Sediment sampling	BLOS
13. Girguis, Peter	in situ mass spectrometer	Harvard U
14. NN	in situ mass spectrometer	WHOI
15. NN	ROV crew	WHOI
16. NN	ROV crew	WHOI
17. NN	ROV crew	WHOI
18. NN	ROV crew	WHOI
19. NN	ROV crew	WHOI
20. NN	ROV crew	WHOI
21. NN	ROV crew	WHOI
22. NN	ROV crew	WHOI

## Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / *Cruise* MSM 38

1. Kieke, Dagmar	Fahrleiterin / <i>Chief Scientist</i>	IUPHB/MARUM
2. Böke, Wolfgang	Technik PIES & IUP-Verankerungen	IUPHB
3. Breckenfelder, Tilia	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
4. Denker, Claudia	BSH-Verankerungen, Auswertung	BSH
5. Diekmann, Thorben	CTD/IADCP-Wache	MARUM
6. Gerken, Jan	CTD/IADCP-Wache	MARUM
7. Hauck, Dennis	Technik BSH-Verankerungen & Floats	BSH
8. Horn, Myriel	CTD/IADCP-Wache	MARUM
9. Hüsener, Matthias	CTD/IADCP-Wache	MARUM
10. Papp, Dennis	Spurenstoff-Probennahme	MARUM
11. Roessler, Achim	PIES, IADCP & vm-ADCP	IUPHB
12. Raschke, Michaela	CTD/IADCP-Wache	MARUM
13. Schneider, Linn	IADCP-Prozessierung/Auswertung	IUPHB
14. Steinfeldt, Reiner	CTD-Kalibration & Salinometrie	IUPHB
15. Stendardo, Ilaria	Sauerstoffmessung	IUPHB
16. Thewes, Daniel	Spurenstoff-Probennahme	MARUM
17. Uhde, Hans-Hermann	Technik BSH-Verankerungen & Floats	BSH
18. N.N	Isotopen-Analyse	MARUM
19. N.N	Isotopen-Analyse	MARUM

## Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / *Cruise* MSM 39

1. Mulitza, Stefan	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MARUM
2. Chiessi, Cristiano Mazur	Geologie / <i>Geology</i>	USP
3. Govin, Aline	Geologie / <i>Geology</i>	MARUM
4. Max, Lars	Geologie / <i>Geology</i>	AWI
5. Meyer, Vera	Geologie / <i>Geology</i>	AWI
6. Klann, Marco	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
7. NN	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
8. NN (Student)	Student / <i>Student</i>	MARUM
9. Bergmann, Fenna	PARASOUND	MARUM
10. Kuhnert, Henning	CTD	MARUM
11. Paul, André	CTD	MARUM
12. Müller, Vasco	CTD	IUPHB
13. Völker, Georg Sebastian	CTD	IUPHB
14. Seidenglanz, Anne	CTD	IUPHB
15. NN	CTD	IUPHB
16. Morard, Raphael	Multinetz / <i>Multinet</i>	MARUM
17. Lübben, Birgit	Multinetz / <i>Multinet</i>	MARUM
18. v. Dobeneck, Tilo	Geophysik / <i>Geophysics</i>	MARUM
19. Luz Mathias, Gasiane	Geophysik / <i>Geophysics</i>	MARUM
20. Poirier, André	Gastwissenschaftler / <i>Guest Scientist</i>	GEOTOP
21. Maccali, Jenny	Gastwissenschaftler / <i>Guest Scientist</i>	GEOTOP
22. NN	Beobachter Kanada / <i>Observer Canada</i>	

## Besatzung / Crew MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / Cruise MSM 36

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Soßna, Yves-Michael
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kröger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

## Besatzung / Crew MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / Cruise MSM 37

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Maaß, Björn
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves-Michael
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Stegmaier, Eberhard
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kröger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

## Besatzung / Crew MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / Cruise MSM 38

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Dugge, Heike
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenberg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Breitung, Steven
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	NN
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

## Besatzung / Crew MERIAN MSM 36 – MSM 39

### Fahrt / Cruise MSM 39

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Dugge, Heike
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Schüler
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	NN
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	NN
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Breitung, Steven
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard



## **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 die 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

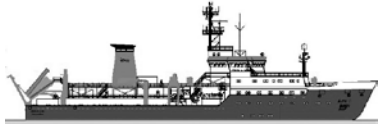
Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Fahrtleitern partnerschaftlich zusammen, andererseits ist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

*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 the chief scientists for expeditions.*

*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 Schiffahrts GmbH & Co. KG.*



**Forschungsschiff**

# MARIA S. MERIAN

**Reisen Nr. MSM 36 – MSM 39 / Cruises No. MSM 36 – MSM 39**

**18. 02. 2014 – 02. 07. 2014**



## ***MoccoMeBo***

***Climate-driven development of moroccan cold water coral mounds revealed by MeBo-drilling***

## ***MICROB II***

***Borehole microbial observatory science in basaltic ocean crust: The North Pond area on the western mid-Atlantic Ridge flank at 23°N***

## ***NA-LINK I***

***Linking past and present in the North Atlantic***

## ***NA-LINK II***

***Linking past and present in the North Atlantic***

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