

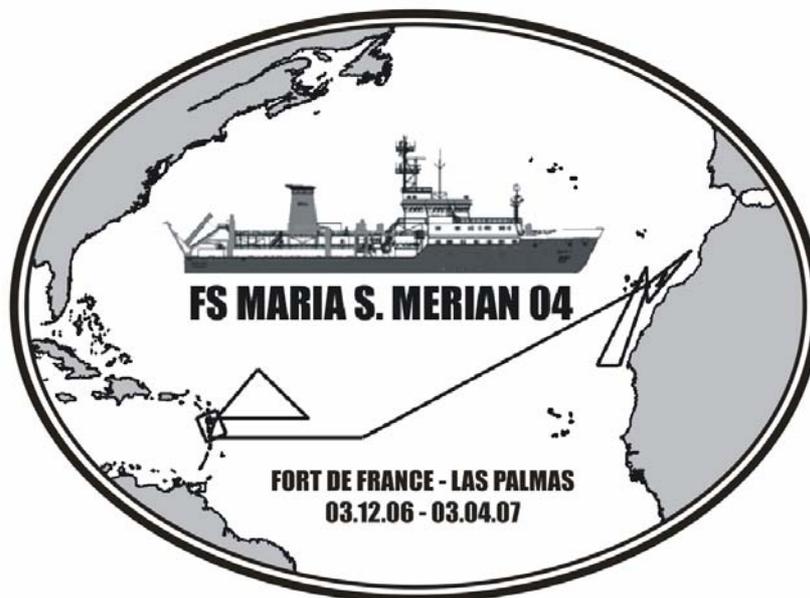


Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reise Nr. MSM04

03. 12. 2006 – 03. 04. 2007



Prozessstudien in der Hydro- und Geosphäre des tropisch/subtropischen Atlantiks

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

gefördert durch

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

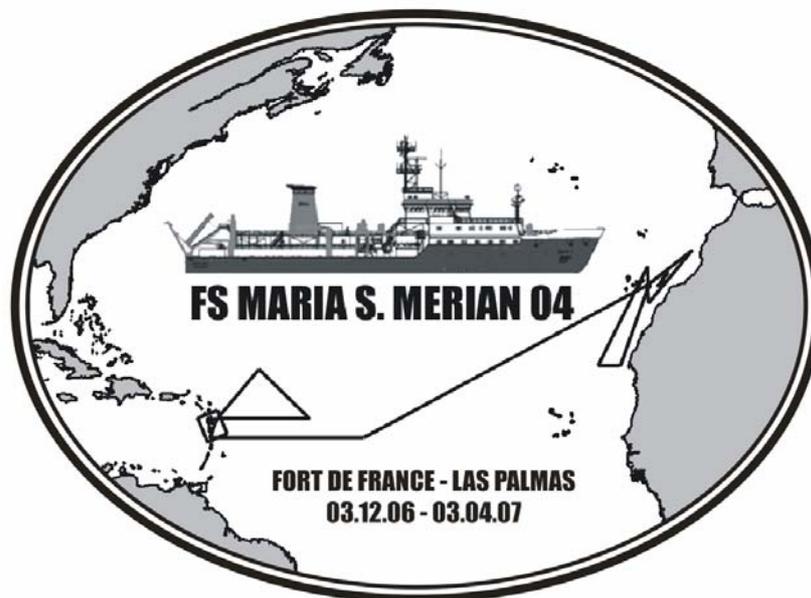


Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reise Nr. MSM04

03. 12. 2006 – 03. 04. 2007



Prozessstudien in der Hydro- und Geosphäre des tropisch/subtropischen Atlantiks

Process studies in the hydro- and geosphere of the tropical/subtropical North Atlantic

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

gefördert durch

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

Anschriften / Adresses

Dr. Thomas J. Müller

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Kiel
IFM-GEOMAR
Düsternbrooker 20
24105 Kiel

Telefon: +49-431-600-4161/1542
Telefax: +49-431-600-4152
e-mail: tmueller@ifm-geomar.de

Prof. Dr. Ernst R. Flueh

IFM-GEOMAR
Dienstgeb. Ostufer
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2328
Telefax: +49-431-600-2922
e-mail: eflueh@ifm-geomar.de

Dr. Christian Borowski

Max-Planck Institut
Für Marine Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
28359 Bremen

Telefon: +49-421-2028-649
Telefax: +49-421-2028-580
e-mail: cborowsk@mpi-bremen.de

Dr. Tim Freudenthal

Universität Bremen, Marum
Leobener Str.
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65602
Telefax: +49-421-218-65605
e-mail: freuden@marum.de

Dr. Gerhard Fischer

Universität Bremen, RCOM
Klagenfurter Str.
28359 Bremen

Telefon: +49-421 218-3588
Telefax: +49-421 218-8942
e-mail: gerhard.fischer@uni-bremen.de

Leitstelle Meteor / Maria S. Merian

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3974
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de

Reederei

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

Telefon: +49 491 92520
Telefax: +49 491 9252025
e-mail: research@briese.de

Senatskommission für Ozeanographie

der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Vorsitzende / *Chairperson*: Prof. Dr. Karin Lochte

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften

Düsternbrooker Weg 20

24105 Kiel

Telefon: +49-431-600-4250

Telefax: +49-431-600-4252

e-mail: klochte@ifm-geomar.de

Forschungsschiff / Research Vessel MARIA S. MERIAN

Rufzeichen

DBBT

Telefon/Fax-Satellitenkennung:

alle Satelliten 00870

Telephone:

00870 764 354 964

Fax:

00870 764 354 966

Telex-Satellitenkennung

Atlantik Ost 0581

Atlantik West 0584

Pazifik 0582

Indik 0583

TelexNr.:

421120698

Iridium (all areas)

00881 631 814 467

Email**Ship / Crew**

Vessel's general email address:

master@merian.io-warnemuende.dee

Scientists

Scientific general email address:

chiefscientist@merian.io-warnemuende.de

Crew's direct email address (duty):

via master only

Scientific direct email address (duty):

n.name.d@merian.io-warnemuende.de

(d = duty)

Crew's direct email address (private):

n.name.p@merian.io-warnemuende.de

(p = private)

Scientific direct email address (private):

n.name.p@merian.io-warnemuende.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.io-warnemuende.de for official (duty) correspondence
(paid by the Merian Leitstelle)
- g.tietjen.p@merian.io-warnemuende.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. MSM04
MERIAN Cruise No. MSM04

03. 12. 2006 – 03. 04. 2007

Prozessstudien in der Hydro- und Geosphäre des tropisch/subtropischen Nord Atlantiks
Process studies in the hydro- and geosphere of the tropical/subtropical North Atlantic

Fahrtabschnitt / Leg 04/1	03.12.2006 – 21.12..2006 Fort de France (Martinique) – Fort de France Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Thomas J. Müller
Fahrtabschnitt / Leg 04/2	03.01.2007 – 19.01.2007 Fort de France (Martinique) – Fort de France Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Ernst. R. Flueh
Fahrtabschnitt / Leg 04/3	23.01.2007 – 22.02.2007 Fort de France (Martinique) – Las Palmas (Gran Canaria) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Christian Borowski
Fahrtabschnitt / Leg 04/4a	27.02.2007 – 16.03.2007 Las Palmas (Gran Canaria) – Las Palmas Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Tim Freudenthal
Fahrtabschnitt / Leg 04/4b	19.03.2007 – 03.04.2007 Las Palmas (Gran Canaria) – Las Palmas Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Gerhard Fischer
Koordination / <i>Coordination</i>	Dr. Tim Freudenthal
Kapitän / <i>Master</i> MARIA S.MERIAN	Friedhelm von Staa Lothar Holtschmidt

Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reise Nr. MSM04 *Scientific Programme of MERIAN Cruise No. MSM04*

Übersicht

Die MARIA S. MERIAN Reise MSM04 umfasst vier Fahrtabschnitte in drei Untersuchungsregionen (Antillen Region, Mittelatlantischer Rücken, Kontinentalrand vor NW Afrika) im tropisch-subtropischen Nordatlantik (Abb.1). Im Rahmen des internationalen CLIVAR Projektes wird die Variabilität des Volumen-Transportes im Nordatlantischen Tiefenwasser zwischen den Antillen und dem mittelatlantischen Rücken bei 16°N untersucht (Fahrtabschnitt MSM04/1 unter Leitung Dr. T. Müller). Anschließend wird im Rahmen des Thales EU FP6 Projektes im Bereich der Antillen-Subduktionszone die Rolle des Wassers bei der Auslösung von Erbeben untersucht (Fahrtabschnitt MSM04/2 unter Leitung Prof. Dr. E. Flüh). Im Logatchev-Hydrothermalfeld wird in einem multidisziplinärem Ansatz im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes SPP1144 die biologische, geochemische und geophysikalische räumliche und zeitliche Variabilität der hydrothermalen Aktivität untersucht werden (Fahrtabschnitt MSM04/3 unter Leitung Dr. C. Borowski). Schließlich werden im Rahmen des EU Projektes MERSEA und des DFG Forschungszentrums Ozeanränder Partikeltransportprozesse in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen im Hochproduktionsgebiet vor NW Afrika untersucht und lange Sedimentkerne für paläoklimatische Rekonstruktionen gewonnen (Fahrtabschnitt MSM04/4a+b unter der Leitung von Dr. T. Freudenthal und Dr. G. Fischer).

Fahrtabschnitt MSM04/1

Im Rahmen des internationalen Programms zur Untersuchung von Klimavariabilität (CLIVAR) werden seit dem Jahr 2000 im westlichen subtropischen Nordatlantik bei 16°N Volumentransporte des nordatlantischen Tiefenwassers als Teil

Synopsis

Four legs within three investigation areas (the Antilles region, mid-Atlantic Ridge, and continental margin of NW Africa) are conducted during MARIA S. MERIAN expedition MSM04 in the tropical/subtropical North Atlantic (Fig.1). Within the international Climate Variability Programme (CLIVAR) the variability of volume transport of North Atlantic Deep Water is measured at 16°N in the western subtropical Atlantic east of the Antilles during leg MSM04/1 with Dr. T. Müller as chief scientist. The investigation of the role of water in the generation of earthquakes in the Antilles subduction zone is the target of leg MSM04/2 with Prof. Dr. E. Flüh as chief scientist and with international cooperation within the Thales EU FP6 project. A multidisciplinary approach within the DFG Special Priority Program SPP1144 will be conducted in order to investigate the biological, geochemical and geophysical variability in hydrothermal activity at the Logatchev hydrothermal vent field at the mid atlantic ridge during Leg MSM04/3 with Dr. C. Borowski as chief scientist. The study of environmental conditions influencing particle transport dynamics and the recovery of long sediment cores for the reconstruction of paleoenvironmental conditions in the high productivity region off NW Africa are targets within the EU project MERSEA and the DFG Research Center Ocean Margins that are addressed at leg MSM04/4a+b with Dr. T. Freudenthal and Dr. G. Fischer as chief scientists.

Leg MSM04/1

Within the international Climate Variability Programme (CLIVAR) the volume transport of North Atlantic Deep Water as part of the thermohaline circulation is measured by IFM-GEOMAR at 16°N in the western subtropical Atlantic since 2000 (project

des Kaltwasserzweiges der thermohalinen Zirkulation erfasst (Projekt MOVE). Da sich die Meridionalzirkulation nicht auf die westlichen Randströme beschränkt, müssen Messungen das gesamte Becken abdecken, wobei sich integrale Methoden anbieten.

Mit der Aufnahme verankerter Geräte bei der Fahrt MSM04/1 werden die Messungen des IFM-GEOMAR zu MOVE abgeschlossen. Die Implementierung eines vergleichbaren Programms in 2004 im US-UK Projekt RAPID bei 26°N war jedoch Anlass, die Messungen bei MOVE im westlichen Atlantik durch das amerikanische *Scripps Institution of Oceanography* (SIO) fortzusetzen, wobei es im östlichen Atlantik durch die von IFM-GEOMAR neu implementierte Station bei den Kapverden transatlantisch vervollständigt wird.

Fahrtabschnitt MSM04/2

Der Fahrtabschnitt MSM04/2 dient der Auslage eines lokalen seismologischen Netzes im Bereich der Antillen-Subduktionszone sowie aktiver seismischer Messungen und begleitender bathymetrischer Kartierung. Im Rahmen der seismologischen Messungen sollen neben Lokal- und Fernbeben transiente Signale erfasst werden, wie z.B. seismische Tremore und sogenannte stille Erdbeben. Diese vermutlich wasserinduzierten Phänomene könnten sich als Vorläufer von Megathrust-Beben herausstellen, so dass ihre Erfassung von enormer Wichtigkeit für ein seismologisches Monitoring ist. Zusätzlich zu den seismologischen Langzeitmessungen sollen seismische Weitwinkel-Messungen mit einer aktiven Quelle einen Überblick über das strukturelle Inventar der Subduktionszone liefern. Ein neues Porendruckmessgerät soll erprobt werden.

Fahrtabschnitt MSM04/3

Die Maria S. Merian Expedition 04/3 führt

MOVE). As the deep meridional thermohaline circulation is not restricted to the western boundary, basinwide measurements are essential for estimating transports, and integral methods are an effective tool to achieve reliable transport estimates.

During cruise MSM04/1 moored instrumentation will be recovered or data be read out, and IFM-GEOMAR will terminate its involvement for MOVE in the western subtropical Atlantic. However, as a similar campaign has been implemented further north and across the whole Atlantic at 26°N within the UK-US RAPID programme, American colleagues from the Scripps Institution of Oceanography (SIO) have decided to continue the measurements at 16°N in the western Atlantic, and IFM-GEOMAR will contribute with its recently implemented station near the Cape Verde Islands to complete a transatlantic integral.

Leg MSM04/2

During the cruise leg MSM04/2 a local seismological network will be deployed on the Lower Antilles subduction zone. Complementary active seismic profiling as well as high-resolution bathymetric mapping will be conducted during leg MSM04/2. The seismological measurements aim at recording and identifying transient seismic signals, such as seismic tremors or silent earthquakes. These water-related phenomena may pose possible heralds of megathrust earthquakes so that their registration is crucial for seismic monitoring. In addition to the seismological longtime measurements, data acquisition using active sources is planned to gain the structural inventory of the subduction zone. A new pore pressure measuring device shall be tested.

Leg MSM04/3

Maria S. Merian expedition 04/3 leads to the

zum Logatchev Hydrothermalfeld südlich der „Fifteen-Twenty Fracture Zone“ in 3000 m Wassertiefe auf dem Mittelatlantischen Rücken (MAR). Verschiedenartige Austrittsstellen der hydrothermalen Fluide bilden dort eine hohe Habitat-Diversität aus und bieten so die Grundlage für die höchste Faunendiversität unter allen bisher untersuchten MAR Hydrothermalfeldern. Deshalb wurde Logatchev für die Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Heterogenität der Prozesse an so genannten „Bio-Geo-Schnittstellen“ innerhalb des DFG Schwerpunktprogramms 1144 „Vom Mantel zum Ozean: Energie-, Stoff- und Lebenszyklen an Spreizungsachsen“ (SPP 1144) ausgewählt, in dem die Zusammenhänge zwischen geophysikalischen, geochemischen und biologischen Prozessen in Hydrothermalgebieten untersucht werden. MSM 04/3 ist die Dritte in einer Reihe von SPP-Expeditionen zum Logatchev-Feld, in der die Wechselwirkungen zwischen tektonischen, hydrothermalen und biologischen Aktivitätsmustern untersucht werden. Die Daten werden dazu beitragen das übergeordnete Ziel des SPP zu erreichen, einer Budgetierung der Energie- und Stoffflüsse im Logatchev-Feld.

