



**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reise Nr. MSM01 /1 – MSM01/3**

**16. Februar – 19. Mai 2006**

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN

gefördert durch

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

**Forschungsschiff / *Research Vessel***

# **MARIA S. MERIAN**

**Reise Nr. MSM01 /1 – MSM01/3**  
***Cruise No. MSM01 /1 – MSM01/3***

**16. Februar – 19. Mai 2006**

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN

gefördert durch / *sponsored by:*

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

## **Anschriften / Addresses**

**Prof. Dr. Bodo v. Bodungen**

(Koordinator / *coordinator*)

**Prof. Dr. Jan Harff**

**Prof. Dr. Klaus Jürgens**

**Prof. Dr. Detlef Schulz-Bull**

Leibniz-Institut für Ostseeforschung  
an der Universität Rostock  
Seestr 15  
18119 Warnemünde

Telefon +49-381-5197-0

Telefax +49-381-5197-440

**Dr. Olaf Pfannkuche**

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Wischhofstraße 1-3  
24148 Kiel

Telefon: 0431/600-2113/2116

Telefax: 0431/600-2911

e-mail: opfannkuche@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

**MARIA S. MERIAN Reise MSM01 /1 – 3**

*Cruise No. MSM01 /1 – 3*

**16. Februar – 19. Mai 2006**

**Reise / cruise MSM01/1**

Fahrtabschnitt a / *Leg a*

16. – 26. 2. 2006

Warnemünde – Stockholm

Fahrtleiter / *chief scientist* Prof. Dr. K. Jürgens

Fahrtabschnitt b / *Leg b*

28.2. – 15.3. 2006

Stockholm – Helsinki

Fahrtleiter / *chief scientist* Prof. Dr. D. Schulz-Bull

Fahrtabschnitt c / *Leg c*

16.3. – 20.3. 2006

Helsinki – Warnemünde

Fahrtleiter / *chief scientist* Prof. Dr. B. v. Bodungen

**Reise / cruise MSM01/2**

27.03. – 06.04.2006

Warnemünde – Warnemünde

Fahrtleiter / *chief scientist* Prof. Dr. J. Harff

**Reise / cruise MSM01/3**

12.04. – 19.5. 2006

Kiel - Cadiz – Lissabon

Fahrtleiter / *chief scientist* Dr. O. Pfannkuche

**Koordination / *Coordination***

Prof. Dr. B. von Bodungen

**Kapitän / *Master* MARIA S. MERIAN**

F. von Staa

## Wissenschaftliches Programm der Merian-Reisen No. MSM01 /1 - 3

### *Scientific Program of Merian-Cruises No. MSM01 /1 – 3*

#### Übersicht / Synopsis

Die inhaltlichen Schwerpunkte der drei ersten Reisen des F.S. Maria S. Merian spannen sich von biogeochemischen Untersuchungen der mittleren und nördlichen Ostseebecken über Studien von Sedimentologie und Sedimenttransport in der westlichen Ostsee bis zu Untersuchungen der Tiefseebiogeochemie im Golf von Cadiz.

#### **MSM01/1a-c: 16.02.-20.03.2006**

Warnemünde – Stockholm – Helsinki-Warnemünde

(Fahrtleiter Prof. Dr. Klaus Jürgens, Prof. Dr. Detlev Schulz-Bull, Prof. Dr. Bodo v. Bodungen)

Die erste Reise untersucht auf drei Fahrtabschnitten Auswirkungen der redoxbedingten Biogeochemie in Wechselwirkung mit externen Stoffeinträgen in den zentralen und nördlichen Becken der Ostsee. Schwerpunkte sind die Funktion der nördlichen Ostsee als Senke oder Transfergebiet für terrestrisch eingetragene Verbindungen, die Funktion mikrobieller Gemeinschaften im Eis und der Atmosphäre/Wasser-Austausch von Gasverbindungen.

#### **MSM01/2: 27.03. – 06.04.2006**

Warnemünde - Warnemünde

(Fahrtleiter Prof. Dr. Jan Harff)

Die zweite Fahrt untersucht oberflächennahe Sedimente in Mecklenburger Bucht, Großem Belt, südlichem Kattegat, Arkonabekens und nördlichem Bornholmbecken bezüglich ihrer Verteilung, Zusammensetzung und ihres Transportpotentials.

#### **MSM01/3: 27.03. – 06.04.2006**

Kiel – Cadiz - Lissabon

(Fahrtleiter Dr. Olaf Pfannkuche)

Die dritte Reise führt nach einem einwöchigen technischen Aufenthalt in Rostock und Kiel in den Golf von Cadiz mit Untersuchungen von biogeochemischen Stoffumsätzen, Fluid Flow und spezifischen Ökosystemen in der dortigen Schlammvulkanprovinz.

*The focus of the first three voyages of RV Maria S. Merian ranges from biogeochemical investigations of the mid and northern basins of the Baltic Sea, to studies of sedimentology and sediment transport in the western Baltic Sea and investigations of deep sea biogeochemistry in the Gulf of Cadiz.*

#### **MSM01/1a-c: 16.-27.02.2006**

*Warnemünde – Stockholm – Helsinki – Klaipeda - Warnemünde*

*(chief scientists Prof. Dr. Klaus Jürgens, Prof. Dr. Detlev Schulz-Bull, Prof. Dr. Bodo v. Bodungen)*

*The first voyage with three legs investigates the particular impact of redox-controlled biogeochemistry in relation to external material supplies in the central and northern basins of the Baltic Sea. Emphasis is laid on the function of the northern Baltic Sea as a sink or transfer area for compounds with a terrestrial origin, the functioning of microbial ice-communities, and the sea-atmosphere exchange of gases.*

#### **MSM01/2: 27.03. – 06.04.2006**

*Warnemünde – Warnemünde*

*(chief scientist Prof. Dr. Jan Harff)*

*The second voyage focuses on near-surface sediments of the Mecklenburg Bight, the Great Belt, the Arkona Basin and the northern Bornholm Basin as to their respective distribution, composition and transport potential.*

#### **MSM01/3: 27.03. – 06.04.2006**

*Kiel – Cadiz - Lisbon*

*(chief scientist Dr. Olaf Pfannkuche)*

*The third voyage, after 1 week in Rostock and Kiel port for technical purposes, will conduct studies on biogeochemical fluxes, fluid flows and specific ecosystems within the mud volcano province in the Gulf of Cadiz.*

## Fahrtabschnitt / Leg MSM01/1a-c

16.02.-20.03.2006

Warnemünde – Warnemünde

### Wissenschaftliches Programm

Das wissenschaftliche Programm der Reise 1 ist in Teilen übergreifend für die drei Fahrtabschnitte a - c und wird hier daher insgesamt dargestellt.

*Dynamik der Sauerstoffverarmung im Tiefenwasser der zentralen Ostseebecken:*  
Im Tiefenwasser der zentralen Ostseebecken bestimmen Transportungleichgewichte bei der Versorgung mit Sauerstoff und organischem Material die Redoxbedingungen, die ihrerseits über Phosphor – und Stickstoffdynamik Einfluß auf die Produktionsbedingungen der Ostsee ausüben. Die einzelnen Prozesse der Zehrung von neu eingetragenem Sauerstoff sollen besser beschrieben werden, um die Modellierung der gesamten Prozeßkette zu verbessern. Profilierende Messungen des anorganischen Kohlenstoffs, Messungen der Sedimentation von organischen Partikeln und der Partikelspektren in den Haupt-wasserschichten sollen die Bestimmung der Sinkraten verbessern. Video-gestützte Kartierungen der Sedimentoberfläche im Gotlandbecken sollen die Besiedlung mit Mikrobenmatten und molekularbiologische und mikrobiologische Umsatzmessungen die Rolle dieser Gemeinschaft bei der Oxidation von organischem Material feststellen.

*Die nördliche Ostsee als Senke oder Transfergebiet für terrestrische Verbindungen:*  
In einem Szenario globaler Erwärmung werden massiv erhöhte Transportraten vor allem von gelöstem Kohlenstoff in arktische Seegebiete erwartet. Um die Folgen dieser Prozesse auf den marinen Kohlenstoffkreislauf abzuschätzen, sollen estuarine Einträge und Raten chemischer und biologischer Veränderung dieser Einträge in die nördlichen Ostsee untersucht werden. Ziel dieser Untersuchung ist die Bilanzierung der Kohlenstoffflüsse von den Flußeinzugsbecken bis in die Senken der Ostseebecken.

### Scientific Program

*The scientific program of cruise 1 is in major parts comprehensive for all 3 legs a - c, and is hence jointly presented here.*

*Dynamics of oxygen depletion in deep waters of the central basins of the Baltic Sea: Transport unequilibria in the deep waters of central basins in the Baltic Sea as to the supplies with oxygen and organic matter control redox conditions. These exert an influence on production regimes in the Baltic Sea due to their impact on nitrogen and phosphorus dynamics. Single O<sub>2</sub>-depleting processes will be studied to improve modeling the entire process chain. Profiling measurements of inorganic carbon, assessments of vertical fluxes of organics and particle spectra in the main water layers will serve to improve estimates of particle settling rates. Video-based mappings of surface sediments in the Gotland Basin will reveal the extent of microbial mats, and molecular and microbiological rate measurements will characterize the role of these communities in oxidizing organic matter.*

*The northern Baltic Sea as sink or transit area for terrestrial compounds:*  
*In a global warming scenario massively enhanced transport rates of dissolved carbon into arctic waters may be expected. To assess the impact on the marine cycling of carbon, the estuarine input and the rate of biologically and chemically induced change of this input into the northern Baltic Sea will be investigated. This aims at budgeting carbon fluxes from river catchment areas to the sinks in the Baltic Sea basins.*

Einträge von organischen und anorganischen natürlichen Verbindungen und Schadstoffen durch Flüsse mit unterschiedlichem geologischen Hintergrund sollen verfolgt und der Abbau, die chemische Modifikation und die Sedimentation dieser Stoffe untersucht werden. Mit der Messung der Kohlenstoffflüsse ergibt sich die Möglichkeit, bisher wenig bekannte Transportwege assoziierter Elemente, wie Schwermetalle (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Al) sowie organischer Natur- und Schadstoffe (Lignine, n-Alkane, PAH, PAK, POPs) mit zu verfolgen.

Eine besondere Rolle in der Transportdynamik der Bottenwiek nimmt die Eisbedeckung von 5-6 Monaten / Jahr ein. Ihr Einfluss auf die Modifikation vieler Substanzklassen ist ein zentraler Prozess im geochemischen Kreislauf auch der der Schwermetalle. Dabei fungiert das Eis als Speicher (Senke und Quelle) sowie als Transportsystem für Süßwasser, Partikel und Schwermetalle, die über die Atmosphäre und die Flüsse eingetragen und dann während der Schmelze freigelassen werden.

*Struktur, Aktivität & Funktion mikrobieller Gemeinschaften im Eis der nördlichen Ostsee:*

In der nördlichen Ostsee (Bottensee, Bottenwiek) sollen Struktur, Aktivität und Funktion mikrobieller Biozönosen in Eis und darunter liegenden Wasser untersucht und verglichen werden, wobei grundsätzliche Unterschiede erwartet werden. Neben üblichen Summenparametern werden molekulargenetische Methoden angewendet, um die Zusammensetzung der pro- und eukaryontischen Mikroorganismen zu analysieren. Ferner soll geprüft werden, ob die Solenkanäle im Eis ein Habitat für denitrifizierende Bakterien sind. Die Untersuchungen sollen grundlegende Daten über eisassoziierte mikrobiellen Gemeinschaften, die mikrobielle Biodiversität und Stoffumsatz in der nördlichen eisbedeckten Ostsee liefern.

*The input of organic matter and harmful substances via rivers with a differing geological background will be assessed as well as the degradation, modification and sedimentation of these compounds. Measuring carbon fluxes offers the opportunity to also assess poorly known transport modes of associated elements such as heavy metals (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Al) and organic natural or harmful substances (lignins, n-alkanes, PAH, PAK, POP) .*

*Transport dynamics in the Bothnian Bay area is profoundly influenced by ice cover during 5-6 months per year. It exerts central influence on the modification of various classes of compounds, including heavy metals. The ice acts as a storage medium (sink and source) as well as a means of transport for fresh water, particles and heavy metals from rivers and the atmosphere, which are jointly released during the ice melt.*

*Structure, activity and functioning of microbial communities within the ice of the northern Baltic Sea: In the northern part of the Baltic Sea (Bothnian Sea, Bothnian Bay) the structure, activity and functioning of microbial biocenoses within the ice and in the underlying water will be investigated and compared, expecting major differences. In addition to bulk variable analyses molecular genetic methods will be used to assess the composition of pro- and eucaryotic microorganisms. Further, it will be tested if brine channels within the Baltic Sea ice are a habitat for denitrifying bacteria. Investigations aim at gathering basic data on the role of ice-associated microbial communities for microbial biodiversity and cycling of matter in the northern ice-covered Baltic Sea.*



*Quecksilber-Gasaustausch zwischen Meer und Atmosphäre:*

Untersuchungen der Konzentrationen von elementarem Quecksilber ( $\text{Hg}^0$ ) in Atmosphäre und Oberflächenwasser weisen darauf hin, dass das Meer eine signifikante Quelle für atmosphärische  $\text{Hg}^0$  darstellt. Regionale oder globale Flussbilanzen sind jedoch bislang nur sehr grob möglich und bedürfen der Verbesserung. Während der Reise soll ein am IOW entwickeltes Messsystem eingesetzt werden, mit dem der  $\text{Hg}^0$ -Konzentrationsgradient an der Grenzfläche Meer/Atmosphäre mit zeitlicher Auflösung von ca. einer Stunde quasi-kontinuierlich gemessen werden kann. Hierdurch wird es möglich, großräumige winterliche Flussberechnungen für den  $\text{Hg}^0$ -Austausch zwischen Ostsee und Atmosphäre vorzunehmen. Ein zweiter Schwerpunkt der Arbeiten wird darin liegen, die Bedeutung des sub-/anoxischen Tiefenwassers für die Bildung von  $\text{Hg}^0$  zu untersuchen durch Bestimmungen des  $\text{Hg}^0$ -Sättigungszustandes des Tiefenwassers.

