

Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM 32 – MSM 33 – MSM 34 - MSM 35

24.09.2013 – 14.02.2014



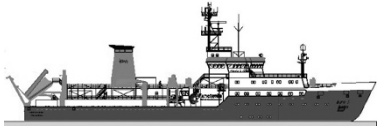
Geowissenschaftliche und biogeochemische Untersuchungen im östlichen Atlantik, Mittelmeer und Schwarzen Meer

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

gefördert durch

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



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM 32 – MSM 33 – MSM 34 – MSM 35
Cruises No. MSM 32 – MSM 33 – MSM 34 – MSM 35

24.09.2013 – 14.02.2014



**Geowissenschaftliche und biogeochemische Untersuchungen im östlichen
Atlantik, Mittelmeer und Schwarzen Meer**
*Geoscientific and biogeochemical research in the Eastern Atlantic,
the Mediterranean Sea and the Black Sea*

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

gefördert durch / *sponsored by:*

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

Anschriften / Addresses

Prof. Dr. Sebastian Krastel

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Otto-Hahn-Platz 1, 24118 Kiel

Telefon: +49 431 880 3914
Telefax: +49 431 880 4432
e-mail: skrastel@geophysik.uni-kiel.de

Prof. Dr. Helge W. Arz

Leibniz-Institut für Ostseeforschung
Warnemünde, Seestraße 13, 18119 Rostock

Telefon: +49 381 5197 350
Telefax: +49 381 5197 352
e-mail: helge.arz@io-warnemuende.de

Dr. Ingo Klaucke

GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozean-
forschung, Wischhofstraße 1-3, 24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 2334
Telefax: +49 431 600 2922
e-mail: iklaucke@geomar.de

Dr. Jörg Bialas

GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozean-
forschung, Wischhofstraße 1-3, 24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 2335
Telefax: +49 431 600 2922
e-mail: jbialas@geomar.de

Dr. Katrin Schwalenberg

BGR, Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe, Stilleweg 2, 30655 Hannover

Telefon: +49-511-643-2718
Telefax: +49-511-643-2304
e-mail: katrin.schwalenberg@bgr.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

Reederei

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschifffahrt
Hafenstrasse 12
26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160
Telefax: +49 491 92520 169
e-mail: research@briese.de

Senatskommission für Ozeanographie

der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzender: Prof. Dr. Michael Schulz
Marum, Universität Bremen
Leobener Strasse
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65500
Telefax: +49-421-218-7040
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Ship / Crew	Scientists
Vessel's general email address	Scientific general email address
master@merian.briese-research.de	chiefscientist@merian.briese-research.de
Crew's direct email address (duty)	Scientific direct email address (duty)
via master only	n.name.d@merian.briese-research.de → d = duty
Crew's direct email address (private)	Scientific direct email address (private)
n.name.p@merian.briese-research.de → p = private	n.name.p@merian.briese-research.de → p = private
<p>Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name. Günther Tietjen, for example, will receive the address:</p> <ul style="list-style-type: none"> → g.tietjen.d@merian.briese-research.de for official (duty) correspondence → g.tietjen.p@merian.briese-research.de for personal (private) correspondence <p>all emails on VSAT are free of charge, on non VSAT (e.g. Fleet77) private correspondence to be paid on board which will be arranged by the system operator on board. notation on VSAT service availability will be done by ships management team / system operator</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / non VSAT 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 	
Phone/Fax (Inmarsat Fleet 77)	
Fax: +870 764 354 966	
Phone: +870 764 354 964	
Phone (VSAT)	
Fon: +46 3133 44820	

MERIAN Reisen Nr. MSM 32 – MSM 35
MERIAN Cruises No. MSM 32 – MSM 35

24.09.2013 – 14. 02. 2014

**Geowissenschaftliche und biogeochemische Untersuchungen im östlichen Atlantik,
Mittelmeer und Schwarzen Meer**
*Geoscientific and biogeochemical research in the Eastern Atlantic, the Mediterranean Sea
and the Black Sea*

Fahrt / Cruise MSM 32	24.09.2013 – 30.10.2013 Bremen (Deutschland) - Southampton (UK) – Cádiz (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Sebastian Krastel
Fahrt / Cruise MSM 33	02.11.2013 – 06.12.2013 Cádiz (Spanien) – Sewastopol (Ukraine) – Warna (Bulgarien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Helge Arz
Fahrt / Cruise MSM 34-1	09.12.2013 – 27.12.2013 Warna (Bulgarien) – Warna (Bulgarien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Ingo Klaucke
Fahrt / Cruise MSM 34-2	29.12.2013 – 17.01.2014 Warna (Bulgarien) – Warna (Bulgarien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Jörg Bialas
Fahrt / Cruise MSM 35	19.01.2014 – 14.02.2014 Warna (Bulgarien) – Istanbul (Türkei) – Málaga (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Katrin Schwalenberg