Die Hauptfragestellungen dieser Reise richten sich auf

- das Verständnis der Beziehungen zwischen aktueller tektonischer und magmatischer Aktivität und den Hydrothermalfeldern
- die räumliche Ausbreitung des Logatchev Hydrothermalfelds
- die zeitliche Variabilität des Flusses und der Zusammensetzung der hydrothermalen Fluide
- die Wechselwirkungen der hydrothermalen und biologischen Prozesse und ihre zeitlichen und räumlichen Aktivitätsmuster

MSM 04/3 wird mit Hilfe des amerikanischen ROVs Jason II von der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) geophysikalische Messinstrumente und biologische Experimente bergen, die von einer

Logatchev hydrothermal vent field located south of the Fifteen-Twenty Fracture Zone at 14°45' N in 3000 m water depth on the Mid-Atlantic Ridge (MAR). A variety of hydrothermal fluid emanations provide high habitat diversity for hydrothermal life, and the Logatchev field bears the greatest faunal diversity of all thus far investigated MAR vent fields. Logatchev was chosen for the investigation of spatial and temporal heterogeneity of bio-geo interface processes within the DFG priority program SPP 1144 "Mantle to Ocean: Energy-, Material- and Life-cycles" which investigates the links between geophysical, geochemical and biological processes in hydrothermal vent areas. This Expedition is the third in a series of SPP cruises to Logatchev and continues SPP investigations on the interactions between hydrothermal and tectonic processes on the one hand and hydrothermal and biological activity patterns on the other hand. The data collected with this cruise will contribute to the aim of SPP 1144 for budgeting the energy and material fluxes in the Logatchev hydrothermal vent field.

The major questions addressed by this cruise concern

- *an understanding of the relationships between present-day tectonic and magmatic activity and the hydrothermal fields*
- *the spatial extension of the Logatchev hydrothermal field*
- *temporal variability of the fluid flow and the fluid composition*
- *the interaction of hydrothermal and biological processes with respect to spatial and temporal variability of activity patterns.*

Using the ROV Jason II from Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI), the cruise will recover geophysical instruments and biological long-term experiments brought out with a previous SPP cruise,

vorhergehenden SPP-Expedition ausgebracht wurden. Mit dem erstmaligen Erhalt von Datensätzen, die kontinuierlich über 20 Monate hinweg im Logatchev-Feld gesammelt wurden repräsentiert diese Expedition einen Meilenstein auf dem Weg zu den Zielen des SPP. Das weitere wissenschaftliche Arbeitsprogramm umfasst Beprobungen von Fluiden und Gasen an Hoch- und Niedrigtemperatur-Austritten, hoch auflösende *in-situ* Messungen der räumlichen und zeitlichen Variabilitäts-Profile von geochemischen Parametern, die die biologische Aktivitäten kontrollieren, wie z.B. O₂, T, pH, H₂S und H₂; gezielte Beprobungen von Mikroorganismen und hydrothermalen Evertebraten entlang der geochemischen Gradienten. Hoch auflösende bathymetrische Kartierungen des Zentraltals der Spreizungsachse werden Informationen über die Beziehungen zwischen tektonischer und hydrothermaler Aktivität liefern. Darüber hinaus werden diese Karten Ziele für weitere Explorationen des Zentraltals mit dem ROV, und in der Zukunft auch mit autonomen Unterwasserfahrzeugen (autonomous underwater vehicle, AUV), erkennen lassen.

Fahrtabschnitt MSM04/4a+b

Langzeitmessungen von Partikelflüssen in Abhängigkeit der Umweltparameter und die Untersuchung von Partikeltransportprozessen im Hochproduktionsgebiet des subtropischen Ostatlantik sind Ziele des Fahrtabschnitts MSM04/4. Diese Untersuchungen mit Sensor- und Sedimentfallenverankerungen, Kranzwasserschöpfer, Partikelkamera (ParCa), und *in-situ* Pumpen konzentrieren sich auf drei Profile am NW afrikanischen Kontinentalhang zwischen 31°N und 21°N und einer Verankerungsstation nördlich der kanarischen Inseln.

Die Gewinnung langer Sedimentkerne (bis 50 m) mit dem neu entwickelten Meeresboden-Bohrgerät (MeBo) bildet einen weiteren Schwerpunkt dieses Fahrtabschnitts. Auf dem nördlichsten Profil bei 31°N sollen lange sehr hochaufgelöste Zeitreihen

perform fluid and gas sampling of high-temperature and low-temperature discharge sites, in-situ measure high resolution profiles spatial and temporal variation of geochemical parameters controlling biological activity such as O₂, T, pH, H₂S and H₂, sample microorganisms and hydrothermal invertebrates along spatial and temporal gradients of geochemical parameters. High resolution bathymetric maps will provide information on the relationship between tectonics and hydrothermal activity. These maps will also serve for identifying potential targets for further exploration of the central rift valley for hydrothermal vents sites with ROV and autonomous underwater vehicles (AUV).

Leg MSM04/4a+b

Long term measurements of particle fluxes in relation to the environmental conditions and the study of particle fluxes particle transport processes are goals of leg MSM04/4. These investigations include the recovery and redeployment of moored sensors and sediment traps, water sampling, in-situ pumps, and observation of in-situ particle distribution with a particle camera (ParCa) along three transects at the NW African continental slope between 31°N and 21°N and a mooring station north of the Canary Islands.

The sea floor drill rig MeBo that was developed at the University of Bremen will be deployed at two of the three profiles. At 31°N long sediment cores (up to 50 m) will be recovered using push core technique for high resolution studies of the late quaternary

von Sedimenten des Spätquartär gewonnen werden. Auf einem weiteren Profil bei 26°N stehen im Bereich einer Erosionsdiskordanz oberflächennah Plio/Miozäne Sedimente an die im Rotationsbohrverfahren gewonnen werden sollen.

climate variability. Plio-/Miocene sediments outcrop at an erosional discordance about 5 m below the sea floor at 26°N and will be sampled by rotary drilling for the investigation of Neogen climate evolution.

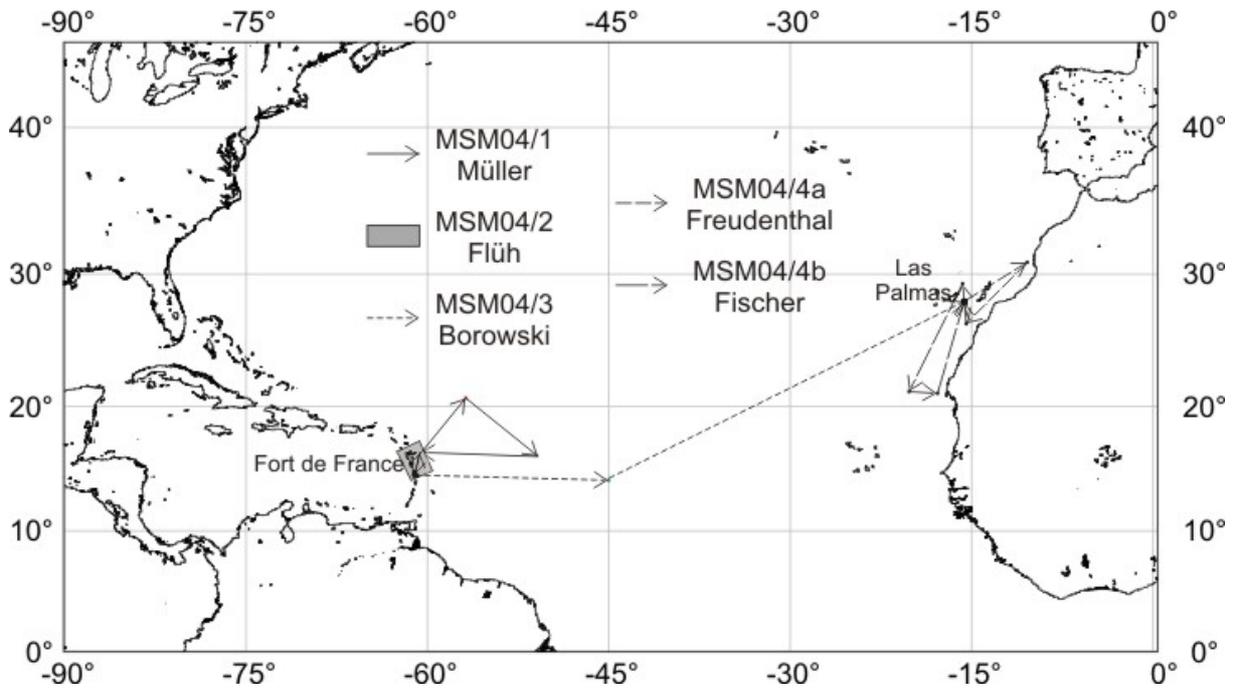


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM04.
 Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM04.

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/1 Fort de France – Fort de France

Wissenschaftliches Programm

Die globale thermohaline Zirkulation (THZ) hat einen erheblichen Einfluss auf den Klimazustand, und es gibt eine Reihe von Indizien dafür, dass Schwankungen oder gar der Zusammenbruch der THZ eine Schlüsselrolle für die Klimavariabilität spielen. Numerische Simulationen haben eine Vielfalt an Prozessen gefunden, die zu solcher Variabilität auf zwischen-jährlichen bis interdekadischen Zeitskalen führen, aber Beobachtungen derselben fehlten bisher weitgehend oder sind von zu kurzer Dauer bzw. Momentaufnahmen. Dies gilt auch für den vermutlich stärksten Zweig der THZ, nämlich das Nordatlantische Tiefenwasser (NADW) als Teil des Kaltwasserzweiges, und seine Ausbreitung im westlichen Nordatlantik.

Die Ausbreitung des Tiefenwassers ist entgegen der klassischen Theorie nicht auf einen westlichen Randstrom beschränkt. Vielmehr können sich beckenweite großräumige Rezirkulationszellen bilden, so dass Messungen von Transporten ebenfalls beckenweit erfolgen müssen.

Wegen günstig steiler Topographie eignet sich im westlichen Nordatlantik ein Schnitt von den französischen Antillen zum Mittelatlantischen Rücken bei 16°N gut zur direkten Messung im Transport von NADW mit integralen Methoden. Seit dem Jahr 2000 wurden deshalb im Projekt MOVE (*Meridional Overturning Experiment*) auf 16°N integrale Messungen mit verankerten Geräten (s. Abb. 2) zur Dichtemessung durchgeführt. Zusammen mit direkten Strömungsmessungen im westlichen Randstrom kann so der Gesamttransport und seine Variabilität abgeschätzt werden. Ergänzend werden invertierte Lotmessungen kombiniert mit Bodendrucksensoren (PIES) eingesetzt, die entlang und quer zum Schnitt und an Satelliten-

Scientific program

The global thermohaline circulation (THC) strongly influences the earth's climate and its variability. There are some indicators that weakening or a breakdown of the THC may play a major role for climate variability. Numerical studies have identified many processes which may cause variability on both, interannual and interdecadal time scales. However, so far observations of such processes are missing, are too short or 'one shot' observations only. This also holds for the presumably strongest part in the THC, the North Atlantic Deep Water (NADW) as part of the cold water branch and its spreading in the North Atlantic.

This spreading of NADW is not confined to the western boundary current as classic theories hypothesize, but basinwide recirculation cells may exist, which in turn requires basinwide observations to estimate transports.

In the western subtropical North Atlantic the West Antilles Islands at 16°N drop very steeply into the ocean basin, which makes this area ideal for measuring the deep water transport directly using integral methods along this latitude. In 2000, measurements started in the western basin along 16° N using integral methods and moored instruments (Fig. 2 below) to determine the density field. Together with direct current measurements in the western boundary current one can then estimate the total NADW transport and its variability. These measurements are combined with inverted echosounders and bottom pressure sensors (PIES), which at selected locations provide information on the variability of the water column's height above the bottom. The loca-

tenbahnen angepasst ein ‚ground truth‘ zu den GRACE Satellitendaten geben und somit ebenso absolute Messungen der Schwankungen im Transport ergeben.

Ziel von MOVE ist es

- den Einfluss der zwischenjährlichen Variabilität des NADW-Volumentransportes auf 16°N auf die THZ zu bestimmen
- typische ("mittlere") NADW-Transporte bei dieser Breite zu bestimmen
- Schwankungen des internen und externen Anteils an den Schwankungen im Transport abzuschätzen
- mögliche Zusammenhänge mit Variabilitäten im subpolaren und tropischen Atlantik zu untersuchen

Seit Ende 2004 werden zusammen mit dem zeitgleich weiter nördlich bei 26°N transatlantisch britisch-amerikanischen Experiment RAPID die südwärts gerichtete Ausbreitung von Signalen in den Transportschwankungen des NADW gemessen. Mit der jetzigen Fahrt werden die Feldmessungen von IFM-GEOMAR im westlichen Atlantik beendet. In einem amerikanischen Programm des SIO sollen sie jetzt jedoch fortgesetzt und mit der kürzlich bei den Kapverden installierten Station des IFM-GEOMAR trans-atlantisch erweitert werden.

Während der Fahrt MSM04/1 sollen hierzu die verankerten Geräte des IFM-GEOMAR bei den Positionen M3/M4 im Westen und M1 im Osten aufgenommen werden und durch amerikanische Geräte teilweise ersetzt werden. Einige der PIES lassen sich akustisch auslesen, so dass sie nicht aufgenommen werden müssen. Da die amerikanischen Kollegen die Arbeiten beim südlichen PIES auf einem ihrer Schiffe übernehmen, ist die Zeit gewonnen, deren Verankerungen bei MSM04/1 auszulegen.

tions are selected along the 16°N section and normal to it, and according to the GRACE satellite's foot prints. This arrangement allows to compare the ocean data with the satellite data, to calibrate them ('ground truth'), and to calculate absolute transport variabilities.

The scientific goals of MOVE are

- *to estimate the influence of interannual variability of the NADW volume transport on the THC*
- *to estimate typical (average) NADW transports at this latitude*
- *to estimate the internal and external amounts of transport variability*
- *to investigate possible links to observed variabilities in the subpolar and tropical Atlantic.*

Since 2004, the UK-US programme RAPID started a similar project north of MOVE at 26°N in an attempt to measure the THC across the Atlantic. The combined RAPID and MOVE arrays allow to look at the meridional propagation of signals in transport variability. With MSM04/1, the IFM-GEOMAR backed initiative MOVE will be terminated in the western Atlantic. However, the core measurements will be continued by the American Scripps Institution of Oceanography (SIO), and will be extended into the east across the Atlantic by the recently implemented IFM-GEOMAR time series station near the Cape Verde Islands.

During MSM04/1, moored instruments of IFM-GEOMAR will be recovered and partly be replaced by SIO instrumentation at locations M3/M4 in the west and at M1 in the east. Data of some of the PIES can be read out by acoustic links; thus they need not to be recovered. As American colleagues have committed to read out the data at the southern PIES using one of their ships, sufficient time is available to perform their mooring work during MSM04/1.

Die weitere Auswertung wird im Schwerpunktprogramm „Massentransporte und Massenverteilung im System Erde“ der DFG erfolgen.

Scientific analysis of the MOVE data will be conducted within the DFG large project ‘Mass transports and mass distribution of the system earth’.