*CO<sub>2</sub>-Flüsse und CO<sub>2</sub>-Speicherung in der Ostsee:* Studien zum CO<sub>2</sub>- und Kohlenstoffkreislauf in der Ostsee wurden im wesentlichen in der östliche Gotlandsee durchgeführt und lassen keine Bewertung der gesamten Ostsee als CO<sub>2</sub>-Speicher und Umwälzpumpe für atmosphärisches CO<sub>2</sub> zu. Insbesondere die Rolle des Bottnische Meerbusen mit großer Ausdehnung und winterlicher Eisbedeckung bleibt unklar. Die geplanten Messungen sollen zu einer umfassenden CO<sub>2</sub>-/Kohlenstoff-Bilanz für die gesamte Ostsee beitragen. Im Rahmen des CANIBAL Projektes sind sie die erste von vier saisonalen Probenahmen zur Bestimmung des CO<sub>2</sub>-Inventars der Ostsee, des CO<sub>2</sub>-/Alkalinitäts-Eintrags über die Flüsse und des CO<sub>2</sub>-Austauschs mit der Atmosphäre. Während der Reise soll weitgehend automatisierte Messungen des pCO<sub>2</sub> im Oberflächenwassers kontinuierlich gemessen werden. Parallel dazu werden alle 30 – 50 Seemeilen Proben für die CT- und AT-Analyse entnommen.

*Mercury gas exchange between ocean and atmosphere:*

*Investigations of elementary  $\text{Hg}^0$  concentrations in the atmosphere and in the ocean indicate that the ocean is a significant source for atmospheric  $\text{Hg}^0$ . Regional and global budgets, however, can only be roughly estimated and need improvement. During the cruise a measuring system, developed by IOW, will be deployed to quasi-continuously assess  $\text{Hg}^0$  concentration gradients at the ocean-atmosphere interface with an hour resolution. This will enable us to calculate fluxes from the Baltic Sea to the atmosphere on a broad spatial scale for winter conditions. Second emphasis will be laid the role of sub-/anoxic deep water for the formation of  $\text{Hg}^0$ , by determining  $\text{Hg}$  concentrations/saturation within this water.*

*CO<sub>2</sub> fluxes and CO<sub>2</sub> storage in the Baltic Sea: Past years studies of CO<sub>2</sub> and carbon cycling mainly focused on the eastern Gotland Sea, hence not permitting the evaluation of the entire Baltic Sea as a storage or pump of atmospheric CO<sub>2</sub>. In particular the role of the Bothnian Sea and Bottenwiek with their large area and seasonal ice cover remain unclear as yet. Investigations during the cruise will contribute to a comprehensive CO<sub>2</sub>/ carbon budget for the entire Baltic Sea. In the framework of the CANIBAL Project this cruise is the first of four seasonal field campaigns to assess the CO<sub>2</sub> inventory of the Baltic Sea, CO<sub>2</sub> /alkalinity input via rivers and the CO<sub>2</sub> exchange with the atmosphere. During cruise 1 a quasi-automatic device will be operated to continuously measure surface water pCO<sub>2</sub>, and samples will be taken every 30 – 50 nautical miles for analyses of total C and total alkalinity.*

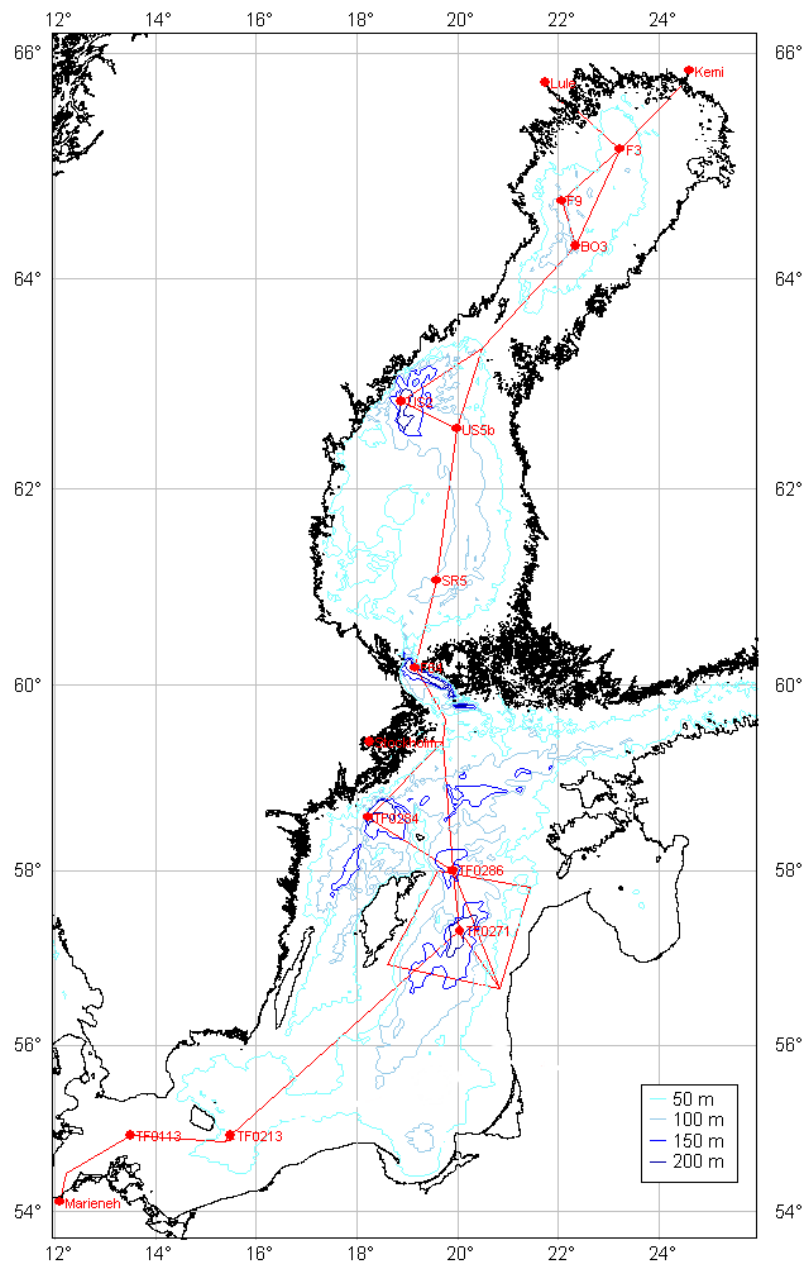


Abb. 1: Fahrtroute und Hauptuntersuchungsgebiete der Reise MSM01/1, Abschnitte a – c.  
 Fig 1: Cruise track and main research areas of cruise MSM01/1, legs a – c.

**Arbeitsprogramm MSM01/1a**  
**Warnemünde – Stockholm (16.2. – 25.2.)**  
(Fahrtleiter Prof. Dr. Klaus Jürgens)

Über 10 Tage sollen im Bereich der Gotlandsee Arbeiten auf Stationen und Kartierungen durchgeführt werden. Zu Beginn werden Verankerungen von Sinkstofffallen und ereignisgesteuerten bodennahen Partikelsammlern geborgen und neu ausgelegt. Eine Dauerstation von einem Tag im zentralen Gotlandbecken soll die Grundaufnahme für die physikalische Struktur und die Bestände von Nährsalzen, Kohlenstoffkomponenten, Organismen und molekularbiologischen Variablen liefern. Es sind Aufnahmen mit CTD-Rosette, Pump-CTD und in-situ Pumpen geplant. Danach sollen drei Transekte über die Beckenränder und durch das zentrale Tief des Beckens mit dem um ein Boden-Video-Modul ergänzten Pump-CTD-System abgefahren und mittels Videoverfahren die geologischen Strukturen und die mikrobielle Besiedlung kartiert werden. Dieses Verfahren ermöglicht auch eine video-gestützte Probennahme in bodennahen Trübungsschichten. Gleichzeitig sollen Fächerlot und Sedimentecholote zum Einsatz kommen.

Auf Grund dieser Kartierungen sollen anschließend typische Areale mit Multicorer und Loten beprobt werden, um mikrobielle Bedeckung und sedimentologische Grundmuster zu untersuchen und zu vergleichen. In einer engabständigeren Kartierung der Trübungsmaxima in der Wassersäule, die Indikatoren für die Lage der mikrobiellen und geochemischen Abfolge von Redoxprozessen in der Wassersäule sind, soll die Frage der lateralen räumlichen Homogenität dieser Prozesse geklärt werden. Gleichzeitig soll durch den Einsatz von Sedimentecholoten die engräumige geologische Struktur der Beckenregion erfaßt werden.

Es schließt sich eine weitere Dauerstation für mikrobiologische Untersuchungen im Landsorttief an, das entgegen der Gotlandsee die anoxischen Bedingungen im Bodenwasser konstant über die letzten 10 Jahre erhalten hat und daher als langfristig stabile Referenz gilt.

**Working Program MSM01/1a**  
**Warnemünde – Stockholm (16.2. – 25.2.)**  
(chief scientist Prof. Dr. Klaus Jürgens)

*10 days of work will be done in the Gotland Sea, comprising station work and mapping. This will start with retrieving and re-deploying moorings fitted with sediment traps and event-controlled bottom near particle collectors. A 1 day time-series station in the central Gotland Basin will provide basic data to characterise water column physics and the inventories of nutrients, carbon components, organisms and microbiological variables. Sampling is planned with a CTD-rosette, Pump-CTD, and in situ pumps. Three transects across the basin fringes and the central deepest part will be serviced thereafter with a pump-CTD additionally fitted with a video module to map geological structures and the colonisation by microbial communities. This approach allows a video-controlled sampling within bottom-near nepheloid layers. In parallel multibeam and other sediment echo sounders will be operated.*

*Based on this mapping representative areas will be sampled with multi-corer and other corers to investigate and compare microbial covers and basic sedimentological patterns. With a higher resolution mapping of nepheloid maxima in the water column, indicative for the layering of microbial and geochemical redox processes, the question will be followed whether these processes are homogeneously distributed. This will be complemented by a survey with sediment echo sounders to assess the geological structure of the basin region with a high spatial resolution.*

*Another time-series station for microbiological variables will thereafter be sampled in the Landsort Deep. In contrast to the Gotland Deep, anoxia has been permanent here for 10 years which is why this region serves as a long-term stable reference.*

**Fahrtabschnitt / Leg MSM01/1a**  
**Zeitplan / Schedule**

	Tage/days
Transit Warnemünde – Gotlandsee mit 2 Stationen in Arkona- & Bornholmsee (CTD, Pumpsystem) <i>Transit Warnemünde – Gotlandsee with 2 Stations in Arkona- &amp; Bornholm Sea</i> <i>(CTD, Pump System)</i>	2
Arbeit auf Dauerstationen & Transekten in östlicher Gotlandsee (Verankerungsarbeiten mit Sinkstofffallen, Einsatz in situ Pumpen, CTD, Pump-CTD, Echolote, Lote, Benthos-Lander) Work on time-series stations & transects in eastern Gotland Sea <i>(Mooring work with sediment traps, deployment of in situ pumps,</i> <i>CTD, Pump-CTD, echo sounders, corers, benthic lander)</i>	7
Transit Gotlandsee – Landsort Tief Transit Gotland Sea – Landsort Deep	
Arbeit auf Dauerstation in Landsort Tief (Mikrobiologie/Chemie) Work on time-series station in Landsort Deep (microbiology/chemistry)	1
Ablaufen nach Stockholm Transit to Stockholm	

**Arbeitsprogramm MSM01/1b**  
**Stockholm – Helsinki (28.2. – 15.3.2006)**  
(Fahrtleiter Prof. Dr. Detlef Schulz-Bull)

*Die nördliche Ostsee als Senke oder Transfergebiet für terrestrisch eingetragene Verbindungen:*

Auf zentralen Stationen und auf Transekten vor Flüssen in Bottensee und Bottenwiek werden Proben mit in-situ-Pumpen, CTD und Pump-CTD gewonnen, um, n-Alkane, Steroide, PAH, PAK und POPs im partikulären Material zu analysieren.

Im zentralen Bottenwiek sollen Verankerungen mit automatischen Sinkstofffallen in Bodennähe ausgelegt werden, die über einen Zeitraum von einem Jahr den vertikalen Partikelfluß aufnehmen (unterschiedliche Fallentypen für Metall- und Organikanalysen). Im gewonnenen Fallen-material werden Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Fe, Co, Al und partikuläre organische Substanz bestimmt. Parallel zu den Sinkstofffallen-Untersuchungen soll die Wassersäule an 3 Tiefenstationen beprobt werden, um einen Eindruck über die Schwermetallverteilung in der gelösten und partikulären Phase in der Wassersäule zu erhalten. Bottensee/ Bottenwiek werden im Rahmen des HELCOM Monitorings nicht auf Schwermetallkonzentrationen in der Wassersäule untersucht. Die Reise bietet Gelegenheit, diese Regionen einzubeziehen und so Datenlücken zu schließen.

*Struktur, Aktivität und Funktion mikrobieller Gemeinschaften im Eis der nördlichen Ostsee:*

Eiskerne, die sich hinsichtlich ihrer Eisentwicklung unterscheiden, werden auf Stationen in Bottensee und Bottenwiek genommen und von Sole, Eis und Wasser Salinität, Temperatur, mikrobielle Gesamt-abundanz und Biomasse, sowie Bakterienproduktion (Inkorporation von <sup>3</sup>H-Leucin) bestimmt. Prokaryontische und eukaryontische Diversität werden untersucht und Aktivitäten mit molekularen Methoden analysiert. Von Sole und geschmolzenem Eis werden weiterhin Denitrifikationsraten

**Working Program MSM01/1b**  
**Stockholm – Helsinki (28.2. – 15.3.2006)**  
(cruise leader Prof. Dr. Detlef Schulz-Bull)

*The northern Baltic Sea as a sink or transit area for terrestrial compounds:*

*On central stations and on transects off river mouths in the Bothnian Bay samples will be taken with in situ pumps, CTD and pump-CTD to analyse n-alkanes, steroids, PAH, PAK and POP in particulate matter.*

*In the central Bothnian Bay annual moorings with bottom-near automated sediment traps will be deployed to measure particle flux (different types of traps required for analyses of metals and organics). Trapped matter will be analysed for Cd, Pb, Cu, Zn, Mn, Fe, Co, Al, and for organic matter.*

*Parallel to flux measurements the water column will be sampled at 3 deep stations to gather information on the distribution of heavy metals in the dissolved and particulate phases. This cruise offers opportunity to sample the Bothnian Sea / Bothnian Bay which is not done for heavy metal concentrations in the framework of HELCOM monitoring. Severe gaps in the data may hence be filled.*

*Structure, activity and functioning of microbial communities in the ice of the northern Baltic Sea:*

*Ice cores differing as to their formation will be taken on stations in the Bothnian Sea and Bothnian Bay. Salinities in brine, ice and water and temperature will be measured as well as total microbial abundance and biomass, and production (<sup>3</sup>H-leucine incorporation). Prokaryotic and eukaryotic diversities will be investigated, and activities will be measured with molecular methods. Furthermore rates of denitrification will be assessed in brine and melted ice using the <sup>15</sup>N-pairing method. Melted ice cores will be*

mit der <sup>15</sup>N-Isotope-Pairing Methode bestimmt und an geschmolzenen Eiskernen Bestimmungen von Ammonium, Nitrit, Nitrat, gelöster organischer Stickstoff, Phosphat, Silikat und Chlorophyll durchgeführt.