Koordination / Coordination Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Kapitän / Master MARIA S.MERIAN MSM 32 und MSM 33-1: Ralf Schmidt
MSM 33-2 und MSM 34-1: Björn Maaß
MSM 34-2 und MSM 35: Ralf Schmidt



Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 32 – 35.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM 32 – 35.

Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reisen Nr. MSM 32 – 35
Scientific Programme of MERIAN Cruises No. MSM 32 - 35

Übersicht

Fahrt MSM 32

Der Agadir Canyon ist einer der größten Canyons der Welt, durch den große submarine sedimentäre Gravitationsströme in das Agadir Becken und das marokkanische Turbiditsystem transportiert werden. Während das Agadir Becken und das dazugehörige Turbiditsystem sehr gut untersucht sind, existieren fast keine Daten aus dem Agadir Canyon, der das Herkunftsgebiet der großen Turbiditströme darstellt. Die Beantwortung der Frage, warum bei einigen submarinen Hangrutschungen kohärente Blöcke auf ihrer hangabwärts gerichteten Passage bestehen bleiben, während andere Rutschungen sich komplett mischen, ist eine große wissenschaftliche Herausforderung; der Agadir Canyon bietet hervorragende Möglichkeiten, um eine Antwort auf diese Frage zu finden. Im Rahmen der Fahrt MSM 32 sollen daher große Abrisskanten von Rutschungen in der Umgebung des Agadir Canyons sowie im Canyon selbst mittels akustischer Vermessung (TOBI Sidescan, Seismik, Hydroakustik) und geologischer Beprobung untersucht werden. Die Untersuchungen werden neue Erkenntnisse zur Morphologie, den Prozessen und zum zeitlichen Auftreten von sich sehr schnell mischenden Rutschungen liefern, was wiederum zur Abschätzung der mit diesen Ereignissen verbundenen Naturgefahren wichtig ist. Zusätzlich sollen der Einfluss von Salz Diapiren auf die Hangstabilität vor NW-Afrika untersucht werden. Weiterhin sollen die kontrollierenden Faktoren zur Formation von Kaltwasser-Korallen in dem wenig erkundeten Gebiet vor Marokko analysiert werden.

Fahrt MSM 33

Das Schwarze Meer ist das weltweit größte anoxische Becken, dessen einmalige Verhältnisse die Untersuchung wichtiger

Synopsis

Cruise MSM 32

Agadir Canyon is one of the largest submarine canyons in the World, supplying giant submarine sediment gravity flows to Agadir Basin and the wider Moroccan Turbidite System. While the Moroccan Turbidite System is extremely well investigated, almost no data from the source region, i.e. the Agadir Canyon, are available. Understanding why some submarine landslides remain as coherent blocks of sediment throughout their passage downslope, while others mix and disintegrate almost immediately after initial failure, is a major scientific challenge, which can be addressed in the Agadir Canyon source region. Cruise MSM 32 therefore focuses on giant landslides in and around Agadir Canyon that evolved into the World's largest sediment gravity flows. The results will provide new insights into the morphology, process and timing of rapidly disintegrating landslides in upper slope environments, which will in turn improve our assessment of the geohazards associated with such events. The cruise will also investigate the influence of salt diapirism on slope stability off northwest Africa, and the controls on cold-water coral formation in a relatively unexplored area of the Moroccan continental slope that links the known coral provinces of Mauritania and the Gulf of Cadiz.

Cruise MSM 33

The Black Sea is the largest anoxic basin on earth and provides unique conditions for the study of key processes controlling the biolo-