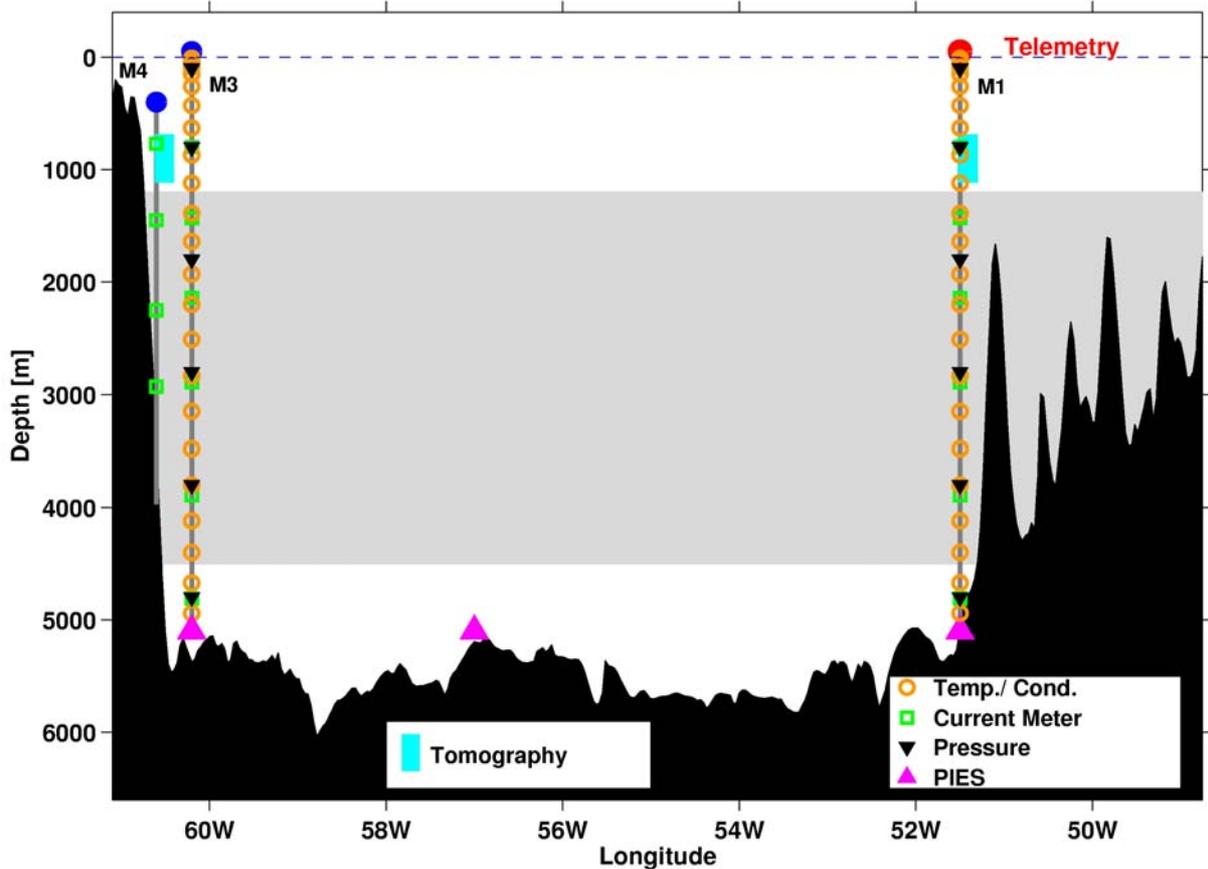


Abb. 2: Verteilung der Messgeräte bei MOVE entlang 16°N, 2005-2006; die drei eingezeichneten PIES (Δ) können akustisch ausgelesen werden; zwei weitere ältere Geräte (hier nicht eingezeichnet) müssen hierzu aufgenommen werden.

Fig. 2: moored instruments along 16°N during MOVE, 2005-2006; the three PIES (Δ) have acoustic data link; two more PIES (not included in the figure) need to be recovered to read out their data.

Arbeitsprogramm

Nach dem Transit von Fort de France zum Arbeitsgebiet M3/M4 (Abb.3), unterbrochen nur von einer CTD Teststation, beginnen die Arbeiten mit dem ersten akustischen Auslesen der Daten des PIES132. Dieses neue Verfahren ist zwar sehr zeitaufwendig, und es muss zumindest anfangs auch wiederholt werden, um zu prüfen, ob auch wirklich alle Daten akustisch erhalten werden; es hat aber den

Work program

After completion of the transit from Fort de France to the working area M3/M4 (Fig.3) and a CTD test underway, work starts with reading out the data of PIES123 using its acoustic link. This relatively new method requires much time and one possibly must meet a second trial to check whether all data have been captured. However, this method provides a large improvement because effects of hysteresis which are imma-

großen Vorteil, dass Hystereseeffekte des empfindlichen Drucksensors vermieden werden, die bei Aufnahme und erneuter Auslegung auftreten, was den Anschluss beider Zeitreihen enorm erschweren würde.

Parallel zum Auslesen des PIES werden die ersten beiden CTD Stationen gefahren werden, die auch der *in-situ* Kalibrierung auszulogender amerikanischer Geräte dienen. Anschließend werden tagsüber die geostrophische Verankerung M3 und die Randstromverankerung M4, die auch einen Tomographen enthält, sowie die drei Transponder aufgenommen während nachts der PIES132 ein zweites Mal ausgelesen wird sowie parallel dazu weitere Stationen mit CTD/Rosette und zu kalibrierenden Geräten gefahren werden. Mit den Neuauslegungen zweier amerikanischer Verankerungen (ohne Tomographen) werden die Arbeiten bei M3 und M4 abgeschlossen.

Über die nördliche Position P128, wo der PIES 128 ausgelesen und Kalibrier CTD gefahren werden, wird das Arbeitsgebiet M1 erreicht. Je nach Tageszeit wird zunächst der PIES127 ausgelesen oder aber die geostrophische Verankerung mit Telemetrie und Tomographen sowie drei Transponder aufgenommen. Mit der Auslegung der amerikanischen Verankerung M1 (ohne Telemetrie, ohne Tomographen) sind die Arbeiten bei M1 abgeschlossen.

Die verbleibende Zeit dient der Aufnahme eines wirbelaflösenden Schnitts mit ca. 30 sm Stationsabstand mit CTD/Rosette zwischen M1 und M4, dem Auslesen des PIES165, der Aufnahme der PIES012 und PIES005 auf dem Schnitt sowie dem Transit nach Fort de France.

ment for sensitive pressure sensors can be avoided if an instrument must not be recovered to read data and then be redeployed to continue the measurements. Such hysteresis would it complicate enormously linkage of the two data sets.

Parallel to the data reading procedure, CTD casts will be taken which also serve to achieve a pre-cruise in-situ calibration of the American sensors to be deployed later. During daylight the geostrophic mooring M3 and the current meter mooring M4, which also carries a tomograph, will be recovered, and the three transponders around M4 as well. While the PIES is read out a second time, additional CTD casts for in-situ calibration will be taken. To complete the work at M3/M4, during daylight, two moorings will launched with SIO instrumentation, but without a tomograph.

After a passage over the northern location P128 where PIES 128 will be read out acoustically, working area M1 will be reached. Depending on daylight and night time, PIES 127 will read out and the geostrophic mooring M1 together with telemetry and tomograph will be recovered, aslo thre transponders around M1. After having launched mooring M1 with SIO instrumentation, but no telemetzry and no tomograph, work at M1 will have finished.

The remaining time will be used to achieve an eddy resolving CTD/rosette section between M1 and M4, data read out of PIES165, recovery of PIES012 and PIES005 on the section, and the final passage from M4 to Fort de France.

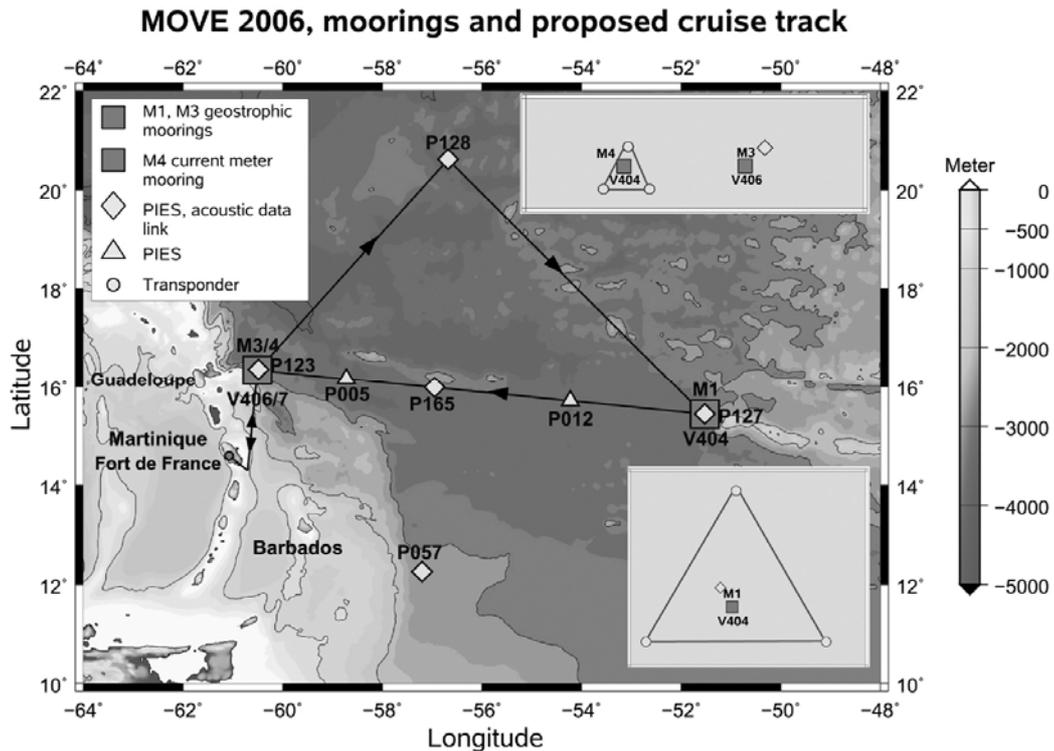


Abb. 3: Das Arbeitsgebiet mit Kurslinie bei MOVE 2006 mit der kombinierten CTD/Tomographie-Verankerungen bei M1, der CTD-Verankerung bei M3, der kombinierten Strommesser//Tomographie-Verankerung bei M4 im Randstrom. Je 3 Transponder liegen um die Verankerungen M1 und M4; dazu kommen sieben GRACE ‚Inverted Echosounder‘ mit Bodendrucksensoren (PIES, \diamond , Δ). Position P057 wird im Frühjahr 2007 durch amerikanische Kollegen bearbeitet.

Fig. 3: Work area with cruise track during MOVE 2006. Combined CTD/tomography mooring at M1; CTD mooring at M3; combined current meter and tomography mooring in the western boundary current at M4; 3 transponder around each, M1 and M4; seven GRACE ‘inverted echosounders’ and bottom pressure sensors (PIES, \diamond , Δ); PIES data at southern position P057 to be recovered early 2007 by American colleagues

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM04/1

	Tage/days
Auslaufen von Fort de France am 03.12.2006 <i>Departure from Fort de France 03.12.2006</i>	
Fahrt zum Arbeitsgebiet M3/M4 <i>Transit to working area M3/M4</i>	0.5
Arbeitsgebiet M3/M4: Auslesen von Daten eines PIES; Kalibrier CTD; Aufnahme von 2 Verankerungen und 3 Transpondern; Auslegen von 2 Verankerungen <i>Work area M3/M4: data read out of one PIES, calibration CTD cast; recover 2 moorings and 3 transponders; launch 2 moorings</i>	3.0
Fahrt zur Position P128 <i>Transit to position P128</i>	1.5
Position P128: Auslesen Daten eines PIES; Kalibrier CTD <i>Position P128: data read out of one PIES, calibration CTD casts</i>	1.0
Fahrt zur Position M1 <i>transit to position M1</i>	2.0
Arbeitsgebiet M1: Auslesen PIES; Kalibrier CTD; Aufnahme von einer Verankerung und 3 Transpondern; Auslegen einer Verankerung <i>Work area M1: data read out of one PIES; calibration CTD; recover one mooring and 3 transponders; launch one mooring</i>	2.5
CTD Schnitt M1 bis M4: ca. 22 CTD Stationen; Auslesen PIES; Aufnahme von 2 PIES <i>CTD section M1 to M4: ca. 22 CTD casts; read out one PIES; recover 2 PIES</i>	7.0
Transit zum Hafen Fort de France <i>Transit to port Fort de France</i>	0.5
	Total 18.0
Einlaufen in Fort de France am 21.12.2006 <i>Arrival in Fort de France 21.12.2006</i>	

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/2 Fort de France – Fort de France

Wissenschaftliches Programm

Dieses Projekt stellt einen wissenschaftlichen Ansatz zur Messung und Erfassung einer neuen Klasse seismischer Signale, die als mögliche Vorläufer von Starkbeben interpretiert werden, und damit verbundener Tiefenstrukturen dar. Dieser Ansatz soll in der Antillen-Subduktionszone zum Einsatz kommen, die als prädestiniert für ein Beben der Stärke $M > 8$ gilt aufgrund ähnlicher Eigenschaften, wie sie im Falle des Sumatra-Andaman-Bebens beobachtet wurden (Abb.4). Diese Phänomene (deep seismic tremor und silent earthquake) sind an das Vorhandensein von Wasser gekoppelt und wurden kürzlich in Japan und der Cascadia Subduktionszone mit Hilfe neuer Technologien und Methoden registriert. Die Quellregion dieser Phänomene liegt nahe der Interplattengrenze, wo ein möglicher Wassergehalt durch tiefenseismische Methoden aufgedeckt wurde. Relevanterweise wurden diese transienten Signale im Vorfeld des zu erwartenden Starkbebens in diesen Regionen registriert. Sie können in diesen Fällen möglicherweise als stille Vorläufer von Starkbeben interpretiert werden. Dieser wissenschaftliche Messansatz zur Erfassung von Signalen der Lokation und des Zeitpunkts von Starkbeben in Subduktionszonen kann einen Weg zu Überwachungs- und Frühwarnsystemen öffnen und umfasst damit eine wichtige gesellschaftliche Komponente im Hinblick auf eine Risikobegrenzung von Naturkatastrophen.

Mit aktiven seismischen Messungen (Weitwinkelmessungen mit FS MERIAN, Steilwinkelmessungen mit FS L'Atalante) soll das Strukturinventar der Subduktionszone erfasst werden. Insbesondere die Lage der Plattengrenze, die Ausdehnung und Mächtigkeit des Basements der Oberplatte und die Sedimentmächtigkeiten stehen hier im Vordergrund. Diese Daten

Scientific program

This project presents a scientific measurement approach for the detection of new types of seismic signals, as well as deep structural images that are relevant to the problem, being possible heralds of megathrust earthquakes. This will be applied in the Lesser Antilles Arc, that may be prone for $M > 8$ earthquakes as it shares characters of the Sumatra-Andaman case (Fig.4). These water-related phenomena, deep seismic tremor and silent earthquake, were recently discovered in Japan and NW US subduction zones, where advanced technologies and methods have been applied. They were reported to have their source region close to the interplate subduction boundary, the mega-thrust fault plane, where possible water content has been revealed by deep structural seismic images. Importantly, these transient signals are observed in advance of the major $M > 8$ earthquakes expected there. They might in case be considered as possible silent heralds of megathrust earthquakes and monitored. This scientific measurement approach, for detection of signs of place and time of major subduction earthquakes may open the way to monitoring evolution, with high-yield/high-risk possible societal impact for hazard preparedness and mitigation.

With active seismic measurements (wide angle data on RV Merian, near vertical data on RV Atalante) the structural inventory of the subduction zone shall be mapped. Of special interest are the location of the plate boundary, the extend and thickness of the upper plate basement and the young sedimentary basin. Knowledge about these features is essential to later interpret the seis-

sind für die spätere Einordnung der seismologischen Ergebnisse von großer Bedeutung.

Im Rahmen der Arbeit des SFB 574 Teilprojekts B2 wurde ein neuartiges System (PWPL) zur Bestimmung des In-Situ Porendrucks entwickelt, das eine langfristige Aufnahme von geringfügigen Schwankungen des Porenwasserdrucks im flachen Untergrund in der Nähe von Fluidaustrittsstellen und Hangrutschungen ermöglicht. Dieses System ist auf einem Standard IFM-GEOMAR (BCL-benthic chamber) Lander aufgebaut und erlaubt es, über mehrere Monate ein Profil des differentiellen Porendrucks über ein Tiefenintervall von 1.5m zu messen und mit anderen, beispielsweise seismischen Parametern zu vergleichen. Auf dem Fahrtabschnitt MSM4/2 wird das System im Nahbereich eines Schlammvulkans ausgebracht, um über einen 4-monatigen Zeitraum hinweg Porendruckmessungen vorzunehmen.