*used to analyse ammonia, nitrite, nitrate, dissolved organic nitrogen, phosphate, silicate and chlorophyll.*

**Fahrtabschnitt / Leg MSM01/1-b**  
**Zeitplan / Schedule**

	Tage/days
Transit Stockholm – Alandsee <i>Transit Stockholm – Aland Sea</i>	0.5
Stationsarbeit Alandsee <i>Station work Aland Sea</i>	0.5
Stationsarbeit auf Transekt zu Station US2 <i>Work on transect to Station US2</i>	1
Stationsarbeit auf Station US2 <i>Work on Station US2</i>	1
Transekt zu Station F3 (Verankerungsarbeit) <i>Transect to Station F3(mooring work)</i>	1
Transekt vor Flußmündungen Bottenwiek <i>Transects off river mouths Bothnian Bay</i>	3
Transekt in Gebiet mit geschlossener Eisdecke <i>Transect into ice-covered areas</i>	3
Dauerstation F9 <i>Time series Station F9</i>	1
Arbeit auf südwärtigem Transekt Richtung Alandsee & Helsinki <i>Work on southbound transect direction Aland Sea &amp; Helsinki</i>	3

**Arbeitsprogramm MSM01/1c**  
**Helsinki – Warnemünde (16.3. – 20.3.)**  
(Fahrtleiter Prof. Dr. Bodo v. Bodungen)

Der kurze Fahrtabschnitt überführt das Schiff von Helsinki nach Warnemünde. Auf dem Wege werden in Ergänzung zum ersten Fahrtabschnitt Stationen in der GS und in der Stolper Rinne beprobt mit CTD, langen geologischen Kernen, MUC und UW-Videokamera.

Der Fahrtabschnitt wird auch genutzt, um verschiedenen Vertretern der Medien das Schiff und seine Möglichkeiten vorzustellen und über die wissenschaftlichen Programme zu berichten.

Nach dem Ende des Fahrtabschnittes sind 6 Werfttage in Warnemünde vorgesehen.

**Working Program MSM01/1c**  
**Helsinki - Warnemünde (16.3. – 20.3.)**  
(chief scientist Prof. Dr. Bodo v. Bodungen)

*This short leg brings the vessel from Helsinki to Warnemünde. Supplementing the program of the first leg MNM01/1a, sampling will be conducted during transit in the Gotland Sea and in Stolper Rinne with CTD, geological corers, multicorer and under water video camera.*

*The leg is used also to present the vessel and her capabilities to representatives of the media, and to inform about the scientific programs conducted.*

*After this leg 6 days in dock are planned for in Warnemünde.*

**Fahrtabschnitt / Leg MSM01/1c**  
**Zeitplan / Schedule**

	Tage/days
Transit Helsinki – Warnemünde <i>Transit Helsinki – Warnemünde</i>	3.0
wissenschaftliche Beprobungsarbeit in Gotlandsee & Stolper Rinne mit CTD, MUC, geol. Loten, UW-Videokamera <i>scientific sampling in Gotland Sea &amp; Stolper Rinne</i> <i>with CTD, multicorer, geological corers and under water video camera</i>	0.5

## Fahrtabschnitt / Leg MSM01/2

27.03. – 06.04.2006

Warnemünde – Warnemünde

Fahrtleiter / *chief scientist* Prof. Dr. J. Harff

### Wissenschaftliches Programm

Die Expedition dient drei Zielstellungen. Schwerpunkt ist dabei die Gewinnung von Sedimentproben im Rahmen eines Presite Survey für ein Baltisches IODP. Eine Gruppe von Geowissenschaftlern aus Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Lettland, Litauen, Rußland und Schweden hatte 2004 einen Vortragsantrag "Paleo-environmental evolution of the Baltic Sea Basin through the last glacial cycle" beim IODP Panel eingereicht. Die Hauptzielstellung ist dabei, hochauflösende Sedimentfolgen der Ostsee zu nutzen, um das Wechselspiel zwischen atlantischer Zirkulation und dem Klima Nordeuropas während der letzten 130 000 Jahre zu untersuchen. Dafür ist eine „Mission Specific Platform“ Kampagne vorgesehen. Nach seismischen Daten und festländischen Bohrungen sind nicht nur für das Spätpleistozän und Holozän sondern für den gesamten letzten glazialen Zyklus Sedimentfolgen in der Ostsee zu erwarten. So werden Folgen des Eem-Interglazials im Kattegat vermutet, während Sedimente der südlichen Ostsee, die vor dem LGM eisfrei gewesen sein dürfte, Aufschluß über das frühe und mittlere Weichsel-Glazial geben dürften. Das Spätpleistozän und Holozän ist in hochauflösenden Sedimentfolgen der nördlichen Ostsee am vollständigsten repräsentiert. Mit der Merian-Expedition werden 4 Arbeitsgebiete des Kattegats und der südlichen Ostsee untersucht, nachdem bereits ein geophysikalischer Presite Survey mit dem Forschungsschiff „Heincke“ vom 6. bis 16.2.2006 vorgeschaltet worden war. Es werden in folgenden Gebieten und ihren Umgebungen Untersuchungen der Oberflächenbeschaffenheit des Meeresbodens mit dem Fächerecholot und einer Unterwasserkamera (ROV) vorgenommen und Sedimentkerne entnommen:

### Scientific Program

*The Expedition has three goals, with emphasis on the acquisition of sediment samples as a pre-site survey for a Baltic IODP. In 2004 a group of scientists from Denmark, Estonia, Finland, Germany, Latvia, Lithuania, Russia, and Sweden had submitted a pre-proposal for a Baltic IODP "Paleo-environmental evolution of the Baltic Sea Basin through the last glacial cycle". The general aims of the project is to use the high resolution sedimentary record of the Baltic Sea in order to reconstruct the climatic response of Northern Europe to the forcing of the Northern Atlantic atmospheric and oceanic circulation system during the last c. 130 000 years. It is anticipated to close the gaps in knowledge by the mission specific IODP drill campaign. Information from seismic surveys and onshore drill results imply that the Baltic Sea will not only host complete sedimentary sequences in high resolution for the Late Pleistocene and Holocene but also for the entire last glacial cycle. Eemian sequences are expected particularly in the Kattegat area. The southern Baltic Sea which is regarded having been ice free before the LGM is prospective for complete records of the early and middle Weichselian, whereas the Northern Baltic Sea hosts late Pleistocene to Holocene sediments with high resolution. During the expedition 4 sites and their vicinities will be investigated in terms of the sea floor features using a multibeam echosounder and the uppermost sediments which have to be sampled with gravity and vibro-corers. Kattegat: "IODP-Site BB-4". Südliche Ostsee: "IODP-Sites BB-2A, BB-2B, BB-2C".*



Kattegat: "IODP-Site BB-4".  
Südliche Ostsee: "IODP-Sites BB-2A, BB-2B, BB-2C".

Desweiteren sollen während der geplanten Arbeiten oberflächennahe Sedimente der Mecklenburger Bucht, des Großen Belts, des südlichen Kattegats, des Arkonabeckens und des nördlichen Bornholmbeckens bezüglich ihrer Verteilung und Struktur, sowie ihrer Zusammensetzung und ihrer Mobilitätseigenschaften in Hinblick auf die Sedimentdynamik untersucht werden.

Im Rahmen der DFG-Forschergruppe SINCOS ([www.sincos.org](http://www.sincos.org)) werden die Becken- und Küstensedimente in Bezug auf die Änderungen des Ökosystems des westlichen Ostseebeckens infolge der Littorinatransgression untersucht. Dabei spielen Fragen nach der Einstromgeschichte des salzreichen Nordseewassers im früheren Holozän eine entscheidende Rolle. Sedimentkernentnahmen im Kattegatt, Arkonabecken und der Mecklenburger Bucht sollen Beiträge zur Fragestellung der Forschergruppe SINCOS liefern.

Von besonderem Interesse sind hier datierungsfähige Kerne aus dem Wassertiefenbereich zwischen -20 und -45 m NN aus den geplanten Untersuchungsgebieten. In diesem Wassertiefenbereich befinden sich alle für die Littorinatransgression wichtigen Schwellen. Andererseits gibt es mit Ausnahme des südlichen Kattegat bisher kaum verlässliche Datierungen des ersten nachhaltigen Salzwassereinstroms für die zu untersuchenden Seegebiete. Alle bisher vorliegenden Daten deuten hierfür auf einen Zeitraum zwischen 7000 und 8000 cal. a BP hin. Dem stehen Ergebnisse schwedischer Wissenschaftler entgegen, die marine Einflüsse an der Küste von Blekinge, also weiter in Richtung auf die zentrale Ostsee, bereits vor mehr als 9000 cal. a BP vor heute implizieren. Hier soll die gezielte Entnahme von Sedimentkernen und deren nachfolgende Untersuchung zur Klärung der noch offenen Fragen beitragen.

Ein weiterer enger Bezug besteht zu Arbeiten bezüglich der Rekonstruktion

*Furthermore it is anticipated to investigate the surface sediments of the Mecklenburgian Bight, Great Belt, southern Kattegat, Arkona Basin and northern Bornholm Basin in terms of their sedimentological and dynamic features.*

*In the frame of the DFG project SINCOS ([www.sincos.org](http://www.sincos.org)) the coastal and basin sediments are investigated with respect to changes in the paleoecosystem caused by the transgression of marine water into the former lacustrine Baltic basin (Littorina transgression). Here the history and the tracks of the saline water inflow during the early Holocene play the most important role. Sampling of sediment cores in Kattegat, Arkona Basin and Mecklenburgian Bight shall contribute to the elaboration of solutions of open questions for the project SINCOS.*

*Datable sediment cores from 20 to 45 m b.s.l. are of special interest. At these water depths all silts are found important for the Littorina transgression. On the other side there are practically no information about the first marine water inflow into the Baltic Basin. The data available by now lead to assumptions about the transgression between 7000 and 8000 cal. y BP. Swedish data of marine sediments from an area close to the Blekinge coast older than 9000 cal. y BP contradict to these information. It is aimed to contribute to answer these open questions by sampling sediments in key areas to be dated in the frame of forthcoming research.*

*Another question to be answered is the change of the inflow intensity of North Sea*

längerskaliger Änderungen in der Einstromintensität des Nordseewassers in die westliche Ostsee. Erste Untersuchungen im Skagerrak, Kattegat und der Mecklenburger Bucht belegen, dass es im Verlauf der letzten 8000 Jahre zu erheblichen Änderungen in der Intensität der Zufuhr salz- und sauerstoffreichen Nordseewassers in die westliche Ostsee kam. Um diese Schwankungen zeitlich hochauflösend zu erfassen, sollen Sedimentkerne auf einem Profil vom Kattegat bis in das nordwestlichen Bornholmbecken entnommen werden. Die Rekonstruktion der Einstromintensität erfolgt mittels eines multi-proxy Ansatzes, bestehend aus sedimentologischen, (isotopen)geochemischen, mineralogischen, bio- (Diatomeen, Dinoflagellaten) und chronostratigraphischen Methoden.

### **Arbeitsprogramm**

Insgesamt ist die Arbeit in 5 Gebieten vorgesehen: der Mecklenburger Bucht, dem Großen Belt, dem südlichen Kattegat, dem Arkonabecken und dem Bornholmbecken (siehe Karte im Anhang). Eine exakte Lage der Kernstationen kann erst während der Expedition nach Vorliegen der seismoakustischen Profilierung bestimmt werden. Für die Entnahme von Sedimentkernen ist der Einsatz von Schwere- bzw. Kolbenloten bis 15 m Länge geplant. Die Geräte werden vom IOW bereitgestellt. Schiffsseitig sind hierfür die entsprechende Windentechnik und das Kernabsatzgestell notwendig. Die Wassertiefen werden maximal ca. 100 m betragen. Ein großer Anteil der Kerne wird voraussichtlich aus schluffigen bis sandigen Sedimenten zu entnehmen sein. Demgemäß wird in diesen Fällen ein 6 m langes Vibrationskerngerät (VKG) zum Einsatz gebracht. Entsprechende Windentechnik und Stromversorgung (380 V) durch das Schiff sind notwendig.

Nachts ist der Einsatz eines Fächerecholots und eines Sediment-echolotes (Parasound) vorgesehen. An den Kernstationen wird ein Tauchroboter (ROV) für Video-Aufnahmen vom Meeresboden eingesetzt. Nach diesem

*water into the Baltic Sea. First investigations in the Skagerrak, Kattegat and the Mecklenburgian Bight imply remarkable variation in the supply of water rich in salt and oxygen to the western Baltic. In order to reconstruct these variations in a high resolution it is planned to sample sediment cores along a transect from the Kattegat to the northwestern Bornholm Basin. The reconstruction will be carried out based on a multi-proxy concept including sedimentological, mineralogical, bio- and chronostratigraphical methods.*

### **Working Program**

*It is planned to work in 5 areas: Mecklenburgian Bight, Great Belt, southern Kattegat, Arkona Basin and Bornholm Basin. The exact position of the coring stations can only be determined during the expedition after the results of sediment-echosounding are available. For coring a gravity and piston corer up to 15 m length will be deployed. Corresponding winches and core cradle have to be made available. Water depth are expected up to 100 m. Sandy and silty sediments will require 6 m vibro-corer. Corresponding winches and power supply (380 V) are needed.*

*Profiling (multi-beam echosounder, sediment echosounder) is planned for the night hours. At the coring stations an ROV will be deployed in order to record the status of the sea bottom by a video-camera.*

Fahrtabschnitt geht das Schiff für 3 Tage in Warnemünde in die Werft.

