



**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reise Nr. MSM 20**

**06. 01. 2012 – 10. 05. 2012**



Ökosysteme, Tektonik und Klimageschichte des subtropisch/tropischen  
Atlantiks

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe  
[www.ifm.zmaw.de/ldf/](http://www.ifm.zmaw.de/ldf/)

gefördert durch

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



**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reise Nr. MSM 20 / Cruise No. MSM 20**

**06. 01. 2012 – 10. 05. 2012**



**Ökosysteme, Tektonik und Klimageschichte des subtropisch/tropischen Atlantiks**  
***Ecosystems, tectonics, and climate history of the subtropical/tropical Atlantic***

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe  
[www.ifm.zmaw.de/ldf/](http://www.ifm.zmaw.de/ldf/)

gefördert durch / *sponsored by:*

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

## **Anschriften / Addresses**

**Dr. Wolfram Geissler**

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

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

**Dr. Marion Jegen-Kulcsar**

Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel  
Section Dynamics of the Ocean Floor  
Wischhofstr. 1-3  
D-24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2560  
Telefax: +49-431-600-2922  
e-mail: mjegen@ifm-geomar.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@uni-bremen.de

**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. Wolfgang Bach**

Universität Bremen  
Fachbereich 5 / MARUM  
Klagenfurter Str.  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65400  
Telefax: +49-421-218-9460  
e-mail: wbach@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.ifm.zmaw.de/de/ldf/](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>Rufzeichen</b>	DBBT	
<b>Inmarsat</b>	Fleet77	Fleet33
Telephone:	00870 764 354 964	00870 764 354 967
Fax:	00870 764 354 966	00870 764 354 969

**Inmarsat C**

Telex (Satellite Region Atlantic East):	00581 421 175 310
Telex (Satellite Region Atlantic West):	00584 421 175 310
Telex (Satellite Region Indian Ocean):	00583 421 175 310
Telex (Satellite Region Pacific Ocean):	00582 421 175 310

**Iridium** (all areas) 00881 631 814 467

**VSAT** north atlantic,  
Mediterranien, europe 0046 3133 44820

**GSM** Telephone: 0049 (0) 173 628 48 15  
Fax: 0049 (0) 173 642 50 52

**Email**

**Ship / Crew**

Vessel's general email address:  
master@merian.briese-research.de

Crew's direct email address (duty):  
via master only

Crew's direct email address (private):  
n.name.p@merian.briese-research.de  
(p = private)

**Scientists**

Scientific general email address:  
chiefscientist@merian.briese-research.de

Scientific direct email address (duty):  
n.name.d@merian.briese-research.de  
(d = duty)

Scientific direct email address (private):  
n.name.p@merian.briese-research.de  
(p = private)

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.d@merian.briese-research.de for official (duty) correspondence  
(paid by the Merian Leitstelle)
- g.tietjen.p@merian.briese-research.de for personal (private) correspondence  
(to be paid on board)

- Data exchange ship/shore every 4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00

- Maximum attachment size: 500 kB, extendable (on request) up to 8 MB

- The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses

**MERIAN Reise Nr. MSM 20/1 – MSM 20/5**  
**MERIAN Cruise No. MSM 20/1 – MSN 20/5**

**06. 01. 2012 – 10. 05. 2012**

**Ökosysteme, Tektonik und Klimageschichte des subtropisch/tropischen Atlantiks**  
*Ecosystems, tectonics, and climate history of the subtropical/tropical Atlantic*

- Fahrtabschnitt / Leg 20/1** 06.01.2012 – 15.01.2012  
Kapstadt (Südafrika) – nach Walvis Bay (Namibia)  
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. Wolfram Geissler
- Fahrtabschnitt / Leg 20/2** 17.01.2012 – 15.02.2012  
Walvis Bay (Namibia) – nach Recife/Suape (Brasilien)  
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. Marion Jegen-Kulcsar
- Fahrtabschnitt / Leg 20/3** 19.02.2012 – 11.03.2012  
Von Recife (Brasilien) – nach Bridgetown (Barbados)  
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. Stefan Mulitza
- Fahrtabschnitt / Leg 20/4** 14.03.2012 – 07.04.2012  
Von Bridgetown (Barbados) – nach Freeport (Bahamas)  
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Dr. Dierk Hebbeln
- Fahrtabschnitt / Leg 20/5** 11.04.2012 – 10.05.2012  
Von Freeport (Bahamas) – nach St. John's (Kanada)  
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Dr. Wolfgang Bach
- Koordination / Coordination** Dr. Stefan Mulitza
- Kapitän / Master** Ralf Schmidt / Karl-Friedhelm von Staa

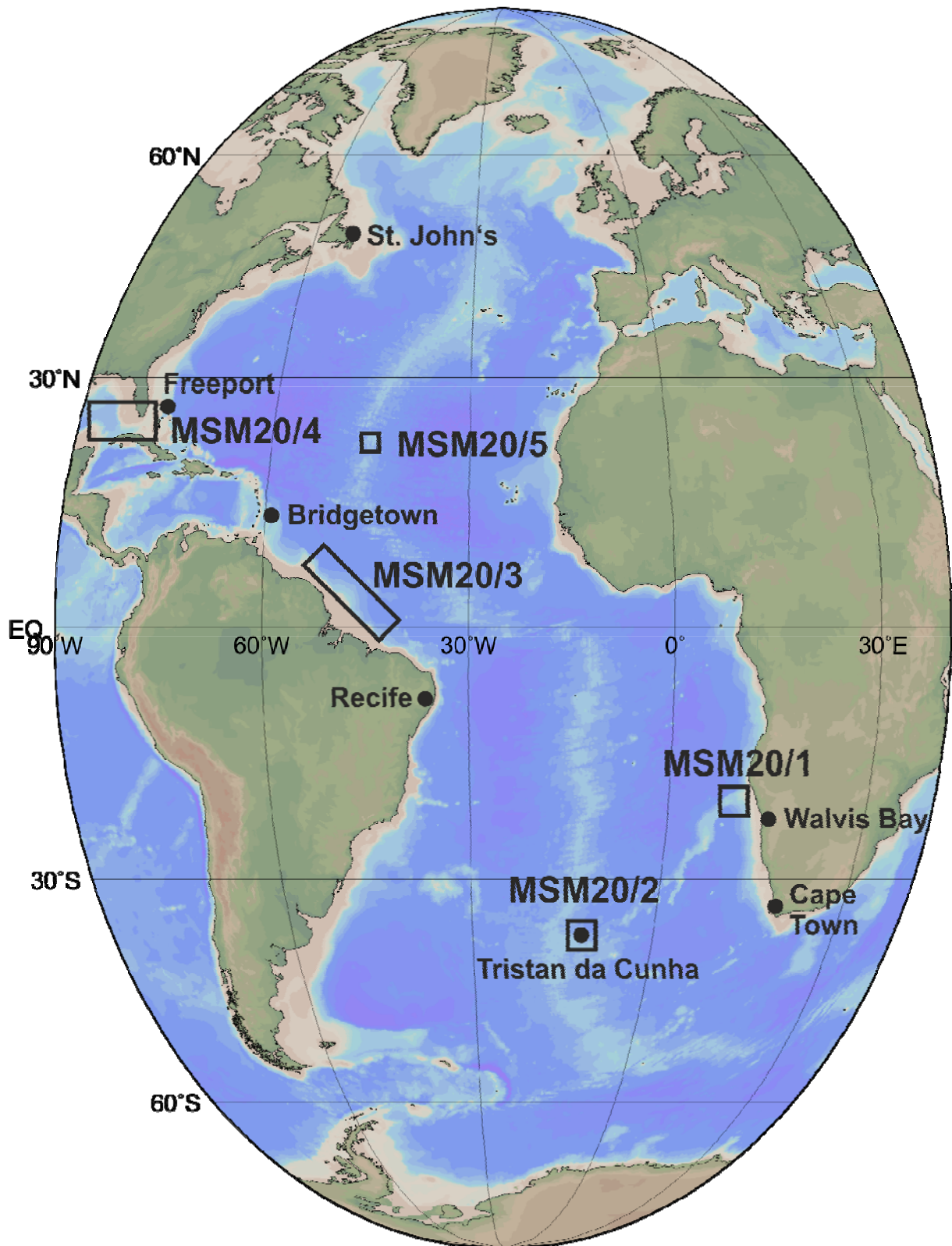


Abb. 1 Geplante Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 20.

Fig. 1 Planned working areas of MERIAN cruises MSM 20.

## **Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reise Nr. MSM 20** *Scientific Programme of MERIAN Cruise No. MSM 20*

### **Übersicht**

Die die 20. Expedition mit dem Forschungsschiff MARIA S. MERIAN gliedert sich in 5 Fahrtabschnitte in den subtropischen und tropischen Atlantik.

### **Fahrtabschnitt MSM 20/1**

Am Beispiel einer klassischen Flutbasaltprovinz (Paraná-Etendeka) soll die zeitliche und räumliche Beziehung zwischen Deformation und magmatischer Einwirkung beim Zerschneiden eines Kontinents und der Bildung eines aiseismischen Rückens (Walfischrücken) aufgeklärt werden. Mittels amphibischer passiver Seismik (Seismologie) soll die Struktur der Kruste und des oberen Erdmantels im Übergangsbereich zwischen kontinentaler und ozeanischer Kruste abgebildet werden, um in Zusammenschau mit Ergebnissen seismischer und magnetotellurischer Untersuchungen magmatische Budgets abschätzen und Aussagen zur relativen Zeitabfolge von Magmatismus und Deformation treffen zu können. Die Expedition ist Teil des DFG-SPP SAMPLE und ergänzt vorherige Expeditionen auf der Reise MSM 17. Es ist geplant, während des Abschnittes 12 Langzeit-Ozeanbodenseismometer (OBS)-stationen zu bergen.

Zusätzlich wird der Fahrtabschnitt als Ausbildungsfahrt für Master Studenten genutzt. Gelehrt werden soll Akquise, Prozessieren und Interpretation von hydroakustischen Daten, die mit den schiffseigenen Systemen EM120, EM1002 und PARASOUND gesammelt werden. Der Transit zu und zwischen den OBS-Stationen kann genutzt werden, um die Systeme in unterschiedlichen Wassertiefen und Umgebungen zu betreiben, so dass alle Betriebsmodi der Systeme angewandt werden können. Wenn die Aufnahme der OBS Stationen reibungslos funktioniert, stehen bis zu zwei Tagen für Vermessun-

### **Synopsis**

*The 20th. expedition with the research vessel MARIA S. MERIAN is divided into five legs which will take place in the subtropical and tropical Atlantic*

### **Leg MSM 20/1**

*We use the example of a classical flood basalt province (Paraná-Etendeka), to elucidate the temporal and spatial relationships between deformation and magmatic input in the course of continental breakup and later development of an aseismic ridge on oceanic crust (the Walvis Ridge). By means of amphibian passive seismic (seismological) measurements the crust and uppermost mantle at the continent-ocean boundary will be imaged sufficiently well. The results together with results from active seismic and magnetotelluric measurements will allow to infer magmatic budgets and the relative timing of magmatism and deformation. The expeditions are part of the DFG-SPP SAMPLE and complement previous expeditions during cruise MSM 17. It is planned to recover 12 long-term ocean-bottom seismometer (OBS) stations during the cruise leg.*

*Additionally the leg will be used as a "floating university" to teach Master students the acquisition, processing and interpretation of hydroacoustic data gathered with the onboard systems EM120, EM1002 and PARASOUND. Transit to and between the stations can be used for running the hydroacoustic systems in different water depths (from upper slope down to the deep sea basin) and environments (slope, abyssal plain, Walvis-Ridge), that all different running modes of the systems can be applied. If the releases of the OBS are working without delay, up to 2 days might be available for extra surveys. Possible targets nearby are a sediment wave field on the slope and/or a prominent reflector found in PARASOUND data from the abyssal basins, which represents a thick*

gen in der Nähe zur Verfügung, z.B. eines Sedi-mentwellenfeldes am Hang und eines prominenten Reflektors in Parasound Daten, der eine mächtige Diatomeen-Schicht repräsentiert.

### **Fahrtabschnitt MSM 20/2**

Entsprechend der klassischen Plume-Theorie wird dem Auftreffen des Tristan da Cunha Hotspots eine zentrale Rolle beim Aufbruch des Süd-Atlantiks und bei der Entstehung des aseismischen Walvis-Rückens zugeschrieben. Jedoch konnte Tristan da Cunha bis heute nicht zweifelsfrei als Hotspot identifiziert werden. Andere Studien gehen davon aus, dass es sich bei Tristan da Cunha eher um eine flachere Anomalie handelt, die sich als Konsequenz des Aufbruchs von Gondwana entwickelt hat. Die unklare Entstehungsgeschichte von Tristan da Cunha ist dem Mangel an geophysikalischen Daten in dieser Region zuzuschreiben. Um die Dynamik des Aufbruchs des Südatlantiks besser verstehen zu können und um abzuklären, ob Tristan da Cunha die Ursache oder das Ergebnis des Aufbruchs ist, ist es von zentraler Bedeutung, die Region um Tristan da Cunha anhand geophysikalischer Daten genauer zu untersuchen. Wir beabsichtigen daher, eine multi-disziplinäre geophysikalische Studie zur Erhebung von magnetotellurischen, seismischen und gravimetrischen Daten durchzuführen. Anhand dieser Daten sollen die Krustenstruktur sowie Temperatur und Schmelzanomalien im Mantel abgebildet werden.