Daneben wird ein weiteres zur Zeit in der Entwicklung befindliches System getestet, das die Bestimmung von *in-situ* Eigenschaften wie dynamischen Porendruck durch Approximation von Druckabfallkurven mit der Beprobung des untersuchten Sedimentpakets verbindet.

mological data.

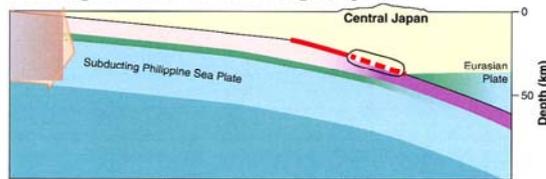
A device for in-situ pore pressure measurements (PWPL) has been developed as part of the SFB 574 subproject B2. It is configured to collect long-term records of minute pore pressure changes in the shallow sediment subsurface in areas of enhanced fluid flow. These measurements are especially important in the vicinity of vent sites and in areas of slope instability and slumping. The device is rigged to a standard IFM-GEOMAR BCL (benthic chamber) lander system and will be able measure pore pressure fluctuations in the upper 1.5m for time periods of several month, which will enable us to compare these variations to other parameters like seismicity. It is planned to deploy the PWPL during MSM04/02 in close proximity to a mud volcano where it will collect in situ data for a total of four months.

A second device currently under development (CPP) will be tested during the cruise that combines spot measurements of dynamic in situ parameters such as pore pressure (determined by approximation of decay curves) with a sampling tool for the sediment interval probed.

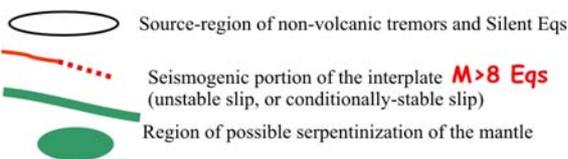
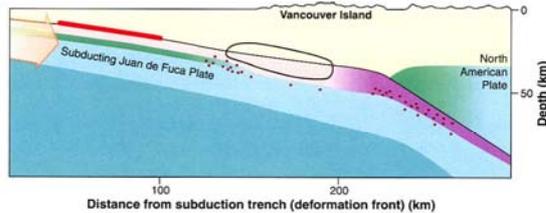
Silent Heralds of Megathrust Earthquakes?

Alfred Hirn and Mireille Laigle

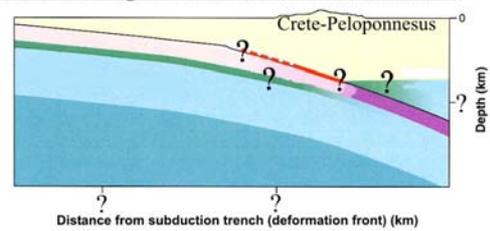
Tokai segment of the Nankai Trough (Japan)



Cascadia Subduction zone (NW N America)



SouthWestern segment of the Hellenic Subduction Zone



Lesser Antilles Subduction Zone

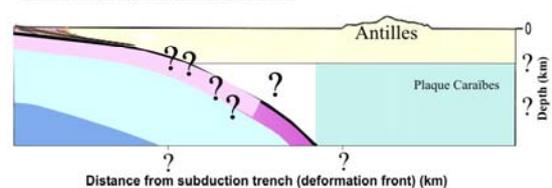


Abb. 4 Tiefenprofile durch die Subduktionszonen von Nankai, Cascadia, dem Hellenischen Bogen und den Antillen. Die rote Linie markiert den Bereich wo Starkbeben generiert werden können. Die schwarzen Kreise markieren die Regionen in denen die neuen Typen seismischer Aktivität (non-volcanic tremor und silent earthquakes) lokalisiert wurden.

Fig. 4 Vertical cross-sections perpendicular to the subduction zones of Nankai, Cascadia, Hellenic and Antilles. Thick red line indicates the portion where mega-thrust subduction earthquakes may nucleate. Dotted red line indicates the conditionally stable portion, where large rupture may propagate into. Black circles indicate the region where the new types of seismic activity, non-volcanic tremors and silent earthquakes, have been located.

Arbeitsprogramm

Schiffszeit mit FS Maria S. Merian soll für die Auslage eines lokalen seismologischen Netzwerkes sowie für aktive Seismik und Porendruck- Messungen dienen. Für die aktive Seismik kommt ein tieffrequent abgestimmtes Airgun Array zum Einsatz. Das französische FS L'Atalante wird im Februar 2007 in dem Arbeitsgebiet eine Reihe reflexionsseismischer Profile aufnehmen, wobei deren Lage identisch mit den refraktionsseismischen Linien gewählt wird. Umgekehrt soll das seismologische Netz an den Schnittpunkten der Reflexionslinien ausgebracht werden. Das seis-

Work program

Ship time with RV Maria S. Merian shall be used for the deployment of a local seismological network and for active seismic profiling as well as pore pressure measurements in the sediment. For the active seismic sounding an airgun array tuned for low frequencies shall be used. The French RV L'Atalante will acquire a grid of reflection seismic profiles in the working area in February 2007. The location of these lines will be coincidental to the refraction seismic profiles acquired with Maria S. Merian. Conversely, the local seismological network will be deployed on the crossing points of the

mologische Netz soll im Mai 2007 vom französischen FS ANTEA abgebor- gen werden. Die Porendruck Messungen werden an aktiven Schlammvulkanen und in ihrer Umgebung durchgeführt.

reflection seismic lines. The seismological network will be recovered using the French RV Antea in may 2007. Pore pressure measurements shall be made on active mud volcanoes and in their vicinity.

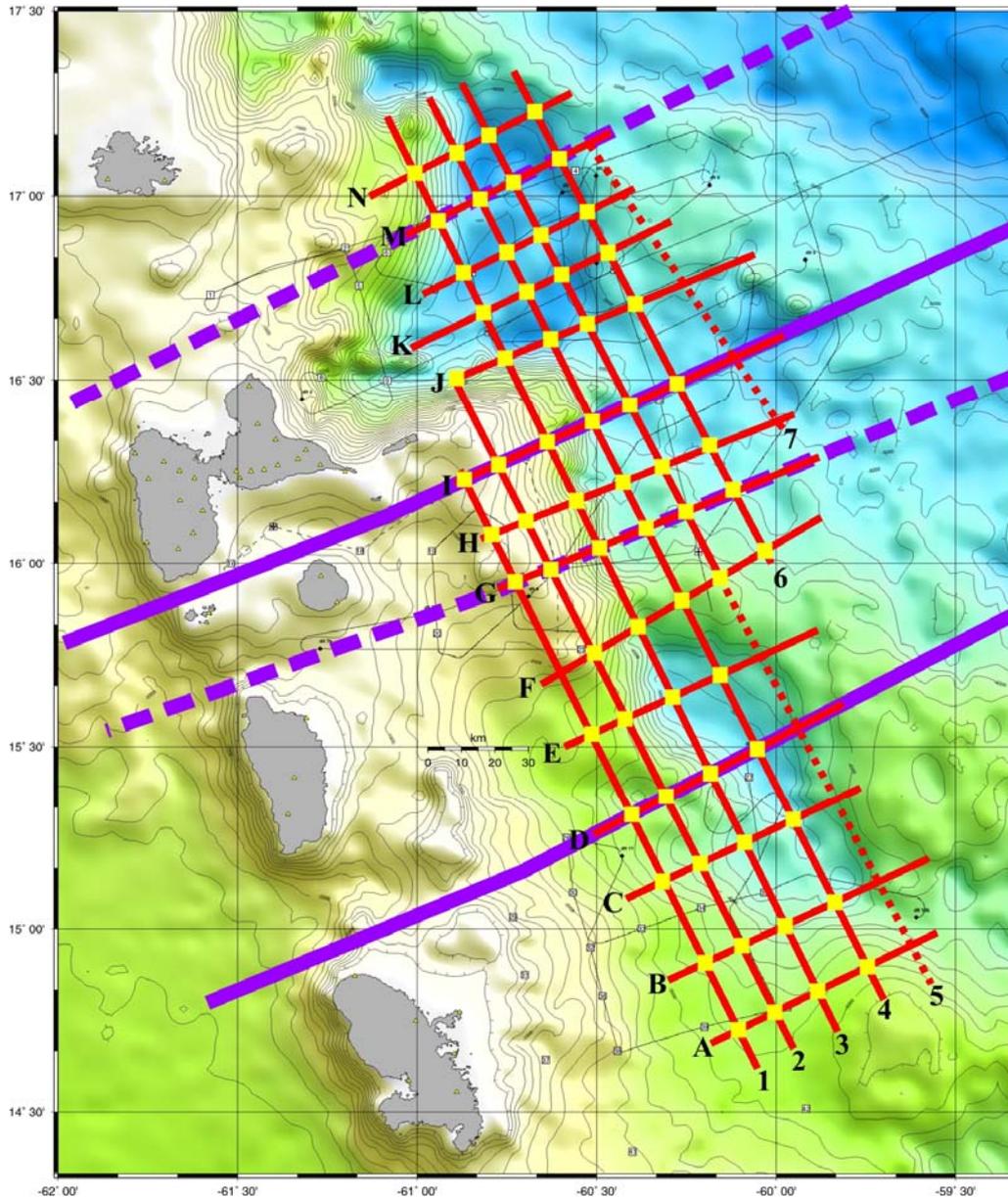


Abb. 5 Geplante Profile der MERIAN Expedition MSM04/2 (violett: Lage der Refraktionsprofile; gelbe Punkte: Lage des seismologischen Netzes; rote Linien: geplante Reflexionsprofile der FS Atalante).

Fig. 5 Planned profiles of MERIAN cruise MSM04/2 (pink: Planned location of refraction lines; yellow dots: Stations of the local seismological network; red: planned reflection seismic lines of FS L'Atalante).

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM04/2

	Tage/days
Auslaufen von Fort du France 03.01.2007 <i>Departure from Fort du France 03.01.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.2
Seismisches Weitwinkelprofil nördlich Martinique <i>Seismic wide-angle profile north of Martinique</i>	5.5
Porendruckmessungen <i>Pore pressure measurements</i>	1.0
Seismisches Weitwinkelprofil südlich Guadelupe <i>Seismic wide-angle profile south of Guadelupe</i>	5.0
Porendruckmessungen <i>Pore pressure measurements</i>	1.0
Auslage seismologisches Netz	4.0
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	0.3
	Total 17
Einlaufen in Fort du France 19.01.2007 <i>Arrival in Fort du France 19.01.2007</i>	

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/3 Fort de France – Las Palmas

Wissenschaftliches Programm

Das Logatchev Hydrothermalfeld bei 14°45'N auf dem Mittelatlantischen Rücken (MAR) befindet sich ca. 60 Seemeilen südlich der „Fifteen-Twenty Fracture Zone“ in 3000 m Wassertiefe auf dem östlichen Abhang des inneren Spreizungsgrabens (Abb.6). Die vielgestaltigen Austrittsstellen der hydrothermalen Fluide umfassen fokussierte Austritte superheißer Fluide (>350° C), wie z.B. schwarze Raucher und sog. rauchende Krater, sowie diffuse Austritte von schwach aufgeheizten Fluiden aus Sedimenten. Diese Strukturen bilden eine hohe Diversität an Habitaten für hydrothermale Organismen aus, die wiederum dazu führt, dass das Logatchev-Feld die größte Faunendiversität unter allen bisher untersuchten MAR-Hydrothermalfeldern beherbergt. Deshalb wurde Logatchev für die Untersuchungen der räumlichen und zeitlichen Variabilität von Prozessen an der „Geo-Bio-Schnittstelle“ innerhalb des DFG-Schwerpunktprogramms 1144 „Vom Mantel zum Ozean: Energie-, Stoff- und Lebenszyklen an Spreizungsachsen“ (SPP 1144) ausgewählt, in dem die Zusammenhänge zwischen geophysikalischen, geochemischen und biologischen Prozessen in Hydrothermalgebieten untersucht werden.

Die Expedition MSM04/3 ist die dritte der Reihe der „HYDROMAR“-Reisen des SPP 1144, mit denen die Variabilitätsmuster der HYDROthermalen Aktivitäten im Logatchev-Feld des MAR untersucht werden. Die vorherigen SPP-Expeditionen dienten der Identifizierung von räumlichen Mustern hydrothermaler Aktivitäten und ihren Wechselwirkungen mit biologischen Prozessen (HYDROMAR I: Meteor-Reise M60/3, Januar 2004) und begannen mit Untersuchungen zur zeitlichen Variabilität, indem die untersuchten Stellen wiederholt beprobt wurden und geophysikalische Instrumente für Langzeitmessun-

Scientific program

The Logatchev hydrothermal vent field at 14°45' N on the Mid-Atlantic Ridge (MAR), is located some 60 km south of the Fifteen-Twenty Fracture Zone on the eastern flank of the inner rift valley in 2900 to 3060 m water depth (Fig.6). A high diversity of hydro-thermal fluid emanations include focused outlets of super hot fluids (>350°C), such as black smoker chimneys and smoking craters, and also diffuse effluent from sediments of weakly to moderately heated fluids. These structures provide high habitat diversity for hydrothermal life, and the Logatchev field bears the greatest faunal diversity of all thus far investigated MAR vent fields. For these reasons, the Logatchev field was chosen for the investigation of spatial and temporal heterogeneity of bio-geo interface processes within the DFG priority program SPP 1144 “Mantle to Ocean: Energy-, Material- and Life-cycles” which investigates the links between geophysical, geochemical and biological processes in hydrothermal vent areas.

Expedition MSM04/3 is the third in a series of the so called “HYDROMAR” cruises by SPP 1144 studying the HYDROthermal variability patterns at Logatchev on the MAR. While HYDROMAR I (RV Meteor expedition M60/3, January 2004) focussed on identifying the spatial patterns of hydro-thermal activities and their interaction with biological processes, HYDROMAR II (M64/2, May 2005) continued this work and additionally started analyses of temporal variability patterns by repeated sampling of previously investigated sites and by deploying geophysical long-term monitoring instruments and biological experiments. HY-

gen und biologische Experimente ausgebracht wurden (HYDROMAR II: FS Meteor-Reise M64/2, April/Mai 2005). HYDROMAR III wird diese Langzeitauslegungen aufnehmen und somit erstmalig Datensätze erhalten, die über 20 Monate hinweg im Logatchev-Feld gesammelt wurden. Damit repräsentiert diese Expedition einen Meilenstein auf dem Weg zu den Zielen des SPP. Die mit den vorangegangenen Reisen begonnenen Untersuchungen der geochemischen und biologischen Aktivitätsmuster werden weitergeführt. Darüber hinaus werden die Wechselwirkungen zwischen tektonischer und hydrothermaler Aktivität untersucht. Die Daten der HYDROMAR III Reise werden somit erheblich zum Ziel des SPP 1144 beitragen, eine Bilanzierung des Energie- und Materialflusses im Logatchev-Hydrothermalfeld vorzunehmen. Im einzelnen werden folgende Fragen des SPP 1144 bearbeitet:

Welche Beziehungen bestehen zwischen aktueller tektonischer und magmatischer Aktivität und den Hydrothermalfeldern?

Die Hydrothermalquellen des Logatchev-Felds reihen sich entlang einer NW-SE ausgerichteten Linie, was darauf schließen lässt, dass die Ausbildung hydrothermaler Austritte strukturell kontrolliert wird, und dass der Hydrothermalismus mit einer Deformation des Meeresboden verknüpft ist. Im Mai 2005 wurden geophysikalische Messinstrumente um die vermutete Deformationsstruktur ausgebracht um die Auf- und Abwärtsbewegungen des Meeresbodens zu messen. Messungen der Mikroseismizität dienen als Proxy für den magmatisch-vulkanischen Aktivitätszustand. Zeitliche Variationen der magmatischen Aktivitäten können mit wechselnder hydrothermaler Aktivität korreliert werden. Mit hoch auflösenden Kartierungen der Bathymetrie können die Beziehungen zwischen geologischen Störungsmustern und dem Auftreten von Hydrothermalquellen genauer aufgeklärt werden. Außerdem können solche Karten evtl.