After this leg the ship will be 3 days in Warnemünde.

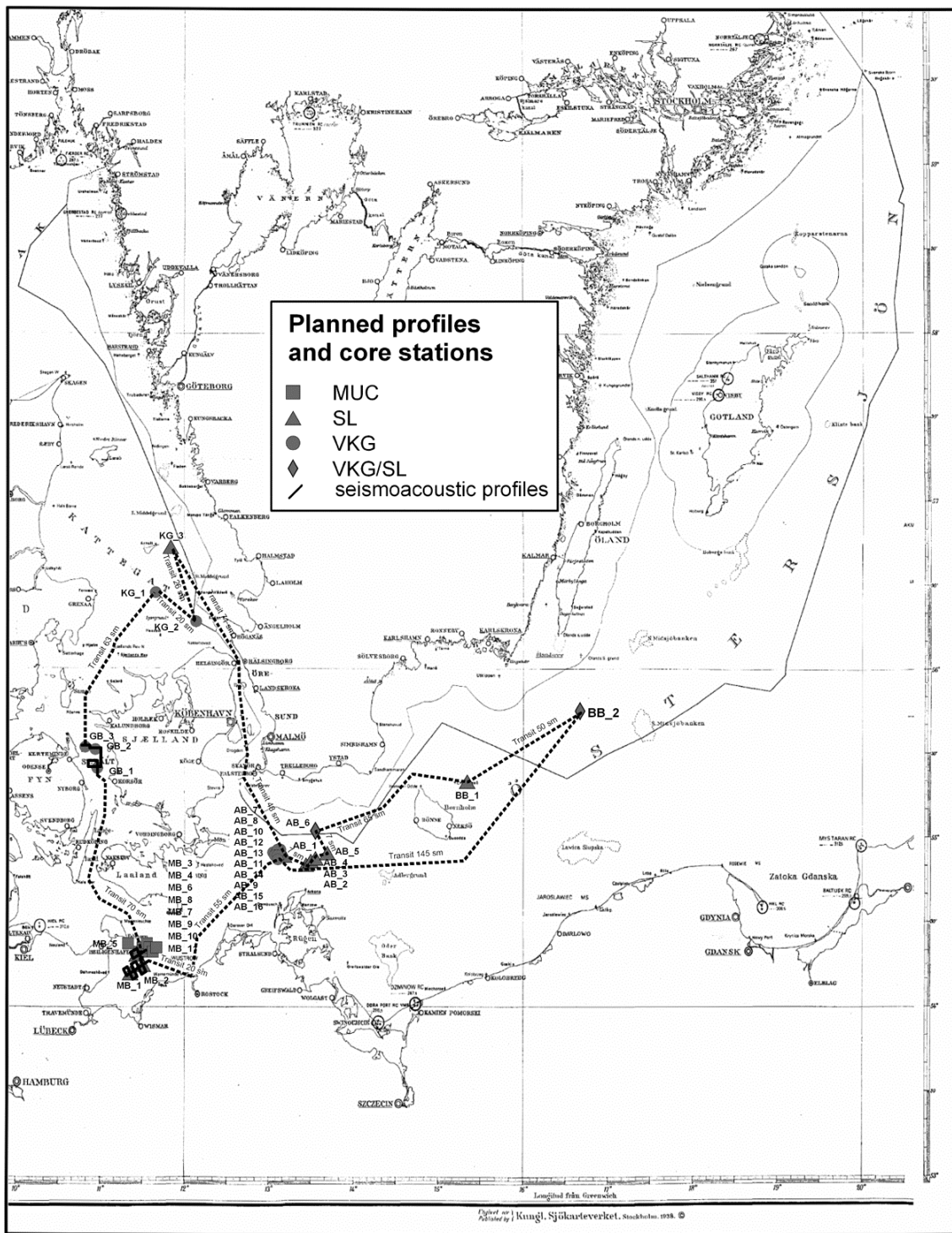


Abb.2: Arbeitsgebiet der Reise MSM01/2 mit Profilen und Beprobungsstationen.  
 Fig. 2: Working area of cruise MSM01/2 with profiles and sampling stations.

**Fahrabschnitt / Leg MSM01/2**  
**Zeitplan / Schedule**

	Tage / days
Transit Warnemünde – Mecklenburgian Bight	0.5
Stationsarbeit / <i>Station work</i> Mecklenburgian Bight	0.5
Sedimentakustische Profilierung / <i>Sediment-acoustical profiling</i>	0.5
Stationsarbeit / <i>Station work</i> Mecklenburgian Bight	0.5
Transit zum Großen Belt und sedimentakustische Profilierung <i>Transit to Great Belt and sediment-acoustical profiling</i>	0.5
Stationsarbeit / <i>Station work</i> Großer Belt	0.5
Stationsarbeit / <i>Station work</i> Großer Belt	0.5
Transit nach Kopenhagen und Empfang an Bord <i>Transit to Copenhagen and Reception</i>	0.5
Transit zum Arkonabecken und Sedimentakustische Profilierung <i>Transit to the Arkona Basin and sediment-acoustical profiling</i>	0.5
Stationsarbeit / <i>Station work</i> Arkonabecken	2
Transit zum Bornholmbecken und sedimentakustische Profilierung <i>Transit to the Bornholm Basin and sediment-acoustical profiling</i>	0.5
Stationsarbeit und sedimentakustische Profilierung Bornholmbecken <i>Station work and sediment-acoustical profiling Bornholm Basin</i>	2
Transit nach / <i>to</i> Warnemünde	1

## Fahrtabschnitt / Leg MSM01/3

12.04. – 19.05.2006

Kiel – Cadiz - Lissabon

Fahrtleiter / *chief scientist* Dr. O. Pfannkuche

### Wissenschaftliches Programm

Die multidisziplinäre Forschungsfahrt befasst sich mit biologischen, geologischen und hydrographischen Fragestellungen in die Schlammvulkan Provinz im Golf von Cadiz. Sie ist in 2 Unterabschnitte geteilt und beginnt in Kiel, gefolgt von einem Zwischenstopp in Cadiz (Spanien) und endet in Lissabon (Portugal).

Die Reise führt in die Schlammvulkanprovinz des Golf von Cadiz zur Untersuchungen von benthischen biogeochemischen Stoffumsätzen, Fluid und Gas Flüssen, und spezifischen Ökosystemen wie anoxischen Lebensgemeinschaften und azooxanthellaten Steinkorallen.

Ein Teil der Untersuchungen wird im Rahmen des „Geotechnologien“ Programms des BMBF und der DFG für den Schwerpunkt „Methan im Geo-/Biosystem“ durch das am IFM-GEOMAR koordinierte und für das ebenfalls hier schwerpunktmäßig angesiedelte Programm COMET (Controls on methane fluxes and their climatic relevance in marine gas hydrate-bearing environments) durchgeführt. Ein weiterer Teil der Ausfahrt dient den Untersuchungen im Rahmen des FP-6 Programms der EU „Hotspot Ecosystem Research on the Margins of European Seas“ (HERMES). Aus dem HERMES-Programm nehmen 6 Partner teil.

Die Region des Golf von Cadiz hat eine sehr komplexe geologische Geschichte. Sie ist seit der Trias durch mehrere tektonische Phasen mit Extension, Kompression und Lateralverschiebungen gekennzeichnet. Während des Mesozoikums und frühen Känozoikums bildeten sich in diesem Gebiet Bruchzonen mit Halbgraben-Strukturen und Karbonatplattformen. Im Torton verlagerte sich der Gibraltar-Bogen nach Westen. Dadurch wurde der Golf von Cadiz zu einem Forearc-Becken, in das Olistostrome (Rutschmassen) hineinglitten. In diesem Ablagerungsmilieu, das sonst für Akkreti-

### Scientific Program

*This multidisciplinary cruise addresses biological, geological and hydrographical objectives in the mud mound province of the Gulf of Cadiz. It is divided in two sub legs starting in Kiel (Germany) with an intermediate stop in Cadiz (Spain) and ends in Lisbon (Portugal).*

*The cruise leads into the mud mound province of the Gulf of Cadiz. Main Objectives are the measurement of benthic boundary layer bio-geochemical fluxes, fluid and gas flows and investigations of specific ecosystems such as anoxic chemosynthetically based sediment communities and azooxanthellate stone corals. Investigations are partly carried out in the frame of the “Geotechnology“ Programm of the German Federal Ministry of Education and Research., namely by the IFM-GEOMAR based programme COMET (Controls on methane fluxes and their climatic relevance in marine gas hydrate-bearing environments). Another part of the expedition is dedicated to investigations in the frame of the EU FP-6 programme HERMES (Hotspot Ecosystem Research on the Margins of European Seas). 6 HERMES partners participate in the cruise.*

*The Gulf of Cadiz has a very complex geological history and has undergone several episodes of rifting, compression and strike-slip motion since the Triassic. During the Mesozoic and the early Cenozoic, the area was undergoing rifting, with the formation of half-graben structures and carbonate platforms. The westward migration of the Gibraltar arc during the Late Tortonian caused the Gulf of Cadiz to form as a forearc basin and induced the emplacement of an olistostrome, in an accretionary wedge-type depositional environment, strongly deforming the sediments derived*

onskeile charakteristisch ist, wurden die Sedimente des südiberischen und nordafrikanischen Kontinentalrandes der damaligen Tethys stark deformiert ( Abb. 1/3-2). Die Olistostrom-Bildung war im oberen Miozän beendet. Gleichzeitig nahm die Subsidenz des Gebietes zu, und es kam zur Ausbildung von mächtigen Abfolgen progradierender und aggradierender Vorschütfächer. Die geodynamische Interpretation dieser tektonisch sehr komplexen Region ist bis heute kontrovers. Der Gibraltarbogen liegt am östlichen Ausläufer der Azoren-Gibraltar Transformstörung, die als transpressionelle Grenze der iberischen und afrikanischen Platte gesehen wird. Die NW-SE gerichtete Konvergenz dieser beiden Platten zeigt sehr langsame Relativbewegungen von nur 4 mm pro Jahr. Die Ergebnisse neuester geophysikalischer Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, dass auch eine ostwärtige Subduktion unter den Gibraltar-Bogen die gegensätzlichen Beobachtungen tektonischer Phänomene aus dem Rifgebirge und der Betschen Kordillere erklären kann. Eine westwärts gerichtete Gegenrotation erzeugt Krustendehnung und damit Subsidenz in der Alboran See, während die damit verbundene westwärtige Verlagerung des Gibraltar-Bogens eine kompressionelle Deformation des Atlantis-Akkretionskeiles bewirkt. Es ist zu erwarten, dass die aktive Subduktion im Golf von Cadiz einen starken Einfluss auf das natürliche Gefahrenpotential dieser Region ausübt. Sie muss beispielsweise als Ursache für das große Erdbeben von 1755 gesehen werden ( $M \geq 8.5$ ), durch das und den nachfolgenden Tsunami schwere Schäden in Lissabon und im angrenzenden Küstengebiet des Golf von Cadiz verursacht wurden. Diese historischen Ereignisse sind ein gewichtiger Grund dafür, dass der Golf von Cadiz eine Schlüsselregion für Europäische Forschungsaktivitäten und instrumenteller Langzeitbeobachtungen im Rahmen der EU-Programme ESONET, HERMES und EuroSEIZE bildet..

Aus den Ergebnissen verschiedener Expeditionen ergeben sich viele Hinweise auf weit verbreitete Fluidaustritte, Karbonatmounds

*from the South Iberian and North African margins of Tethys. The end of the emplacement of the olistostrome took place in the Late Miocene and coincided with an accelerated tectonic subsidence and the development of thick progradational and aggradational depositional sequences.*

*Until now the geodynamic interpretation of this tectonically very complex region has been controversial. The Gibraltar Arc is located at the eastern end of the Azores-Gibraltar transform, a diffuse transgressional plate boundary between the Iberian and African plates. Relative convergence between the two plates here is slow, only 4 mm/yr in a NW-SE direction (Argus et al., 1989). However, recent geophysical results indicate that eastward subduction beneath Gibraltar might explain the seemingly contradictory observations from the complex Rif-Betic region. Slab rollback toward the west causes extension and subsidence in the Alboran Sea, while the associated westward advance of the Gibraltar Arc drives compressional deformation in the Atlantis accretionary wedge. Active subduction in the Gulf of Cadiz can be expected to have a strong impact on the natural hazard assessment of this region and must be considered as a possible source of the great  $M \geq 8.5$  earthquake and tsunami that ravaged Lisbon and the Gulf of Cadiz in 1755. This is one of the reasons that the Gulf of Cadiz is considered as one of the key regions for future European research activities and long-term instrumentation (e.g. ESONET, HERMES, EuroSEIZE).*

*From the combined results of various cruises there is vast evidence of extensive cold seepage, carbonate mound formation*

mit Tiefwasserkorallen (*Lophelia*-Skelette), Kohlenwasserstoff-Gasaustritte und Schlammdiapirismus am portugiesischen, spanischen und marokkanischen Kontinentalrand des Golf von Cadiz. Diese Phänomene wurden als Indikatoren für die weit verbreitete Existenz von gasübersättigten Sedimenten und der Migration von Fluiden diffusiv durch die Sedimente oder advektiv entlang von tektonischen Störungen interpretiert. Bezüglich der tektonischen Kontrolle bei der Ausbildung von Schlammvulkanen zeigt die NRL SEAMAP Detailstudie, dass einige dieser Strukturen dem Lineament grosser Störungszonen im Untergrund folgen. Es handelt sich vornehmlich um Transversalstörungen die von NW nach SE oder von NE nach SW verlaufen. Einige der häufigen Fluidaustritte in flacheren Wassertiefen im nördlichen Golf von Cadiz sind wahrscheinlich auf die Destabilisierung von Gashydraten im Kontakt mit dem vergleichsweise warmen Mittelmeerausstrom zurückzuführen. Demgegenüber wird aber eine bedeutende Anzahl von Schlammvulkanen (Abb. 1/3-2) im tieferen Teil dieses Meeresbeckens durch Störungszonen kontrolliert, die als Fluid-Migrationswege agieren. Der Überdruck in den tieferen Sedimenten ist möglicherweise ein Resultat der schnellen Überlagerung durch hohe Sedimentationsraten oder von gravitativem Sedimenttransport durch Rutschungen. Eine nicht zu unterschätzende Ursache ist lateraler Stress, der auf die Olistostrome und die Akkretionseinheiten von den konvergierenden afrikanischen und eurasischen Platten ausgeübt wird.