### **Fahrtabschnitt MSM 20/3**

Der Amazonas-Regenwald spielt über seinen Einfluß auf den Wasserkreislauf und die globale Atmosphärenzirkulation eine wesentliche Rolle für das globale Klima. Ein primäres Ziel der Expedition MSM 20/3 ist es, die Holozäne und Pleistozäne Klimageschichte des Amazonasbeckens in Abhängigkeit von Variationen der Ozeanzirkulation auf zehn- bis tausendjährigen Zeitskalen sowie die Holozäne Entwicklung des submarinen Amazonas deltas zu

*diatom ooze layer.*

### **Leg MSM 20/2**

*According to classical plume theory, the Tristan da Cunha hotspot is thought to have played a major role in the rifting of the South Atlantic margins and the creation of the aseismic Walvis Ridge by impinging at the base of the continental lithosphere shortly before or during the breakup of the South Atlantic margins. However, Tristan da Cunha is enigmatic as it cannot be clearly identified as a hot-spot but may also be classified as a more shallow type of anomaly that may actually have been caused by the opening of the South Atlantic. The ambiguous character of Tristan is largely due to lack of geophysical data in this region. It is of central importance to characterize the region around Tristan da Cunha with geophysical data in a more coherent way to understand the tectonic processes of the opening of the South Atlantic and the formation of the Walvis Ridge, i.e. to understand whether Tristan da Cunha is the cause or the consequence of the rifting. We, therefore, intend to implement a multi-disciplinary geophysical study of the region by acquiring marine electromagnetic, active and passive seismics as well as gravity data with the goal to identify the crustal structure and temperature and partial melt anomalies in the upper mantle.*

### **Leg MSM 20/3**

*The Amazon rainforest plays a vital role for global climate through its influence on the water cycle and the atmospheric circulation. The primary goal of expedition MSM20/3 is to explore the Holocene and Pleistocene climate history of the Amazon River basin in relation to changes in ocean circulation on millennial to decadal time scales as well as the Holocene development of the Amazon submarine delta. It is planned to sample sediments and the water column on the con-*

untersuchen. Es ist geplant, Sedimente und Wassersäule auf dem Schelf und Hang vor Brasilien und Französisch Guayana mit Schwerelot, Multicorer, Rosette/CTD, in-situ und fest installierten Pumpen zu beproben. Die Proben und Daten sollen verwendet werden, um den Effekt der Entwaldung auf die Zusammensetzung und Ablagerung der Amazonassedimente zu dokumentieren und um die holozäne Niederschlagsgeschichte über dem Amazonas Becken auf dekadischen Zeitskalen zu rekonstruieren. Seismoakustische Daten werden es erlauben, die holozäne Struktur und Entwicklung des submarinen Amazonas Delta unter Berücksichtigung der Klimageschichte zu verstehen. Die Untersuchungen werden im Rahmen des Forschungsfeldes „Ozean und Klima“ am DFG-Forschungszentrum und Exzellenzcluster MARUM durchgeführt

#### **Fahrtabschnitt MSM 20/4**

Im Mittelpunkt des Fahrtabschnittes MSM 20/4 steht die Untersuchung von Kaltwasserkorallen (KWK)-Ökosystemen im West-Atlantik (Golf von Mexiko, Florida Straße). Durch den Einsatz des Bremer ROV Cherokee (MARUM) soll eine detaillierte Fazies- und Faunen-Charakterisierung an ausgewählten KWK-Vorkommen durchgeführt werden und ihre heutige Umwelt durch JoJo-CTD und Mini-Lander-Einsätze erfasst werden. Darüber hinaus soll mit Hilfe von Sedimentkernen die Entwicklung der westatlantischen KWK über den letzten Glazial-Interglazial-Zyklus rekonstruiert werden und mit Klima-bedingten Veränderungen der Umweltbedingungen korreliert werden. Die Ergebnisse der Fahrt werden zur internationalen Initiative TRACES (Trans-Atlantic Coral Ecosystem Studies) beitragen, die zum Ziel hat KWK-Ökosysteme des West-Atlantiks mit den in den letzten Jahren sehr intensiv erforschten Vorkommen des Ost-Atlantiks auf Gemeinsamkeiten zu untersuchen und mögliche Verknüpfungen zwischen beiden atlantischen Systemen zu erfassen.

*tinental slope and shelf off northern Brazil and French Guiana with gravity corer, multi corer, Rosette/CTD, in-situ and shipboard pump systems. The samples and data retrieved will allow us to document the effect of deforestation on the composition and deposition of Amazon sediments and to reconstruct the Holocene history of precipitation over the Amazon basin on decadal time scales. Seismoacoustic data will allow us to understand the Holocene architecture and development of the Amazon submarine delta in relation to the climate history of Amazonia. 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.*

#### **Leg MSM 20/4**

*Leg MSM 20/4 will focus on the investigation of cold-water coral (CWC) ecosystems in the West Atlantic Ocean (Gulf of Mexico, Florida Straits). With the application of the Bremen ROV Cherokee (MARUM) it is intended to conduct a detailed characterization of the existing facies and fauna on selected CWC occurrences, and to assess their recent environment with long-term (~12h) deployments of CTD and Mini-Lander. Moreover, a series of sediment cores will enable the study of the development of CWC ecosystems in the West Atlantic under changing environmental conditions, e.g., over glacial-interglacial changes. The results of the expedition will contribute to the international initiative TRACES (Trans-Atlantic Coral Ecosystem Studies) which aims to compare the coral ecosystems of the West Atlantic with the CWC sites of the East Atlantic that have been intensely studied during the past years. The main questions in this context are: What kinds of similarities and/or differences do these two Atlantic coral ecosystem show, and what kind of connectivity exists between these systems?*

### **Fahrtabschnitt MSM 20/5**

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 westlichen 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 wird im Laufe des Fahrtabschnitts erstmals beprobt. Dafür wird das ROV der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) eingesetzt. Das Observatorium wird außerdem mit Instrumenten für Langzeitmessungen ausgestattet. Sedimentkernbeprobung und Wärmestromdichtemessungen werden mit dem ROV unternommen, ebenso Detailkartierungen des Meeresbodens. Anstehende Festgesteine sollen mit Dredgen beprobt werden.

### **Leg MSM 20/5**

*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 flank of the Mid-Atlantic Ridge at 22°45'N and 46°05'W. Subseafloor observatories installed during IODP Expedition 336 (Sept.-Nov. 2011) will be sampled for the first time, using the Jason2 ROV of the Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI). The observatories will also be instrumented for time-series studies of microbial and geochemical processes. ROV push-core sampling, 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.*

## **Fahrtabschnitt / Leg MSM20/1** **Von Cape Town – Nach Walvis Bay**

### **Wissenschaftliches Programm**

#### **Seismologie**

Das Aufbrechen von Kontinenten ist eng verknüpft mit der Frage, welche treibenden Kräfte im Erdmantel vor, während und nach solch einem einschneidenden geologischen Ereignis aktiv waren. Eine gängige Erklärung ist, dass Mantelplumes die entscheidenden Auslöser für die Trennung von Kontinenten sind. Im Bereich des Plumekopfes sind die Manteltemperaturen stark erhöht. Nachdem die Erdkruste durch Dehnungsprozesse entsprechend geschwächt worden ist, lösen die erhöhten Temperaturen einen starken Vulkanismus (Flutbasalte oder Large Igneous Province = LIP) auf dem Kontinent und in einigen Fällen auch in dem neuen ozeanischen Becken aus. Folgt man der Theorie, so werden im idealen Fall vor dem Aufbrechen des Kontinents Flutbasalte abgelagert. Nach Einsetzen der Driftphase und damit der Produktion ozeanischer Kruste sollte der Mantelplume durch seine andauernde Aktivität einen aseismischen Rücken erzeugen, der die Position des Plumes in Raum und Zeit markiert. Dieser klare Zusammenhang zwischen Vulkanismus auf den Kontinenten und in den angrenzenden Ozeanbecken ist allerdings global selten zu beobachten. Die weltweit besten Beispiele sind:

- 1) Die Paraná/Etendeka-Flutbasalte und der Rio Grande Rise/Walfischrücken,
- 2) Die Flutbasalte von Ostgrönland und der Vulkanismus auf Island.

Ein derartig klarer Zusammenhang zwischen einer kontinentalen und ozeanischen LIP ist aber eher die Ausnahme denn die Regel. Um Beobachtung und Theorie in Einklang zu bringen, muss die Größe des Plumekopfes auf mehrere 1000 km ausgedehnt werden, so dass auch der Vulkanismus in entfernten Regionen mit dem Auftreten eines Plumes erklärt werden kann.

### **Scientific Programme**

#### **Seismology**

*The driving forces behind continental break up are not well known. A common explanation is that mantle plumes are the most important triggers for the separation of continents. Around the head of a plume the upper mantle temperatures are strongly increased. After weakening of the continental crust by horizontal extension the high temperatures cause extensive volcanism, forming flood basalts as parts of so-called Large Igneous Provinces (LIP) on the continents, and in some cases also in the newly formed oceanic basin. Following this theory, in the ideal case flood basalts are deposited on the continents before break-up. After the beginning of the drifting stage, with formation of oceanic crust between the continents, the mantle plume should create an aseismic ridge due to its continuing activity. The aseismic ridge will mark the plume position through space and time. However, such a clear relationship between volcanism on the continents and the adjoining ocean basins is rarely observed on a global scale. The best examples on Earth for such a relationship are:*

- 1) The Paraná/Etendeka flood basalts and the Rio Grande Rise/Walvis Ridges,*
- 2) The flood basalts of East Greenland and the volcanism on Iceland.*

*Such a clear relationship between continental and oceanic LIP is the exception rather than the rule. To merge theory and observation, the sizes of plume heads often have to be thousands of kilometres, so that distant volcanic rocks can be reconciled with the plume concept. From such a model the following question emerges:*

*How long does it take for continental break-up to occur after a plume head has hit the lithosphere?*

Aus dieser Vorstellung ergibt sich jedoch sofort die folgende Frage:

Wie lange dauert es nach dem Auftreffen des Plumes auf die Lithosphäre bis der Kontinent auseinander bricht?

Hierzu gibt es zwei konkurrierende Modelle:

**Inkubationsmodell:** Zwischen dem Auftreffen des Plumes und dem Aufbrechen eines Kontinentes liegt eine große geologische Zeitspanne, üblicherweise 20-30 Mio. Jahre.

**Starting Plume Modell:** Mit dem Auftreffen des Plumes wird die Lithosphäre/Kruste sehr schnell so stark geschwächt, dass ein entsprechender Vulkanismus nach geologischen Zeitmaßstäben sofort auftritt.

Die geologischen und geophysikalischen Datensätze über die Existenz von Plumes sowie deren Rolle beim Aufbruch von Kontinenten sind mehrdeutig. Zwischen den entsprechenden wissenschaftlichen Schulen gibt es einen heftigen Disput über die Existenz oder Nichtexistenz von Mantelplumes. In den letzten Jahren wurden auf diesem Forschungsgebiet kaum neue Daten erhoben. Dies gilt besonders für die Geophysik. Es existieren nur spärliche Informationen über die Struktur des oberen Mantels, und dies insbesondere im ozeanischen Bereich.

Ein weiterer Aspekt bei der Bewertung der Modelle im Licht vorhandener Information ist ein gesichertes Wissen über den zeitlichen Zusammenhang zwischen der Ablagerung der Flutbasalte auf dem Kontinent und aseismischen Rücken in der ozeanischen Kruste.

Die Hypothesen zur Bildung des Walfischrückens lassen sich in zwei Kategorien unterteilen – diejenigen die Plattenbewegung über einen 'fixen' Tristan-Gough-Hotspot benötigen und andere, für welche der Bruch ozeanischer Kruste nötig ist. Momentan ist die Hotspot-Hypothese die am besten entwickelte und am weitesten akzeptierte. In seiner einfachsten Form ist

*There are two models to answer this question:*

*The incubation model: there is a long geological timespan between the plume head hitting the lithosphere and continental break-up, typically 20-30 million years.*

*The starting plume model: Immediately after the plume arriving at its base the lithosphere is weakened sufficiently to allow volcanism to start instantly in geological terms.*

*The geological and geophysical data sets on plumes and their role in continental break-up are ambiguous. Between schools of thought there is a vivid dispute whether mantle plumes are of overriding importance or do not exist at all. In the past years, however, no substantial new data were generated in this field of research. This is especially true for geophysics. There are only few observations on the structure of the upper mantle, especially in the oceanic realm.*

*Another important aspect of the evaluation of models in the light of the available data is hard evidence of the temporal relationships between the deposition of flood basalts on continental crust, and the formation of aseismic ridges seaward of the ocean-continent boundary.*

*The hypotheses regarding the formation of Walvis Ridge can be divided into two categories. The first one requires lithospheric plates moving over a spatially fixed Tristan-Gough hotspot. The second group requires fracture of the oceanic crust to explain the magmatism. At the moment the hypotheses involving hotspot activity are better developed and fairly widely accepted. In its simplest form the formation of Walvis Ridge on the African plate is driven by the existence of magma in a spatially fixed hot region, which is presently located at or near the volcanically active islands of Tristan da Cunha and Gough. This model is supported by new work, which demonstrates that the few age determinations of Walvis Ridge volcanic rocks can be explained by the same*

für diese Erklärung der Bildung des Walfischrückens auf der Afrikanischen Platte das Vorhandensein von Magma aus einem unterliegenden "fixen" Hotspot nötig, der sich momentan bei oder nahe an den vulkanisch aktiven Inseln Tristan da Cunha und Gough befindet. Dieses Modell wird auch durch neuere Arbeiten gestützt, in denen gezeigt wird, dass die wenigen vorhandenen, teilweise allerdings in Frage gestellten Altersdatierungen vom Walfischrücken mit dem gleichen Euler-Pol und der gleichen Rotationsraten erklärt werden können wie die Vulkanketten von Madeira, den Kanaren und von St. Helena. Der Beginn der Entstehung des Walfischrückens steht sowohl mit den Etendeka- (Namibia) als auch Paraná- (Südostbrasilien) Flutbasalten in Verbindung, der ältesten bekannten Manifestierung des Hotspots, der für die Bildung von Walfischrücken und Rio Grande Rise verantwortlich ist.

