



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reise Nr. MSM03

20. 09. 2006 – 30. 11. 2006



VISION, LOGDRILL

(Mikrobielle Gemeinschaften des nördlichen Atlantik,
3te Dimension des Logatchev-Hydrothermalfeldes)

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. MSM03 / Cruise No. MSM03

20. 09. 2006 – 30. 11. 2006



VISION, LOGDRILL

(Mikrobielle Gemeinschaften des nördlichen Atlantik,
3te Dimension des Logatchev-Hydrothermalfeldes)

Herausgeber / *Editor*:

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

gefördert durch / *sponsored by*:

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

Anschriften / Adresses

Dr. Bernhard M. Fuchs

Molecular Ecology - Flow Cytometry
Max Planck Institute
for Marine Microbiology
Celsiusstr. 1
D-28359 Bremen

Telefon: + 49/(0)421-2028-935
Telefax: + 49/(0)421-2028-790
e-mail: bfuchs@mpi-bremen.de

Dr. Sven Petersen

Leibniz-Institut fuer Meeres-
wissenschaften (IFM-GEOMAR)
FB 4, Dynamik des Ozeanbodens
Dienstgebäude Ostufer
Wischofstr. 1-3, Geb. 8E
D-24148 Kiel

Telefon: +49/(0)431-600-2110
Telefax: +49/(0)431-600-2924
e-mail: spetersen@ifm-geomar.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 Schifffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschifffahrt
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

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

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

Scientists

Scientific general email address:
chiefscientist@merian.io-warnemuende.de

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

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. MSM03
MERIAN Cruise No. MSM03

20. 09. 2006 – 30. 11. 2006

VISION, LOGDRILL

(Mikrobielle Gemeinschaften des nördlichen Atlantik,
3te Dimension des Logatchev-Hydrothermalfeldes)

Fahrtabschnitt / Leg 03/1	20.09. 2006– 04.10. 2006 Reykjavik (Island) – Lissabon (Portugal) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Bernhard Fuchs
Fahrtabschnitt / Leg 03/2	08.11.2006 – 30.11.2006 Fort-de-France (Martinique) – Fort-de-France Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. S. Petersen
Werftzeit	05.10. 2006 – 06.11. 2006 Lissabon (Portugal)
Koordination / <i>Coordination</i>	Dr. Sven Petersen
Kapitän / <i>Master</i> MARIA S.MERIAN	Friedhelm von Staa

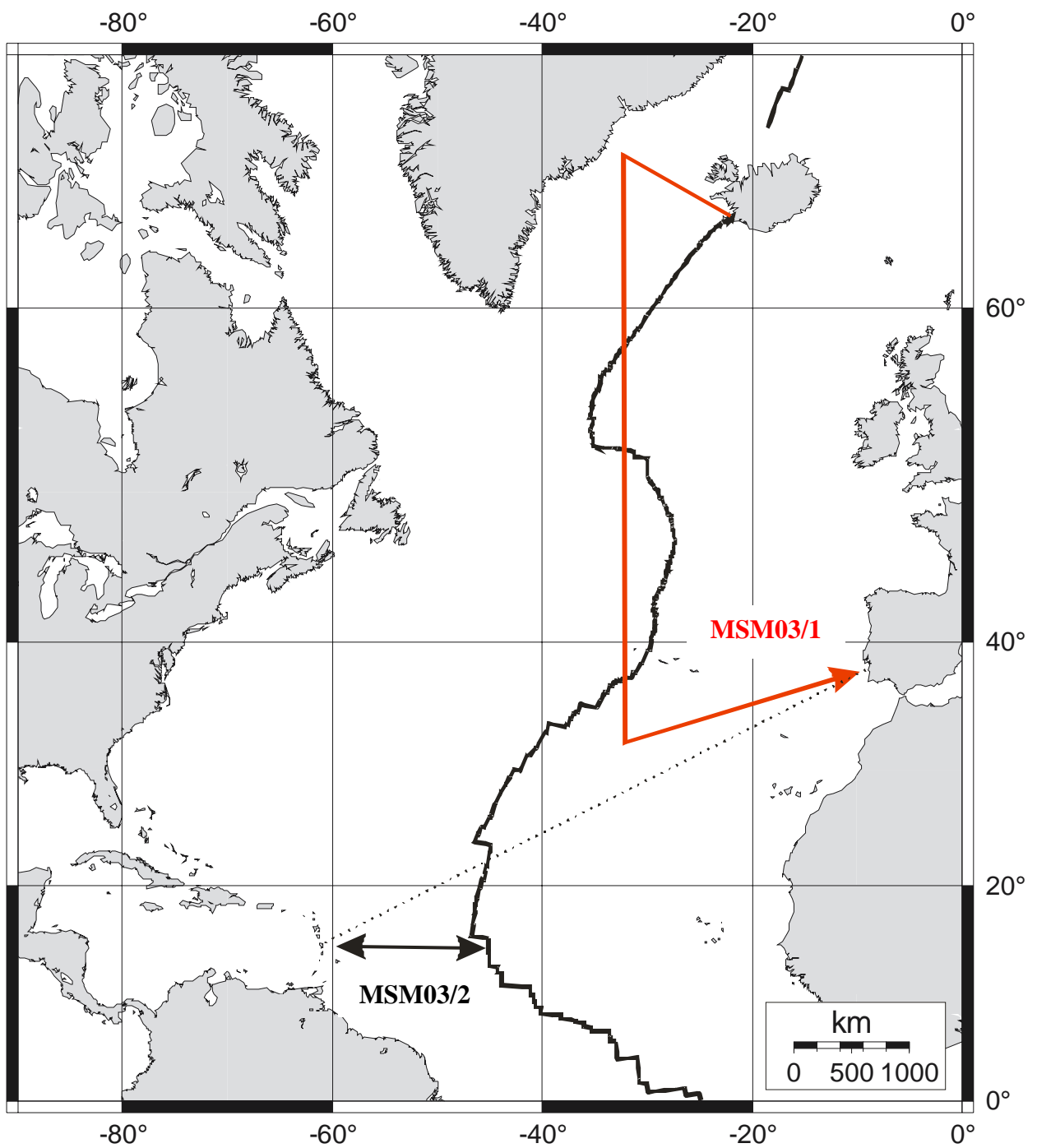


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM03.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM03.

Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reise Nr. MSM03

Scientific Programme of MERIAN Cruise No. MSM 03

Übersicht

Fahrtabschnitt MSM 03/1

Der nördliche Atlantik weist drei Eigenschaften auf, die ihn zu einem der interessantesten Meeresgebiete machen. Zum einen beginnt hier das Absinken von kalten und dichten Wassermassen nördlich von Grönland und Island und bildet dadurch einen wichtigen Faktor der globalen ozeanischen Wasserzirkulation, dem globalen Strömungsgürtel. Zum anderen transportiert die Verlängerung des Golf Stromes, die Nordatlantische Drift, warmes Oberflächenwasser bis nach Spitzbergen und beeinflusst so entscheidend das Klima in Europa. Schließlich fließen kalte Oberflächenwässer an der Küste Grönlands entlang südwärts und transportieren nährstoffreiches Wasser in den Süden.

Während der letzten 15 Jahre ist mit Hilfe von kultivierungsunabhängigen Methoden die mikrobiellen Gemeinschaften in verschiedenen marinen Systemen sehr intensiv erforscht worden. Viele unbekannte und nicht kultivierte Organismen wie der weit verbreitete SAR11 Cluster wurden entdeckt und quantitativ verfolgt. Kürzlich wurden Genomanalysen ganzer mikrobieller Gemeinschaften initiiert (Metagenomics). Jedoch bleibt solche Forschung oft auf küstennahe Standorte beschränkt. Nur wenige Studien beschrieben bisher die mikrobielle Diversität, Struktur und Funktion im offenen Ozean und über ganze Meeresbecken hinweg. Das sogenannte AMT (Atlantic Meridional Transect) Programm ist eines dieser Studien, welche es sich zur Aufgabe gemacht hat, den gesamten Atlantischen Ozean von den britischen Inseln (50°N) bis zu den Falkland Inseln (50°S) zu untersuchen. Zweimal im Jahr werden in einem interdisziplinären Ansatz der Einfluß der biotischen (Phytoplankton, Zooplankton, Mikrobiologie) und abiotischen Faktoren (physikalischen und che-

Synopsis

Leg MSM 03/1

The North Atlantic Ocean has three features which makes it one of the most interesting parts of the world's oceans. First, the extensive down-welling of cold and dense water masses north of Greenland and Iceland mark an important point in the global ocean water circulation, known as the "global conveyor belt". Second, the extension of the Gulf Stream, the North Atlantic drift, is transporting warm surface water masses to high latitudes up to Spitzbergen thereby significantly influencing the climate of Europe. Third, cold surface water masses flow southwards along the coast of Greenland transporting nutrient rich waters to the south.

The components of the microbial community inhabiting different marine systems have been intensively investigated by cultivation independent methods over the past 15 years. Many unknown and yet-uncultured organisms like the ubiquitous SAR11 cluster have been detected and quantitatively monitored. Recently genomic analysis of whole microbial communities (=metagenomics) have been initiated. However such research is often restricted to few sites or limited to near-shore sites. Only few open ocean and basin – scale studies of the microbial community diversity, structure and function have been conducted so far. One of these studies is the British Atlantic Meridional Transect (AMT) program, which monitors the entire Atlantic Ocean from the app. 50°S (Falkland Islands) to app. 50°N (United Kingdom) twice a year. By an integrated approach of many disciplines including physical and chemical oceanography, microbiology, phytoplankton and zooplankton research the variability of microorganisms and the biotic and abiotic factors are studied. First results confirmed, for example, the niche-partitioning of different ecotypes of the im-

mischen Parameter) auf die gesamte mikrobielle Gemeinschaft untersucht. Erste Ergebnisse dieser Studien bestätigten zum Beispiel die Einnischung von verschiedenen Ökotypen des wichtigen Primärproduzenten *Prochlorococcus* in distinkte Wasserkörper (Tiefe, Breiten-grad) entlang des Atlantischen Ozeans.

Eine erste Studie zur Erforschung des Picoplanktons nördlich des 50° Breitengrades stellte das PRIME Programm dar. Neuere Untersuchungen in dem Gebiet richteten sich auf die Bakterioplankton-Gemeinschaft von Tiefenwässern unterhalb von 1000 m. Für die Oberflächengewässer dieser Region jedoch fehlt eine genauere Untersuchung der Diversität, Struktur und Funktion der mikrobiellen Gemeinschaft mit modernen molekularbiologischen Methoden.

Fahrtabschnitt MSM 03/2

Das Ziel der Forschungsfahrt ist die detaillierte Untersuchung des flachen Untergrundes im Logatchev Hydro-thermalfeld am Mittelatlantischen Rücken (MAR) bei 15°N mit bis zu 15 m tiefen Bohrungen. Die Fahrt findet im Rahmen des DFG-SPP 1144 statt und komplettiert die bisher gewonnenen Oberflächenproben sowie die im Rahmen des ODP-Leg 209 gewonnenen Tiefenproben.

Das in 3000m Wassertiefe liegende und an Mantelgesteine gebundene Logatchev Hydrothermalfeld ist durch intensive Anreicherung an Kupfer, Gold, Kobalt und anderen Wertelementen am Meersboden und vermutlich auch im flachen Untergrund gekennzeichnet. Gleichzeitig sind die hydrothermalen Fluide an bestimmten Gasen wie CH₄ und H₂ sehr stark angereichert, was intensive Auswirkungen auf die an das Hydrothermal-system gekoppelten Mikroorganismen hat. Die Mikroben sitzen auf den Oberflächen der Untergrundgesteine und Mineral-präzipitate im Bereich der hydrothermalen Austrittsstellen, wobei letztere spezifische ökologische Nischen bilden. Neben der Untersuchung der Tiefenzonierungen der Mineralisatio-

*portant primary producer *Prochlorococcus* in distinct water layers (depth, latitude) across the Atlantic Ocean.*

A first study of the picoplankton community north of 50°N of the Atlantic Ocean was done in 1996 during the PRIME cruise. Recent studies in the same area have focused on the bacterioplankton community of deep water masses below 1000 m water depths. An in-depth analysis of the diversity, structure and function of the microbial community in the photic layer down to genus and group level with modern molecular tools was not yet conducted for this area.