Es gibt deutliche Hinweise, dass die Schlammvulkane (Abb. 1/3-2) im westlichen und tieferen Teil des Golf von Cadiz derzeit am aktivsten sind. Am Bonjardim und am Ginsburg-Schlammvulkan wurden Gashydrate gefunden. Die Bedeutung dieser Funde ist noch nicht vollständig geklärt, aber das Auftreten von Gashydraten kann möglicherweise mit dem lokalen Stressfeld in Zusammenhang stehen. Neuere geochemische Untersuchungen schätzen den Anteil der Gashydrate an Sedimenten aus dem Gins-

*including cold-water coral communities (*Lophelia* skeletons), hydrocarbon-rich gas venting and mud diapirism in the South Portuguese, Spanish and Western Moroccan margins of the Gulf of Cadiz. This has been interpreted as indicator for the existence of gas-rich over pressured sediments at depth and the migration of these fluids through the sediments and/or along major faults to the seafloor. In respect to the tectonic control of the location of the mud volcanoes, the NRL SEAMAP mosaic shows that some of these structures are aligned along major fault structures, probably strike-slip, with two main orientations: NW-SE and a conjugate NE-SW set. Therefore, although some of the widespread shallow fluid venting on the seafloor in the northern part of the Gulf of Cadiz may be explained by the destabilization of gas hydrate-rich sediments in contact with the warmer Mediterranean Overflow Water (MOW), a significant number of the mud volcanoes in the deeper areas of the basin appear to be controlled by major faults that acted as conduits for the fluids. The overpressure in the sediments at depth is possibly related to fast sediment supply, along-slope gravitational sliding and to the tectonic compression of the olistostrome and accretionary complex caused by the Africa-Eurasia convergence.*

*There is also strong evidence that the mud volcanoes located in the western and deeper parts of the Gulf of Cadiz are the most active, with the exception of the Ginsburg mud volcano, on the Moroccan sector. Gas hydrates were recovered from both the Bonjardim and the Ginsburg mud volcanoes. The significance of this is not yet fully understood but is possibly related to the distribution of the tectonic stress in this area. Recent geochemical studies estimated the*

burg-Vulkan auf 1 bis 11 Volumenprozent, d.h. 4% bis 19% des Porenvolumens. Die Chloridionen Konzentration der Porenwässer aus dem Schlammvulkan sind der des umgebenden Meerwassers sehr ähnlich, aber die Isotopenzusammensetzung ist unterschiedlich. Das Porenwasser weist sehr schwere Sauerstoffisotopenverhältnisse (-35‰) und leichte Wasserstoff-Verhältnisse (-70‰) auf. Diese Befunde werden als ein Ergebnis von Vermischungsprozessen interpretiert, wobei Porenwasser tiefgründige Fluide aus dem Schlotkanal des Schlammvulkans beigemischt werden.

Konische Schlammvulkane sind typische morphologische Strukturen, die in diesem Gebiet an Fluidaustritte gekoppelt sind. Ihre Durchmesser reichen von nur einigen Zehnermetern bis zu 4 Kilometern, und sie können eine Höhe von 200 m über dem umgebenden Meeresboden erreichen. Einige Sedimentkerne, die von diesen Strukturen genommen wurden (z.B. vom Bonjardim-Vulkan), wiesen einen starken H<sub>2</sub>S Geruch auf. Diese Schwefelwasserstoff-Anreicherung, das Fehlen einer pelagischen Sedimentbedeckung, und das Vorkommen zahlreicher Pogonophoren auf dem Top der Sedimentkerne zeigen aktive Fluidaustritte an. Einige Schlammvulkane zeigten auch Hinweise auf multiple Ausflüsse.

Karbonatkrusten und Tiefwasser-Korallengemeinschaften wurden nur im östlichen Golf von Cadiz, in der spanischen und marokkanischen Wirtschaftszone, festgestellt. Jüngste OFOS-Beobachtungen zeigten eine erstaunlich hohe Dichte von röhrenförmigen Karbonat-Schloten. Sie werden bis zu 2 m lang. Einige liegen auf dem Meeresboden, andere ragen aus dem Weichsediment heraus. Klüfte und eine Aneinanderreihung einzelner, isolierter Schlote wurden ebenfalls beobachtet. Diese Befunde weisen auf eine störungskontrollierte Verteilung hin. Die Schlote zeigen eine große morphologische Vielfalt. Es gibt spiralförmige, zylindrische, konische, pils- und hügelartige Typen mit zahlreichen Knollenfortsätzen und verästelten Fluidkanälen. Die Schlote bestehen hauptsächlich aus authigenem Karbonat (Ankerit) und Fe-Oxiden, die Pseu-

*gas hydrate content in the Ginsburg mud volcano sediments to be 2 – 11% by volume and 4 -19% by pore space. Chloride ion concentrations of the original mud volcano water were similar to those of the surrounding seawater, but are isotopically different. The water is very high in oxygen (to -35‰) and light in hydrogen (to -70‰) and is interpreted as a result of a mixing process where pore water is mixed with deep fluids coming up along the mud volcano feeder channel.*

*The typical structures related to fluid venting in this area are conical mud volcanoes with diameters ranging from several tens of meters to ca. 4 km and heights that can reach 200 m. In some of the cores recovered from these structures (e.g. Bonjardim mud volcano), a strong H<sub>2</sub>S smell is reported. This, together with the lack of a pelagic veneer and abundant Pogonophora at the very top of the core, appears to indicate active venting. Evidence of multiple flows was also observed on several mud volcanoes.*

*Carbonate crusts and cold-water coral communities were found only in the eastern sectors of the Gulf of Cadiz, i.e. the Spanish and Moroccan sector. Recent observations from an underwater camera revealed a spectacular high density of pipe-like chimneys, some of them longer than 2 m, lying over the sea floor, and some protruding from muddy sediment. Local fissures and alignment of isolated chimneys were also observed, suggesting that their distribution is controlled by fault planes. Chimneys collected show a wide range of morphological types (spiral, cylindrical, conical, mushroom-like and mounded) with numerous nodule protuberances and ramified fluid channel ways. The chimneys are mainly composed of authigenic carbonates (ankerite, Fe-bearing dolomite and calcite) with abundance of iron oxides, forming ag-*



domorphosen nachaus Pyritknollen bilden. Die Sauerstoffisotopen variieren zwischen 0.7‰ und 5.5‰. Die Kohlenstoffisotopen sind mit -46‰ bis -20‰ PDB stark an <sup>13</sup>C abgereichert. Diese Daten werden als eine Mischung aus tiefem, thermogenen und flachem, biogenen Methan interpretiert. Die ausgedehnten Schlotfelder eröffnen neue Überlegungen zur Bedeutung der Kohlenwasserstoff-Austritte im Golf von Cadiz und darüber hinaus zur aktiven Rolle des Olistostrom-Akkretionskomplex des Gibraltar-Bogens.

Die im Golf von Cadiz gesammelte Makrofauna umfasst mehrere Pogonophoren Arten der Genera *Siboglinum*, *Polybrachia* und *Oligobrachia*. Die Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Arten werden hauptsächlich auf unterschiedliche Wassertiefenpräferenzen zurückgeführt. Eine höhere Artendiversität tritt insbesondere an den tieferen Schlammvulkanen in der portugiesischen EEZ auf. Muscheln des Genus *Thyasira* (ein lebender Organismus und Schill), deren komplexe Gänge Sedimente bis in 8 cm Tiefe mit Sauerstoff versorgen können, wurden ebenfalls in der portugiesischen EEZ gefunden. Videoschlitten-Transekte aus dem marokkanischen Sektor wiesen das Vorkommen von Klappmuscheln (wahrscheinlich *Solemya mediterranea*; nach. Die hier gefundenen Pogonophoren und Bivalvia sind bekannt für ihre Symbiose mit Bakterien, mit denen sie sogenannte chemoautotrophe Lebensgemeinschaften bilden, die durch den Fluidfluss an Schlammvulkanen mit Energie versorgt werden. Chemoautotrophe Lebensgemeinschaften beeinflussen die Geochemie der Sedimente nachhaltig; insbesondere Bivalvia mit einem hohen Bioturbationsvermögen verändern den Chemismus der Sedimente. Sie bilden gleichzeitig durch ihr Vorkommen das Auftreten von Fluidemissionen ab und können so als Indikatororganismen für Fluidflüsse genutzt werden, wobei die Artenzusammensetzung und Dichte chemoautotropher Organismen mit der

*glomerates of pseudo-pyrite framboids. <sup>18</sup>O isotopic values vary from 0.7 to 5.5‰ whereas <sup>13</sup>C values indicate that chimney carbonates are moderately depleted in <sup>13</sup>C, ranging from -46‰ to -20‰ PDB, interpreted as formed from a mixture of deep thermogenic hydrocarbons and shallow biogenic methane. These vast fields of carbonate chimneys imply new considerations on the importance of hydrocarbon fluid venting in the Gulf of Cadiz and, moreover, on the active role of the olistostrome/ accretionary wedge of the Gibraltar arc.*

*The macrofauna collected in the Gulf of Cadiz included several species of pogonophoran worms belonging to the genera *Siboglinum*, *Polybrachia* and *Oligobrachia*. Variations in the species distribution are mainly depth-related with a higher diversity occurring at the deeper Portuguese mud volcanoes. *Thyasirid* bivalves (one living specimen and several empty shells), whose complex burrow systems oxygenate the sediments to a depth of more than 8 cm, were also recovered in the Portuguese sector. Video footages from the Moroccan sector showed evidence of dense clam beds (probably *Solemya mediterranea*). These pogonophoran and bivalve species are known to contain bacterial symbionts and form chemosynthetic communities that are sustained by fluid expulsion through mud volcanoes. Chemoautotrophic organisms may interact with the sediment properties: high levels of bioturbation are associated with the dense beds of the bivalves that can cause significant changes in the chemical characteristics of the sediment due to the activity of their symbionts. On the other hand these organisms respond to the environment characteristics and may also be used as indicators of fluid emission: variations in the density of Pogonophora (number of tubes per m<sup>2</sup>) can be related to the intensity or chemistry and regularity or persistence of fluid emissions in seepage areas. No Pogonophora were recovered from the Spanish field, while the highest densities were found at the Student, Ginsburg (Moroccan sector) and Bonjardim (Portuguese*

Persistenz, Menge und Zusammensetzung der Fluide korreliert ist. Bisher wurden keine Pogonophoren im spanischen Sektor gefunden, während die höchsten Dichte im marokkanischen Sektor (Student, Ginsburg) und am Bonjardim Schlammvulkan (portug. EEZ) beobachtet wurde. Diese biologischen Befunde stimmen mit den geologischen Beobachtungen über die derzeitige Aktivität insbesondere an den letztgenannten Schlammvulkanen überein

### **Arbeitsprogramm**

Für COMET Untersuchungen werden die bisher für Gashydratvorkommen bekannten Schlammvulkane angefahren und mit dem Parasound kartiert. Die Möglichkeit der digitalen Erfassung und Auswertung des sich als akustische 'Flares' manifestierenden freien Methans in der Wassersäule soll dabei genutzt werden. Die digitale Aufzeichnung soll das Verteilungsmuster der Flares kartographisch darstellen (Flare-Mapping), um Zusammenhänge zwischen der Flare-Verteilung und geologischen, geophysikalischen oder biologischen Beobachtungen zu erkennen. An erkannten Gasaustrittsstellen sollen Raster mit CTD/Rosettenwasserschöpfer-Stationen durchgeführt werden, um die Methanverteilung in der Wassersäule zu messen.

Eine bathymetrische Kartierung wird ergänzend zu den bereits vorliegenden Daten mit einem stark verkleinerten Fächerwinkel (z.B. 50°) erfolgen, um eine höhere Auflösung und Datendichte zu erzielen. Erstellte Detailkarten werden zur genauen Positionierung von Beprobungsgeräten und Landern, sowie zur Planung und Durchführung von OFOS Profilen benutzt werden. Sie sind zugleich die Grundlage für die Auswahl der Positionen, für den Einsatz der benthischen Probenahmegeräte (TV-Multicorer, TV-Kastengreifer, TV-Greifer), der geologischen Probenahme (Schwerelot) und für die Auswahl der Verankerungspositionen der Lander. OFOS Untersuchungen werden daher einen großen Teil der geplanten Aktivitäten einnehmen.

*sector) mud volcanoes. This biological information agrees with the geological evidence of recent activity especially in the two latter volcanoes.*

### **Working program**

COMET investigations focus on the mud volcanoes with already known occurrence of gas hydrates. The mounds are charted with Parasound to use the systems capability to visualise methane plumes in digital formats. Based on the digital flare imaging a map of the distribution of methane flares is produced to correlate their distribution pattern with geological, geophysical and biological observations. CTD/Rosette stations are carried out at identified gas flares in order to study the methane distribution in the water column.

A detailed bathymetric survey with the multi-beam with a narrow beam angle ( $\leq 50^\circ$ ) to receive a higher resolution will complement the existing data base. The produced detailed maps will enable us to improve the positioning of our sampling gear (TV-multiple corer, TV-grabs, gravity corer.) and landers. They are also the basis for the planning of OFOS (ocean floor observation system) survey tracks to chart the distribution of chemo-synthetic communities indicating fluid seepage. OFOS investigations will occupy a large amount of time.

Geochemische Untersuchungen sind ein wesentlicher Teil des beantragten Vorhabens, um detaillierte Information über die Fluidgenese und Herkunftstiefe zu liefern. Die umweltrelevanten Parameter wie Methan- und Sulfatoxidationsraten (Porenwasser), sowie die Sauerstoffzehrung (Landerproben) bilden die Grundlage für die Effektivitätsbestimmung des 'biologischen Filters' für die Methanfreisetzung in die Wassersäule. Detaillierte Untersuchungen des Sediments aus Multicorer- und Schwerelot-Profilen sowie den Landern BIGO und FLUFO beinhalten: a) die Beschreibung und geochemisch/mineralogische Untersuchungen der Sedimente für die Bestimmung von Vent-beeinflussten Mineralreaktionen im Sediment (z.B. Karbonat, Barit oder Pyritbildung), b) die Analyse der physikalischen Eigenschaften wie Dichte, Porenvolumen, c) die Bestimmung der Element- und Kohlenstoffgehalte (TOC, N, S, CaCO<sub>3</sub>), d) die Quantifizierung des Methangehaltes und höherer Kohlenwasserstoffe im Sediment und e) die Bestimmung der Sulfatreduktion und Methanoxidationsraten in den Oberflächensedimenten.