Eine gegensätzliche Hypothese, die vorwiegend auf geophysikalischen Schlussfolgerungen basiert, geht von der Bildung von Ost-West streichenden Abschnitten des Walfischrückens als Bestandteilen eines großen Transformsystems aus, wobei die Nord-Süd verlaufenden Abschnitte das Ergebnis von Krustenneuanordnungen in Zusammenhang mit der Rotationspolverlagerung während der frühen Öffnung des Südatlantiks sind. Ein hieraus entwickeltes, neueres Modell schlägt vor, dass der Rücken aus der periodischen Bruchbildung in Form von Scher- und Zerrungsbrüchen resultiert. Für diese Modelle muss ein Hotspot-Vulkanismus flachen Ursprungs im Erdmantel angenommen werden. Diese Vorstellungen haben im Verlauf der vergangenen Jahre zunehmend an Gewicht gewonnen, während gleichzeitig die Plumehypothese in Frage gestellt wird, zugunsten von Vulkanismus entlang von plattenkinematisch induzierten Bruchzonen in der Lithosphäre.

*Euler pole and rotation rates for the African plate as the volcanic chains of Madeira, the Canary Islands and St. Helena. The beginning of formation of Walvis Ridge is coincident with the Etendeka (Namibia) and Parana (SE Brazil) flood basalts. These are the oldest manifestation of the hotspot responsible for the formation of Walvis Ridge and Rio Grande Rise.*

*A competing hypothesis, mainly based on interpretation of geophysical data, considers the east-west trending segments of Walvis Ridge as parts of a large transform system. The north-south trending parts of the ridge are then considered accommodation structures necessary to adapt crustal geometry after relocation of the pole of plate rotation during the early opening stages of the South Atlantic. A more recent model derived from this interpretation suggests that Walvis Ridge is the result of periodic shearing and extension. For these models the thermal anomaly driving the magmatism must be located at a shallow level in the upper mantle. These ideas have gained more acceptance in recent years, while the plume hypothesis has been increasingly questioned in favour of volcanism located on fracture zones imposed by differential movement of plate segments.*

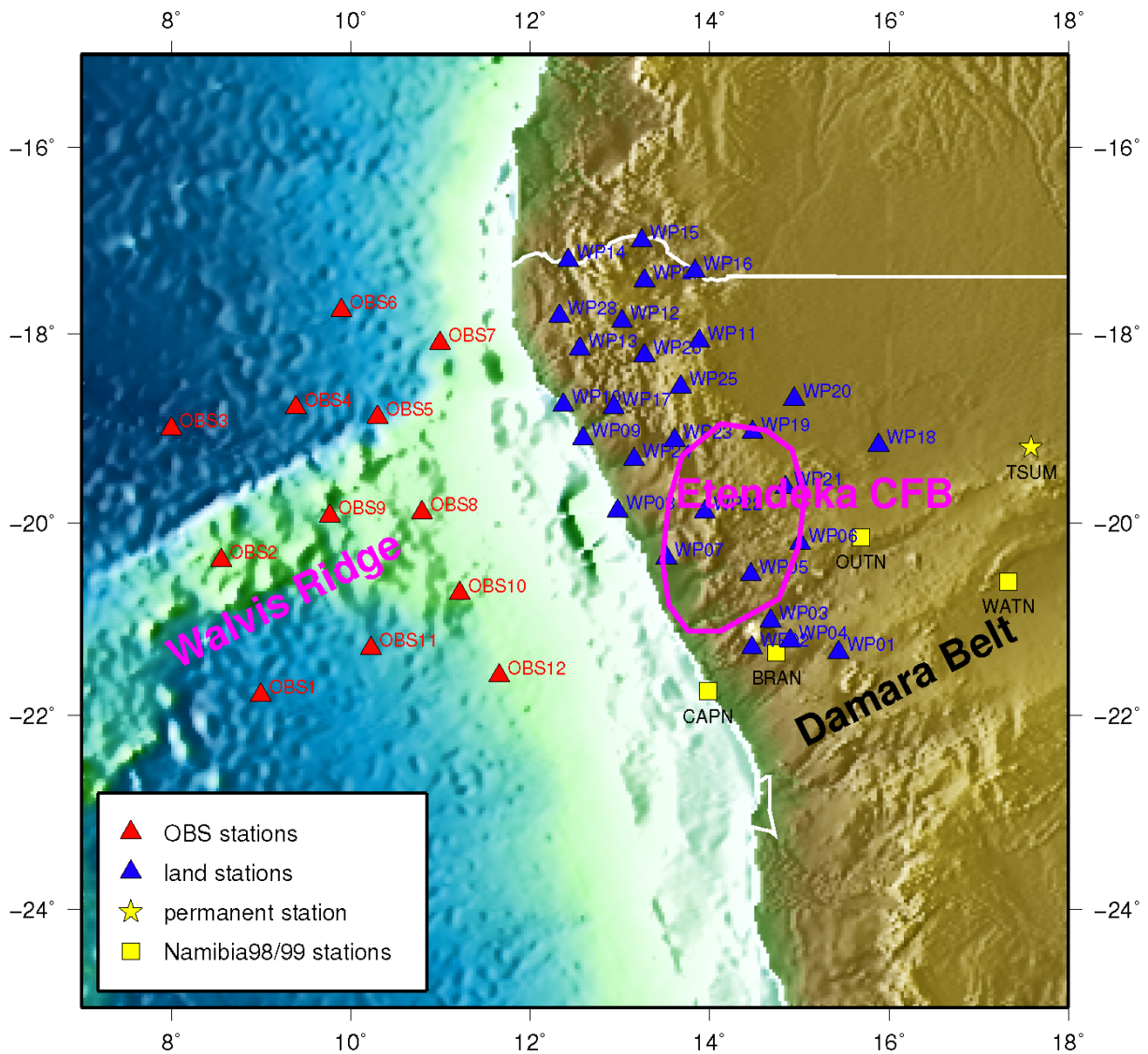


Abb. 2 Stationskarte der Breitband-Ozeanbodenseismometer und existierender Landstationen.

Fig. 2 Station map of broadband ocean-bottom seismometers and existing onshore stations.

Um neue Erkenntnisse über den Einfluss von Plumes beim Aufbrechen eines Kontinents zu erhalten sollen kritische Parameter zum Aufbau der Lithosphäre und des oberen Erdmantels im Übergangsbereich Kontinent-Ozean bestimmt werden. Derzeit gibt es keine amphibischen seismologischen Daten für das System Rio Grande Rise/Walfischrücken bzw. vergleichbare tektonische Strukturen. Wir glauben, dass in Zusammenschau der Experimente auf den Expeditionen MSM 17/1, 17/2, 20/1

*To gain new knowledge about the role of plumes in continental break-up critical parameters of lithospheric and upper mantle structure in the transition from continent to ocean will be investigated. So far, no amphibian seismological data is available for the aseismic ridge system Walvis Ridge – Rio Grande Rise or similar tectonic features. We believe that all experiments during expeditions MSM 17/1, 17/2, 20/1 and 20/2 will allow substantial progress in the questions. Pure crustal models are probably too*

und 20/2 substanzielle Fortschritte auf diesem Gebiet zu erzielen sind. Reine Krustenmodelle allein sind wahrscheinlich zu kleinskalig, um neue Erkenntnisse auf diesem Forschungsgebiet zu erzielen. Wie in anderen Bereichen hoffen wir, dass im oberen Erdmantel Hinweise auf die Kinetik und Dynamik der vergangenen Prozesse eingefroren sind und sichtbar gemacht werden können. Unser Arbeitsansatz bedingt, dass die Struktur des Kontinentalrandes vor Namibia und landnahe Teile des Walfischrückens mit allen verfügbaren geophysikalischen Methoden untersucht wird. Zielgebiete sind die Etendeka LIP und die Küstenregion Walfischrücken – Namibia (Abb. 2).

#### *Hydroakustik*

Der Walfisch Rücken agiert als Barriere zwischen dem Angola Becken und dem Kap-Becken, und repräsentiert somit ein Hindernis für die Tiefenwasserzirkulation im östlichen Südatlantik (Abb. 3). Zurzeit betrifft dies das Antarktische Bodenwasser und den unteren Teil des Nordatlantischen Tiefenwassers. Ergebnisse ozeanographischer Untersuchungen zeigen, dass die darüberliegenden Wassermassen (UNADW, UCDW und AAIW) den Walfischrücken in südlicher Richtung überströmen. Kleinskalige, wellenartige Sedimentstrukturen auf dem namibianischen Kontinentalhang wurden südöstlich vom Walfischrücken in Parasound Daten identifiziert. Diese Daten wurden während mehrerer Fahrten, die von der Universität Bremen im Rahmen des SFB261 und *pre-site surveys* für das ODP Leg 175 durchgeführt wurden, gesammelt. Die Auswertung der Daten zeigt, dass die Sedimentwellen ein N-S gestrecktes Feld geformt haben, welches an dem Schnittpunkt von Walfischrücken und Kontinentalhang beginnt und bei etwa 22° S endet (Abb. 3). Da das Sedimentwellenfeld auf Wassertiefen zwischen 1200 und 1800 m begrenzt ist, liegt es im Einflussbereich des UCDW und UNADW.

Die Parasound Daten vom Sedimentwellenfeld zeigen gleichmäßig verteilte sinu-

*small in scale in order to obtain progress in the field of oceanic deformation and magmatism. Like elsewhere we hope that in the uppermost Earth's mantle, structures relating to fossil plume and/or deformation processes are frozen in and can be visualized by seismic, seismological and magnetotelluric methods.*

*Our approach requires us to investigate the structure of the Namibian continental margin, and near-shore parts of Walvis Ridge with all geophysical methods available. Target areas are the Etendeka LIP and the near-shore oceanic region around Walvis Ridge and the Namibian margin (Fig. 2).*

#### *Hydro-acoustics*

*The Walvis ridge acts as a barrier between the Angola Basin and Cape Basin and therefore represents an obstacle for the deep water circulation in the eastern South Atlantic (Fig. 3). Today the affected water masses are the Antarctic Bottom Water (AABW) and the lower part of the North Atlantic Deep Water (NADW). Results of oceanographic studies suggest that the overlying deep water masses (the Upper North Atlantic Deep Water (UNADW), the Upper Circum Polar Deep Water (UCDW) and the Antarctic Intermediate Water (AAIW) cross the Walvis Ridge in southward direction. Small scale wavy sedimentary structures on the Namibian continental slope southeast of the Walvis Ridge have been indentified in Parasound data collected during several cruises carried out within the University of Bremen special research project SFB 261 and pre-site surveys for ODP Leg 175. Interpretation of the available PARASOUND data show that the waves form a north-south elongated field of 250 km length, starting at the junction between Walvis Ridge and the continental margin at 19°30'S and reaching to the south to 22°S (Fig. 3). Since the field is strictly confined to water depths between 1200 and 1800 m, it is located under the influence of the UCDW and UNADW.*

*Parasound data from the sediment wave*

soidale Strukturen mit gut ausgeprägter Stratifizierung. Zwei Übergangszonen mit erosiven Strukturen konnten identifiziert werden, die Ablagerungsbereiche mit unterschiedlicher Wellenlänge separieren (kurze Wellenlängen unten, lange Wellenlängen oben). Stratigraphische Ergebnisse von DSDP Leg 75 und ODP Leg 175 zeigen, dass diese Übergänge zwischen 1,9 und 1,0 Ma sowie zwischen 600 und 350 ka stattgefunden haben müssen, und implizieren, dass sich zu diesen Zeiträumen signifikante Änderungen im Strömungsregime des Bodenwassers abgespielt haben müssen.

Analysen von Sedimentkernen, die während mehrerer Fahrten mit der RV Meteor im subtropischen Südatlantik gewonnen wurden, zeigen ein außergewöhnliches Sedimentationsereignis am Ende von MIS 14 (~ 540 ka). In einem weiträumigen oligotrophischen Bereich, der normalerweise charakterisiert ist durch niedrige Sedimentationsraten (2cm/ky), wurde eine massive Schicht Diatomeenschlamm (DL) von bis zu 104 cm Mächtigkeit gefunden. Die betroffenen Kerne wurden östlich und westlich des Mittelatlantischen Rücken zwischen 23° und 33° S gezogen. Altersmodelle zeigen, dass der DL während weniger tausend Jahre abgelagert wurde, wahrscheinlich sogar in kürzeren Zeiträumen. Der DL besteht im Wesentlichen aus *Ethmodiscus Rex*. Durch die gravierenden Änderungen in Zusammensetzung und Korngröße ist diese Schicht durch sehr viel höhere P-Wellengeschwindigkeiten gekennzeichnet als die Schichten darüber und darunter, und somit ist diese Schicht als prominenter Reflektor sehr gut identifizierbar in Parasound Daten. In einem Profil ist es sogar möglich, Ober und Untergrenze zu unterscheiden. Dieses Charakteristikum kann benutzt werden, die Ausbreitung des DL zu kartieren, um die Menge des in diesem Zeitraum vergrabenen Kohlenstoffs abzuschätzen.