biologischer und biogeochemischer Prozesse an pelagischen Redoxklinien ermöglicht. Die Identifizierung mikrobiologischer/biogeochemischer Schlüsselprozesse sowie die Abschätzung der Umsatzraten innerhalb der gekoppelten Kreisläufe von Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel, Mangan und Eisen an der Redoxkline macht Änderungen in der Funktionsweise dieses speziellen Systems als Reaktion auf externe Umweltfaktoren sichtbar. Geochemische und texturale Untersuchungen an in der Redoxkline gebildeten authigenen Mineralphasen sollen Aufschluss über die Bedeutung des sog. "Mn-Fe-P shuttle" auf den Phosphor-Kreislauf, die Primärproduktion sowie die Fallenfunktion anoxischer Becken für Spurenmetalle geben. Die Sedimentarchive die während der Expedition erschlossen und im Anschluss umfangreich bearbeitet werden, bestehen aus feinst-laminierten holozänen Einheiten, die die jüngere Vergangenheit des Schwarzen Meeres, die Dynamik der pelagischen Redoxkline und, über den Flusseintrag, die regionalen Klimasignale der großen nördlichen Einzugsgebiete dokumentieren. Die geplante Expedition stellt einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung von Kooperationsprojekten im Rahmen der bilateralen deutsch-ukrainischen meereswissenschaftlichen Zusammenarbeit dar, die durch Bildungs- und Forschungsministerien beider Länder unterstützt wird.

Fahrt MSM 34

Risiken im Zusammenhang mit dem Abbau von Gashydrat wie z.B. Hanginstabilität und erhöhter CO₂-Ausstoß durch Verbrennung des Methangases können gemindert werden, wenn der Gashydratabbau mit einer Deponierung (Sequestrierung) von CO₂ in Meeressedimenten gekoppelt wird. Flüssiges CO₂ wird dazu in die Gashydrat-Lagerstätten injiziert, um die Methanhydrate zu zersetzen und den Porenraum wieder mit CO₂-Hydraten zu verfüllen. Dieser Ansatz ist jedoch ökonomisch nur sinnvoll, wenn ausreichend große Gashydratvorkommen und eine ausrei-

gy and biogeochemistry at pelagic redox-clines. By identifying microbiological/biogeochemical agents and assessing rates of the coupled cycles of carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, manganese and iron at the redox boundary the functional response of this specific environment upon the change of external conditions will be visible. Geochemical and textural investigation of authigenic mineral phases at the redoxcline will be also important to assess the importance of the so-called "Mn-Fe-P shuttle" for the phosphorus cycle and primary productivity, and to clarify the trapping function of trace-metals in anoxic systems. The sedimentary archive that is planned to be extensively sampled during the cruise consist of finely laminated late Holocene units providing excellent records of the Black Sea environmental history, of past changes in redoxcline dynamics, and of climate signals transported by rivers from the northern drainage basins of the Black Sea. The proposed research cruise is integral part of the implementation plan of the envisaged bilateral scientific cooperation between Germany and Ukraine in the field of marine sciences supported by the German and Ukrainian Ministries of Education and Science.

Cruise MSM 34

The exploitation of marine gas hydrate deposits involves a certain number of risks, such as slope instability or increased CO₂ emissions in the course of burning the methane gas, could be overcome by coupling gas hydrate exploitation and CO₂ sequestration. In this case liquid CO₂ will be injected into hydrate reservoirs in order to replace methane in the gas hydrates with CO₂. Such an approach, however, depends on the availability of sufficiently important hydrate reservoirs that also show good permeability. Such deposits are expected in sandy sediments that are rare on European continental margins, and are essentially restricted to the

chend große Produktionsrate des freigesetzten Gases, wie beispielsweise in permeablen Sedimenten, zu erwarten sind. Solche Ablagerungen innerhalb der Gashydratstabilitätszone sind an den europäischen Kontinentalrändern nur selten zu finden und beschränken sich im Wesentlichen auf den norwegischen und irischen Kontinentalrand sowie das Schwarze Meer, und hier vor Allem der Donau-Tiefseefächer.

Ziel des Fahrtabschnittes MSM 34-1 wird es sein, mit einem 1.5 km langen Streamer eine seismische Übersichtsvermessung in zwei Regionen des Donau Tiefseefächers durchzuführen, um die Lage möglicher Gashydratvorkommen, die für MeBo-Probebohrungen geeignet erscheinen, genauer zu bestimmen. Ergänzt werden diese Messungen durch das Setzen von Porendrucksonden, die für ca. 6 Monate im Meeresboden verbleiben. Basierend auf den Ergebnissen der Übersichtsvermessung werden auf dem Fahrtabschnitt MSM 34-2 3D seismische Detailvermessungen an zwei geeigneten Gashydratvorkommen durchgeführt. Hierbei geht es um eine möglichst detaillierte Kartierung der Hydratausbreitung, Gasansammlungen und Migrationswegen. Eine Aufnahme der seismischen Signale mit Ozean-Boden Seismometern wird die Schallgeschwindigkeiten liefern. Ergänzend finden Probenahmen mit einem Schwerelot statt, die für weitere geochemische Analysen zur Beschreibung des Gashydratsystems im Donau-Tiefseefächer notwendig sind.