Porenwasseruntersuchungen umfassen die Bestimmung von: CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Cl, PO<sub>4</sub>, Si, I, Br, Alkalinität, Ca, Mg, Sr, Ba, Li, Na, K, Mn, B.

Analysen der Rosettenwasserschöpferproben umfassen: a) die geochemische Wasseranalytik (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Si, PO<sub>4</sub>,  $\delta^{18}\text{O}$ , DIC, N<sub>2</sub>O, CO), b) Entgasung von Wasserproben zur Gasanalyse an Bord (C1–C4) und isotopischen Analyse an Land, c) die Bestimmung der Edelgaskonzentration (He, Ne, Ar, Xe) und He-Isotopie zur Untersuchung von Stripping-Effekten im Bereich von verstärktem Blasenauftieg.

Ziel der Lander-Einsätze und Bodenwasser Beprobung ist die *in situ* Erfassung und Quantifizierung benthischer Stoffumsätze und Stoffflüsse, insbesondere von Methan, Sauerstoff, Nitrat, Sulfat, Ammonium und Sulfid innerhalb des Sediments und entlang der Sediment-Wasser Grenzschicht an verschiedenen Standorten.

Die geplanten Messungen sollen mit neuartigen Observatorien/ Beprobungs-

Geochemical investigations are a main emphasis of our activities to obtain detailed information about the genesis and source depth of fluids. Environmental relevant parameters such as methane- and sulphate oxidation rates and oxygen consumption are the basis to determine the effectiveness of the biological filter for the release of methane into the water column. Sediment analyses from multiple corer, gravity corer and lander samples comprise of: a) geological/mineralogical analyses to determine vent induced mineral reactions in sediments such as carbonate-, barite- and pyrite-formation; b) the analysis of physical properties (porosity), c) determination of element- and carbonate contents (TOC, N, S, CaCO<sub>3</sub>); d) quantification of contents of methane and higher hydrocarbons e) determination of sulphate reduction and methane oxidation.

Pore water analyses comprise the determination of: CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Cl, PO<sub>4</sub>, Si, Br, alkalinity, Ca, Mg, Sr, Ba, Li, Na, K, Mn, B.

Rosette water samples encompass: a) geochemical water analyses (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Si, PO<sub>4</sub>,  $\delta^{18}\text{O}$ , DIC, N<sub>2</sub>O, CO), b) degassing of water samples (C1–C4) and isotopic analyses at home, c) determination of inert gases (He, Ne, Ar, Xe) and He-isotops to investigate stripping-effects in the vicinity of condensed gas flare activity.

Lander deployments and near bottom water sampling aim at the quantification of *in situ* benthic fluxes particularly of methane, oxygen, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, SO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>. at surficial sediments and in the BBL. The planned investigations are carried out with novel observatories and sampling gear which are integrated into the modular GEOMAR Lander system. Landers are exclusively deployed with special launching device which enables video-

geräten durchgeführt werden, die in Lander integriert sind. Alle Lander werden mit einem speziell entwickelten video-gesteuerten Absetzeinheit auf einer identifizierten Struktur oder Biozönose abgesetzt (Abb. 1/3-4). Die Bildinformation und Datenübertragung zum Schiff erfolgt über das schiffseigene Glasfaserkabel. Folgende Observatorien und Meßsysteme werden eingesetzt: BIGO = Biogeochemical Observatory; FLUFO = FluidFlux Observatory; GasQuant = Hydroakustische Blasen Quantifizierung; DOS = Deep Sea Observatory; BWS = Bottom water sampler.

Karbonatproben werden gezielt mit dem TV-Greifer und dem videogeführten Kastengreifer geborgen. Dieses Verfahren hat sich sowohl für die Beprobung massiver Chemohermkomplexe als auch für diagenetische Karbonate im Sediment bewährt. Die Proben werden während der Fahrt nicht weiter bearbeitet sondern lediglich visuell beschrieben. Die sich anschließende Analysen an Land umfassen Messungen zur Petrographie, Isotopen, Altersbestimmung an cold seep-Karbonaten : a) Detaillierte petrographische Untersuchungen der Vent-Karbonate und Vergleich mit den an Land bekannten fossilen Vents (Licht- und CL-Mikroskopie, XRD, SEM, EMS, nass-chemische Analysen), b) Analysen stabiler Isotope zur Untersuchung der Kohlenstoffquelle, der möglichen Bildungstemperatur und des Bodenwassereinflusses bei der Karbonatbildung (C, O, Sr-Isotope), c) Altersbestimmungen und relative Wachstumsraten ( $^{14}\text{C}$ , U-Th, Ca-Isotope) zur Untersuchung der Venting-Geschichte.

Die Zusammensetzung und Verteilung benthischer Lebensgemeinschaften im Bereich von seep-Gebieten im Vergleich zu nahe gelegenen Referenzstationen werden aus TV\_Multicorer- TV-Kastengreifer und Lander-Proben untersucht. Alle Probennahmegeräte werden on-line video-geführt am Glasfaserkabel eingesetzt Die Integration verschiedener Beprobungstechniken (z.B. Bildanalyse, biologische und chemische Charakterisierung von Sedimentproben) auf

controlled deployment on defined structure or biocoenosis (Fig. 1/3-4). Video, data and command transmission is facilitated by the ship's glass fibre optical cable. The following observatories will be deployed: BIGO (Biogeochemical Observatory), GasQuant (hydroacoustic gas bubble quantification), FLUFO (Fluid Flow Observatory), DOS (Deep-Sea Observatory), BWS (bottom water sampler).

Carbonate samples are retrieved with the large TV-Greifer and a video-controlled box grab. This sampling procedure has been well proven with the sampling of massive chemoherm complexes and diagenetic carbonates in sediment. Samples will be only visually analysed and stored for further processing at home which comprise of petrographic, isotopic and age determinations: a) detailed petrographic investigations of vent carbonates in comparison to land based fossil vent carbonates (light- and CL-microscopy, XRD, SEM, EMS wet chemical analyses), b) analyses of stabile isotopes for the identification of the carbon source, the formation temperature and the impact of the ambient bottom water on the carbonate formation (C-, O-, Sr-isotopes), c) age determination and relative growth rates ( $^{14}\text{C}$ , U-Th, Ca-isotopes).

The composition and distribution of benthic communities in seepage areas is investigated and compared to non seepage reference sites from samples obtained with TV-guided multiple corer, TV-box grab and landers (BIGO, FLUFO). The integration of varying analytical methods (image analysis, biological and chemical sediment analyses) on different spatial scales at different sites enables to correlate macrofauna associations with fluid flow and other environmental parameters.

unterschiedlichen räumlichen Skalen an den verschiedenen Standorten erlaubt es, die Strukturen der Makrobenthosgemeinschaften mit dem Porenwasseraustritt und Umweltparametern der Ausstromgebiete zu korrelieren. Folgende Untersuchungen sind geplant: a) die biologische Beprobung der Makro-, Meio- und Mikrofauna, Untersuchung der Struktur der Faunengesellschaft (Zusammensetzung, Häufigkeitsverteilung, Biomasse, <sup>13</sup>C-Isotopenmessungen); taxonomische Einordnung der beprobten Vent-Fauna) b) der ökologische Vergleich der Fauna zum besseren Verständnis und zur Bestimmung ökologischer Habitatunterschiede in Bezug auf Fluid Venting und Gashydrate, c) die Analyse von Chlorophyll als Indikator für den Eintarg von phyto-detritischen organischen Kohlenstoff, d) die Analyse des Lipid-gebundenen Phosphats als Maß für die Biomasse kleiner benthischer Biota (Bakterien, Pilze, Protozoen, Meiobenthos).

Für die HERMES Untersuchungen ist ebenfalls eine detaillierte, bathymetrische und visuelle Erkundung der vorausgewählten Moundsysteme mit dem Fächerecholot und dem OFOS notwendig. Die Erfassung der kleinskaligen, lateralen Variabilität unterschiedlicher Sediment- und Biofazies-Bereiche im Bereich der Moundstrukturen ist die Grundlage für ihre gezielte Beprobung. Die Sedimente und Faunen der Umgebung sowie die Hydrographie sollen in die Untersuchung mit einbezogen werden. Die integrierte Erfassung klein- und mesoskaliger Verteilungsmuster sowie ihre Ankopplung an hydrographische Daten soll eine differenzierte Bewertung der Funktionalität der Moundstrukturen als "Ökosystem-Hotspots" in Raum und Zeit ermöglichen. Zunächst soll eine Prospektion mit dem Backengreifer die bislang vorliegenden Informationen über Korallenvorkommen in der Nähe von Schlammvulkanen verifizieren. Wir zielen hier auf die Strukturen Hesperides, Almazan, St. Petersburg, Tasyo, Student, TTR und das Pen Duik Eskarpment ab.

The following investigations are planned: a) biological analyses of sediment samples (composition distribution, biomass of macro, meio-, mikrofauna; <sup>13</sup>C-isotopic composition); b) ecological analyses for a better habitat characteristic of vent fauna; c) Chlorophyll a determination as indicator of photosynthetically produced organic carbon; d) phospholipid measurements of sediments for biomass determination of mikrofauna (bacteria, fungi, protozoa, meiofauna).

HERMES investigations are also based on detailed bathymetric and visual surveys of selected mound systems with multi-beam and OFOS. The perception of the small scale lateral variability of different sediment and biofacies-types is the prerequisite for a targeted sampling. The integrated registration of small- and meso-scale faunal distribution patterns with hydrographic data enables a differentiated evaluation of the functionality of mound structures as "ecosystem hotspots" in time and space.

A prospection with a van Veen grab will verify the already existing records of stone coral occurrences in the vicinity of mud mounds. We will investigate structures at Hesperides, Almazan, St. Petersburg, Tasyo, Student, TTR and at the Pen Duik escarpment.

Erweist die Prospektion die Eignung der Strukturen, d.h. werden mit dem Backengreifer azooxanthelle Korallen geborgen, sollen Bioherm- und Sedimentgeometrien mit einer hydroakustischen Vermessung (Hydrosweep, Parasound) erfasst werden

Die Echolot-Kartierung bildet Grundlage für die Auswahl von OFOS-Transekten zur mesoskaligen Bilderfassung der Bioherme, zur biologisch-taxonomischen Auswertung und Kartierung der Verteilungsmuster der Makrofauna.

Eine selektive, video-kontrollierte Probenahme aus den Korallenbiohermen und der Umgebung soll mit dem TV-Greifer, TV-Kastengreifer und TV-Multicorer erfolgen. Wir wollen damit die unterschiedlichen Sediment- und Biofazies gezielt und repräsentativ erfassen. An den Proben soll die Struktur und dreidimensionale Geometrie der Sedimente und ihrer Besiedlung beschrieben werden. Die Biodiversität der Makro- und Mikrofauna soll auf morphologischer und funktionaler Ebene untersucht werden. Damit werden nachfolgende geochemische und Ultrastrukturanalysen verbunden, die eine Kalibrierung der Korallen-Wachstumsraten mit stabilen Isotopen und Spurenelementen ermöglichen. Diese Daten sollen als Basis für die Abschätzung der Aufwuchsrates der Korallenmounds und zur Identifikation und Interpretationen rezenter und fossiler Umweltsignale dienen. Zur Rekonstruktion der Paläoumweltbedingungen anhand hoch auflösender Zeitserien sollen Sedimentkerne aus den Biohermen und aus deren Umgebung mit dem Schwerelot gewonnen werden.

Die Sedimentbeprobung wird von einer Erfassung der Hydrographie in den Untersuchungsboxen begleitet. Mit horizontal hoch aufgelösten CTD/Rosettenwasserschöpfer Vertikalprofilen sollen Temperatur, Salinität, Sauerstoffgehalt und Partikelbelastung gemessen werden. An Wasserproben sollen die stabilen Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotopen-verhältnisse bestimmt werden. Mit vertikalen Dichteprofilen sollen die barotropen Strömungsmuster um die Strukturen herum berechnet werden..

In case of stone coral sampling we will analyse the bioherm- and sediment-geometries with hydro-acoustic methods (Parasound, multibeam).

The produced maps lay the foundation for the planning of OFOS transects. The OFOS films and stills are used for the meso-scale image analysis of bioherms, megafauna distribution and taxonomic composition.

TV-guided grab and multiple corer samples render selected samples from coral bioherms and ambient sediments to obtain representative samples for the different sediments and biofacies. Sediment samples are analysed to describe the three dimensional geometry of the sediments and its inhabitants. Biodiversity of meio- and macrofauna is analysed under morphological and functional aspects. Geochemical ultra-structural analyses (stable isotopes, trace elements) are applied to estimate growth rates and detect recent and fossil environmental signals. Paleo-environmental conditions are reconstructed from highly resolved time series analyses of sediment cores taken from bioherms and ambient sediments with the gravity corer.

Sediment sampling is supplemented by hydrographic investigations of the sampling box. Temperature, salinity, oxygen and particle concentration are measured along highly resolved transect of CTD/Rosette water sampler casts. Water samples are analysed for stable isotopes and carbon ratios. The barotropic current patterns around bioherms are calculated from the vertical density profiles.

Zum Monitoring der abiotischen und biotischen Steuerfaktoren einer azooxanthellaten Korallen-Biozönose im Golf von Cadix soll für mehrere Monate ein Langzeitobservatorium verankert werden (DOS-Lander). Dazu muss ein geeignetes Korallenvorkommen vorher erkundet und ausgewählt werden. Der Lander soll nach mehreren Monaten auf einer Ausfahrt mit FS METEOR geborgen werden. Im Lander werden folgende Geräte integriert: Speicher-CTD, Sinkstofffalle, 300kHz und 1200kHz ADCP und ein digitales Kamerasystem. Ein mit dem Schwingerkopf nach oben in die Wassersäule gerichtetes 300 kHz ADCP misst Strömungen im Bereich von ca. 10m bis 200m über Grund in 50 cm-Zellen. Ein nach unten gerichtetes 1200kHz ADCP den bodennahen Bereich von 0m bis 2m über Grund. Für physiko-chemische Messungen im bodennahen Wasser wird eine Speicher-CTD mit hochauflösendem pH-Sensor eingesetzt. Die Zeitraffer-Digitalbilder werden zur Analyse von strukturellen Veränderungen am Riff als auch zur Beschreibung der Aktivität und des Auftretens vagiler Megafauna verwendet. Die Sinkstofffallenproben dienen der Analyse des Partikeleintrags (Nahrung). Mit dem Observatorium werden benthische Kolonisationsexperimente ausgesetzt. Sie bieten eine repräsentative Auswahl an natürlichen Hart- und Weichsubstraten der Karbonat-Mounds, die verschiedene ökologische Nischen der Korallenbiozönose simulieren..