*field show regularly spaced sinusoidal structures with a well stratified internal layering. Two transition zones with partly erosive features can be identified, separating deposition units with different wavelengths (short wavelength in the deeper part, long wavelengths in the upper part). Using the stratigraphic results of DSDP Leg 75 and ODP Leg 175, these transitions occurred between 1.9 and 1.0 Ma and between 600 ka and 350 ka, respectively. They indicate significant changes in the bottom current regime at those times with likely increased flow speeds.*

*Based on analyses of sediments recovered during several expeditions with R.V. Meteor in the subtropical South Atlantic Ocean an unusual sedimentation event at the end of MIS 14 (~ 540 ka) has been reported. In a wide oligotrophic area normally characterized by very low sedimentation rates of less than 2 cm/kyr a massive laminated diatom ooze layer (DL) of up to 104 cm thickness had been found. The affected sediment cores were recovered on both sides of the Mid-Atlantic Ridge between 23° and 33°S. Age models indicate that the unusual DL must have been deposited within only a few thousand years, potentially even in a much shorter time period. The DL consists mainly of the giant diatom *Ethmodiscus Rex*. Due to massive changes in composition and grain size this layer is characterized by much higher P-wave velocity ( $v_p$ ) values than the over- and underlying nannofossil- and foraminiferal-rich sediments. Consequently it causes a prominent reflector which can be traced in PARASOUND profiles. In one profile it is even possible to distinguish reflectors for top and bottom of the layer. This characteristic can be used to map the spreading of the DL in the subtropical South Atlantic, a crucial precondition for instance calculating the amount of carbon buried during the time period concerned.*

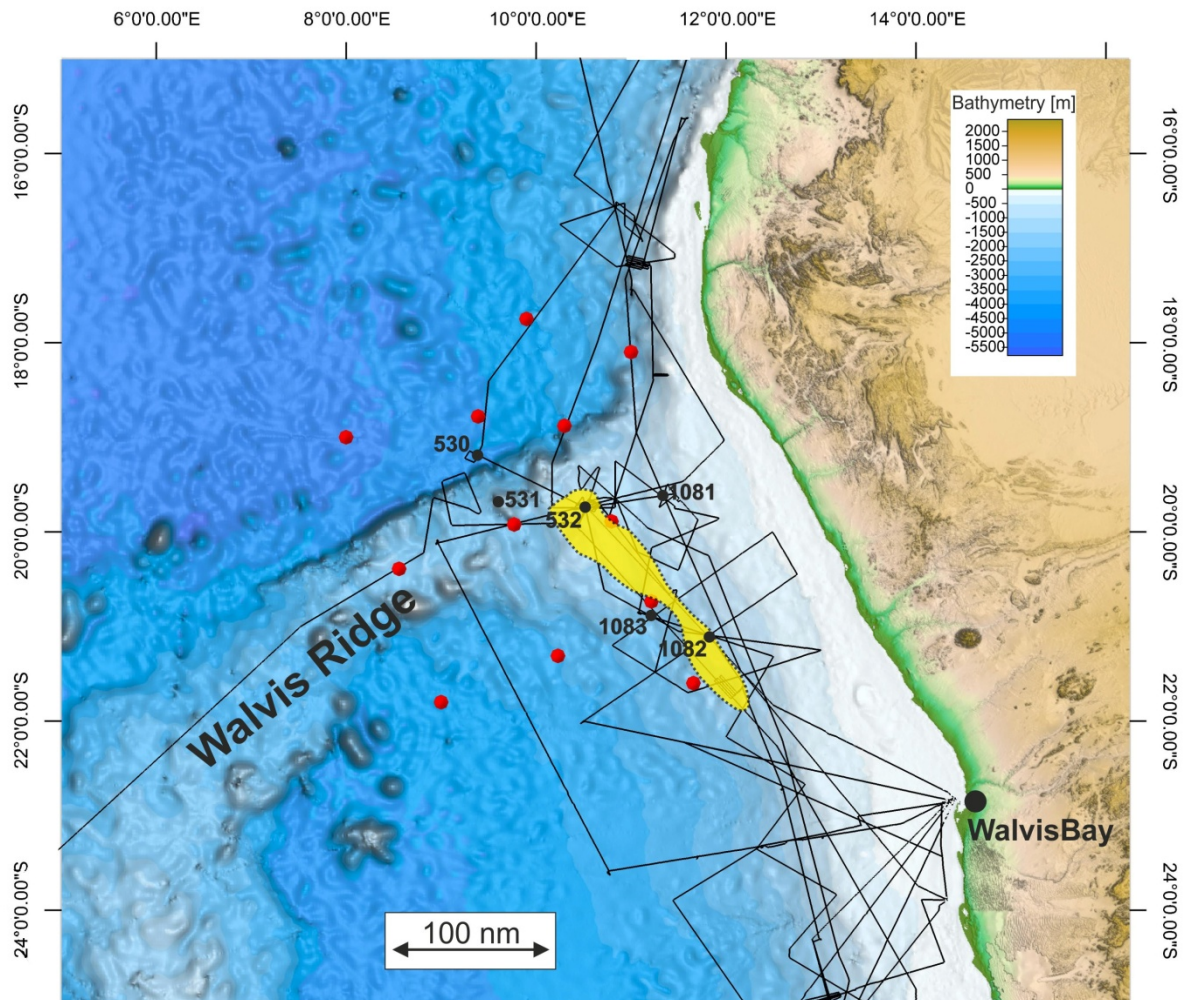


Abb. 3 Karte des Arbeitsgebietes um den Walfischrücken. Rote Punkte zeigen die Lokationen der OBS-Stationen. Schwarze Linien repräsentieren Parasound-Profile der Fahrten M20/2, M34/1,2, M47/3, M49/1 und SO86. Die gelbe Fläche stellt das Sedimentwellenfeld vor Namibia dar.

Fig. 3 Map of the study area around the Walvis Ridge. Red circles indicate the locations of the OBS stations. Black lines represent Parasound profiles from cruise M20/2, M34/1,2, M47/3, M49/1 and SO86. Black dots are DSDP and IODP sites. The yellow area represents the sediment wave field off Namibia

### Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm umfasst überwiegend das seismologische Programm bei dem die 12 BB-OBS (Breitband-Ozeanbodenseismometer) nach 12 Monaten Registrierdauer wieder aufgesammelt werden sollen. Parallel findet das Ausbildungsprogramm in Akquise, Prozessieren und Interpretation von hydroakustischen Daten statt.

### Work program

The work program is mainly dedicated to the seismological experiment, in which twelve BB-OBS (broadband ocean-bottom seismometer) were previously deployed for twelve months and will be recovered. Parallel to the training in acquisition, processing and interpretation of hydroacoustic data is carried out.

### *Seismologisches Langzeitexperiment*

In Nordwest-Namibia wurden 28 Seismometerstationen durch das GFZ aufgestellt, während das AWI 12 Breitband-OBS in der Umgebung des Walfischrückens aussetzte. Die geplante Konfiguration wurde nach umfangreichen Auflösungsrechnungen und aufgrund einer ersten Erkundung im Jahr 2001 ausgewählt. Die OBS Stationen liegen alle in Wassertiefen >1500 m, um Probleme mit Fischerei und Meeresschall zu reduzieren. In den so gewonnenen Datensatz werden auch Daten eines älteren 5 Stationen-Experiments (GFZ; 1998/99) aus dem Damara-Belt integriert. Die Permanentstation in Tsumeb in der Nähe unserer Auslage wird hierzu die Verknüpfung für teleseismische Tomographie und die anderen Studien herstellen. Diese Gesamtkonfiguration erlaubt die großräumige Kartierung der Kruste und Lithosphäre unter dem passiven Kontinentalrand Nord-Namibias und die Untersuchung des postulierten Hotspot Tracks des Walfischrückens.

### *Ausbildung Hydroakustik*

Die Ausbildung wird folgende Punkte umfassen:

- 1) Theorie und Funktionsweise der benutzten Echolote
- 2) Akquise von Subbottom-Daten,
- 3) Akquise von Multibeam-Daten,
- 4) Prozessieren von Multibeam-Daten,
- 5) Prozessieren von Subbottom-Daten,
- 6) Integrierte Interpretation,
- 7) Planung von Vermessungen,
- 8) Akquise von vertikalen Schallprofilen.

Anhand der gesammelten hydroakustischen Daten können dann folgende wissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet werden:

- 1) Kartierung der Streichrichtung der Sedimentwellen mittels der Fächerlotdaten. Das während früherer Fahrten eingesetzte Lot (Hydrosweep DS) war nicht in der Lage, die nur 5-8 m hohen Wellen adäquat genug abzubilden, insbesondere während schlechten Wetters. Die neueren System

### *Seismological long-term experiment*

Twenty-eight seismometer stations were deployed in northwestern Namibia by GFZ, while twelve broad-band OBS were deployed at the seabed around Walvis Ridge. This configuration of the seismometer array was chosen after extended resolution tests based on a first reconnaissance (2001). All OBS stations are in water depths >1500 m, to minimize problems caused by fishing and noise. The data will be integrated with older results from a five-station network (GFZ; 1998/99) in the Damara Belt. The permanent station in Tsumeb close to the deployment will provide the link to teleseismic tomography and to other studies. The complete array will allow large-scale mapping of crust and lithosphere underneath the passive North-Namibian continental margin, and characterize the postulated hotspot track underneath Walvis Ridge.

### *Floating University "Hydroacoustics"*

The teaching will include the following topics:

- 1) Theory and functionality of sounding systems,
- 2) Acquisition of Subbottom Data,
- 3) Acquisition of Multibeam Data,
- 4) Processing of Multibeam Data,
- 5) Processing of Subbottom Data,
- 6) Integrated Interpretation,
- 7) Survey planning,
- 8) Acquire sound velocity profiles with the onboard sound velocity profiler (SVP).

By gathering the hydroacoustic data sets, the following scientific topics can be addressed:

- 1) Mapping of the crest orientation of the sediment wave field with the swath-sounding systems. During former cruises, the swath-sounding system that was used (Hydrosweep DS9) was most often inappropriate to image the sediment waves of 5-8 m height, especially during rough weather conditions. The new systems EM120 and (partly EM1002)

EM120/1002 sollten die Rücken abbilden, und somit deren Streichrichtung zeigen, sowie die Frage beantworten, ob diese über das Feld konstant ist.

2) Dichte Profilnetze, die die Streichrichtung von vergrabenen Sedimentwellen aufzeigen würden, sind nie gefahren worden. Solche Datensätze könnten zeigen, ob und wie sich Streichrichtungen verändert haben, was auf Veränderungen des Strömungsregimes hindeuten würde.

3) Zusätzliche Profile, die die interpolierten Grenzen des Sedimentwellenfeldes schneiden, könnten genaueren Aufschluss darüber geben, ob die Begrenzung des Sedimentwellenfeldes exakt den Konturlinien folgt.

4) Um die Diatomeenschlamm-Schicht zu kartieren, könnten zusätzliche Profile um den Walfischrücken gesammelt werden. Am wertvollsten wären Profile, die die tieferen Bereiche (>3500 m) des Angola- und Kapbeckens abbilden, da dort die besten Konditionen für Ablagerung und Erhaltung der Schicht vorherrschen. Die neu gesammelten Parasound Daten werden mit existierenden Daten sowie Ergebnissen von Bohrungen und Kernen verknüpft.

5) Hochauflösenden Kartierungen der OBS Lokationen.

### **Einsatz von Geräten**

*Breitband-Ozeanbodenseismometer/  
Landstationen*

Diese werden für die Durchführung der aktiven und passiven seismischen Experimente entlang des Walfischrückens benötigt. Die Geräte kommen aus dem DEPAS Pool. Dies gilt ebenfalls für die Aufzeichnungsgeräte, die an Land eingesetzt werden.

*Hydroakustik*

Kongsberg Simrad EM120, Kongsberg Simrad EM1002, Atlas Hydrographic PARASOUND

*should be able to resolve the crests, and therefore information about crests orientation and especially if the orientation is constant throughout the field can be gained.*

*2) Profiling of dense-spaced profiles has never been carried out. Such profile-nets could show the crest orientations of buried sediment waves, and especially if orientation of crests change during time which would suggest changes in the flow regime.*

*3) Additional profiles crossing the interpolated margins of the sediment wave field will improve the mapping of the field and show if the margins follow the contour lines all-around.*

*4) For mapping the diatom ooze layer (DL) it would be possible to collect additional PARASOUND profiles to enhance the coverage around the Walvis Ridge. Most valuable would be profiles in deeper parts (> 3,500 m) of the Cape and Angola basins, where the conditions for the deposition and preservation of the DL seem to be optimal and no or only sparse data exists. The new PARASOUND data will be connected to existing profiles and to establish age models with already dated GeoB or ODP/IODP cores from this area.*

*5) High-resolution mapping of locations around the OBS stations.*

### **Use of instruments**

*Broad band ocean bottom seismometers/Land stations*

*These instruments are necessary for the active and passive seismological experiments around Walvis Ridge. The instruments were provided by the DEPAS pool. The same is true for the on-land recording stations.*

*Hydroacoustics*

*Kongsberg Simrad EM120, Kongsberg Simrad EM1002, Atlas Hydrographic PARASOUND*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/1**

	Tage/days
Auslaufen von Kapstadt (Südafrika) am 06.01.2012 <i>Departure from Cape Town (South Africa) 06.01.2012</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2
Aufnahme von 12 BB-OBS <i>Recovery of 12 bb_OBS</i>	6
Kartierung Hydroakustik <i>Mapping Hydroacoustics</i>	1.5
Transit zum Hafen Walfischbucht <i>Transit to port Walvis Bay</i>	0.5
	Total 10
Einlaufen in Walfischbucht (Namibia) am 15.01.2012 <i>Arrival in Walvis Bay (Namibia) 15.01.2012</i>	

## Fahrtabschnitt / Leg MSM20/2 Von Walvis Bay – Nach Suape

### Wissenschaftliches Programm

Das Ziel dieses Projektes ist die Beantwortung der Frage, ob es sich bei Tristan da Cunha um einen Hot-Spot handelt, der die Öffnung des Süd Atlantik initiierte und mit tief in die Asthenosphäre reichenden Anomalien assoziiert ist, oder ob die Existenz von Tristan da Cunha eine Konsequenz dieses Öffnungsprozesses ist und die assoziierten Anomalien eher in der Lithosphäre zu suchen sind. Um diese Frage zu beantworten, muss ein Temperatur- und partielles Schmelzmodell der Kruste und des Mantels unterhalb Tristan da Cunha erstellt werden, welches nur anhand regionaler Messungen mit mehreren geophysikalischen Methoden möglich ist. Diese Ausfahrt dient dazu, auf Tristan eine Kombination von Schiffsgravimetermessungen und passiven seismologischen und elektromagnetischen Daten zu akquirieren, aus denen seismische Geschwindigkeits-, elektrische Widerstand- sowie ein Dichtemodell bis zu Tiefen von mehreren hundert Kilometern hergeleitet werden. Diese Modelle werden dann im Kontext geochemischer Daten und der im SPP1375 „South Atlantic Margin Processes and Links with onshore Evolution (SAMPLE“ entwickelten tektonischen Modelle interpretiert.