DROMAR III will recover these, and by initiating the analysis of continuous long-term data collections over a period 20 months HYDROMAR III represents a significant milestone for reaching the goals of SPP 1144. Investigations of geochemical and biological activity patterns started earlier will be continued and beyond that we will investigate the interactions between tectonic and hydrothermal activities. The data collected with this cruise will therefore significantly contribute to the aim of SPP 1144 for budgeting the energy and material fluxes in the Logatchev hydrothermal vent field. HYDROMAR III will address the following major questions:

What are the relationships between present-day tectonic and magmatic activity and the hydrothermal fields?

The Logatchev vents are aligned in NW-SE direction. This suggests structural control of the positions of hydrothermal sites and connection between hydrothermal activity and seafloor deformation. Since the ocean crust is a rigid system, such movements should preferably take place along faults. Therefore, geophysical long-term measurements have been set up in May 2005 across this suggested deformation structure in order to quantify uplift or subsidence of the seafloor. Microseismicity is measured as a proxy for the magmatic-volcanic activity level. The temporal changes in magmatic activity can be correlated with changes in hydrothermal activity. Additional information on the activity patterns will be gained by high resolution bathymetric mapping, which will yield a refined relationship between the fault pattern and the location of active vents. Moreover a higher resolution mapping may reveal older fossil fields and help in establishing an upper limit of the life cycle of such

vorhandene fossile Felder zeigen, die es u.U. erlauben ein oberes Limit für die Lebenszyklen des Hydrothermalen Systems zu erkennen.

Wie groß ist das Logatchev Hydrothermalfeld?

Die Entdeckungen neuer hydrothermalen Strukturen durch die HYDROMAR I und II Reisen haben gezeigt, dass das aktive Hydrothermalfeld komplexer ist als zuvor bekannt, und seine die Gesamtgröße ist noch immer unklar. Das Wissen darüber ist allerdings für ein Verständnis der Material- und Energieflüsse unabdingbar. Hochauflösende Bathymetrie kann dazu beitragen bisher unbekannte aktive hydrothermale Strukturen zu entdecken. Solche Stellen bilden potentielle Ziele für ROV-Explorationen.

Wie verändern sich Fluidflüsse und –zusammensetzungen mit der Zeit?

Bilanzierungen der Material- und Energieflüsse erfordern das Wissen über zeitliche Variationen der Fluidflüsse. Fluidanalysen vorheriger Untersuchungen lassen vermuten, dass die Zusammensetzung der Fluide über die letzten 10 Jahre mehr oder weniger konstant gewesen ist. Die Variationen des Fluidflusses im Logatchev-Feld werden z.Zt. mit einer 25 m hohen Bodenwassertemperatur-Messkette und mit mehreren am Meeresboden ausgebrachten Temperaturloggern erfasst. Kleinskalig kontrollierte Beprobungen der superheißen und diffusen Fluide an bereits zuvor beprobten Austritten werden zeitliche Variationen der Fluidchemie aufzeigen (z.B. für Spurenelemente, Schwefelspezies und organische Komponenten).

Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen biologischen und hydrothermalen Prozessen?

Die in den Fluiden gelösten Gase Methan,

systems.

How large is the Logatchev hydrothermal field?

The discovery of new hydrothermal structures by HYDROMAR cruises II and III revealed that hydrothermal activity in the Logatchev field is more widespread and complex than previously mapped and the complete areal extent is still not known. This knowledge however is necessary for an understanding of material and energy fluxes through the Logatchev hydrothermal, which is one of the major goals of the SPP 1144. High-resolution bathymetric maps will help identifying potential locations for additional extinct or still active hydrothermal structures. These locations will serve as targets for ROV exploration dives.

How do fluid flow and fluid composition at Logatchev change with time?

Budgeting the material and energy fluxes also requires knowledge on temporal variations of the fluid flow. Fluid data collected during previous SPP cruises and other previous research suggest a rather constant chemical fluid composition for about ten years, and this suggests a robust hydrothermal system. The variations in the Logatchev fluid flow are currently measured by a 25 m high bottom water temperature mooring and arrays of temperature loggers on 2 diffuse emanation sites. Small scale video controlled sampling of super heated and diffuse fluids will reveal site specific variations of vent fluid chemistry with respect to the compositions of e.g. dissolved trace elements, sulfur species and organic compounds.

How do biological and hydrothermal processes interact?

Methane, sulfide and hydrogen in vent fluids

Sulfid und Wasserstoff bilden die Lebensgrundlage für chemolithoautotrophes Leben in hydrothermalen Ökosystemen. Die physikochemischen Gradienten der Fluide spielen dabei eine herausragende Rolle für die Strukturierungen der hydrothermalen Habitate, und das Verständnis der räumlichen und zeitlichen Variabilitätsmuster bildet die Voraussetzung für ein Verständnis der Verteilungs- und Aktivitätsmuster der Organismen. Diese Expedition wird die Untersuchungen zur zeitlichen Variabilität dieser Prozesse im Rahmen des SPP 1144 fortsetzen. Einzelne SPP-Ziele, die hier bearbeitet werden umfassen u.a.:

- Bestimmung der Fluidflüsse an verschiedenen Austrittsstellen
- Charakterisierung der Reaktionen von mikrobiellen Gemeinschaften und mikrobiellen Symbionten von hydrothermalen Evertebraten auf Veränderungen der Fluidtemperatur und der Fluidchemie
- Identifizierung der für die mikrobielle und metabolische Diversifizierung verantwortlichen Parameter
- Bestimmung des vorherrschenden Kontrollmechanismus für mikrobielle Aktivität: Transferraten der metabolisierbaren reduzierten Komponenten in den Fluiden (z.B. Sulfid, Methan und Wasserstoff) oder kinetische Effekte (z.B. die Verfügbarkeit entsprechender Mikroorganismen/Enzyme, pH, Temperatur und andere Umweltfaktoren).

Diese Fragen werden mit zwei eng verbundenen Ansätzen behandelt: (i) kleinräumig koordinierte Beprobungen von Fluiden, Evertebraten und Mikroorganismen sowie hoch auflösende *in-situ* Messungen der geochemischen Parameter in den Fluiden, wie z.B. Temperatur, O₂, pH, Sulfid und Wasserstoff; (ii) *In-situ* Experimente mit Evertebraten und Mikroorganismen, die sowohl für wenige Tage als auch für mehrere Monate ausgebracht werden.

represent the basis for chemolithoautotrophic and methanotrophic life in hydrothermal ecosystems. This is the major geological biological interface with the basic transition of energy from the geological into the biological world. The physicochemical gradients of the fluids play a major role in structuring hydrothermal vent habitats and an understanding of their spatial and temporal variability is necessary for understanding the distribution and activity patterns of organisms. Results of previous SPP 1144 cruises to Logatchev have shown that there is a link between geological setting, fluid physico-chemistry and biological activity. This cruise will continue with investigations on how these processes function and how do they influence energy and material fluxes from mantle to ocean. The particular goals are to

- estimate fluid outflow at different sites*
- characterize how the microbial community or symbionts of invertebrate host species such as the hydrothermal vent mussels react to changes in fluid chemistry and fluid temperature*
- identify parameters responsible for microbial and metabolic diversification*
- determine what is more important to the microbial activity: mass transfer rates of reduced fluid compounds being metabolized such as sulphide, methane and hydrogen or kinetic effects (i.e. the availability of suitable microbes/enzymes, pH, temperature, and other environmental factors).*

These questions will be tackled based on two approaches which are going hand in hand: (i) carefully coordinated sampling of fluids and invertebrate specimens and microorganisms as well as with high-resolution in-situ measurements of geochemical parameters in the fluids such as temperature, O₂, pH, sulfide, and hydrogen; (ii) in-situ experiments with invertebrates and microorganisms at different time scales, including the recovery and redeployment of long term experiments running over several months and short-term experiments covering a few days.

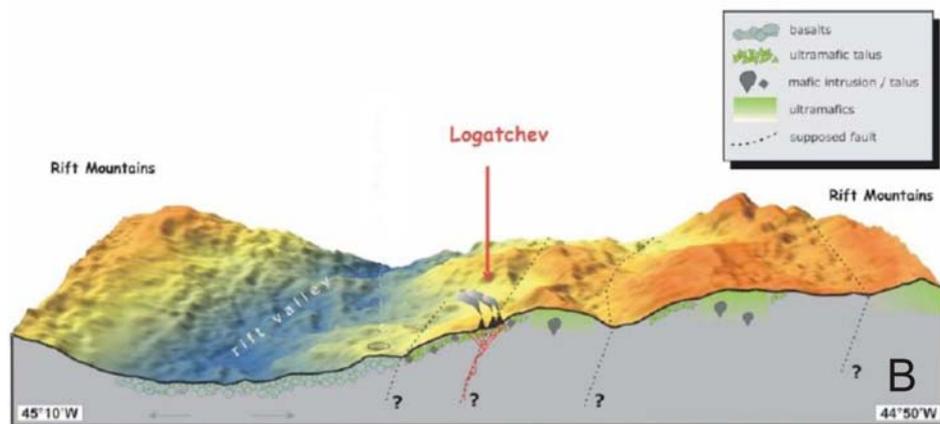
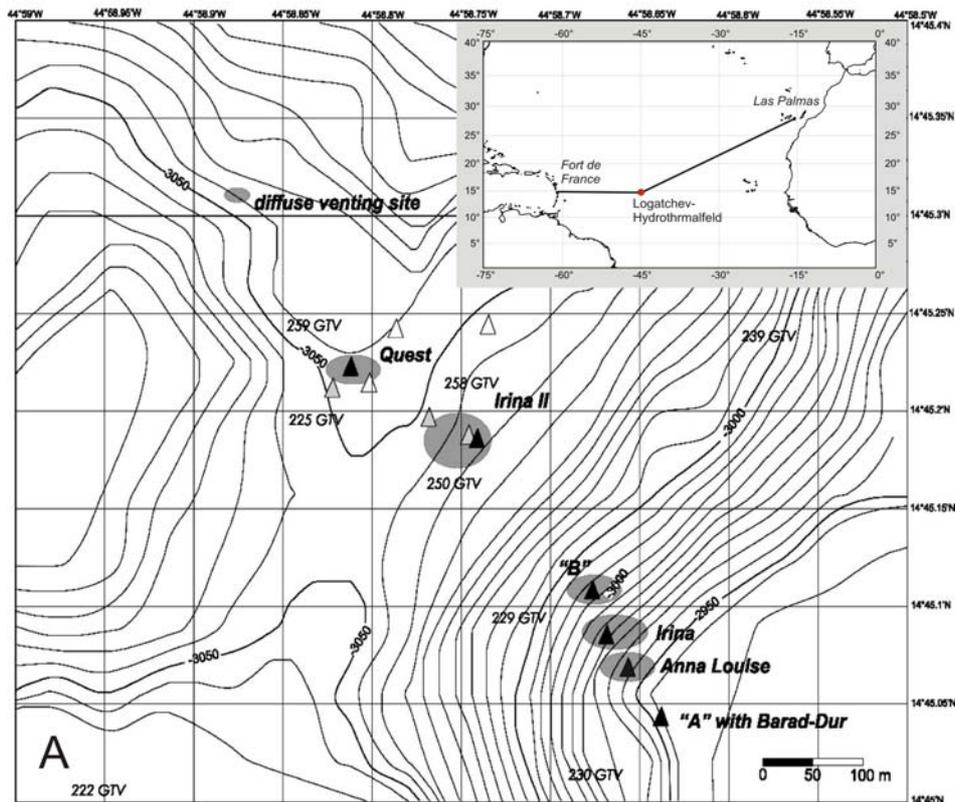


Abb. 6 Logatchev Hydrothermalfeld bei 14°45'N auf dem Mittelatlantischen Rücken. A: Die während der Meteor-Expedition M60/3 erstellte bathymetrische Karte des Arbeitsgebiets mit hydrothermalen Strukturen. Die Smoker-Komplexe „Quest“ und „A“ wurden während M60/3 und M64/2 entdeckt. Der nordwestlich gelegene „diffuse venting site“ charakterisiert eine vom M64/2 entdeckte hydrothermale plume, deren Quelle am Boden bisher noch nicht lokalisiert wurde. B: Lage des Logatchev Hydrothermalfelds in 3100 m Wassertiefe an der westlichen Flanke des Zentraltals.

Fig. 6 Logatchev hydrothermal vent field at 14°45' N on the Mid-Atlantic Ridge A: Bathymetric map produced during RV Meteor expedition M60/3 showing hydrothermal structures. The smoker complexes “Quest” and “A” were discovered during M20/3 and M64/2. The “diffuse venting site” in the NW characterizes a hydrothermal plume discovered during M64/2 of which the source is not yet localized. B: Location of the Logatchev field in 3100 m water depth on the western slope of the central valley.

Arbeitsprogramm

Ein Großteil der wissenschaftlichen Arbeit hängt von der genauen in-situ Positionierung der Stellen für Beprobungen und Experimente ab und ist somit auf die Benutzung eines Tauchboots angewiesen. Für Beprobungen, Mikrosensormessungen und das Ausbringen und Einholen von Experimenten benutzen wir deshalb das amerikanische ROV Jason II von der Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI).

Das erste Ziel der Reise wird das Einholen der Messinstrumente und Experimente sein, die im Mai 2005 mit Meteor-Expedition M 64/2 ausgebracht wurden. Zu den geophysikalischen Messinstrumenten gehören „Short baseline ocean bottom tilt meters“ (OBT), mit denen Auf- und Abwärtsbewegungen des Meeresbodens gemessen werden, „Ocean bottom pressure stations“ (OBP), „Ocean bottom acceleration sensors“ (OBA), die die Mikroseismizität messen, eine vertikale Temperaturmesskette und einzeln am Boden ausgebrachte Temperaturlogger, die die zeitlichen Änderungen des Fluidflusses erfassen. Die Messungen dieser Instrumente über die vergangen 20 Monate werden die ersten kontinuierlich gemessenen Zeitreihen aus dem Logatchev-Feld liefern. Nach dem Auslesen der Daten werden diese Instrumente für erneute Langzeitmessungen ausgebracht.

Hydrothermale und biologische Wechselwirkungen werden an fünf ausgewählten Stellen untersucht:

- zwei heiße Fluidaustritte bei Irina I und Site B (sog. Rauchende Krater)
- eine heißer Fluidaustritt bei Irina II (Schwarzer Raucher, Schornstein)
- ein diffuser Austritt mit niedrig temperierten Fluiden bei Irina II
- ein hydrothermal beeinflusstes Gebiet in der Nähe des Markers „Anya“ mit weißen Matten.

Work program

A major part of the scientific work will depend on the precise in-situ positioning of sample locations and experimental sites on the seafloor around the various hydrothermal structures. We will accomplish this by using the ROV Jason II (Woods Hole Oceanographic institution, WHOI) for sampling, in-situ sensor measurements and deployments of experiments.

The first major goal of the cruise is to recover the geophysical instruments and biological experiments with the ROV, which were brought out by Meteor expedition M64/2 in Mai 2005. The geophysical instruments include short baseline ocean bottom tilt meters (OBT) measuring uplift or subsidence of the seafloor, ocean bottom pressure stations (OBP), ocean bottom acceleration sensors (OBA) monitoring microseismicity, a vertical bottom water temperature mooring and horizontal arrays of temperature loggers which monitor temporal changes of the fluid flow. The measurements of these instruments over 20 months will provide the first continuous long-term data sets collected in the Logatchev hydrothermal vent field. After reading out the data, the instruments will be redeployed for further long-term observations.