A long-term observatory (DOS Lander) will be deployed video-controlled on suitable coral bioherm of a mud mound which will be selected from our previous findings. The observatory is deployed for several months and will be retrieved with FS METEOR. The following instrumentation will be integrated into the lander: storage CTD, sediment trap, 300kHz ADCP (up looking), 1200kHz ADCP (down looking) and a stereo camera system. The 300 kHz ADCP heading upwards in the water column measures in the area of 10m to 200m above bottom in 50 cm cells. The down looking 1200kHz ADCP takes measurements 0m to 2m above the seabed. For the physico-chemical measurements in the bottom near water a storage CTD with a high resolution pH-sensor will be used. A sediment trap will provide information on particle deposition. The stereo photos will be used for the analysis of structural changes on the reef as well as for the description of activity and occurrence of vagile megafauna. The lander is also used for benthic colonisation experiments. Attached to the leg are different hard and soft substrata simulating different ecological niches of coral biocoenosis.

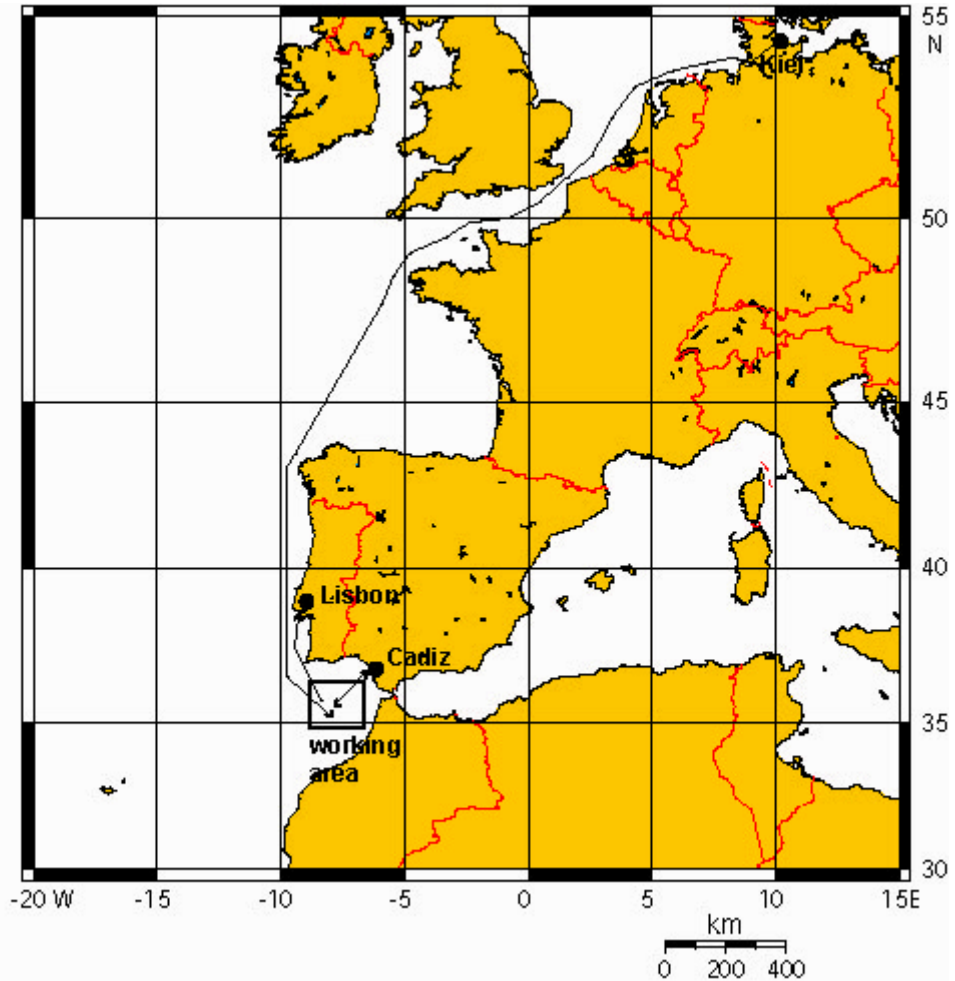


Abb. 3: Fahrtverlauf und Arbeitsgebiete MSM01/3

Fig. 3: Cruise track and working areas of leg MSM01/3.

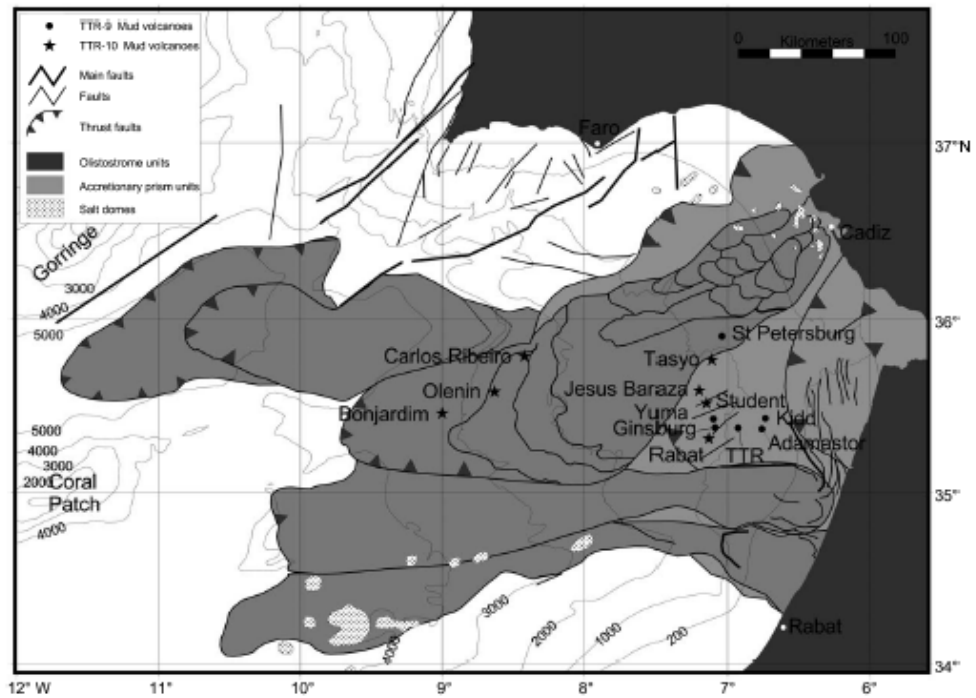


Abb.4: Geologischer Aufbau des Golf von Cadiz mit Bathymetrie und Schlammvulkanen (nach Pinheiro et al. 2003).

Fig. 4: Geological setting of the Gulf of Cadiz displaying bathymetry and mud volcanoes (after Pinheiro et al. 2003).



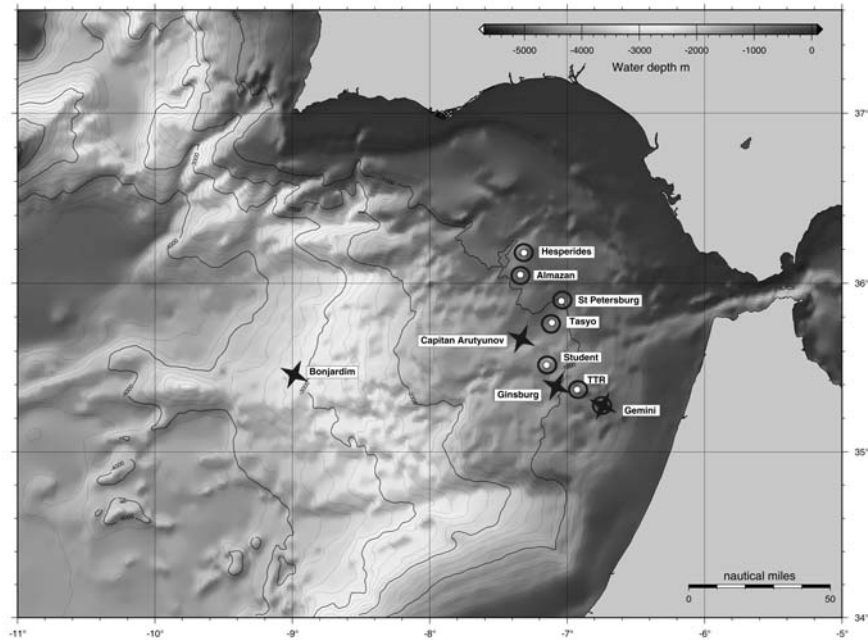


Abb. 5: Vorgesehene Arbeitsgebiete, COMET Untersuchungen mit Stern und HERMES Arbeitsgebiete mit Kreis gekennzeichnet.

Fig. 5: Planned working area (COMET: star, HERMERS: circle)

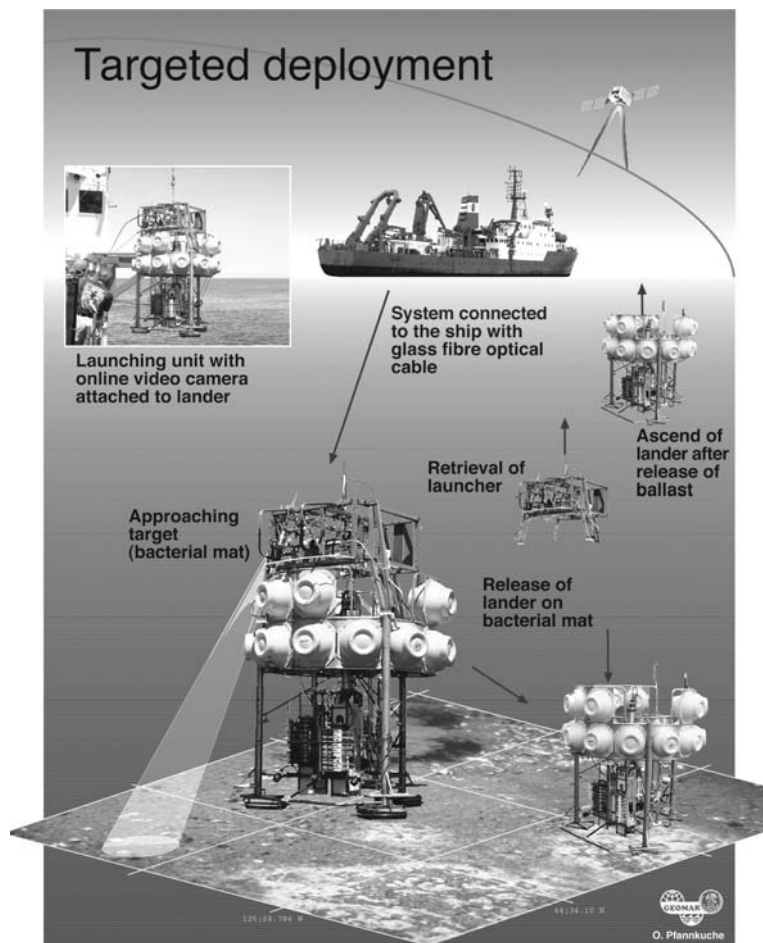


Abb. 6: Video-kontrollierte Verankerung eines GEOMAR-Observatoriums auf einer ca. 2m<sup>2</sup> Bakterienmatte in der Tiefsee.

Fig 6: Video-controlled deployment of a GEOMAR Observatory on a bacterial mat of about 2m<sup>2</sup> circumference in the deep sea.

**Fahrabschnitt / Leg MSM01/3**  
**Zeitplan / Schedule**

	Tage/days
Dampfen Kiel - Bonjardim Mud Mound (Portugisische EEZ) <i>Transit Kiel - Bonjardim Mud Mound (Portuguese EEZ)</i>	ca.5.5
Stationsarbeiten MSM01/3a <i>Station work MSM-1/3a</i>	15
Hafenaufenthalt in Cadiz (Spanien, Austausch von Wissenschaftlern) <i>Docking in Cadiz (Spain, exchange of scientists)</i>	1
Stationsarbeiten MSM-1/3b <i>Station work MSM-1/3b</i>	15
Dampfen nach Lissabon (Portugal) <i>Transit to Lisbon (Portugal)</i>	2

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

### **IOW**

Leibniz-Institut für Ostseeforschung  
an der Universität Rostock  
Seestr. 15  
18119 Warnemünde / Germany

### **IFM-GEOMAR**

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
an der Christian-Albrechts-Universität Kiel  
Wischhofstraße 1-3  
24148 Kiel / Germany

### **IPAL**

Institut für Paläontologie  
Universität Erlangen  
Loewenichstr. 28  
91054 Erlangen / Germany

### **MPI-Bremen**

Max-Planck-Institut  
für Marine Mikrobiologie  
Celsiusstr. 1  
28359 Bremen / Germany

### **TU-HH**

Technische Universität Hamburg-Harburg  
Schwarzenbergstraße 95  
21073 Hamburg / Germany

### **Uni-Kiel**

Sonderforschungsbereich 574  
Universität Kiel  
Wischhofstr. 1-3  
24148 Kiel / Germany

### **Uni-Rostock**

Universität Rostock  
Institut für Biowissenschaften  
Meeresbiologie  
Albert-Einstein-Straße 3  
18059 Rostock / Germany

### **BCCR**

Bjerknes Centre for Climate Research Uni-  
versity of Bergen  
Allegaten 55  
5007 Bergen / Norway

### **FIMR**

Finnish Institute of Marine Research  
Erik Palmelin aukio 1  
00560 Helsinki / Finland

### **Geo-Survey Denmark**

Geological Survey of Denmark & Greenland  
Thoravej 8  
DK-2400 Copenhagen-NV / Denmark

### **Geo-Survey Finland**

Geological Survey of Finland  
Betonimiehenkuja 4  
02150 Espoo / Finland

### **Geo-Survey Lithuania**

Geological Survey of Lithuania  
S. Konarskio Str. 35  
03123 Vilnius / Lithuania