Leg MSM 03/2

The main objective of this cruise is the investigation of the shallow subsurface in the Logatchev hydrothermal field on the Mid-Atlantic Ridge at 15°N by drilling up to 15 m deep cores. The cruise will take place within the DFG-SPP 1144 and will complete the surface sampling realized so far as well as deep sampling carried out by ODP Leg 209.

The ultramafic-hosted Logatchev hydrothermal field situated in 3000m water depth is characterized by large enrichments of Cu, Au, Co, and other valuable elements at the seafloor and supposedly in the shallow subsurface. Hydrothermal fluids are largely enriched in certain gases like CH₄ and H₂ which is clearly linked to the microbiology associated with this hydrothermal system. The surfaces of rocks and minerals in the subsurface of the hydrothermal vent systems represent specific ecological niches for micro-organisms which will be found associated to these interfaces. Apart from the investigation of the depth zonations of the mineralization and alteration as well as their age relationships is the establishment

nen und Alterationen sowie deren Altersstellungen, ist die vermutete direkte Interaktion zwischen den Mikroorganismen (subsurface biosphere) und den hydrothermalen Mineralbildungen ein weiterer wichtiger wissenschaftlicher Aspekt.

Auf der MSM03/2-Reise wird erstmals das ferngesteuerte Bohrgerät Rockdrill2 des British Geological Survey eingesetzt.

Neben deutschen Wissenschaftlern der Fachrichtungen Lagerstättenkunde, Petrologie, Geochemie und Mikrobiologie werden britische Techniker und Ingenieure sowie Wissenschaftler aus Russland und China an der Fahrt teilnehmen.

of the variability of the subsurface biosphere and their supposed direct influence on the formation and transformation of hydrothermal mineral precipitations another major scientific aspect of the project.

As drilling device the newly built, remotely operated Rockdrill2 of the British Geological Survey in Edinburgh (UK) will be used.

Scientists from Germany representing the fields of economic geology, petrology, geochemistry and microbiology, technicians and engineers from UK as well as scientists from Russia and China will take part in the cruise.

Fahrtabschnitt / Leg MSM03/1 Reykjavik – Lissabon

Wissenschaftliches Programm

Das Hauptziel der Ausfahrt ist es, die Diversität, Struktur und Funktion von Bacterioplankton, Phytoplankton und Virioplankton in den oberen 500 m des Nordatlantik zu erforschen. Wir planen die horizontale und vertikale Struktur der mikrobiellen Gemeinschaft in hoher Auflösung zu analysieren. Die ermittelten "Leitarten" (key species) werden wir in verschiedenen, kontrastierenden Meeresbereichen wie dem Östlichen Grönland-strom, der Nordatlantischen Drift und dem warmen Nordatlantischen Wirbel (Gyre) verfolgen. Dabei sollen die wichtige Prozesse der mikrobiellen Gemeinschaft wie Polymerabbau, Photosynthese, Aminosäure-Aufnahme und -Metabolismus und der Stickstoffhaushalt bestimmt werden. Durch die enge Kopplung von physikalisch-chemischen Parametern und mikrobiellen Daten erhoffen wir uns ein besseres Verständnis der Rolle spezifischer mikrobieller Gruppen in den Nordatlantischen Meeresbereichen. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Verknüpfung von Phytoplankton und Bacterioplankton gelegt werden.

Scientific Programme

The main goal of the cruise is to study the diversity, structure and function of the microbial community including bacterioplankton, phytoplankton and virioplankton in the top 500 m of the North Atlantic Ocean. We will analyse the horizontal and vertical structure of the microbial community at high resolution. After we have identified key species, we will quantify and follow them in the contrasting oceanic provinces, the cold East Greenland Current, the warm North Atlantic Drift and the warm nutrient depleted Gyre. Key processes mediated by the different components of the microbial community like photosynthesis, polymer degradation, amino acid uptake and metabolism and nitrogen cycling will be followed and quantified. By integration of the physico-chemical parameters and the microbial data we hope to obtain a better understanding of the roles of specific microbial groups in these different North Atlantic provinces. One particular focus will be at the link between phytoplankton and bacterioplankton composition.