### Arbeitsprogramm

- Aussetzen von 18 IFM-GEOMAR Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM) Empfängern.
- Aussetzen von 8 University of Tokyo Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM) Empfängern.
- Aussetzen von 24 Ocean Bottom Seismometern (OBS).
- Akquise von gravimetrischen Daten
- Geologische Probenentnahme auf Tristan da Cunha und/oder Nightingale Island.

### Scientific Programme

*Our aim is to answer the question whether Tristan da Cunha classifies as a hot-spot with deep reaching asthenospheric anomalies and initiated the opening of the South Atlantic or whether Tristan da Cunha is a consequence of tectonic processes associated with more shallow anomalies. The answer to this question requires a temperature model of the crust and mantle which is only possible to derive based on a multi component geophysical survey of Tristan da Cunha. It is the mission of the cruise to acquire a combination of a long term passive electromagnetic and passive seismic experiment as well as shipboard gravity data from which we will derive an electrical resistivity, velocity and density model down to a depth of several hundred kilometers. These models will be interpreted in the context of geochemical data and tectonic models developed within the SPP1375 „South Atlantic Margin Processes and Links with onshore Evolution (SAMPLE)‘.*

### Work programme

- *Deployment of 18 IFM-GEOMAR Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM) receivers*
- *Deployment of 8 University of Tokyo OBEM*
- *Deployment of 24 Ocean Bottom Seismometers (OBS).*
- *Acquisition of ship board gravity data.*
- *Geological Sampling of Tristan da Cunha and/or Nightingale Island.*

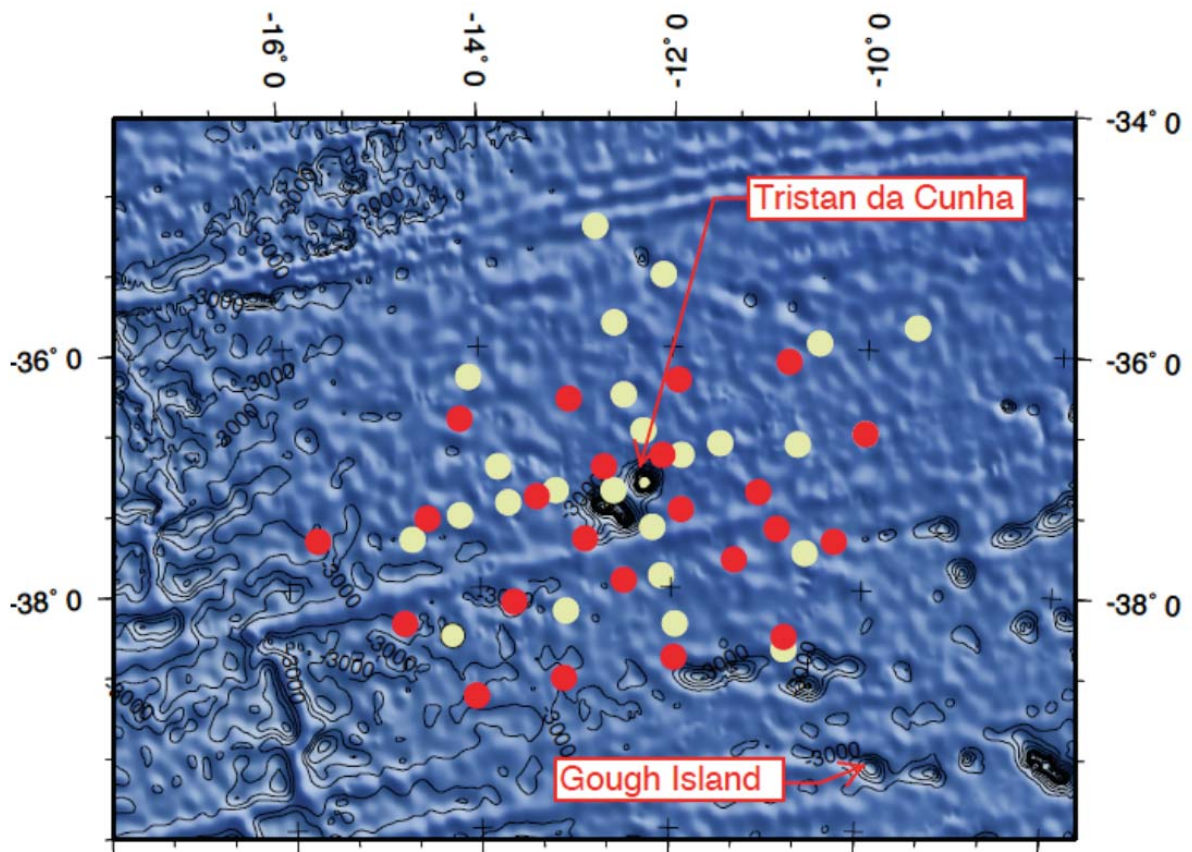


Abb. 4 Einsatzgebiet: Auf der Fahrt MSM 20/2 werden seismische (rote Punkte) und elektromagnetische (gelbe Punkte) Stationen ausgesetzt, welche für 1 Jahr passive Signale aufzeichnen.

Fig. 4 Map of working area. Red circles show the position of ocean bottom seismic stations (OBS), yellow circles show the position of ocean bottom electromagnetic (OBEM) stations recording passive signals for a period of 1 year.

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/2**

	Tage/days
Auslaufen von Walvis Bay (Namibia) am 17.01.2012 <i>Departure from Walvis Bay (Namibia) 17.01.2012</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	8
Aussetzen von 48 OBEM und OBS Stationen / <i>Deployment of 48 OBEM OBS stations</i>	9
Geologische Probennahme Tristan da Cunha und Installation Landstation <i>Geological sampling of Tristan da Cunha and installation of landstation</i>	2
Transit zum Hafen Suape (Brasilien) <i>Transit to port Suape (Brazil)</i>	10
	Total 29
Einlaufen in Suape (Brasilien) am 15.02.2012 <i>Arrival in Suape (Brazil) 15.02.2012</i>	

## Fahrtabschnitt / Leg MSM20/3 Von Recife – Nach Bridgetown

### Wissenschaftliches Programm

Als einer der größten Flüsse der Erde ist der Amazonas für etwa 16% des gesamten Süßwassereintrages in den globalen Ozean verantwortlich. Instrumentelle Daten des Amazonas-Abflusses zeigen einen abrupten Anstieg in den frühen 1970er Jahren (gleichzeitig zum Einsetzen trockener Bedingungen in der Sahel) und anschließend einen graduellen Rückgang. Interannuelle Variationen des Niederschlages über dem Amazonas-Becken werden mit El-Niño-Ereignissen in Zusammenhang gebracht. Auf Zeitskalen von Dekaden spielt dagegen vermutlich die Oberflächentemperatur des Pazifischen und des Atlantischen Ozeans eine wesentliche Rolle. Die verfügbaren instrumentellen Zeitreihen sind allerdings nicht lang genug, um diesen Zusammenhang überzeugend zu belegen. Über die Klimadynamik des Amazonas-Beckens während der letzten 1000 Jahre ist bisher nur wenig bekannt. Archäologische Daten belegen längere Trockenperioden um die Jahre 450, 950, 1250 und 1550 A.D. Diese Dürren werden im Wesentlichen auf Mega-El-Niño-Ereignisse zurückgeführt. Auch diese Befunde müssen durch längere Rekonstruktionen des Amazonas Abflusses verifiziert werden, was auf dieser Expedition durch die Entnahme von Schwerelotkernen an geeigneten Positionen im submarinen Amazonas-Delta (Arbeitsgebiet B, Abb. 5) ermöglicht werden soll.

An Tropfsteinen aus brasilianischen Höhlen durchgeführte Rekonstruktionen zeigen, dass die Intensität der Niederschläge über Nordbrasilien mit Veränderungen der Atlantischen Meridionalzirkulation (AMOC) während der sogenannten Heinrich-Stadiale einhergeht. Es ist jedoch nicht eindeutig geklärt, ob diese Variationen mit einer generellen Zunahme der Niederschläge über Nordbrasilien oder einer Verlagerung des brasilianischen Re-

### Scientific Programme

*As one of the biggest rivers in the world, the Amazon River is responsible for about 16% of the total global runoff into the ocean. The instrumental record of Amazon outflow is characterized by an abrupt increase in the early 1970s (synchronous to a drying trend in the African Sahel) and a gradual decline since then. On interannual time-scales the variability of rainfall in the Amazon basin has been associated with the El Niño-Southern Oscillation phenomenon. On decadal time-scales, rainfall in Amazonia and the amount of Amazon runoff have been linked to variations in sea surface temperature in the Pacific and Atlantic Oceans. However, instrumental time series are not long enough to corroborate a robust relationship between sea surface temperature and precipitation on decadal times-scales. Furthermore, only very few studies have investigated the climate dynamics in the region during the last millennium. Archaeological evidence suggests periods of extended drought in Amazonia at ca. A.D. 450, 950, 1250 and 1550. These dates closely correlate with evidence from the northern coast of Peru for destructive mega-El Niño events, which can also be responsible for the droughts in Amazonia. This hypothesis, however, has to be tested against continuous records of Amazon River outflow, which we intend to provide with the material and data retrieved in the Amazon Submarine Delta (working area B, Fig. 5) on this cruise.*

*Reconstructions from speleothems suggest that the intensity of precipitation over Brazil was modulated by the abrupt changes in the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) associated with Heinrich Stadials. However, at present it is not clear whether these variations are due to latitudinal shifts in the position of the intertropical convergence or to a general increase in precipitation over the Amazon Basin. An ideal sampling strategy to answer questions related to*

gengürtels einhergehen. Um zur Lösung dieser Frage beizutragen, werden Sedimentkerne benötigt, die sowohl Rekonstruktionen der Ozeanzirkulation als auch Rekonstruktionen des kontinentalen Niederschlages erlauben.

*the history of the South American Rainbelt is to sample sites that are both, sensitive to changes in ocean circulation and to changes in continental precipitation.*

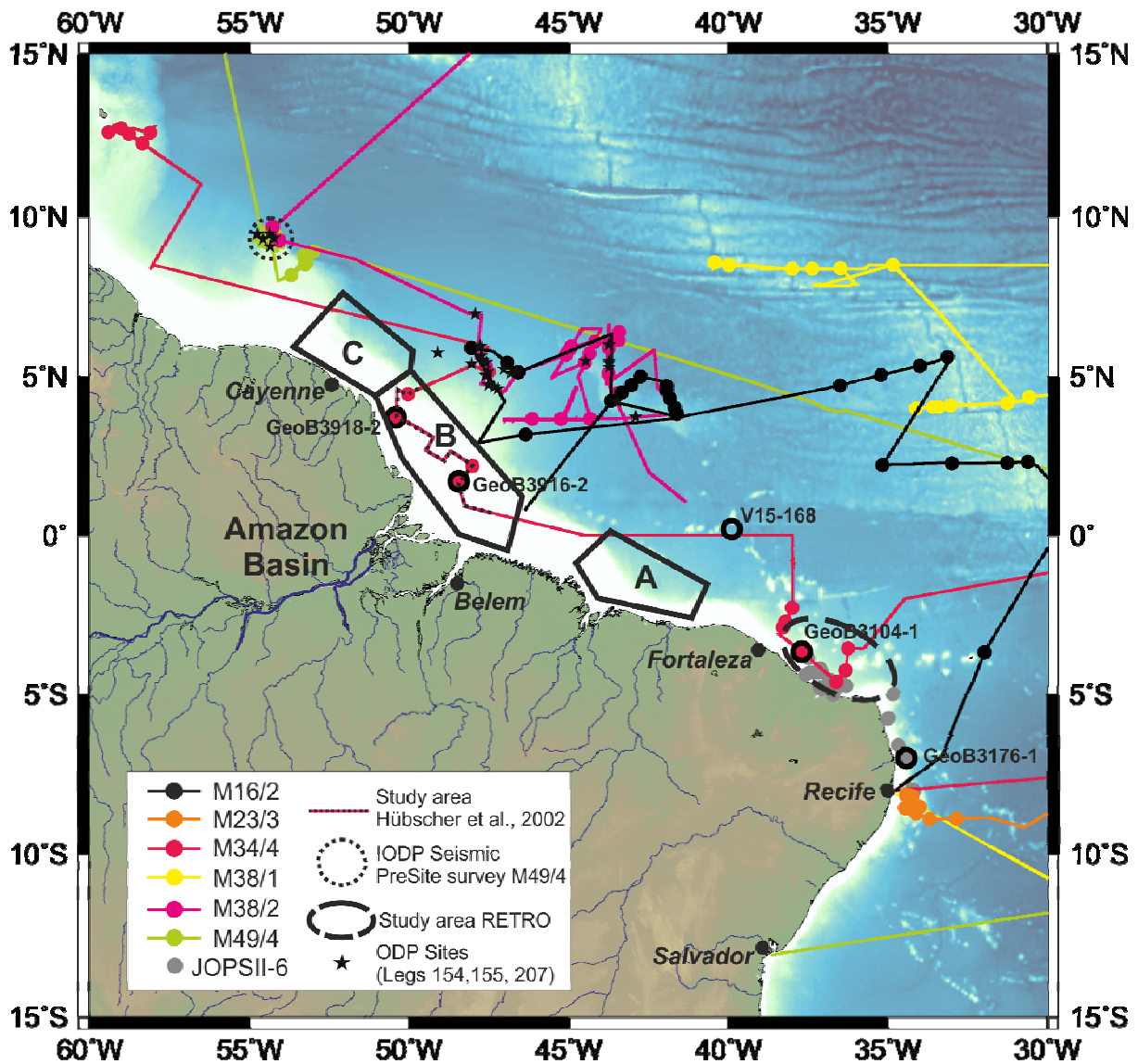


Abb. 5 Bathymetrie (GEBCO), Arbeitsgebiete (A-C) sowie Fahrtrouten früherer Expeditionen zum Kontinentalhang und Schelf vor Brasilien und Französisch Guyana.