### **PGI-Gdansk**

Polish Geological Institute  
ul. Kosciarska 5  
80328 Gdansk / Poland

### **SIO-RAS-1**

Southern Branch of the Shirshov Institute of  
Oceanology; Laboratory of Marine  
Chemistry, Russian Academy of Sciences  
Krasnodarskii Kray,  
353470 Gelendzhik-7 / Russia

### **SIO-RAS-2**

Shirshov Institute of Oceanology, Russian  
Academy of Sciences, Russian Academy of  
Sciences  
1, Prospekt Mira,  
236000 Kaliningrad / Russia

### **SOC**

Southampton Oceanography Centre  
Southampton SO14 3ZH / UK

**University of Aveiro**

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar  
Campus de Santiago  
3810-193 Aveiro / Portugal

**University of Cardiff**

School of Earth, Ocean & Planetary Sciences  
Univ. Cardiff Main Building  
Cardiff CF10 3YE / UK

**University of Gent**

Renard Centre of Marine Geology  
Krijgslaan 281 S8  
Gent / Belgium

**Uni-Linköping**

Linköping University  
581 83 Linköping /Sweden

**University of Rabat**

Institut Scientifique  
Universite Mohamed V  
Agdal BP 703, Avenue Ibn Batouta  
Rabat Agdal / Morocco

**Uni- Szczecin**

University of Szczecin, Institute of Marine  
Sciences  
ul. Felczaka 3a  
71-412 Szczecin / Poland

**Uni-Stockholm**

Institute of Applied Environmental Research  
Institute of Geology & Geochemistry  
University of Stockholm  
Svante Arrhenius väg 8C, Frescati  
106 91 Stockholm / Sweden

**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/1**  
**Fahrtabschnitt / *Leg a***

1	Klaus Jürgens	Fahrtleiter / chief scientist	IOW
2	Dirk Wodarg	Chemie	IOW
3	Kristian Kiersch	Student	IOW
4	Joachim Kuß	Chemie	IOW
5	Bert Manzke	Chemie	IOW
6	Evgenyi Yakushev	Chemie	SIO-RAS-1
7	Thomas Leipe	Geologie	IOW
8	Susanne Lage	Geologie	IOW
9	Michael Böttcher	Geologie	IOW
10	Gerd Bening	Geologie	IOW
11	Abdul Al Raei	Geologie	MPI-Bremen
12	Dorothea Setzkorn	Biolog. Meereskunde	IOW
13	Heike Brockmöller	Biolog. Meereskunde	IOW
14	Jana Grote	Biolog. Meereskunde	IOW
15	Günter Jost	Biolog. Meereskunde	IOW
16	Mikhail V. Zubkov	Biolog. Meereskunde	SOC
17	Stefan Forster	Biolog. Meereskunde	Uni-Rostock
18	Weinreben	Messtechnik	IOW
19	Siegfried Krüger	Messtechnik	IOW
20	Stefan Erdmann	Lottechnik	Innomar
21	Uwe Hehl	Verankerungstechnik	IOW

**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/1  
Fahrtabschnitt / *Leg b***

1	Detlef Schulz-Bull	Fahrleiter / <i>chief scientist</i>	IOW
2	Bernd Schneider	Chemie	IOW
3	Erika Trost	Chemie	IOW
4	Christa Pohl	Chemie	IOW
5	Klaus Jürgens	Mikrobiologie	IOW
6	Vilma-Riitta Rouvinen	Mikrobiologie	FIMR
7	Janne-Markus Rintala	Mikrobiologie	FIMR
8	Falk Pollehne	Biolog. Meereskunde	IOW
9	Christoph Humborg	Biolog. Meereskunde	Uni-Stockholm
10	Vanja Alling	Biolog. Meereskunde	Uni-Stockholm
11	Lars Rahm	Biolog. Meereskunde	Uni-Linköping
12	Carl-Magnus Mörth	Biolog. Meereskunde	Uni-Stockholm
13	Andreas Lehmann	Physik. Ozeanographie	IFM-GEOMAR
14	Claudia Rudolph	Physik. Ozeanographie	IFM-GEOMAR
15	Herbert Siegel	Fernerkundung	IOW
16	Barbara Hentzsch	Geologie / Öffentlichkeitsarbeit	IOW
17	Johann Ruickoldt	Meßtechnik	IOW
18	Siegfried Krüger	Meßtechnik	IOW
19	Uwe Hehl	Verankerungstechnik	IOW
20	Robert Schmidt	Student	IOW
21	Franziska Stoll	Student	IOW
22	Anja Neutzling	Presse	Presse
23	Gunnar Hansen	Presse	NDR
24	Mario Göhring	Presse	NDR
25	Björn Mill	Presse	NDR

**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/1  
Fahrabschnitt / *Leg c***

1	Bodo von Bodungen	Fahrtleiter / <i>chief scientist</i>	IOW
2	Erika Trost	Chemie	IOW
3	Christa Pohl	Chemie	IOW
4	Falk Pollehne	Biolog. Meereskunde	IOW
5	Siegfried Krüger	Messtechnik	IOW
6	Uwe Hehl	Verankerungstechnik	IOW
7	Andreas Lehmann	Physik. Ozeanographie	IfM-GEOMAR
8	Claudia Rudolph	Physik. Ozeanographie	IfM-GEOMAR
9	Ulrich Struck	Mikropaläontologie	Uni München
10	Marianne Falk	Mikropaläontologie	Uni München
11	Barbara Hentzsch	Geologie / Öffentlichkeitsarbeit	IOW
12	Susanne Seidel	Presse	ZDF
13	Dirk Bethage	Presse	ZDF
14	Christian Reuter	Presse	ZDF
15	Anne Hoffmann	Presse	Deutsche Welle
16	Mika Vahtila	Presse	Deutsche Welle
17	Jarmo Kaipainen	Presse	Deutsche Welle

**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/2**

1	Jan Harff	Fahrtleiter / <i>chief scientist</i>	IOW
2	Barbara Hentzsch	Geologie / Öffentlichkeitsarbeit	IOW
3	Rudolf Endler	Geophysik	IOW
4	Matthias Moros	Geologie	IOW
5	Thomas Leipe	Geochemie	IOW
6	Bernd Wagner	Sedimentologie	IOW
7	Gerd Bening	Technik	IOW
8	Andreas Frahm	Technik	IOW
9	Gerald Nickel	Elektronik	IOW
10	Nikolas Krauss	Student	Uni-Greifswald
11	Georg Lemke	Student	Uni-Rostock
12	Ole Bennike	Paläoökologie	Geo-Survey Denmark
13	Birger Larsen	Sedimentologie	Geo-Survey Denmark
14	Albertas Bitinas	Quartärgeologie	Geo-Survey Lithuania
15	Denis Eroshenko	Sedimentologie	SIO RAS-2
16	Thomas Andren	Geologie	Uni-Stockholm
17	Aarnoo Kotilainen	Geologie	Geo-Survey Finland
18	Piotr Przewdziecki	Geophysik	PGI-Gdansk
19	NN	Paläontologie	Uni-Sczcecin
20	NN	Paläoklimatologie	BCCR
21	NN	Presse	TV – Mitarbeiter
22	NN	Presse	TV – Mitarbeiter
23	NN	Presse	TV – Mitarbeiter

**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/3**  
**Fahrabschnitt / *Leg a***

1	Olaf Pfannkuche	Fahrtleiter / <i>chief scientist</i>	IFM-GEOMAR
2	Bernhard Bannert	Videotechnik	Oktopus GmbH
3	Barry Cragg	Mikrobiologie	Univ Cardiff
4	Marina Cunha	Benthologie	Univ Aveiro
5	Bettina Domeyer	Technik Geochemie	IFM-GEOMAR
6	Sascha Flögel	Physik. Ozeanographie, GIS	IFM-GEOMAR
7	Stefan Gubsch	Benthologie	TU-HH
8	Karl Gürs	Paläontologie	IPAL
9	Christian Hensen	Geochemie	IFM-GEOMAR
10	Nina Joseph	Paläontologie/Zoologie	IPAL
11	Kristin Krieger	Technik Biogeochemie	IFM-GEOMAR
12	Sonja Kriwanek	Technik Biogeochemie	IFM-GEOMAR
13	Volker Liebetrau	Paläontologie	IFM-GEOMAR
14	Peter Linke	Biogeochemie	IFM-GEOMAR
15	Sonja Löffler	Paläontologie/Zoologie	IPAL
16	Lois Maignien	Geochemie	Univ. Gent
17	Asmus Petersen	Gerätetechnik	IFM-GEOMAR
18	Martin Pieper	Mechan. Ing.	Univ. Kiel
19	Anja Reitz	Geochemie	IFM-GEOMAR
20	Jens Schneider	Chemie/ Kartierung	IFM-GEOMAR
21	Joachim Schönfeld	Paläontologie	IFM-GEOMAR
22	Stefan Sommer	Biogeochemie	IFM-GEOMAR
23	Matthias Türk	Elektronik Ing.	IFM-GEOMAR



**Teilnehmerliste/ *Participants* MSM01/3  
Fahrtabschnitt / *Leg* b**

1	Olaf Pfannkuche	Fahrtleiter /cruise leader	IFM-GEOMAR
2	Bernhard Bannert	Videotechnik	OKTOPUS GmbH
3	Barry Cragg	Mikrobiologie	Univ. Cardiff
4	Marina Cunha	Benthologie	Univ. Aveiro
5	Bettina Domeyer	Technik Geochemie	IFM-GEOMAR
6	Christian Dullo	Paläontologie	IFM-GEOMAR
7	Anton Eisenhauer	Paläontologie	IFM-GEOMAR
8	Sascha Flögel	Physik. Ozeanographie, GIS	IFM-GEOMAR
9	Andre Freiwald	Paläontologie	IPAL
10	Sarah Freund	Paläontologie/Zoologie	IPAL
11	Matthias Häckel	Geochemie	IFM-GEOMAR
12	Kristin Krieger	Technik Biogeochemie	IFM-GEOMAR
13	Sonja Kriwanek	Technik Biogeochemie	IFM-GEOMAR
14	Peter Linke	Biogeochemie	IFM-GEOMAR
15	Lois Maignien	Geochemie	Univ. Gent
16	Martin Pieper	Mechan. Ing.	Univ. Kiel
17	Wolfgang Queisser	Gerätetechnik	IFM-GEOMAR
18	Mohamed Ramdani	Zoologie	Univ. Rabat
19	Jens Schneider	Chemie/ Kartierung	IFM-GEOMAR
20	Joachim Schönfeld	Paläontologie	IFM-GEOMAR
21	Matthias Türk	Elektronik Ing.	IFM-GEOMAR
22	Stefan Sommer	Biogeochemie	IFM-GEOMAR
23	Claudia Wienberg	Paläontologie/Zoologie	Univ. Bremen

### **Besatzung / Crew MSM01/1a-c**

Kapitän / Master	von Staa, Friedhelm
I. Naut. Off / Chief Mate	Günther, Matthias
2. I. Naut Off / 2 <sup>nd</sup> Chief Mate	Leuchters, Holger
II. Naut. Off / II. Mate	Babiel, Henning
Ltd. Ing / Chief Engineer	Ogrodnik, Thomas
I. Ing / I. Engineer	Schüler, Achim
Elektriker / Electrician	Bekaan, Steffen
Elektriker / Electrician	Huber, Manfred
Elektroniker / Electronical Engineer	Riedel, Frank
Sys Op / System Operator	Maggiulli, Michael
Bootsmann / Boatswain	Bosselmann, Norbert
Matrose / Ableman	Kuhn, Ronald
Matrose / Ableman	Kreft, Norbert
Matrose / Ableman	Schrage, Frank
Matrose / Ableman	Maaß, Björn
Matrose / Ableman	Jürß, Dieter
Motorenwärter / Motorman	Rogers, Benjamin
Decksschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Koch / Cook	Sieber, Norbert
Kochsmaat / Cooksmate	Kroeger, Sven
Stewardess / Stewardess	Seidel, Iris

### **Besatzung / Crew MSM01/2**

Kapitän / Master	von Staa, Friedhelm
I. Naut. Off / Chief Mate	Günther, Matthias
2. I. Naut Off / 2 <sup>nd</sup> Chief Mate	Leuchters, Holger
II. Naut. Off / II. Mate	Babiel, Henning
Ltd. Ing / Chief Engineer	Ogrodnik, Thomas
I. Ing / I. Engineer	Schüler, Achim
Elektriker / Electrician	Bekaan, Steffen
Elektriker / Electrician	Polter, Rüdiger
Elektroniker / Electronical Engineer	Riedel, Frank
Sys Op / System Operator	Maggiulli Michael
Bootsmann / Boatswain	Bosselmann, Norbert
Matrose / Ableman	Kuhn, Ronald
Matrose / Ableman	Kreft, Norbert
Matrose / Ableman	Schrage, Frank
Matrose / Ableman	Maaß, Björn
Matrose / Ableman	Jürß, Dieter
Motorenwärter / Motorman	Rogers, Benjamin
Decksschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Koch / Cook	Sieber, Norbert
Kochsmaat / Cooksmate	Kroeger, Sven
Stewardess / Stewardess	Seidel, Iris

### **Besatzung / Crew MSM01/3**

Kapitän / Master	von Staa, Friedhelm
I. Naut. Off / Chief Mate	Günther, Matthias
2. I. Naut Off / 2 <sup>nd</sup> Chief Mate	Leuchters, Holger
II. Naut. Off / II. Mate	Babiel, Henning
III. Naut Off / III Mate	NN
Ltd. Ing / Chief Engineer	Ogrodnik, Thomas
II. Ing / II. Engineer	NN
Elektriker / Electrician	Bekaan, Steffen
Elektroniker / Electronical Engineer	Riedel, Frank
Sys Op / System Operator	Maggiulli Michael
Bootsmann / Boatswain	Bosselmann, Norbert
Matrose / Ableman	Kuhn, Ronald
Matrose / Ableman	Kreft, Norbert
Matrose / Ableman	NNk
Matrose / Ableman	Maaß, Björn
Matrose / Ableman	Jürß, Dieter
Motorenwärter / Motorman	Rogers, Benjamin
Decksschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Koch / Cook	Sieber, Norbert
Kochsmaat / Cooksmate	Kroeger, Sven
Stewardess / Stewardess	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.*



**Forschungsschiff / *Research Vessel***

# **MARIA S. MERIAN**

***Cruise No. MSM01 /1 – MSM01/3***

**16. February – 19. May 2006**

*Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR / MARIA S. MERIAN

*sponsored by:*

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