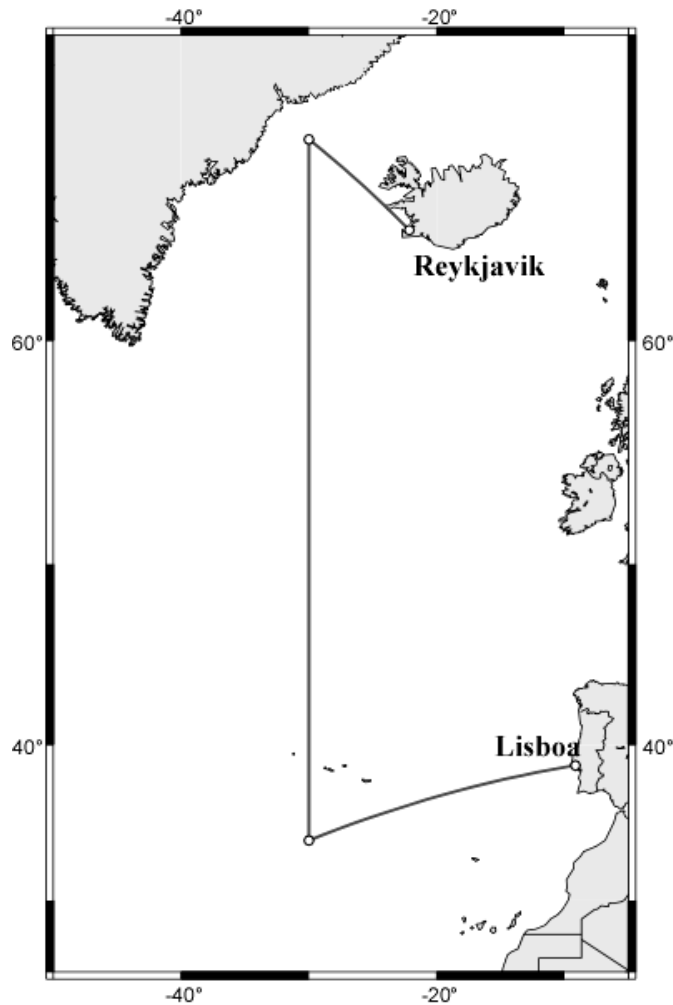


Abb.2 Geplante Profile der MERIAN Expedition MSM03/1

Fig.2 Planned profiles of MERIAN cruise MSM03/1

Arbeitsprogramm

Um möglichst viele unterschiedliche Meeresbereiche zu erfassen, schlagen wir einen Kurs vor, der von Reykjavik westwärts Richtung Grönland führt (ca. 67°N, 30°W). Dort werden wir zuerst den kalten, aber produktiven Östlichen Grönlandstrom beproben. Anschließend drehen wir nach Süden und fahren bis ca. 33°N, 30°W, kreuzen dabei die Nordatlantische Drift und fahren in den warmen Nordatlantischen Wirbel (Gyre). Anschließend nehmen wir Kurs auf unseren Zielhafen Lisabon.

Es ist geplant, zweimal täglich die oberen

Work program

In order to sample the most contrasting water bodies possible, we propose a cruise track from Iceland towards the productive cold East Greenland current (app. 67°N, 30°W), then turn south sailing along the 30°W meridian. We will cross the warm North Atlantic drift into the oligotrophic North Atlantic Gyre (app. 33°N, 30°W), before we have to turn east to sail towards Lisbon (see figure below).

It is planned to stop twice per day for two hours to sample the top 500 m water layer with the on-board installed Rosette/CTD-sampler. One cast will be done in the morn-

500 m Wassersäule mit dem bordseitig installierten Kranzschöpfer/CTD – Gerät zu beproben, jeweils morgens und abends. Basierend auf kontinuierlichen Messungen von Chlorophyll und Fitness der Algenpopulation (fast repetition rate fluorometry, FRRF) wird die Morgenstation zeitlich flexibel gestaltet, um eventuell interessante Wassermassen zu beproben. Der Kranzschöpfer wird zweimal pro Station eingesetzt, um genügend Material für die biologischen (Bakterioplankton, Virioplankton, Phytoplankton) und chemischen Analysen (Chlorophyll, Sauerstoff, POC, Polymere, Alkalinität, Nutrienten) zu erhalten. Pro Station werden 12 Tiefen beprobt, bei 20 m und 500 m und weitere 10 Tiefen, je nach Profillage der CTD Parameter. An vier Stationen ist eine längere Probennahmezeit von 6 Stunden geplant, um zusätzlich große Volumina für Genomanalysen zu nehmen. Diese Stationen werden die extremsten Meeresbereiche auf dem Transekt abdecken (Östlicher Grönlandstrom, Irminger Strom, Nordatlantische Drift, Nordatlantischer Wirbel). Zusätzlich zur regelmäßigen Probennahme mit dem Kranzschöpfer wird versucht werden, ein Monitoring des Reinseewassersystems des Schiffs zu etablieren und z.B. stündlich zu beproben.

ing and one cast in the evening. The morning cast will be timed flexible to catch interesting water masses based on the continuous monitoring of chlorophyll content of the water (fluorometer) and the fitness of the algae (fast repetition rate fluorometry, FRRF) inhabiting the current water masses. Per station two casts are planned to sample enough water for all biological (bacterioplankton, virioplankton, phytoplankton) and chemical analysis (chlorophyll, oxygen, POC, polymers, alkalinity, nutrients). Per cast twelve depths will be sampled, two fixed at 20 m and the bottom depth 500 m, respectively, and 10 depths in between to resolve the entire top water column. On four morning stations the ship will stop for 6h to allow additional large volume sampling for genomic analysis of the microbial community. These stations are selected to catch the most extreme differences in water properties i.e. East Greenland Current, Irminger Current, North Atlantic Drift and Northern Atlantic Gyre. Additionally to the regular sampling scheme it is planned to establish a continuous monitoring of the microbial community of the surface water by flow cytometry by e.g. a hourly sampling from the uncontaminated seawater supply.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM 03/1

	Tage/days
Auslaufen von Reykjavik (Island) am 20.09.2006 <i>Departure from Reykjavik (Island) 20.09.2006</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1 / <i>Transit to working area 1</i>	2.0
Transit zum Arbeitsgebiet 2 / <i>Transit to working area 2</i>	7.0
Probennahme kurz (17x2h) <i>Sampling time short CTD casts (17x2h)</i>	1.5
Probennahme lang (4x6h) <i>Sampling time long CTD casts (4x6h)</i>	1.0
Transit zum Hafen Lissabon <i>Transit to port Lisbon</i>	2.5
	Total 14.0
Einlaufen in Lissabon(Portugal) am 04.10.2006 <i>Arrival in Lisbon (Portugal) 04.10.2006</i>	

Fahrtabschnitt / Leg MSM03/2 **Fort-de-France (Martinique, France) – Fort-de-France**

Wissenschaftliches Programm

Die detaillierte Beprobung des Logatchev Hydrothermalfeldes mit bis zu 15 m langen Bohrkernen mit Hilfe des Rockdrill2-Bohrgerätes wird es erstmalig ermöglichen, den flachen Untergrund eines an Mantelgesteine gebundenen Hydrothermal-systems zu untersuchen. Aus den Bohrkernen sollen Subproben von hydrothermalen Präzipitaten, frischen und alterierten Gesteinen sowie von Mikroorganismen, die an die Oberflächen von Feststoffproben gebunden sind, gewonnen werden. Mit der Bearbeitung dieser Proben werden folgende wissenschaftliche Fragestellungen verfolgt:

- Welche Dimension hat die vertikale Ausbreitung der Mineralisationen, welche Zonierungsmuster existieren im Logatchev Feld als Ganzes und welche Unterschiede gibt es zwischen einzelnen Sites (Fluidwegsamkeiten, Vermischungszonen zwischen Fluid und Meerwasser, stellen die Mineralisationen nur eine dünne Anreicherungsschicht über alteriertem Gestein dar? etc.).
- Welche sekundären Prozesse gibt es (z.B. Oxidationsprozesse) und wie wirken sich diese auf die Freisetzung von Metallen in die Umwelt aus?
- Welche sekundären Phasen, die durch die hydrothermale Alteration der serpentinisierten Mantelgesteine entstanden sind, gibt es und wie sind sie vertikal verteilt?
- Welche Elementflüsse treten bei Reaktionen zwischen der Ozeankruste und Meerwasser und der daraus resultierenden hydrothermalen Umwandlung (Alteration) von Serpentiniten auf und welche Auswirkungen auf den globalen Meerwasser-Lithosphären Austausch können abgeschätzt werden?
- In welchen Zeiträumen spielt sich die hydrothermale Aktivität ab? Unterliegt die Aktivität bestimmten Zyklen? Wenn ja, können diese auf geologische Ereignisse zurückgeführt werden?