Fig. 5 Bathymetry (GEBCO), proposed working areas (A-C) and previous expeditions carried out on the continental slope and shelf off Brazil and French Guiana.

Der tiefe glaziale Atlantik war durch eine deutliche Chemokline bei etwa 2000 m Wassertiefe gekennzeichnet, die den Übergangsbereich nährstoffarmer flacherer Wassermassen nördlicher Herkunft und nährstoffreicher tieferer Wassermassen südlicher Herkunft markiert. Die Kohlenstoff-Isotopenzusammensetzung benthischer Foraminiferen aus diesem Übergangsbereich ist ein sehr sensitiver Anzeiger für die Stärke der Atlantischen Meridionalzirkulation. Neue Sedimentkerne aus dem Bereich der glazialen Chemokline werden es erlauben, gleichzeitige Veränderungen von Ozeanzirkulation, Oberflächenhydrographie und kontinentalem Niederschlag zu rekonstruieren. Um auch meridionale Verlagerungen des Niederschlages über Nordbrasilien nachzuweisen, sollen Kerne sowohl in Arbeitsgebiet A als auch in Arbeitsgebiet C gewonnen werden (Abb. 5).

### **Arbeitsprogramm**

Mit dem Schwerelot können typischerweise Sedimentkerne von etwa 6-12 m Länge gewonnen werden. In Abhängigkeit von der lokalen Sedimentationsrate können somit im Amazonasdelta (Arbeitsgebiet B) etwa die letzten 1000-3000 Jahre und am Kontinentalhang vor Brasilien (Arbeitsgebiete A und C) etwa die letzten 50.000-100.000 Jahre dokumentiert werden. Die Auswahl der Kernlokationen basiert hierbei auf den Daten der mitgeführten Echolotsysteme.

Der Multicorer erlaubt es, die Grenzschicht zwischen Wasser und Sediment nahezu ungestört zu beproben und ist deshalb eine wichtige und bewährte Ergänzung der Schwerelotbeprobung, da die Sedimente der oberen ~20 cm der Schwerelotkerne oft durch die Kernentnahme beeinträchtigt werden. Darüber hinaus dokumentieren die mit dem Multicorer

*The glacial deep Atlantic was characterized by a steep chemocline centred at about 2000m water depth, marking the transition between deep-water masses of southern origin to intermediate water masses of northern origin. The carbon isotopic composition of benthic foraminifera from sediments deposited close to this boundary has been shown to be very sensitive to changes in Atlantic overturning. For this reason new cores from this depth range off Brazil have the potential to monitor contemporaneous changes in Atlantic overturning, surface hydrography and continental precipitation. To also monitor contemporaneous lateral changes in precipitation over Northern Brasil we intend to find suitable coring locations in both working areas A and C (Fig. 5)*

### **Work program**

*The gravity corer typically provides sediment cores of 6-12 m length. Depending on the local sedimentation rates, it will be used to sample the last 1000-3000 years on the Amazon shelf (working area B) and the last 50-100 kyrs on the continental slope (working areas A and C). Coring sites will be selected based on the echosounder data.*

*The multicorer will allow for sampling of undisturbed sediments from the water sediment interface. It will complement the often disturbed upper ~20 cm of the gravity corer. Sediments retrieved with the multicorer offer the opportunity to study the response of Amazon sedimentation to human influence (e.g., deforestation) and global change (e.g., changes in the hydrological cycle). The expected high resolution of the sediments in the Amazon delta allows for testing of the capability of various terrestrial (plant waxes, pollen,  $\delta D$ ) and marine proxies ( $\delta D$ , sta-*

gewonnenen Sedimente im Amazonasdelta Veränderungen des Sedimenteintrages während der letzten ~100 Jahre und erlauben es deshalb menschliche Einflüsse (z.B. Entwaldung), aber auch historische Änderungen im hydrologischen Kreislauf hochauflösend zu untersuchen, und terrestrische (z.B.  $\delta D$  an Pflanzenwachsen) und marine Proxies (z.B. Ba/Ca an Foraminiferen) gegen instrumentelle Daten zu verifizieren. Diese Information stellt eine wichtige Voraussetzung dar, um den Amazonasausstrom auf längeren Zeitskalen zu rekonstruieren.

Es ist geplant, suspendiertes Material sowie Meerwasser mit den bordeigenen Pumpsystemen kontinuierlich sowie mit *in-situ* Pumpen und einem Kranzwasserschöpfer an ausgewählten Stationen zu beproben. Diese Proben dienen vorwiegend der geochemischen Charakterisierung des fluviatilen Amazonasmaterials. Weiterhin soll dokumentiert werden, wie sich der Süßwassereintrag mit dem Amazonas auf die Isotopenzusammensetzung des Oberflächenwassers, des marinen organischen Materials und lebender planktischer Foraminiferen auswirkt.

Seismische Daten sollen mit einem Mehrkanalsystem (~50 m Streamer, Micro GI Gun, 100-600Hz) gesammelt werden, um den Aufbau des submarinen Amazonasdelta hochauflösend zu erkunden. Dieses System ist in der Lage, auch sandige und partiell gashaltige Teile des Meeresbodens abzubilden. Die schiffseigenen Echolote (Fächerlote EM120 und EM1002; Parasound) werden verwendet, um sedimentäre Strukturen am und unter dem Meeresboden und suspendiertes Material in der Wassersäule kontinuierlich zu erfassen und um geeignete Kernlokationen in den Arbeitsgebieten A-C zu finden.

*ble isotopes) to record changes in Amazon discharge. This information is essential for the reconstruction of longer time series of Amazon outflow (see below).*

*Suspended sediments and seawater will be sampled with shipboard pump systems continuously and with in-situ pumps and a combined water sampler/CTD on selected stations. The main purpose of the sampling of suspended sediments would be to geochemically characterize the river-transported material. Furthermore we intend to document how the strong seaward salinity gradient is reflected in the stable isotope composition of water, marine organic matter (e.g., alkenones) and planktic foraminifera.*

*Seismic data will be gathered with a special shallow water streamer of 50 m length and a high-frequency Micro GI Gun (100-600 Hz) to image the upper hundred meters in high resolution (meter scale). The system is able to penetrate sandy and even partially gassy seafloor. Shipboard echosounder (Swath-Sounder EM120 and EM1002; Parasound) will be used continuously to image the seafloor, shallow sedimentary structures and suspended material in the water column as well as to choose suitable coring sites, i.e., with the best continuous sedimentation within sedimentary units in all working areas.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg MSM20/3**

	Tage/days
Auslaufen von Recife (Brasilien) am 19.02.2012 <i>Departure from Recife (Brazil) 19.02.2012</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet A / <i>Transit to working area A</i>	2.0
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet A / <i>Work in area A</i> <i>(site survey, gravity corer, multicorer, in situ-pump, water sampler/CTD)</i>	2.0
Transit zum Arbeitsgebiet B / <i>Transit to working area B</i>	1.5
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet B / <i>Work in area B</i> <i>(seismic survey, gravity corer, multicorer, in situ-pump, water sampler/CTD)</i>	9.0
Transit zum Arbeitsgebiet C / <i>Transit to working area C</i>	1.0
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet C / <i>Work in area C</i> <i>(site survey, gravity corer, multicorer, in situ-pump, water sampler/CTD)</i>	3.5
Transit zum Hafen Bridgetown <i>Transit to port Bridgetown</i>	2.0
	<b>Total 21.0</b>
Einlaufen in Bridgetown (Barbados) am 11.03.2012 <i>Arrival in Bridgetown (Barbados) 11.03.2012</i>	

## **Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/4 Bridgetown (Barbados) – Freeport (Bahamas)**

### **Wissenschaftliches Programm**

Kaltwasserkorallen (KWK) formen einzigartige und bedeutende Ökosysteme im bathyalen Bereich, die eine hohe Biodiversität aufweisen und weltweit verbreitet sind. Darüber hinaus haben KWK die Fähigkeit große karbonatische Strukturen (Riffe, Mounds) mit mehreren Kilometern Ausdehnung und über 300 m Höhe zu formen.

Vor allem auf beiden Seiten des Nord-Atlantiks zeichnen sich KWK durch eine weite Verbreitung aus. Dennoch haben sich Studien bislang auf relativ kleinräumige Bereiche konzentriert, vergleichende Ozean übergreifende Studien fehlen völlig. Inwieweit KWK-Ökosysteme im Ost- und West-Atlantik miteinander verlinkt sind, ist nicht mal Ansatzweise bekannt. Es fehlen wichtige Daten zur Faunenzusammensetzung sowie zur genetischen und biogeographischen Verwandtschaft zwischen KWK im Ost- und West-Atlantik. Darüber hinaus fehlen v.a. im West-Atlantik Datierungen ( $^{14}\text{C}$ , U/Th) an Korallen zur Rekonstruktion der glazial-interglazialen Entwicklung von KWK-Ökosystemen in Abhängigkeit zu Klima-induzierten Veränderungen der Umweltbedingungen.

Ziel der Fahrt MSM 20/4 ist es daher, KWK-Ökosysteme auf einem Transekt vom „offenen“ West-Atlantik bis hinein in den Golf von Mexiko hinsichtlich ihrer Verbreitung, ihrer Faunenzusammensetzung und -vitalität unter heutigen und unter glazialen Bedingungen zu untersuchen und die hinter dieser Verbreitung stehenden Steuerungsfaktoren zu analysieren. Übergeordnetes Ziel ist dabei eine trans-nordatlantische, Becken umfassende Studie, um die KWK-Vorkommen im West-Atlantik mit den bekannten KWK-Ökosystemen des Ost-Atlantiks zu vergleichen, sowohl bezüglich ihres rezenten Zustandes als auch einer potentiellen

### **Scientific Programme**

*Cold-water corals (CWC) are the nuclei of unique and important ecosystems of the bathyal zone. The importance of CWC is highlighted in their role in creating biodiversity hotspots, in their worldwide distribution, and in their capability to build large calcareous seabed structures (reefs, mounds) of several kilometres in length and >300 m in height.*

*Though CWC are widespread on both sides of the North Atlantic Ocean, they have not been studied at a basin-scale. Most research to date has been relatively small-scale and focused on specific sites. Knowledge about potential links between the East and West Atlantic CWC ecosystems is rather limited. Moreover, information about the faunal assemblages as well as the genetic and biogeographical relationship between both provinces is completely lacking. And finally, in particular for the West Atlantic Ocean coral ages (radiocarbon and/or U/Th datings) being mandatory for a reconstruction of the development of CWC ecosystems during the last glacial-interglacial cycle in relation to climate-induced environmental changes are not available so far.*

*Leg MSM 20/4 aims to study CWC ecosystems across a transect from the "open" West Atlantic to the partly enclosed Gulf of Mexico with respect to their distribution, appearance, faunal assemblage and vitality under present and past (glacial) conditions, and to identify the main physical and biological factors that are important in controlling CWC occurrence. The overarching objective will be a trans-North Atlantic basin-scale study to compare the West Atlantic CWC occurrences with the well known CWC ecosystems of the East Atlantic Ocean with respect to their recent situation and a potential linkage between both occurrences regarding their temporal development during*

Kopplung ihrer Entwicklung im Zuge des letzten Glazial-Interglazial-Zyklus.