Hydrothermal and biological interactions will be investigated in five suitable sites which have been identified during the preceding HYDROMAR I and II cruises:

- *two hot hydrothermal fluid sites exiting at Irina I and Site B (smoking craters)*
- *one hot hydrothermal fluid site exiting at Irina II (smoker chimneys)*
- *one diffuse site with outflow of low-temperature hydrothermal fluids at Irina II*
- *a hydrothermally influenced area near marker “Anya” with a white surface supposedly composed of microbes and microbially derived material.*

An diesen Stellen werden Proben gesammelt und Experimente ausgelegt:

- Beprobungen von Fluiden und Gasen an Hoch- und Niedrigtemperatur-Austritten mit
- hoch auflösende Mikrosensormessungen (z.B. O₂, pH, H₂S, Temperatur und H₂)
- Beprobungen von Mikroorganismen mit in-situ Pumpen
- Identifizierung von verschiedenen ökologischen Nischen innerhalb und um einzelne Hydrothermalquellen
- Sedimentbeprobungen mit für Analysen mikrobieller Gemeinschaften
- Räumlich präzise Beprobungen von hydrothermalen Evertibraten (z.B. der symbiotischen Muscheln *Bathymodiolus puteoserpentis*) und mikrobiellen Matten
- Umsetzungsexperimente mit symbiotischen Evertibraten und Sedimenten, mit denen die Veränderungen der mikrobiellen Aktivitätsmuster nach Veränderung der Umweltbedingen untersucht werden.

Mit dem neuen Kongsberg Fächerecholot der Maria S Merian wird es möglich sein bathymetrische Karten mit ca. 10fach höherer Auflösung als bisher zu erzeugen. Die neuen Karten werden deshalb von großer Bedeutung für das Verständnis der Beziehungen zwischen Rift faulting und hydrothermaler Aktivität sein. Sie werden dieser und auch späteren Fahrten in das Logatchev Gebiet für die Identifizierung von Zielen für weitere Explorationen mit AUV und ROV dienen.

At these sites we will sample and perform experiments which include

- fluid and gas sampling of high-temperature and low-temperature discharge sites using a specially ROV-designed sampling system*
- high resolution microsensor measurements (e.g., O₂, pH, H₂S, temperature and hydrogen) on selected sites*
- sampling of microorganisms with in situ pumps*
- identifying different ecological niches within and around one hot venting site*
- sediment sampling of microorganisms using ROV-operated corers*
- spatially controlled sampling of vent invertebrates (such as the symbiotic hydrothermal vent mussel *Bathymodiolus puteoserpentis*) and microbial mats*
- displacement experiments with symbiotic host invertebrates and sediments in order to assess shifts in microbial activity patterns caused by changes of environmental conditions*

The new Kongsberg multibeam echosounder of RV Maria S. Merian will enable us to increase the resolution of bathymetric maps up to 10-fold higher than that of existing maps. Therefore, the new maps gain significant importance for an understanding of the interaction between rift faulting and the location of hydrothermal vent sites and will further serve this and later cruises for the identification of target areas for further exploration dives with autonomous underwater vehicles (AUV) and ROV.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM04/3

	Tage/days
Auslaufen von Fort de France (Martinique, Frankreich) am 23.01.2007 <i>Departure from Fort de France (Martinique, France) 23.01.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3.5
Stationsarbeiten im Logatchev Hydrothermalfeld mit ROV-Tauchgängen (Bergen und Ausbringen von Langzeitmessungen und –experimenten, Berpobungen von Fluiden, Sedimenten und Biota, In situ Microsensor- Messungen von geochemischen Poarametern), <i>Station work in Logatchev hydrothermal vent field with ROV dives (recovery and redeployment of long-term measurements and experiments, sampling of fluids, sediments and biota, in-situ microsensor measurements of geochemical parameters),</i>	10
CTD-Arbeiten, CTD work,	2
und Sedimentbeprobungen (Multicorer) <i>and Sediment sampling (multicorer)</i>	1.5
Bathymetrischen Kartierung mit Kongsberg Fächerecolot EM 120 <i>Bathymetric mapping with Kongsberg multibeam echiosounder EM 120</i>	6.5
Transit zum Hafen Las Palmas <i>Transit to port Las Palmas</i>	6.5
	Total 30
Einlaufen in Las Palmas (Kanarische Inseln, Spanien) am 22.02.2007 <i>Arrival in Las Palmas (Canary Islands, Spain) 22.02.2007</i>	

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/4a+b Las Palmas – Las Palmas

Wissenschaftliches Programm

Ein verbessertes Verständnis der Prozesse, die in Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen für die Sedimentbildung und Sedimenttransport verantwortlich sind, ist Grundlage für die Nutzung der Meeres-sedimente als Archive zur Rekonstruktion des Paläoklimas. Das Ozeangebiet vor NW Afrika ist eines der vier hochproduktiven Küstenauftriebssysteme und hat eine besondere Bedeutung durch den hohen Eintrag von Saharastaub. Im Rahmen des DFG Forschungszentrums Ozeanränder und des EU-Projektes MERSEA sollen daher auf dieser Expedition langfristig angelegte Messprogramme der rezenten Umweltbedingungen und Partikeldynamik fortgesetzt werden und qualitativ hochwertige Sedimentkerne zur Paläoklimarekonstruktion am NW Afrikanischen Kontinentalrand gewonnen werden.

Umweltbeobachtungen

Als Hochseeboje, mit bestehender Satellitentelemetrie, bildet die DOLAN-Boje die Basis für eine der drei nordatlantischen Verankerungssysteme des europäischen MERSEA-Programms. Hierbei gilt es im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit drei Hochsee-Verankerungen im Nordostatlantik (u.a. ESTOC-Site) mit biogeochemischen Sensoren zu bestücken und deren Messwerte als quasi Online-Daten zu übertragen. Die verankerten Sensoren bestehen aus Seabird MicroCats mit induktiver Datenübertragung, einem ADCP, einem Nährstoffanalysator und einem Fluorometer. Auf der DOLAN-Boje werden ergänzend Wetterdaten erfasst.

Partikelfluss- und Transportstudien

Eine hohe Primär- und Exportproduktion sowie hoher Terrigeneintrag aus der Sahara beeinflussen die Partikelbildungs- und Transportprozesse in der Wassersäule des NW-afrikanischen Auftriebsgebietes, die wiederum die Effektivität der biologischen

Scientific program

Understanding the processes responsible for sedimentation and sediment transport in relation to the climatic conditions is crucial for the interpretation of sedimentary records as paleoclimatic archives. The eastern boundary current region off NW Africa one of the four high productive coastal upwelling regions in the world. This region is also characterised by high terrigenous input from the Sahara by dust. The aims of this cruise are therefore the continuation of long term investigations of recent environmental conditions and particle dynamics and the recovery of high quality sediment cores for paleoclimatic reconstructions at the NW African continental margin. These studies are conducted within the research program of the DFG Research Center Ocean Margins and the EU funded project MERSEA.

Observational studies

The DOLAN buoy equipped with satellite telemetry is the basis for three north Atlantic moorings of the MERSEA program. Within an interdisciplinary cooperation, three open ocean moorings in the North Atlantic were equipped with biogeochemical sensors and an online data acquisition was developed. The moored sensors were Seabird MicroCats with inductive data communication, an ADCP, a nutrient analyser and a fluorometer. Weather data were also received from the DOLAN buoy.

Particle fluxes and transport processes

High primary and export production as well as high terrigenous input from the adjacent Sahara region influence the formation and transport of particles in the water column of the NW African coastal upwelling area. These processes determine the effectivity of

Pumpe und damit den CO₂-Haushalt mit bestimmen. Satellitenaufzeichnungen von Chlorophyll und Stoffflussmessungen auf saisonalen und interannuellen Zeitskalen belegen die Advektion von Partikeln von der Küste in den offenen Ozean. Um dies zu quantifizieren bzw. zeitlich und räumlich hoch auflösend zu modellieren (ROMS2), sollen die chemisch-physikalischen Eigenschaften (z.B. Sinkgeschwindigkeiten) größerer Partikel bestimmt werden. Langzeitmessungen verschiedener Umweltparameter und die Stoffflüsse verschiedener biogener und nicht-biogener Komponenten sind auch von großem Interesse angesichts globaler Umwelt- und Ökosystem-Veränderungen (siehe IMBER, www.imber.info/).

Bisherige Ergebnisse aus dem Arbeitsgebiet belegen, dass sich die chemische Signatur des der eingetragenen Staubfracht bis zu deren Ablagerung am Meeresboden signifikant verändert. Entsprechende Alterationsprozesse in der Wassersäule können somit einen erheblichen Einfluss auf die Interpretation der zeitlichen Variationen in der Zusammensetzung der terrigenen Fraktionen haben. Ein weiteres Ziel dieser Reise ist es daher, diese Prozesse und ihre Auswirkungen auf die Elementzusammensetzung der suspendierten Partikelfracht zu charakterisieren.

Paläoklima

Die Untersuchung abrupter Klimaänderungen in der Vergangenheit bildet aktuell einen Schwerpunkt der Paläoklimaforschung. Hierfür werden Sedimente mit hoher Akkumulationsrate benötigt, da nur diese eine zeitliche Auflösung im dekadischen Bereich zur Rekonstruktion kurzfristiger Klimaschwankungen ermöglichen.

Im Hochakkumulationsgebiet vor Kap Ghir (31°N) konnten während zwei Forschungsfahrten mit dem Forschungsschiff METEOR 5 – 10 m lange Sedimentkerne mit dem Schwerelot gewonnen werden, die diesen Anfor-

the biological pump and the cycling of CO₂. Satellite imagery of ocean colour and flux measurements over longer time periods show the advection of particles from the coast to the open ocean. To quantify this by modelling studies (ROMS2), the physical and chemical properties of larger particles (e.g. sinking rates) have to be determined. Long-term monitoring of fluxes of different biogenic and terrigenous components provides useful data with respect to global change and ecosystem shifts (see IMBER, www.imber.info/).

Previous results from the working area reveal that the chemical signature of the dust load input is subject of significant changes until its accumulation on the seafloor. Corresponding processes of alteration in the water column can therefore influence the interpretation of temporal changes in the composition of the terrestrial fraction. An additional goal of the fourth cruise leg is the characterization of this processes and their effects on the elemental composition of the suspension load.

Paleoclimate

The investigation of abrupt climate changes in the past is a focus of paleoclimate research. Sediments from regions with high accumulation rates are required in order to get time series with sufficient resolution in order to detect short termed changes within decades.

Between 5 and 10 m long gravity cores were recovered within the upwelling filament region off Cape Ghir (31°N) on previous cruises with the research vessel RV METEOR. With sedimentation rates of more than 100 cm/kyr these cores are suitable for

derungen entsprechen. Diese belegen den Einfluss des nordatlantischen Klimas im frühen Holozän.

Von Bedeutung ist auch das letzte Glazial, im Besonderen das Sauerstoffisotopenstadium 3, das durch deutliche Klimaschwankungen, möglicherweise im Zusammenhang mit der Tiefenwasserproduktion im Nordatlantik gekennzeichnet ist. Instabilitäten der Tiefenwasserzirkulation werden auch im Zuge der globalen Erwärmung diskutiert und sollen für das Stadium 3 näher untersucht werden.

Mit dem in Bremen entwickelten und erfolgreich getesteten Meeresboden-Bohrgerät MeBo (Abb.7) ergibt sich nun die Möglichkeit, qualitativ hochwertige Sedimentkerne von ca. 50 m Länge zu gewinnen. Damit sollen auf dieser Forschungsfahrt vor Kap Ghir Klimaarchive zur Dokumentation von abrupten Klimaänderungen im letzten Glazial und zyklischen Schwankungen im Holozän erschlossen werden.

In einem südlichen Profil (26°N) soll zudem die Möglichkeit genutzt werden, mit dem MeBo im Rotationsbohrverfahren Neogene Sedimente zu erbohren. Diese haben oberhalb einer Erosionsdiskordanz nur eine geringmächtige Bedeckung durch quartäre Sedimente. Mit dem MeBo ist es nun erstmals möglich, diese konsolidierten Sedimente von einem deutschen Forschungsschiff aus zu beproben, um die spätmiozäne und pliozäne Entwicklung des Auftriebsgeschehens vor NW-Afrika unter Berücksichtigung der Schließung/Öffnung von Meeresstraßen und Zirkulationsänderungen zu untersuchen

the study of abrupt climate changes. They proved the influence of North Atlantic climate in the early Holocene in the Cape Ghir area.

The last glacial period is an important time period for the study of abrupt changes. Especially the oxygen isotopic stage 3 is characterised by abrupt climate changes probably connected to variations in the thermohaline circulation and deep water production in the North Atlantic. Perturbations of deep water circulation are also discussed with respect to global warming and shall be investigated for the oxygen isotope stage 3.

With the sea floor drill rig MeBo (Fig.7), that was developed at the University of Bremen we now have the possibility to get up to 50 m long sediment cores. The MeBo will be deployed during this cruise off Cape Ghir in order to get climate archives that document abrupt changes during the last glacial period and cyclic variations during the Holocene.

Neogene sediments will be drilled with MeBo at another profile (26°N). Due to a big slump event there is only a thin quaternary sediment cover in this region. Using rotary drilling technique with the MeBo we now have the possibility to sample the consolidated Neogene sediments underneath from a German research vessel. The Climate Evolution and related upwelling history of the late Miocene and early Pliocene in connection to the tectonic closure/opening of gateways and circulation changes will be investigated at this site.

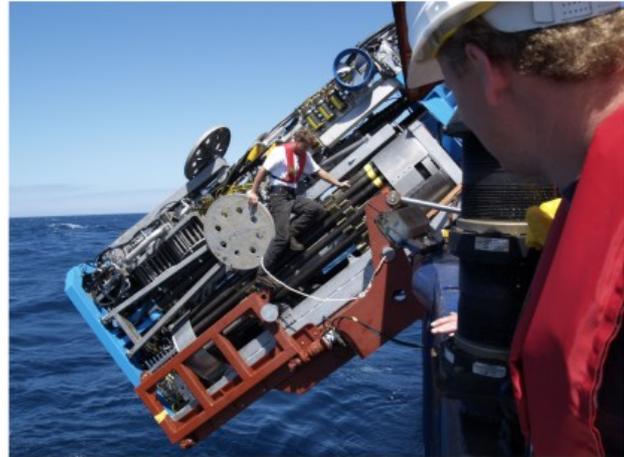
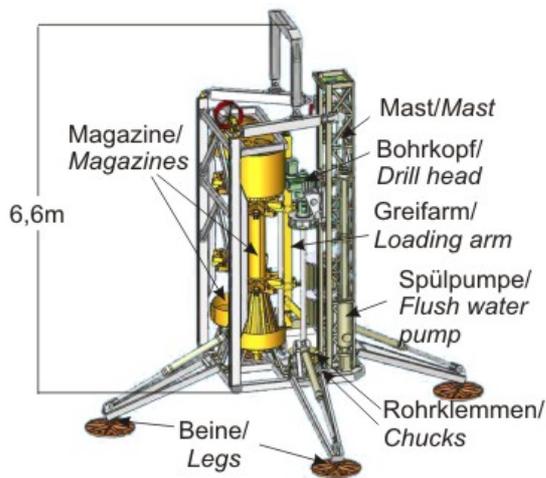


Abb. 7 Das Meeresboden-Bohrgerät MeBo in einer schematischen Übersicht und vor dem ersten Tiefwassertest mit dem Forschungsschiff METEOR im August 2005. Das MeBo ist ein elektrohydraulisch betriebenes Bohrgerät, das auf den Meeresboden abgesetzt wird und vom Schiff aus ferngesteuert betrieben wird. Mit dem MeBo können bis zu 50 m lange Kerne in Lockersedimenten und Festgestein gewonnen werden.