Scientific Programme

Detailed sampling of the up to 15m long drill cores from the Logatchev hydrothermal field using the new Rockdrill 2 device will, for the first time, allow the sampling of the subseafloor of an ultramafic-hosted system. Subsamples of hydrothermal precipitates, fresh and altered rocks as well as microorganisms attached to the surface of the former samples will be taken. The investigation of these subsamples aims at studying:

- *the vertical extent of mineralization, possible zonation patterns under the Logatchev hydrothermal field site as a whole, and the differences in the subseafloor between different sites (pathways, mixing zones, is the deposit only a thin veneer on top of altered volcanic/plutonic rocks etc.),*
- *the nature of secondary processes like oxidation on the deposit and how does it affect the release of metals into the environment,*
- *the mineralogy and isotope geochemistry of secondary phases formed during the hydrothermal alteration of the ultramafic rocks and their vertical distribution,*
- *the elemental fluxes during oceanic crust-seawater reactions to discuss the role of hydrothermal serpentinization in terms of global seawater-lithosphere chemical exchange,*
- *what are the time frames of hydrothermal activity at Logatchev? Is there a cyclic nature to hydrothermal activity and are those cycles related to geological events?*
- *vertical variations in sulphur-based redox reactions resulting in the precipitation of metal sulphides and sulphate,*
- *the composition of microbial communities in different ecological niches of the hydrothermal environment, in particular those specifically attached to mineral surfaces,*
- *the melting history of the Logatchev region by completing the sample suite of deep samples from ODP Leg 209 and surface samples with shallow drill samples.*

- Welche vertikalen Variationen im Hinblick auf Schwefel-basierte Redoxreaktionen, die zur Präzipitation von Metallsulfiden und Sulfaten führen, treten auf?
- Wie sind Mikroorganismengesellschaften auf den Oberflächen der verschiedenen Feststoffe im Untergrund zusammengesetzt?
- Es wird außerdem die Komplettierung der Schmelzgeschichte des Mantels im Logatchev-Gebiet angestrebt, indem die Gesteine aus den tiefen Bohrungen (ODP Leg 209) und die Oberflächenproben mit den Proben aus dem flachen Untergrund komplettiert werden.

Diese Untersuchungen sollen einen Beitrag hinsichtlich des Masse- und Energieaustauschs zwischen Lithosphäre und Hydrosphäre bei 15°N am MAR liefern - eines der Hauptziele des SPP 1144 (Vom Mantel zum Ozean: Energie-, Stoff- und Lebenszyklen an ozeanischen Spreizungsachsen), in dessen Rahmen diese Forschungsfahrt stattfindet. Untersuchungen des flachen Untergrund im Logatchev Hydrothermalfeld tragen weiterhin dazu bei, die Chemie der Fluide besser zu interpretieren sowie die speziellen Lebensgemeinschaften im zu verstehen.

The investigations will contribute information about the exchange of mass and heat between the lithosphere and the hydrosphere in the area of 15°N which is one of the main goals of SPP 1144 (From Mantle to Ocean: Energy, Mass, and Life Cycles at Spreading Axes). This cruise will take part within the frame of SPP 1144. Subseafloor investigations will also help to interpret the fluid chemistry as well as to understand the distinctive faunal distribution within the Logatchev hydrothermal field.