*the last glacial-interglacial cycle.*

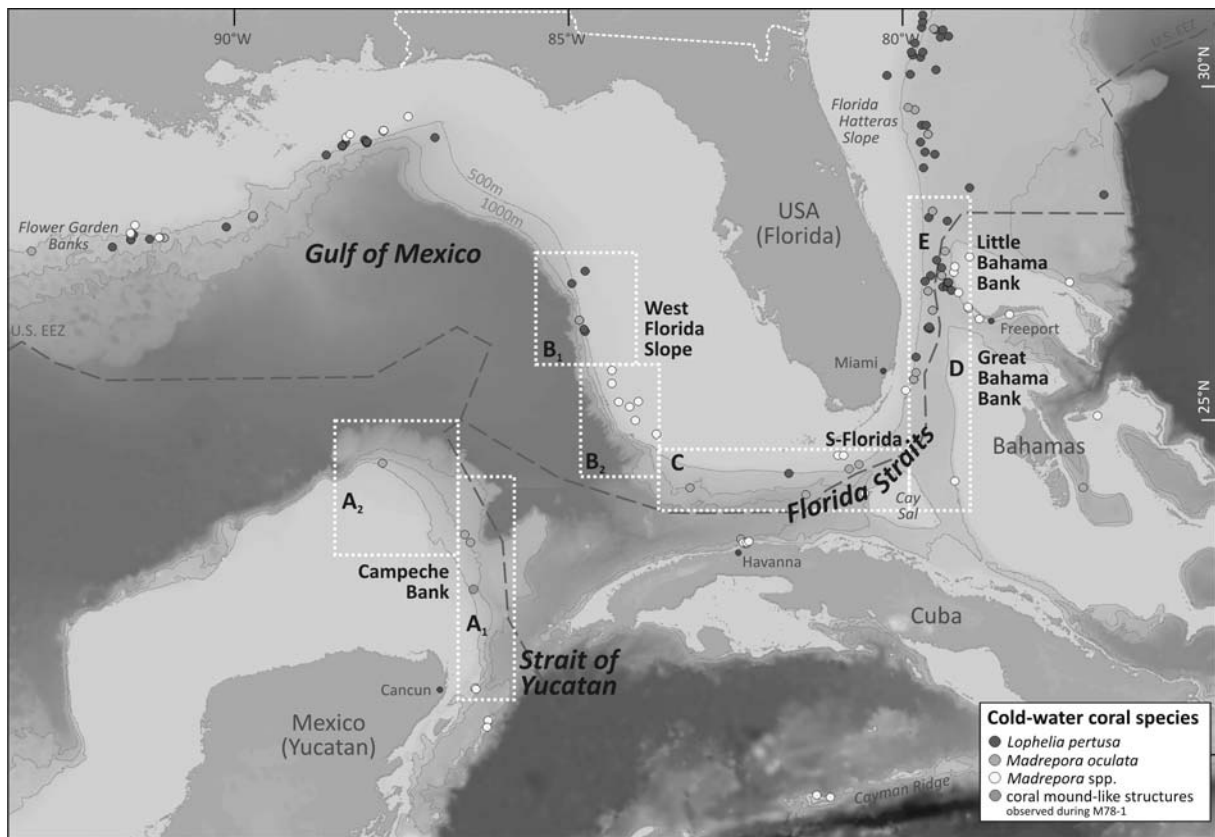


Abb. 6: Expedition MSM20/4 beschäftigt sich mit Kaltwasserkorallen-Vorkommen im NW-Atlantik und konzentriert sich auf folgende Arbeitsgebiete im Golf von Mexiko und der Straße von Florida: A1-A2: Campeche Bank, B1-B2: West Florida Slope, C Süd-Florida, D westlich der Great Bahama Bank, E westlich der Little Bahama Bank.

*Fig. 6: Expedition MSM 20/4 aims to study cold-water coral occurrences in the NW Atlantic and focuses on following working areas in the Gulf of Mexico and Florida Straits: A1-A2 Campeche Bank, B1-B2 West Florida Slope, C south of Florida, D west of Great Bahama Bank, E west of Little Bahama Bank.*

### Arbeitsprogramm

Untersuchungsgebiete während MSM 20/4 umfassen "potentielle" KWK-Mounds nördlich und östlich der Campeche Bank (A1 & A2, Yucatan Halbinsel) und am West Florida Slope (B1 & B2) im Golf von Mexiko sowie KWK-Vorkommen in der Florida Straße (C: südlich von Florida, D: westlich der Great Bahama Bank, E: westlich der Little Bahama Bank; s. Karte des Untersuchungsgebiete).

### Work program

*The sampling targets during Leg MSM 20/4 to the NW Atlantic Ocean comprise "potential" CWC mounds along the northern and eastern Campeche Bank (A1 & A2, Yucatan Peninsula) and the West Florida Slope (B1 & B2) within the Gulf of Mexico, and reported CWC occurrences in the Florida Straits (C: south of Florida, D: west of Great Bahama Bank, E: west of Little Bahama Bank; see map of study areas).*

Die Stationsarbeiten werden wird in allen

*For all working sites, station work will start*

Arbeitsgebieten jeweils mit detaillierten hydroakustischen Vermessungen (MBES, Parasound) beginnen (falls entsprechende Daten nicht bereits vorhanden sind), auf deren Grundlage gezielte Einsätze mit dem ROV geplant werden sollen. Ausgedehnte Tauchgänge mit dem ROV Cherokee dienen einer Fazies- und Faunen-kartierung, darüber hinaus dienen sie aber auch als Vorerkundung für ein gezieltes Beprobungs- und Monitoring-Programm (Schwerelot, Großkasten- und Backengreifer, CTD/Rosette, Mini-Lander). Diese Strategie hat sich bereits bei voran gegangenen Expeditionen als äußerst erfolgreich bewährt, um die oftmals eher kleinräumigen KWK-Vorkommen gezielt zu beproben bzw. Material und Daten aus der direkten Umgebung dieser Ökosysteme zu erhalten.

*with a detailed hydro-acoustic mapping (multibeam echosounder, Parasound; in case appropriate data does not exist for the selected study sites) which form the base for planning optimised ROV dives. Extended video surveys with the ROV Cherokee will be used to characterise the facies and fauna, and more importantly, to identify most suited coring sites. Based on this information, positions will be defined to conduct a dedicated sampling (gravity cores, box cores, grabs, water samples) and monitoring (CTD, Mini-Lander) programme within or in the direct vicinity of the observed cold-water coral ecosystems. During previous expeditions this strategy has already been proven to be very successful in sampling CWC material and data of their surrounding environment.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/4**

	Tage/days
Auslaufen von Bridgetown (Barbados) am 14.03.2012 <i>Departure from Bridgetown (Barbados) 14.03.2012</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet A / <i>Transit to working area A</i>	5.5
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet A (Campeche Bank): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD <i>Station work working area A (Campeche Bank): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD*</i>	5.0
Transit zum Arbeitsgebiet B / <i>Transit to working area B</i>	0.5
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet B (W-Florida Slope): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD <i>Station work working area B (Campeche Bank): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD</i>	4.0
Transit zum Arbeitsgebiet C / <i>Transit to working area C</i>	1.0
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet C (S-Florida): ROV, BG, SL, GKG, CTD <i>Station work working area C (S-Florida): ROV, BG, SL, GKG, CTD</i>	4.0
Transit zum Arbeitsgebiet D/E / <i>Transit to working area D/E</i>	0.5
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet D/E (Bahama Banks): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD <i>Station work working area D/EB (Bahama Banks): MBES, ROV, BG, GKG, SL, CTD</i>	4.0
Transit zum Hafen Freeport (Bahamas) <i>Transit to port Freeport (Bahamas)</i>	0.5
<b>Total</b>	<b>25.0</b>
Einlaufen in Freeport (Bahamas) am 07.04.2012 <i>Arrival in Freeport (Bahamas) 07.04.2012</i>	

—  
 \* ROV: Tauchroboter / *remotely operated vehicle*, SL: Schwerelot / *gravity corer*,  
 GKG: Großkastengreifer / *box corer*; BG: Backengreifer / *grab sampler*

## Fahrtabschnitt / Leg MSM20/5 Von Freeport – Nach St. John's

### Wissenschaftliches Programm

Die geplante Ausfahrt ist Teil einer internationalen Kampagne zur Erforschung der Tiefen Biosphäre in der basaltischen Ozeankruste im Bereich einer isolierten Sedimentfalle in der westlichen Rückenflanke des Mittelatlantischen Rückens bei 23°N. Kernstück des Programms sind drei mit CORK-Observatorien versehene Bohrlöcher für Langzeitbeobachtungen und gezielte Experimente sowie Fluidbeprobungen. Primär geht es bei der Ausfahrt um die Installation und die Bergung von Instrumentpaketen 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. Diese Untersuchungen sind essentiell für den Erfolg des Programms, bei dem 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. Wir arbeiten eng mit Kolleginnen und Kollegen aus den USA zusammen, die bereits umfangreiche Gelder für den Instrumentenbau gesichert haben.

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 oxidie-

### 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. 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. 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. We closely cooperate with colleagues from the US, who have secured complete funding for building all of the borehole and wellhead instruments.*

*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 oxidative*

renden und reduzierenden Bedingungen?

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

and reducing conditions?

How are microbial communities in young basement rocks influenced by subsurface hydrogeology? Does hydrogeology impact the microbial distribution?

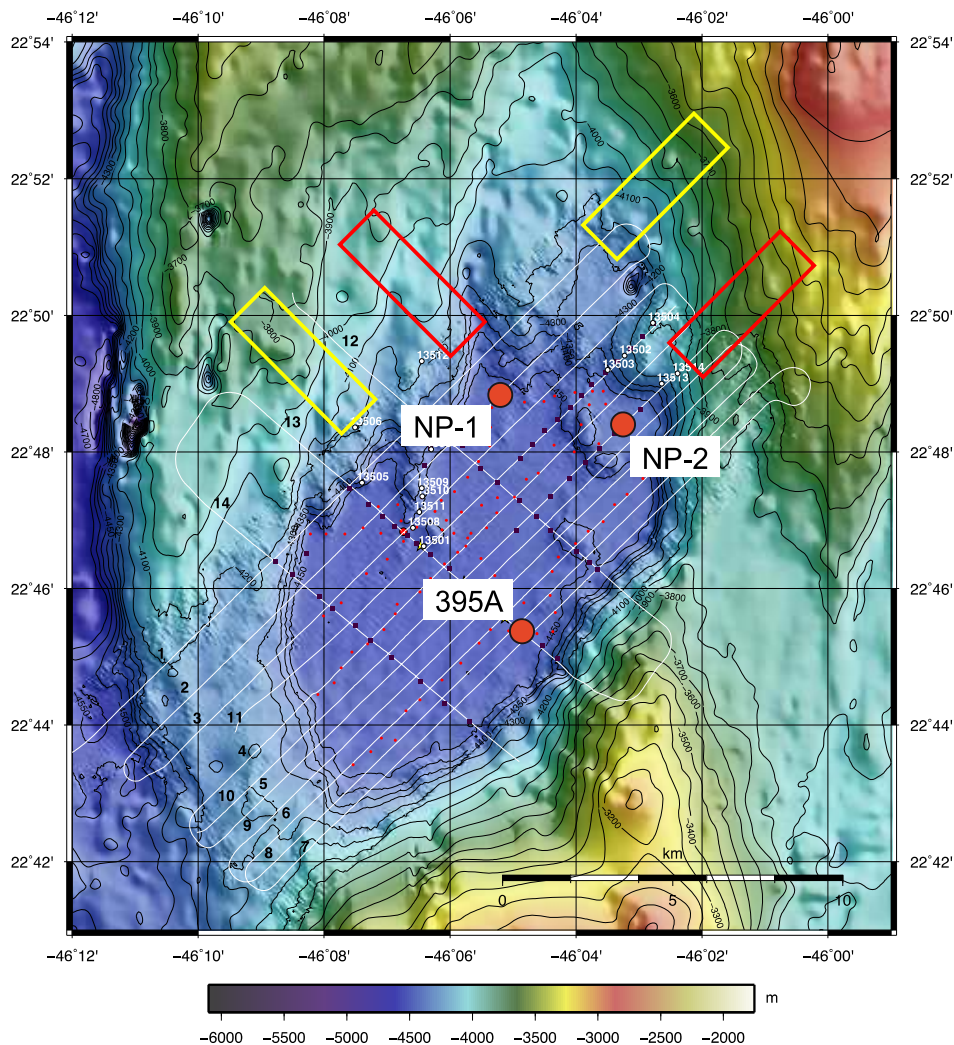


Abb. 7 Lokationen der Observatorien und Arbeitsgebiete für die Kartierungen und Probenahme sowie Wärmeflussdichtemessungen

Fig. 7 Locations of the wellheads and the areas for targeted mapping and sampling as well as heat flow surveys

### Arbeitsprogramm

Die Installation der Observatorien ist noch nicht abgeschlossen und daher kann über genaue Auslegung der Observatorien noch keine Aussage gemacht werden. Voraussichtlich werden wir in zwei Gebieten Arbeiten: An Bohrung 395A und der 50 m westlich gelegenen Bohrung 1382A sowie im Gebiet NP2 (Abb. 7). Ein typischer Tauchgang mit dem ROV zu einem Observatorium wird mit dem Herunterladen

### Work program

As the drilling operations at North Pond are still in progress, the exact layout of the observatories is not fully determined. We will most probably conduct observatory dives in two areas: (1) at Holes 395A and 1382A, located 50 m west of 395A, and at Hole 1383A in the NP2 area (Fig. 7). A typical wellhead-tending dive will comprise of launching and diving of the ROV to the seafloor. Next, pressure and temperature data

von Druck- und Temperaturdaten beginnen. Anschließend werden aus jeder Zone für zwei Stunden Fluide gepumpt und danach mit dem GeoMICROBE-Schlitten beprobt. In dieser Phasen werden mit in situ Sensoren die Konzentrationen gelöster Komponenten bestimmt. Ein 60-L fassender Probenbehälter wird befüllt und mit dem Lastenaufzug nach oben befördert und dort entleert. Ein neuer Behälter für die Beprobung der nächsten Zone wird mit dem Aufzug zum Meeresboden gebracht. Während der Aufzugsarbeiten findet die Probennahme der Sedimente statt. Insgesamt dauert dieser Vorgang ca. 8 Stunden pro Zone im Bohrloch.

Weitere Tauchgänge sind der Kartierung und Beprobung der Randbereiche von North Pond gewidmet. Kartiertraversen innerhalb der Kästen in Abb. 7 werden im Zickzack-Kurs abgefahren. Nach 12-18 Stunden beginnen dann die Probennahme von Sedimenten und Festgesteinen sowie die Wärmeflussdichtemessungen.

Wenn das ROV nicht zur Verfügung steht wird mit dem Fächerecholot die weitere Umgebung von North Pond kartiert. Die CTD-Sonde mit Wasserkransschöpfer wird eingesetzt, um Wasserschallprofile zu bestimmen und Wasserproben zu nehmen. Außerdem werden Kastendredgen zum Einsatz kommen, um die umliegenden Hänge auf Festgesteine hin zu beproben.