Fig. 7 The sea floor drill rig MeBo as schematic overview and during preparation of the first deep water test with RV METEOR in August 2005. The MeBo is an electr-hydraulically driven drill rig that is deployed on the sea bed and remotely operated from the research vessel. We can get up to 50 m long cores from soft sediments and hard rocks with MeBo.

Arbeitsprogramm

Wegen des hohen personellen und technischen Aufwandes für die unterschiedlichen einzusetzenden Geräte wird der Fahrtabschnitt in zwei Teilabschnitten durchgeführt. Der erste Teilabschnitt ist für die Sedimentbeprobung und Untersuchung der Partikeltransportprozesse vorgesehen. Auf dem zweiten Teilabschnitt werden die Verankerungsarbeiten durchgeführt und die Untersuchung der Partikeltransportprozesse fortgesetzt.

Auf dem ersten Teilabschnitt sollen entlang von zwei Profilen bei 31°N (Untersuchungsgebiet A) und bei 26°N (Untersuchungsgebiet B) an insgesamt 4 Stationen lange Sedimentkerne mit dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo gewonnen werden (Abb.8). Für die geplanten 4 Bohrpositionen rechnen wir inklusive Umrüstzeiten (Be- und Entladen der Gestängemagazine, Einsatzvorbereitung) mit ca. 13 Tagen Stationszeit, da die Positionen analog zu

Work program

The different kinds of technical equipment used during MSM04/4 require a large amount of space and personnel. Leg MSM04/4 is therefore subdivided into two parts. The first part focuses on sediment sampling with the sea floor drill rig MeBo. The mooring stations are served during the second part. The investigation of particle transport processes in the water column is conducted at both parts.

At two profiles at 31°N (investigation area A) and 26°N (investigation area B) altogether 4 stations will be sampled with the sea floor drill rig MeBo (Fig.8). Each site will be sampled twice. We estimate a time requirement of overall 13 days for recovery of the long sediment cores. This time includes the time for loading and unloading the drill rig with the required drill tools and maintenance work between the deployments. The downtime of the MeBo will be effec-

ODP doppelt gebohrt werden sollen. Profilmfahrten mit CTD, Rosette und Partikelkamera bei Kap Ghir und Kap Yubi werden während der Umrüstarbeiten an MeBo durchgeführt. Diese Arbeiten zur Untersuchung der Dynamik des Partikeltransports benötigen daher keine zusätzliche Stationszeit.

Auf dem zweiten Teilabschnitt wird zunächst das Untersuchungsgebiet C nördlich der Kanarischen Inseln angefahren. Hier werden ergänzend zu der CI-Station (ESTOC) auch in der DOLAN-Bojenverankerung oberflächennahe biogeochemische Sensoren eingesetzt. Im Rahmen der jährlichen Wartungsarbeiten wird die DOLAN Datenboje zu Beginn der Fahrt aufgenommen und zusammen mit den Sensoren während der Fahrt nach Süden gewartet. Am Ende des Arbeitsprogramms in dem Kap Blanc Gebiet (Untersuchungsgebiet D) wird die DOLAN Bojenverankerung zusammen mit den biogeochemischen Sensoren erneut bei den Kanarischen Inseln verankert. Zusätzlich werden CTD Profile durchgeführt und biogeochemische Sensoren kalibriert.

Neben zwei Sinkstofffallen-Verankerungen CB und CBi, die gewartet und ausgetauscht werden sollen, sind ca. 5 Stationen auf einem E-W Schnitt über die Verankerungsstationen zur Beobachtung und Beprobung von Partikeln und zur Wasserentnahme im Untersuchungsgebiet vor Kap Blanc eingeplant. Dazu werden das ROV Cherokee eingesetzt, eine Partikelkamera mit CTD (ParCa), *in-situ* Pumpen sowie Kranzwasserschöpfer.

Experimentelle Messungen von biologischen und physikalischen Prozessen an sinkenden Partikeln sollen durchgeführt werden, um die Koagulation von Staub und organischen Material in der Wassersäule zu quantifizieren, sowie die organischen Abbauraten (Respiration) und Sinkgeschwindigkeiten von Partikeln und Aggregaten experimentell zu bestimmen.

tively used for the investigation of sediment transport dynamics with CTD, water sampler and particle camera.

During the second part station work will concentrate on investigation areas C (North of the Canary Islands) and D (off Cape Blanc). North of the Canary Islands, biogeochemical sensors were installed in the ESTOC and the DOLAN mooring, equipped with a surface buoy. In the beginning of the cruise, the DOLAN data buoy including sensors will be recovered and maintained afterwards, during the whole cruise. At the end of the scientific tasks at Cap Blanc the DOLAN data buoy will be redeployed north of the Canary Islands. In addition, it is planned to run CTD casts and to calibrate casts with several biogeochemical sensors.

*In addition to the recovery and deployment of two sediment trap moorings, about five sites on an E-W transect covering the two mooring sites at investigation area D will be done. Particles will be observed and sampled with the ROV Cherokee and the particle camera (ParCa) equipped with a CTD. Samples will also be taken using *in-situ* pumps and water samplers.*

We plan to study biological and physical processes on sinking particles, namely to quantify coagulation rates of dust and organic matter, their sinking velocities, and the respiration rates on particles.

Die Suspensionsfracht in der Wassersäule soll an mehreren Stationen mit Hilfe von *in-situ* Pumpen beprobt werden. Von besonderem Interesse sind dabei die partikelreichen Nepheloidschichten in ca. 500m Wassertiefe und über dem Meeresboden. Auf beiden Teilabschnitten ist ferner eine kontinuierliche Beprobung des atmosphärischen Staubgehaltes mit zwei Staubsammlern vorgesehen.

At several stations, in-situ pumps will be deployed to sample the suspension load in the water column. The main focus will be on the particle-rich intermediate nepheloid layer in about 500m water depth and the particle load of the bottom waters. On both cruise legs, a continuous sampling of atmospheric dust with two dust samplers is planned.

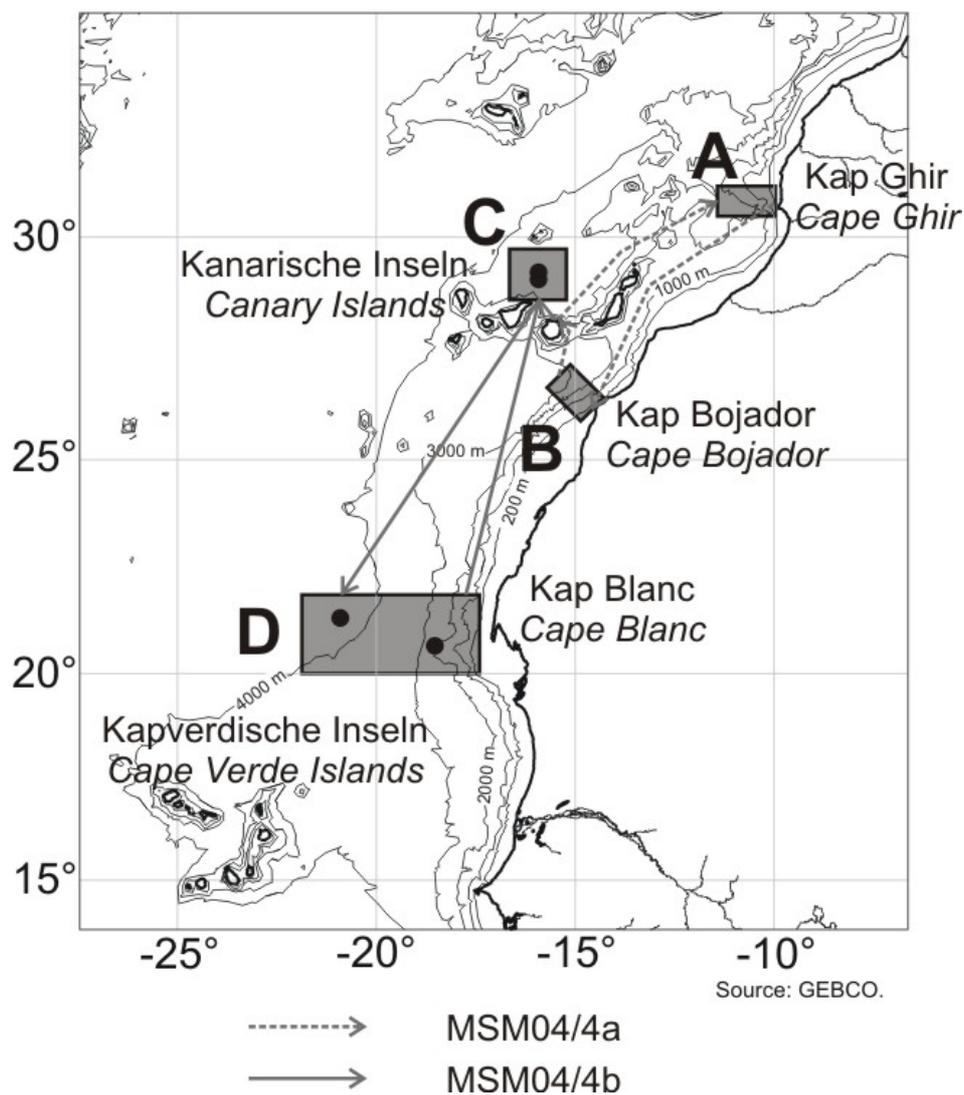


Abb. 8: Geplante Arbeitsgebiete vor NW Afrika vor Kap Ghir (A: MeBo, CTD, Rosette, Partikelkamera), Kap Bojador (B: MeBo, CTD, Rosette, Partikelkamera), Kanarische Inseln (C: Verankerungen ESTOC, ANIMATE, DOLAN) und Kap Blanc (D: Verankerungen CB und CBi, CTD, Rosette, Partikelkamera, *in-situ* Pumpen, Cherokee). Verankerungsstationen sind durch Kreise markiert.

Fig. 8: Work area off NW Africa near Cape Ghir and Cape Bojador (work areas A and B: MeBo, CTD, water sampler, particle camera), north of the Canary Islands (C: moorings) and near Cape Blanc (moorings, CTD, water sampler, particle camera, ROV Cherokee, in-situ pumps). Mooring stations are marked by circles.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM04/4a

	Tage/days
Auslaufen von Las Palmas 27.02.2007 <i>Departure from Las Palmas 27.02.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 31°N/ <i>Transit to working area 31°N</i>	1.5
Geologische Beprobung mit MeBo, Partikeltransportstudien <i>Push coring with MeBo, particle transport studies</i>	6.5
Transit zum Arbeitsgebiet 26°N <i>Transit to working area 26°N</i>	1.5
Geologische Beprobung mit MeBo, Partikeltransportstudien <i>Rotary drilling with MeBo, particle transport studies</i>	7.0
Transit zum Hafen Las Palmas <i>Transit to port Las Palmas</i>	0.5
	Total 17
Einlaufen in Las Palmas 16.03.2007 <i>Arrival in Las Palmas 16.03.2007</i>	

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM04/4b

	Tage/days
Auslaufen von Las Palmas 19.03.2007 <i>Departure from Las Palmas 19.03.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet ca. 60 nm N der Kanarischen Inseln <i>Transit to working area 60 nm N of the Canary Islands</i>	0.3
Aufnahme der DOLAN Datenboje ESTOC/DOLAN <i>Recovery of DOLAN data buoy at ESTOC/DOLAN</i>	1.0
Transit zum Arbeitsgebiet vor Kap Blanc <i>Transit to working area off Cape Blanc</i>	2.3
Austausch zweier Sedimentfallen-Verankerungen (CB, CBi) Partikelstudien: ROV, in situ Pumpen, Partikelkamera, Wasserschöpfern, CTD <i>Exchange of 2 sediment trap moorings (CB, CBi)</i> <i>Particle transport studies: ROV, in situ pumps, particle camera, water samplers, CTD</i>	6.5
Transit zum Arbeitsgebiet ca. 60 nm N der Kanarischen Inseln <i>Transit to working area 60 nm N of the Canary Islands</i>	2.6
Verankerungsarbeiten und Tests auf CI/ESTOC/DOLAN <i>Mooring work and testing at CI/ESTOC/DOLAN</i>	2.0
Transit zum Hafen Las Palmas <i>Transit to port Las Palmas</i>	0.3
Total	15
Einlaufen in Las Palmas 03.04.2007 <i>Arrival in Las Palmas 03.04.2007</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI,

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und
Meeresforschung
Postfach 12 0161
27515 Bremerhaven
<http://www.awi-bremerhaven.de>

CAU

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Geowissenschaften,
Marine Geochemie
Ludewig-Meyn-Straße 10
D-24118 Kiel, Germany
<http://www.gpi.uni-kiel.de/Allgemeine/Geochemie/>

GeoAzur

Geosciences Azur
IRD, CNRS, UNSA, UPMC
BPL8 06235 Villefranche-sur-Mer
www.geoazur.unice.fr/sommaire.html

GeoB

Universität Bremen - Geowissenschaften
Klagenfurter Straße , Gebäude GEO
28359 Bremen, Germany
<http://www.geo.uni-bremen.de>

ICCM

Instituto Canario de Ciencias Marinas
35200 Telde - Gran Canaria - Islas
Canarias - España
www.iccm.rcanaria.es

IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut für Marine Geowissenschaften
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel / Germany
www.ifm-geomar.de
<http://www.ifm-geomar.de>

INDP

National Institute for Fisheries Development
Cova de Inglesa – P.O. Box 132 – Mindelo
S. Vicente – Cap Verde Islands
<http://www.indp.cv>

IPG

Institute de Physique du Globe, CNRS
IPG Paris, Equipe Sismologie
Cax 89
4, place Jussieu
75252b Paris Cedex 05, France
<http://www.ipgp.jussieu.fr/>

IUB

International University Bremen
School of Engineering and Science
P.O.Box 752561
D-28725 Bremen, Germany
<http://www.iu-bremen.de>

IUPHB

Institut für Umweltphysik, Universität
Bremen
Otto Hahn Allee, Gebäude NW1
28359 Bremen
<http://www.iup.uni-bremen.de>

KUM

K.U.M Umwelt- und Meerestechnik Kiel
GmbH
Wischhofstr. 1-3, Geb. D5
24148 Kiel / Germany
<http://www.KUM-Kiel.de>

MARUM

Zentrum für Marine Umweltforschung
Leobener Str.
28359 Bremen
<http://www.rcm.marum.de>

MCB

Universität Bremen, Meereschemie (FB2)
Leobener Strasse
28359 Bremen
<http://chemie.uni-bremen.de>

MPI

Max-Planck-Institut für Marine
Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
D-28359 Bremen, Germany
<http://www.mpi-bremen.de>

Prakla

Prakla Bohrtechnik GmbH
Moorbeerenweg 3
31228 Peine
<http://www.prakla-bohrtechnik.de>

RCOM

DFG – Forschungszentrum Ozeanränder
Universität Bremen
Leobener Strasse
D-28359 Bremen / Germany

<http://www.rcom.marum.de>

SIO

Physical Oceanography Research Division
Scripps Institution of Oceanography
University of California, San Diego
9500 Gilman Drive 0230
La Jolla CA 92093-0230
<http://www.sio.ucsd.edu>

UBDES

University of Bergen
Department for Earth Science
Allegt. 41
5007 Bergen, Norway
<http://www.geo.uib.no>

WHOI

Woods Hole Oceanographic Institution
Deep Submergence Lab
WHOI MS7
Woods Hole, MA 02543, USA
<http://www.whoi.edu/marops/vehicles/jason/index.html>

Teilnehmerliste / *Participants* Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM04/1