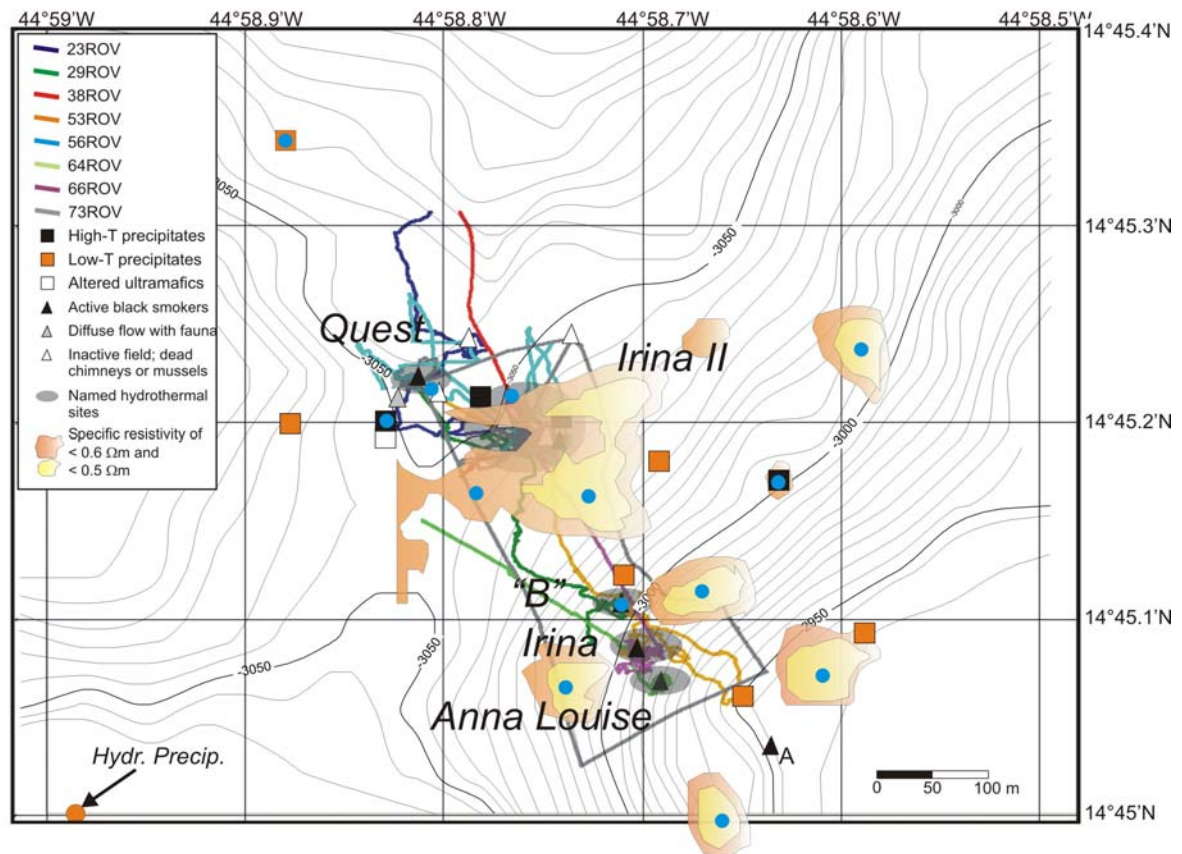


Abb.3 MSM 03/2-2: Karte des Logatchev-Hydrothermalfeldes mit den unterschiedlichen hydrothermalen Strukturen. Zonen mit geringem spezifischem Widerstand 2 m unterhalb des Meeresbodens sind ebenfalls dargestellt (pers. Mitt. G. Cherkashov). Die blauen Punkte markieren die geplanten Bohrlokationen, wobei die meisten mineralisierten Zonen, die durch die geoelektrischen Messungen detektiert wurden, beprobt werden sollen. Der zentrale Bereich von IRINA II sowie die sog. Smoking Crater-Strukturen ANNA-LOUISE und IRINA sollen nicht beprobt werden, da dort Langzeitmessungen im Rahmen des SPP 1144 stattfinden.

Fig.3 MSM 03/2-2: Map of Logatchev hydrothermal field showing the different hydrothermal sites. Zones with low specific resistivity 2 m below the seafloor are also shown (pers. comm. G. Cherkashov). Blue dots mark the proposed drill sites. Most of the mineralized zones found by the geoelectric measurements will be drilled. The smoking craters ANNA-LOUISE and IRINA as well as the central part of IRINA II will not be drilled in order not to disturb the long-term measurements carried out at these sites within SPP 1144.

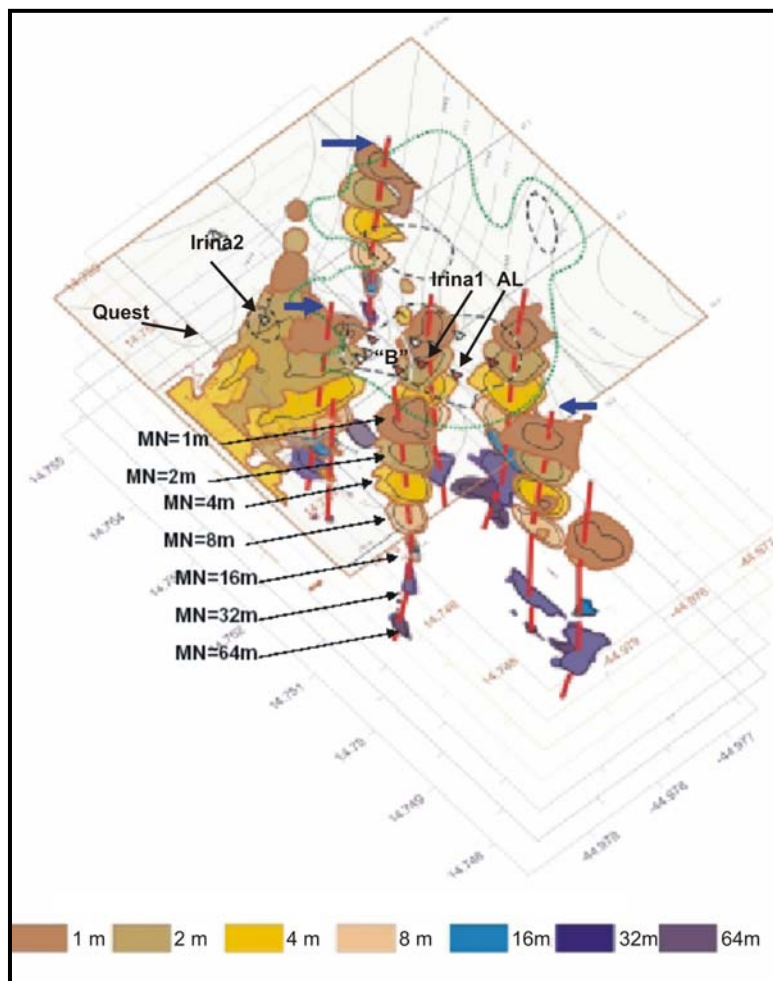


Abb. 4: Ergebnisse geoelektrischer Messungen, die vom russischen F/S Prof. Logatchev in 2004 durchgeführt worden. In dieser Abbildung ist die vertikale und horizontale Verteilung des spezifischen Widerstands $\rho_k < 0.6 \Omega m$ in verschiedenen Tiefscheiben (MN) dargestellt. Ein geringer spezifischer Widerstand kann u.a. durch höhere Leitfähigkeit der vorhandenen Gesteine im Meeresboden, wie sie beispielsweise für Metallsulfide typisch ist, verursacht werden. Der geringe spezifische Widerstand kann mit aktiven und inaktiven hydrothermalen Lokationen korreliert werden, tritt aber auch im Süden und Westen des bekannten Hydrothermalfeldes auf. Die Ausbreitung des Areals mit geringem ρ_k zur Tiefe bildet 3d-Körper, die als Mineralisationen im flachen Untergrund gedeutet werden. Diese geringe ρ_k -Werte treten

bis in Tiefen von mindestens 16 m in allen Lokationen auf. Die Hintergrundwerte für den spezifischen Widerstand der anstehenden Gesteine im Logatchev Hydrothermalfeld liegen bei ca. 200 – 1000 Ωm (pers. Mitt. G. Cherkashov, VNIIOkeangeologia/Sevmorgeo/PMGE data).