*are downloaded. A pump is then attached and pumping of borehole water starts for the first horizon. After 2 hours of pumping, sampling with the GeoMICROBE sled will begin, including in situ concentration measurements of gases and other species. This stage will also include filling the large-volume samplers. While the 60-L sampler is sent to the surface and recovered, the ROV does sediment coring. Then the refurbished sampler is redeployed. The ROV finds it and takes it to the wellhead. This evolution will probably take 8 hours per horizon. We anticipate spending three days at each wellhead, although the number of horizons separated by packers differs in the holes.*

*A mapping and sampling dive will start with SM2000 mapping zigzagging uphill within the respective rectangular boxes in Figure 7. After 12-18 hours of mapping, the ROV will switch into sampling mode. Heat flow measurements and sediment sampling will be carried out in the sedimented areas. Hard rock sampling will take place at basement outcrops.*

*In periods of ROV downtime bathymetry surveys of the larger North Pond area and CTD casts with rosette water samplers will be performed to collect sound profiles and water samples. Also, dredge sampling of hard rocks up the slopes of the surrounding rift mountains will be conducted as needed.*

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/5**

	Tage/days
Auslaufen von Freeport (Bahamas) am 11.04.2012 <i>Departure from Freeport (Bahamas) 11.04.2012</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	7
Tauchgänge zu den Bohrlochköpfen <i>Dives to wellheads</i>	8
Tauchgänge zur Kartierung und Probennahme, Wärmeflussmessungen <i>Mapping and sampling dives, heat flow measurements</i>	6
Festgesteinsbeprobung mit Dredgen <i>Dredge sampling of hard rocks</i>	3
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	6
	Total 30
Einlaufen in St. John's (Kanada) am 10.05.2012 <i>Arrival in St. John's (Canada) 10.05.2012</i>	

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

### **U Aarhus**

Aarhus University  
Center for Geomicrobiology  
Department of Biological Sciences  
Ny Munkegade 114  
Building 1540  
8000 Aarhus C  
Denmark

### **AWI**

Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung  
Am Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven  
Germany

### **GFZ**

Deutsches GeoForschungsZentrum  
Helmholtz-Zentrum Potsdam  
Telegrafenberg, B 125  
D-14473 Potsdam  
Germany

### **GSN**

Geological Survey of Namibia  
1 Aviation Road  
Private Bag 13297  
Windhoek  
Namibia

### **IFM-GEOMAR**

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
an der Universität Kiel  
Wischhofstr. 1-3  
24148 Kiel, Germany  
[www.ifm-geomar.de](http://www.ifm-geomar.de)

### **ISMAR-CNR**

Institute of Marine Sciences  
National Research Council  
Via Gobetti 101  
40129 Bologna, Italy

### **LMU**

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Geophysik  
Theresienstrasse 41  
80333 München

Germany

**MARUM**

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

**RSMAS**

University of Miami  
4600 Rickenbacker Causeway  
Miami, 33149 Florida, USA

**SaM**

Senckenberg am Meer  
Abt. Meeresgeologie  
Am Südstrand 40  
26382 Wilhelmshaven, Germany  
[www.senckenberg.de](http://www.senckenberg.de)

**UBO**

Université de Bretagne Occ.  
Place Nicolas Copernic  
F-29280 Plouzané  
France

**U Bremen**

Universität Bremen  
Fachbereich Geowissenschaften  
Klagenfurter Str.  
28359 Bremen, Germany  
<http://www.uni-bremen.de>

**UFF**

Fluminense Federal University  
Department of Geochemistry  
Outeiro de Sao Joao Batista s/no., Centro  
Niteroi, Rio de Janeiro  
Brazil

**UFRJ**

Federal University of Rio de Janeiro  
Department of Geology  
Ilha do Fundão  
Rio de Janeiro  
Brasil

**UNAM**

Universidad Nacional Autónoma de México  
Puerto de Abrigo s/n Sisal  
Yucatán, México C. P. 97355

**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

**U TOKYO**

University of Tokyo  
Ocean Hemisphere Research Center  
Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo  
1-1-1, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0032  
Japan

**USC**

University of Southern California  
University Park Campus  
AHF 107  
M/C 0371  
Los Angeles, CA 90089-0371

**WHOI**

Woods Hole Oceanographic Institution  
Clark 354, MS#21  
Woods Hole, MA 02543, USA  
<http://www.whoi.edu>

**U Alaska**

University of Alaska Fairbanks  
Global Undersea Research Unit  
213 O'Neill Bldg.  
PO Box 757220  
Fairbanks, Alaska 99775-7220  
USA

**MBL**

Marine Biological Laboratory  
7 MBL Street  
Woods Hole, MA 02543  
USA

**MLML**

Moss Landing Marine Laboratories  
8272 Moss Landing Rd  
Moss Landing, CA 95039  
USA

**U Harvard**

Harvard University Biological Laboratories  
Room 3085  
16 Divinity Avenue  
Cambridge, MA 02138-2020  
USA

**U Hawaii**

University of Hawaii  
205 Marine Science Bldg.  
1000 Pope Road  
Honolulu, HI 96822  
USA

Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 20

**Fahrtabschnitt / Leg MSM 20/1**

1. Geissler, Wolfram	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	AWI
2. Yuan, Xiaohui	BB-OBS	GFZ
3. Schmidt-Aursch, Mechita	BB-OBS	AWI
4. Kirk, Henning	BB-OBS	AWI
5. Heit, Benjamin	BB-OBS	GFZ
6. Lushetile, Bufelo	BB-OBS	GSN
7. Hosseini, Kasra	BB-OBS	LMU
8. Schwenk, Tilmann	Hydroakustik	MARUM
9. Weinrebe, Wilhelm	Hydroakustik	IFM-GEOMAR
10. Wintersteller, Paul	Hydroakustik	MARUM
11. Barkawitz, Gesa	Student	Bremen
12. Bruckmann, Johanna	Student	Aachen
13. Eible, Eva	Student	München
14. Iliev, Milen	Student	Bremen
15. Kammann, Janina	Student	Hamburg
16. Kufner, Sofia	Student	Karlsruhe
17. Schulten, Irena	Student	Kiel
18. Wolf, Daniela	Student	Hamburg
19. Zander, Timo	Student	Kiel
20. Vollmert, Andre	Student	Aachen
21. Monika Tangeni, Emvula	Student	Windhoek
22. Justina Nafje-Ovanhu, Hamalwa	Student	Windhoek
23. NN	Bordarzt / <i>Ship's doctor</i>	

## Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 20/2

### Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 20/2

1. Jegen-Kulcsar, Marion Dorothea	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GEOMAR
2. Sommer, Malte	Doktorand/PhD student (EM)	GEOMAR
3. Wollatz-Vogt, Martin	Engineer/Ingenieur (EM)	GEOMAR
4. Schroeder, Patrick Philipp	Technician/Techniker (EM)	GEOMAR
5. Schwartz, Siegfried Olav	Technician/Techniker (EM)	GEOMAR
6. Baba, Kiyoshi	Scientist/Wissenschaftler (EM)	U TOKYO
7. Ota, Toyonobu	Technician/Techniker (EM)	U TOKYO
8. Geissler, Wolfram Hartmut	Scientist/Wissenschaftler (Seismik)	AWI
9. Kirk, Henning	Technician/Techniker (Seismik)	AWI
10. Bloch, Nikolai Wasja	Technician/Techniker (Seismik)	AWI
11. De Azevedo Costa Maia, Marcia	Scientist/Wissenschaftler (Seismik)	UBO
12. Rannou, Catherine B. Marie	Artist/Kuenstler	
13. Hosseini Zad, Sayed Kasra	PhD student/Doktorand (Seismik)	LMU
14. Sigloch, Karin	Scientist/Wissenschaftler (Seismik)	LMU
15. Staehler, Simon Christian	PhD student/Doktorand (Seismik)	LMU
16. Vexler, Ilya	Scientist/Wissenschaftler (Seismik)	GFZ
17. Keiding, Jakob Kløve	Scientist/Wissenschaftler (Seismik)	GFZ
18. NN	Bordarzt / Ship's doctor	

## Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 20

### Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 20/3

1. Mulitza, Stefan	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MARUM
2. Chiessi, Cristiano Mazur	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	USP
3. Kuhnert, Henning	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
4. Pittauerová, Daniela	Doktorandin/PhD student	IUP
5. Huang, Enqing	Doktorand/PhD student	MARUM
6. Jovane, Luigi	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	USP
7. Wangner, David Johannes	Student	MARUM
8. Schewe, Felix	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
9. Schwenk, Tilmann	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
10. Sícoli Seoane, José Carlos	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	UFRJ
11. Haberkern, Julia	Student	MARUM
12. Fekete, Noemi Maria	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
13. Wiers, Steffen	Student	MARUM
14. Bernardes, Marcelo Corrêa	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	UFF
15. Reiners, Sally-Jane	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
16. da Costa Gurgel, Marcio Henrique	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	USP
17. Mollenhauer, Gesine	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	AWI
18. Schefuß, Enno	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
19. Frederichs, Thomas	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
20. Roud, Sophie Charlotte	Student	MARUM
21. NN	Beobachter / <i>Observer</i> (Brasilien)	
22. NN	Beobachter / <i>Observer</i> (Fr. Guayana)	
23. NN	Bordarzt / <i>Ship's doctor</i>	

## Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 20

### Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 20/4

1. Hebbeln, Dierk	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MARUM
2. Wienberg, Claudia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
3. Matos, Lelia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	MARUM
4. Nowald, Nicolas	ROV-Team	MARUM
5. Ruhland, Götz	ROV-Team	MARUM
6. Dehning, Klaus	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
7. Klann, Marco	Techniker / <i>Technician</i>	MARUM
8. Wintersteller, Paul	Operator MBES, Parasound	MARUM
9. Freiwald, André	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SaM
10. Beuck, Lydia	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SaM
11. Joseph, Nina	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SaM
12. Titschack, Jürgen	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	SaM
13. Schollenberger, Corinna	Technikerin / <i>Technician</i>	SaM
14. Wilsenack, Maik	Techniker / <i>Technician</i>	SaM
15. Dullo, Wolf-Christian	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFM-GEOMAR
16. Flögel, Sascha	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFM-GEOMAR
17. Glogowski, Silke	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	IFM-GEOMAR
18. Garlichs, Thorsten	Techniker / <i>Technician</i>	IFM-GEOMAR
19. Taviani, Marco	Wissenschaftler / <i>Scientist</i>	ISMAR-CNR
20. NN	Beobachter / <i>Observer</i> Mexiko	UNAM
21. NN	Beobachter / <i>Observer</i> USA	RSMAS
22. NN	Beobachter / <i>Observer</i> Bahamas	...
23. NN	Bordarzt / <i>Ship's doctor</i>	

## Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 20

### Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 20/5

1. Wolfgang Bach	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	U Bremen
2. Katrina Edwards	Lead CORK Scientist	USC
3. Heinrich Villinger	Heat flow	U Bremen
4. Verena Heuer	Sediment geochemistry	MARUM
5. Geoff Wheat	CORK/Geochemistry	U Alaska
6. Sam Hulme	CORK/Geochemistry	MLML
7. Peter Girguis	CORK/in situ sensors	Harvard U
8. Brian Glazer	CORK/in situ sensors	U Hawaii
9. James Cowen	CORK/Microbiology	U Hawaii
10. Julie Huber	CORK/Microbiology	MBL
11. Beth Orcutt	CORK/Microbiology	U Aarhus
12. Keir Becker	CORK/Hydrology	RSMAS
13. Michael Brown	Videographer	Los Angeles
14. Tito Collasius	Lead ROV Pilot	WHOI
15. NN	ROV Pilot	WHOI
16. NN	ROV Pilot	WHOI
17. NN	ROV Pilot	WHOI
18. NN	ROV Pilot	WHOI
19. NN	ROV Pilot	WHOI
20. NN	ROV Pilot	WHOI
21. NN	ROV Pilot	WHOI
22. NN	ROV Pilot	WHOI
23. NN	Bordarzt / <i>Ship's doctor</i>	WHOI

## **Besatzung / Crew MSM 20/1**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
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	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System-Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Ennenga, Johann
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Müller, Reinhard

## Besatzung / Crew MSM 20/2

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
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	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Lorenzen, Olaf
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Ennenga, Johann
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Müller, Reinhard

### **Besatzung / Crew MSM 20/3**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	von Staa, Karl-Friedhelm
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Günther, Jan-Phillip
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	Plathe, Hans-Dieter
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	NN
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Ennenga, Nicole
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Müller, Reinhard

## **Besatzung / Crew MSM 20/4**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	von Staa, Karl-Friedhelm
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Günther, Jan-Phillip
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	Plathe, Hans-Dieter
Elektriker / Electrician	NN
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System-Manager	Tomiak, Martin
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf,
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Kreft, Norbert
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

## **Besatzung / Crew MSM 20/5**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	von Staa, Karl-Friedhelm
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves-Michael
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Günther, Jan-Phillip
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	NN
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Plathe, Hans-Dieter
Elektriker / Electrician	Hendrik, Schmidt
Elektroniker / Electro Eng.	Meinecke, Stefan
System Operator / System-Manager	Tomiak, Martin
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Roob, Christian
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	NN
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

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

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

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

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

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

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

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

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

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



*Research Vessel*

# MARIA S. MERIAN

*Cruise No. MSM 20*

06. 01. 2012 – 10. 05. 2012



Ökosysteme, Tektonik und Klimageschichte des subtropisch/tropischen Atlantiks

*Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe  
[www.ifm.zmaw.de/ldf/](http://www.ifm.zmaw.de/ldf/)

*sponsored by:*

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