1. Müller, Dr. Thomas J.	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IFM-GEOMAR
2. Boeke, Wolfgang	TA / technician	IUPHB
3. Begler, Christian	Ozeanographie / oceanography	SIO
4. Denker, Claudia	Studentin / student	IFM-GEOMAR
5. Karbe, Fritz	Student / student	IFM-GEOMAR
6. Karstensen, Dr. Johannes	Ozeanographie / oceanography	IFM-GEOMAR
7. Krahnemann, Dr. Gerd	Ozeanographie / oceanography	IFM-GEOMAR
8. Link, Rudolf	TA / technician	IFM-GEOMAR
9. Niehus, Gern	TA / technician	IFM-GEOMAR
10. Nielsen, Martina	TA / technician	IFM-GEOMAR
11. Pinck, Andreas	TA / technician	IFM-GEOMAR
12. Neumann, Uta	Studentin / student	IFM-GEOMAR
13. Neves-Silva, Pericles	Student / student	INDP
14. Passalacqua, Gino	TA / technician	SIO
15. Semingson, Taylor	TA / technician	SIO
16. Chavez, Gabriela	Studentin / student	SIO
17. NN	Beobachter / <i>observer</i>	Barbados

Teilnehmerliste / *Participants* Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM04/2

1. Prof. Dr. Ernst R. Flüh	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IFM-GEOMAR
2. Dr. Cord Papenberg	Seismik / Seismics	IFM-GEOMAR
3. Dr. Warner Brückmann	Porendruck / pore pressure	IFM-GEOMAR
4. Wiebke Brunn	Seismik / Seismics	IFM-GEOMAR
5. Wendy Pérez Fernández	Seismik / Seismics	IFM-GEOMAR
6. Yvonne Dzierma	OBS / OBH	IFM-GEOMAR
7. Marten Lefeldt	Seismik / Seismics	IFM-GEOMAR
8. Martin Pieper	Lander / Lander	IFM-GEOMAR
9. Rieka Harders	Sedimentologie / Sedimentology	IFM-GEOMAR
10. Alexander Labrenz	Bathymetrie / Bathymetry	IFM-GEOMAR
11. Eric Labahn	Airguns	KUM
12. Lars Planert	OBS / OBH	IFM-GEOMAR
13. Anke Dannowski	OBS / OBH	IFM-GEOMAR
14. Helge Johnson	Airguns	UBDES
15. Alex Kandilarov	Seismik / Seismics	UBDES
16. Prof. Dr. Alfred Hirn	Seismik / Seismics	IPG
17. Anne Becel	Seismik / Seismics	IPG
18. Dr. Philippe Charvis	OBS / OBH	GeoAzur
19. Yann Hello	OBS / OBH	GeoAzur
20. Dr. Audrey Galvert	Seismik / Seismics	GeoAzur
21. Alain Anglade	OBS / OBH	GeoAzur
22. Olivier Desprez	OBS / OBH	GeoAzur
23. Tony Monfret	OBS / OBH	GeoAzur

Teilnehmerliste / *Participants* Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM04/3

1. Borowski, Christian	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	MPI
2. Petersen, Jillian	Symbiosen / <i>Symbioses</i>	MPI
3. Wetzels, Silke	Symbiosen / <i>Symbioses</i>	MPI
4. Roy, Hans	In-situ Sensoren / <i>In-situ sensors</i>	MPI
5. N.N.	In-situ Sensoren / <i>In-situ sensors</i>	MPI
6. Schmidt, Katja	Fluidgeochemie / <i>Fluid geochemistry</i>	IUB
7. N.N.	Fluidgeochemie / <i>Fluid geochemistry</i>	IUB
8. Westernstör, Ulrike	Fluidprobennahme / <i>Fluid sampling</i>	CAU
9. Keir, Robin	Gas analytik / <i>Gas analyses</i>	IFM-GEOMAR
10. Wefers, Peggy	Gas analytik / <i>Gas analyses</i>	IFM-GEOMAR
11. N.N.	Gas analytik / <i>Gas analyses</i>	IFM-GEOMAR
12. N.N.	Microbiologie / <i>Microbiology</i>	MPI
13. N.N.	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	RCOM
14. Fabian, Markus	Geophysik / <i>Geophysics</i>	GeoB
15. Grevemeyer, Ingo	Bathymetrie / <i>Bathymetry</i>	IFM-GEOMAR
16. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
17. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
18. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
19. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
20. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
21. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
22. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI
23. N.N.	ROV / <i>ROV</i>	WHOI

Teilnehmerliste / *Participants* Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM04/4a

1. Dr. Tim Freudenthal	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	Marum
2. Markus Bergenthal	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
3. Dr. Thorsten Bickert	Geologie / <i>Geology</i>	GeoB
4. Cécile Blanchet	Geophysik / <i>Geophysics</i>	GeoB
5. Sitta Buhmann	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
6. Ralf Düßmann	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
7. Thomas Frederichs	Geophysik / <i>Geophysics</i>	GeoB
8. Goldhammer, Tobias	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	GeoB
9. Holger Kalweit	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
10. Marko Klann	Geologie / <i>Geology</i>	GeoB
11. Kniebel, Nicole	Mikropal. / <i>Micropal.</i>	GeoB
12. Martin Kölling	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	GeoB
13. Eberhard Kopiske	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
14. Dr. Helge Meggers	Geologie / <i>Geology</i>	GeoB
15. Dr. Nicolas Nowald	Geologie / <i>Geology</i>	GeoB
16. Jens Renken	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
17. Ralf Rehage	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
18. Christian Reuter	Geologie / <i>Geology</i>	GeoB
19. Uwe Rosiak	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
20. Werner Schmidt	MeBo / <i>MeBo</i>	Marum
21. NN	MeBo / <i>MeBo</i>	Prakla
22. NN	Geophysik / <i>Geophysics</i>	GeoB
23. NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Marokko

Teilnehmerliste / *Participants* Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM04/4b

1.	Dr. Gerhard Fischer	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GeoB/RCOM
2.	Dr. K.-H. Baumann	Sedimentologie/Sedimentology	GeoB
3.	Klaus Dehning	Technik / <i>Technology</i>	Marum
4.	Morton Iversen	Marine Mikrobiol./ <i>Marine Microb.</i>	MPI/AWI
5.	Holger Kalweit	Technik / <i>Technology</i>	Marum
6.	Dr. Gökay Karakas	Modellierung / <i>Modelling</i>	AWI
7.	Marko Klann	Technik / <i>Technology</i>	Marum/RCOM
8.	Steffen Klar	Technik / <i>Technology</i>	Marum
9.	Eberhard Kopiske	Technik MeBO/ <i>Technology MeBo</i>	Marum
10.	Dr. Gerrit Meinecke	Technik / <i>Technology</i>	Marum
11.	Dr. Nicolas Nowald	Meeresgeologie / <i>Marine Geology</i>	Marum
12.	Dr. Helle Ploug	Marine Mikrobiol./ <i>Marine Microb.</i>	MPI/AWI
13.	Christian Reuter	Meeresgeologie / <i>Marine Geology</i>	GeoB
14.	Dr. Fanni Aspetsberger	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	GeoB
15.	NN	Meereschemie / <i>Marine Chemistry</i>	MCB
16.	NN	Technik / <i>Technology</i>	Marum
17.	NN	Mikropaläontologie / <i>Micropaleontology</i>	Marum
18.	NN	Meereschemie / <i>Marine Chemistry</i>	ICCM
19.	NN	Meereschemie / <i>Marine Chemistry</i>	ICCM
20.	NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Mauretaniien
21.	NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Spanien
22.	NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Marokko

Besatzung / Crew Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/1

Kapitän / <i>Master</i>	von Staa, Friedhelm
I. Erster Offizier / <i>Ch. Off.</i>	Leuchters, Holger
II. Erster Offizier / <i>1st Off.</i>	Behnisch, Holm
I. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	Soßna, Yves-Michael
II. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	Knak, Thomas
Leit. Ing. / <i>Ch. Eng.</i>	Ogrodnik, Thomas
II. Techn Offizier / <i>2nd Eng</i>	Boy, Manfred
Elektriker / <i>Electrician</i>	Neitzel, Gerd
Elektroniker / <i>Electro Eng.</i>	Riedel, Frank
System Operator / <i>System- Manager</i>	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / <i>Motorman</i>	Rogers, Benjamin
Deckschlosser / <i>Fitter</i>	Wiechert, Olaf
Bootsmann / <i>Bosun</i>	Bosselmann, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Kuhn, Ronald
Matrose / <i>AB</i>	Kreft, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Jürß, Dieter
Matrose / <i>AB</i>	Badtke, Rainer
Matrose / <i>AB</i>	Rathgeber, Alexander
Koch / <i>Ch. Cook</i>	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / <i>Cook's Ass.</i>	Kroeger, Sven

Besatzung / Crew Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/2

Kapitän / <i>Master</i>	von Staa, Friedhelm
I. Erster Offizier / <i>Ch. Off.</i>	Leuchters, Holger
II. Erster Offizier / <i>1st Off.</i>	NN
I. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	Knak, Thomas
Leit. Ing. / <i>Ch. Eng.</i>	Ogrodnik, Thomas
II. Techn Offizier / <i>2nd Eng</i>	Boy, Manfred
Elektriker / <i>Electrician</i>	Neitzel, Gerd
Elektroniker / <i>Electro Eng.</i>	Riedel, Frank
System Operator / <i>System- Manager</i>	NN
Motorenwärter / <i>Motorman</i>	Kröger, Kurre Klaas
Deckschlosser / <i>Fitter</i>	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / <i>Bosun</i>	Kreft, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Müller, Gerhard
Matrose / <i>AB</i>	Scheibe, Thomas
Matrose / <i>AB</i>	Badtke, Rainer
Matrose / <i>AB</i>	Jürß, Dieter
Matrose / <i>AB</i>	Rathgeber, Alexander
Matrose / <i>AB</i>	Schwieger, Hardy
Koch / <i>Ch. Cook</i>	Sieber, Norbert
Kochsmaat / <i>Cook's Assistant</i>	Arndt, Waldemar
1. Steward / <i>Ch. Steward</i>	Schmutzler, Gudrun

Besatzung / Crew Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/3

Kapitän / <i>Master</i>	von Staa, Friedhelm
I. Erster Offizier / <i>Ch. Off.</i>	Leuchters, Holger
II. Erster Offizier / <i>1st Off.</i>	NN
I. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	NN
Leit. Ing. / <i>Ch. Eng.</i>	Ogrodnik, Thomas
II. Techn Offizier / <i>2nd Eng</i>	Rogers, Benjamin
Elektriker / <i>Electrician</i>	Stasun, Oliver
Elektroniker / <i>Electro Eng.</i>	Riedel, Frank
System Operator / <i>System- Manager</i>	NN
Motorenwärter / <i>Motorman</i>	Kröger, Kurre Klaas
Deckschlosser / <i>Fitter</i>	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / <i>Bosun</i>	Kreft, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Müller, Gerhard
Matrose / <i>AB</i>	Scheibe, Thomas
Matrose / <i>AB</i>	Badtke, Rainer
Matrose / <i>AB</i>	Trinkies, Karsten
Matrose / <i>AB</i>	Rathgeber, Alexander
Matrose / <i>AB</i>	Schwieger, Hardy
Koch / <i>Ch. Cook</i>	Sieber, Norbert
Kochsmaat / <i>Cook's Ass.</i>	Arndt, Waldemar
1. Steward / <i>Ch. Steward</i>	Schmutzler, Gudrun

Besatzung / Crew Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/4a

Kapitän / <i>Master</i>	Holtschmidt, Lothar
I. Erster Offizier / <i>Ch. Off.</i>	Leuchters, Holger
II. Erster Offizier / <i>1st Off.</i>	Behnisch, Holm
I. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	NN
NOA / <i>Naut. Assistant</i>	NN
Leit. Ing. / <i>Ch. Eng.</i>	Schüler, Achim
II. Techn Offizier / <i>2nd Eng</i>	Rogers, Benjamin
Elektriker / <i>Electrician</i>	Stasun, Oliver
Elektroniker / <i>Electro Eng.</i>	Pregler, Hermann
System Operator / <i>System- Manager</i>	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / <i>Motorman</i>	Kröger, Kurre Klaas
Deckschlosser / <i>Fitter</i>	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / <i>Bosun</i>	Bosselmann, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Müller, Gerhard
Matrose / <i>AB</i>	Scheibe, Thomas
Matrose / <i>AB</i>	Kuhn, Ronald
Matrose / <i>AB</i>	Trinkies, Karsten
Matrose / <i>AB</i>	Wiechert, Olaf
Koch / <i>Ch. Cook</i>	Sieber, Norbert
Kochsmaat / <i>Cook's Ass.</i>	Kroeger, Sven
1. Steward / <i>Ch. Steward</i>	Seidel, Iris

Besatzung / Crew Maria S Merian 04

Fahrtabschnitt / Leg MSM04/4b

Kapitän / <i>Master</i>	Holtschmidt, Lothar
I. Erster Offizier / <i>Ch. Off.</i>	Günther, Matthias
II. Erster Offizier / <i>1st Off.</i>	Behnisch, Holm
I. Zweiter Naut. Offizier / <i>2nd Off.</i>	Knak, Thomas
NOA / <i>Naut. Assistant</i>	NN
Leit. Ing. / <i>Ch. Eng.</i>	Schüler, Achim
II. Techn Offizier / <i>2nd Eng</i>	Rogers, Benjamin
Elektriker / <i>Electrician</i>	Stasun, Oliver
Elektroniker / <i>Electro Eng.</i>	Pregler, Hermann
System Operator / <i>System- Manager</i>	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / <i>Motorman</i>	Kröger, Kurre Klaas
Deckschlosser / <i>Fitter</i>	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / <i>Bosun</i>	Bosselmann, Norbert
Matrose / <i>AB</i>	Müller, Gerhard
Matrose / <i>AB</i>	Scheibe, Thomas
Matrose / <i>AB</i>	Kuhn, Ronald
Matrose / <i>AB</i>	Trinkies, Karsten
Matrose / <i>AB</i>	Wiechert, Olaf
Koch / <i>Ch. Cook</i>	Sieber, Norbert
Kochsmaat / <i>Cook's Ass.</i>	Kroeger, Sven
1. Steward / <i>Ch. Steward</i>	Seidel, Iris

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 Meteor / Maria S. Merian 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 "Meteor / Maria S. Merian Operations Control Office" 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.

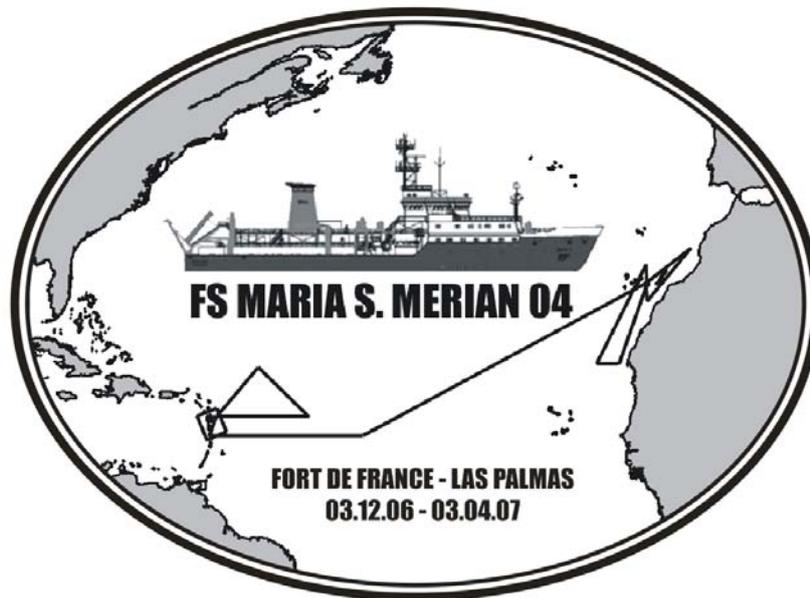


Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruise No. MSM04

03. 12. 2006 – 03. 04. 2007



Process studies in the hydro- and geosphere of the tropical/subtropical North Atlantic

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

sponsored by:

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