Fig. 4: Results of geoelectrical measurements carried out by the Russian R/V PROF. LOGATCHEV in 2004. In this block diagram the vertical and horizontal distribution of the specific resistivity $\rho_k < 0.6 \Omega m$ is shown in different depth layers (MN). Such low specific resistivity could be caused by higher conductivity of rocks in the subsurface as it is typical for metal sulfides. Low resistivity can be correlated with active hydrothermal sites but also with inactive sites to the south and west of the hydrothermal field. The continuation of low resistivity with depth forms 3d bodies which are interpreted as subsurface mineralizations. Low resistivity can be traced down to 16 m at all sites. Background specific resistivity (ρ_k) in this area is about 200 – 1000 Ωm (unpublished data from G. Cherkashov, 2004, VNIIOkeangeologia).

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsgebiet ist das Logatchev Hydrothermalfeld (bei 14°45'N/44°58'W; 3000 m Wassertiefe) und dessen unmittelbare Umgebung. Folgende Stationsarbeiten sind vorgesehen:

- TV-Schlitten (OFOS) für eine erste Inspektion des Meeresbodens im Bereich der Bohrlokationen (1-2 Stationen im Hydrothermalfeld, um signifikante Veränderungen im Feld festzustellen). Zwischen den einzelnen Bohrstationen sollen ebenfalls OFOS-Stationen stattfinden, um (i) Bereiche mit vermuteten Mineralisationen zu kartieren und (ii) Bereiche, in denen mittels Side-Scan-Sonar große Rutschungen detektiert wurden, zu untersuchen.
- Ca. 12 Bohrungen sollen abgetäuft werden, davon 9 im Hydrothermalfeld und 3 Bohrungen in dessen Umgebung für petrologische Hintergrundproben. Es ist geplant, alle hydrothermalen Hauptstrukturen zu erbohren, um deren Ausbreitung in die Tiefe zu untersuchen. In der Nähe von Langzeitmessstationen, die im Rahmen des SPP 1144 durchgeführt werden, soll nicht gebohrt werden.
- Mittels Multicorer und Schwerelot sollen ergänzende Sedimentkerne aus der Umgebung des Logatchev Hydrothermalfeldes genommen werden, um Präzipitate aus der hydrothermalen Wolke für Altersdatierungen und Schwefelisotopen-untersuchungen zu gewinnen.
- Gesteinsproben werden mittels Dredge aus dem Spreizungszentrum und von Vulkanen geborgen, um die Schmelzbedingungen dieses Segmentes zu untersuchen und frische und hydrothermal alterierte Gesteine vergleichen zu können.

Folgende Arbeiten werden an Bord durchgeführt:

- Kernbeschreibungen
- Aufmahlen von ¼ eines jeden Kerns für repräsentative geochemische Gesamtanalysen
- Probenahme jeder Arbeitsgruppe an dem Kernmaterial

Work program

The working area will be the Logatchev hydrothermal field (at 14°45'N/44°58'W, 3000m water depth) and its immediate surroundings. The following station work will be carried out during the cruise:

- *TV sled for first inspections of the seafloor (1-2 stations over the hydrothermal field to check for significant changes in the field) and in-between Rockdrill stations to map areas next to the Logatchev-1 hydrothermal field where (i) mineralizations are suspected but not yet found and (ii) large slumpings were detected in side-scan sonar records*
- *Approx. 12 drill holes; 9 in the field itself and 3 drill holes in the vicinity of the field for petrologic background samples. It is planned to drill at all major active and inactive structures to determine their subsurface extension. However, the areas where long-term measurements are carried out will be omitted.*
- *Multicorer will take complementary sediments next to the hydrothermal mounds which provide additional data for age dating (plume fallout), microbiology, and sulfur isotope geochemistry.*
- *Dredging the spreading center and off-axis volcanoes will be used to sample volcanic eruptions in order to investigate the melting history of this segment and to obtain a suite of samples in order to compare least altered and hydrothermally altered rocks.*

Onboard laboratory work will include:

- *core descriptions*
- *grinding of ¼ of each core for representative geochemical analyses*
- *subsampling for the different working groups*

- Unmittelbar nach Kernentnahme an Bord erfolgt die Separation, Anreicherung und Konservierung (in O₂-freiem Meerwasser) von einzelnen Sulfidphasen für H₂-Untersuchungen
 - Verpacken von Proben in Stickstoffgefüllte Probenbeutel für die Altersdatierung
 - Probenahme von Sedimenten (aus Multi-corer) und Feststoffen (aus Bohrkernen) und Beimpfung des Materials für die Anreicherung und Isolation von Bakterien
 - Messung der bakteriellen Aktivitäten (Methan, Schwefel- und Wasserstoffoxidation, CO₂-Fixierung)
 - Onboard-Experimente zur Ermittlung selektiver Bedingungen, unter denen spezielle Mikroorganismen gedeihen können (z.B. bestimmte Temperatur- und Druckbereiche)
 - Suspensierung, Filtration, Fixierung und Konservierung von Proben für DNA-Analysen
 - Fixierung von Proben für Untersuchungen mit der elektronischen Mikrosonde
 - Konservierung von Proben für FISH (Fluoreszenz in-situ Hybridisation)
- *immediate separation, enrichment and preservation (in O₂-free seawater) of single sulphide mineral separates from the bulk sample material for H₂ analysis*
 - *packing of samples in nitrogen-filled bags for age dating*
 - *sampling of sediment and rock material and inoculation of different media for enrichment and isolation of bacteria*
 - *measurements of bacterial activities (methane, sulfur and hydrogen oxidation, CO₂ fixation)*
 - *experiments to establish the selectivity of specified conditions for particular microorganisms (e.g. temperature and pressure variation)*
 - *suspension, filtration, fixation and conservation of samples for DNA-analyses,*
 - *fixation of samples for electron microscopic studies*
 - *conservation of samples for FISH (fluorescence in situ hybridisation)*

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg MSM03/2

	Tage/days
Auslaufen von Fort-de-France(Martinique, Frankreich) am 08.11.2006 <i>Departure from Fort-de-France(Martinique, France) 08.11.2006</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	4.0
Kartierung mit Schiffs-Fächerecholot <i>Mapping with Vessel's Swath Echosounder</i>	1.0
Bohren in den verschiedenen Lokationen mit Rockdrill2 <i>Drilling of different sites with Rockdrill2</i>	11.0
Gesteinsbeprobung mit Multicorer, Schwerelot und Dredge <i>Sediment sampling with multicorer and gravity corer</i>	1.5
Videokartierung des Meeresbodens mit TV-Schlitten <i>Video Mapping of Seafloor with TV sled</i>	0.5
Transit zum Hafen Fort-de-France <i>Transit to port Fort-de-France</i>	4.0
Total	22.0
Einlaufen in Fort-de-France (Martinique, Frankreich) am 30.11.2006 <i>Arrival in Fort-de-France(Martinique, France) 30.11.2006</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
Columbusstraße
D-27568 Bremerhaven

BGS

British Geological Survey, Marine Operations Group
2A Niven's Knowe Road
Loanhead, EH20 9AU, UK

COMRA

China Ocean Mineral Resources R&D Association
Fuxingmenwai Ave 1
Beijing 100860, PR China

EBME

Environmental Biophysics and Molecular Ecology
Institute of Marine and Coastal Sciences
Rutgers, The State University of New Jersey
71 Dudley Road
New Brunswick, NJ 08901-8521, USA

FUB

Freie Universität Berlin, Fachbereich Geowissenschaften
Malteserstr. 74-100, Haus B
D-12249 Berlin

IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut fuer Meereswissenschaften
Dienstgebäude Ostufer, Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel

IUB

International University Bremen, School of Engineering and Science
Campusring 1, 28759 Bremen

MPI

Max Planck Institute for Marine Microbiology
Celsiusstr. 1
D-28359 Bremen

MPI Mainz

Max-Planck-Institut für Chemie
Becherweg 27
D-55020 Mainz

NOC

National Oceanography Center, George Deacon Division for Ocean Processes
Water Front Campus, European Way
Southampton, SO14 3ZH, UK

SIOSOA

Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration
Hangzhou 310012, PR China

Uni Basel

Mineralogisch-Petrographisches Institut, Universität Basel
Bernoullistrasse 30
CH-4056 Basel

Uni Münster

Geologisch-Paläontologisches Institut, Universität Münster
Corrensstraße 24
D-48149 Münster

VNIO

VNIOkeangeologiya
1 Angliski Pr-t
St. Petersburg
Russia, 190121

Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM03

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 03/1

1	Fuchs, Bernhard, Dr.	Fahrtleiter / Chief Scientist	MPI
2	Amann, Rudolf, Prof. Dr.	Molekularbiologie	MPI
3	Duhaime, Melissa	Virologie	MPI/AWI
4	Ellrott, Andreas	CTD	MPI
5	Gärdes, Astrid	Molekularbiologie	MPI/IUB
6	Gerds, Gunnar, Dr.	Virologie	AWI
7	Gomez, Paola	Molekularbiologie	MPI
8	Halm, Hannah	Biogeochemie	MPI
9	Kostadinov, Ivaylo	Genomics	MPI
10	Nauels, Alexander	CTD	MPI
11	Oliver, Matt	FRRF, Optics	EBME
12	Passow, Uta, Dr.	Molekularbiologie	AWI
13	Probian, Christina	Mikrobiologie	MPI
14	Robert, Maya	Molekularbiologie	MPI/AWI
15	Schattenhofer, Martha	Molekularbiologie	MPI
16	Smetacek, Victor, Prof. Dr.	Phytoplankton, Ozeanographie	AWI
17	Ufkes, Judith	Phytoplankton	MPI/AWI
18	Ullrich, Matthias, Prof. Dr.	Molekularbiologie	IUB
19	van Beusekom, Justus, Dr.	Biogeochemie	AWI
20	Wichels, Antje, Dr.	Virologie	AWI
21	Wulf, Jörg	Molekularbiologie	MPI
22	Zubkov, Mikhail, Dr.	Molekularbiologie	NOC

Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM03

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM 03/2

1. Petersen, Sven, Dr.	Fahrtleitung / Chief Scientist	IFM-GEOMAR
2. Augustin, Nico	Alteration	IFM-GEOMAR
3. Baxter, David	Rockdrill Crew	BGS
4. Campbell, Neil	Rockdrill crew	BGS
5. Cherkashov, Georgy, Dr.	Hydrothermale Präzipitate	VNIIO
6. Derrick, John	Rockdrill Crew	BGS
7. Franz, Leander, PD, Dr.	Petrologie	Uni Basel
8. Han, Xiqiu Dr.	Hydrothermale Präzipitate	SIOSEA
9. Hellebrand, Eric, Dr.	Petrologie	MPI Mainz
10. Perner, Mirjam	Mikrobiologie	IFM-GEOMAR
11. Peters, Mark	Schwefel-Geochemie	Uni Münster
12. Rahders, Erio, Dr.	Wasserstoffspeicherung	FUB
13. Rudzitis, Edgars	Alteration	IFM-GEOMAR
14. Storm, Sonja	Petrology	IFM-GEOMAR
15. Strauss, Harald, Prof. Dr.	Schwefel-Geochemie	Uni Münster
16. Skinner, Alister	Rockdrill crew	BGS
17. Smith, Dave	Rockdrill crew	BGS
18. Wilson, Michael	Rockdrill crew	BGS
19. Wallis, Dave	Rockdrill crew	BGS
20. Zhou, Ning	Hydrothermale Präzipitate	COMRA
21. NN	Mikrobiologie	IFM-GEOMAR
22. NN	Hydrothermale Präzipitate	VNIIO

Besatzung / Crew MSM03/1

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

Besatzung / Crew MSM03/2

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

Das Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

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

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

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

Die Leitstelle 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.



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reise Nr. MSM03

20. 09. 2006 – 30. 11. 2006



VISION, LOGDRILL

(Mikrobielle Gemeinschaften des nördlichen Atlantik,
3te Dimension des Logatchev-Hydrothermalfeldes)

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