Fahrt MSM 35

Fahrt MSM 35 schließt sich thematisch an Fahrt MSM 34 an. Um im Donaudelta geeignete Gashydratvorkommen für eine Testbohrung zur Methanproduktion und CO₂ Einlagerung in Hydratform zu finden, sollen auf dieser Fahrt marinelektromagnetische (CSEM – controlled source electromagnetic) Messungen durchgeführt werden. Gashydrate sind elektrische Nichtleiter. Wo sie sich im Porenraum innerhalb der Gashydratstabilitätszone bilden ersetzen sie das leitfähige

Norwegian and Irish continental margin and the Black Sea, where mainly the Danube deep-sea fan is of interest.

The main goal of MSM 34 leg 1 is to obtain seismic overview profiles of two areas of the Danube deep-sea fan using a 1.5 km long streamer. These profiles allow determining the location of potential gas hydrate deposits that are suitable for a MeBo drilling campaign. In addition to the seismic profiles pore pressure probes will be installed for up to 6 months. Based on the results of the overview profiles two detailed 3D-seismic surveys shall be carried out during leg 2 of MSM 34. Here, the goal will be a detailed image of the gas hydrate distribution and gas accumulations as well as possible gas migration pathways. Ocean Bottom Seismometers will be deployed simultaneously to obtain a velocity profile of the subsurface. In addition gravity coring will provide the material for further geochemical analysis of the gas hydrate system of the Danube deep-sea fan.

Cruise MSM 35

Cruise MSM 35 follows thematically former cruise MSM 34. To identify suitable gas hydrate deposits for a drilling test site for methane production and CO₂ sequestration in hydrate form, marine controlled source electromagnetic (CSEM) measurements will be carried out during MSM 35. Gas hydrates are electrically insulating and replace conductive pore fluid. Thus, the formation resistivity is elevated where gas hydrates have formed.

Therefore the electrical resistivity distribu-

Porenwasser und der Formationswiderstand ist entsprechend erhöht. Ziel ist es, aufgrund der aus CSEM Daten abgeleiteten, elektrischen Widerstandsverteilung auf die Verteilung und Konzentration von Gashydraten im Sediment zu schließen.

Auf der Ausfahrt werden dazu zwei CSEM Messsysteme eingesetzt: Ein am Meeresboden geschlepptes elektrisches Dipol-Dipol-System mit dem Profile auf ausgesuchten Seismiklinien abgefahren werden, sowie am Meeresboden stationär abgesetzte Ozean-Boden-Elektromagnetik-Empfänger und ein mobiler CSEM Sender, mit dem kleinräumig hoch-auflösende 3D Datensätze akquiriert werden. Die Wahl der CSEM Profile und 3D Arbeitsgebiete ergibt sich aus den Ergebnissen der seismischen Messungen von Fahrt MSM 34, die bereits Hinweise auf Gashydratansammlungen im Meeressediment zeigen. Seismik (hochauflösende Struktur-Informationen) und Elektromagnetik (Volumeninformation) enthalten dabei komplementäre Informationen, die gemeinsam interpretiert eine bessere Bewertung der Gashydratverteilung im Sediment erlauben.

tion calculated from CSEM data will be used to derive an estimate of the gas hydrate concentration and distribution within the gas hydrate stability field.

Two marine CSEM systems will be used: a seafloor-towed electrical dipole-dipole system deployed along selected seismic lines, and stationary ocean bottom electromagnetic receivers and a mobile CSEM signal source to acquire detailed 3D data in small-scale survey areas.

CSEM profiles and 3D survey areas will be selected on the basis of the seismic data collected during MSM 34 which already show indications of gas hydrate accumulations within the sediments.

Seismic (high resolution structural information) and CSEM data (volume information) contain complementary information. The joint interpretation of all information available will allow a more reliable assessment of the gas hydrate situation in the Danube Delta.

Fahrt / Cruise MSM 32 **Von Bremen / From Bremen – Nach Cádiz / To Cádiz**

Wissenschaftliches Programm

Der Agadir Canyon ist einer der größten Canyons der Welt. Er ist ca. 450 km lang, bis zu 30 km breit, und bis zu 1250 m tief. Er reicht vom Marokkanischen Schelf (ca. 200 m Wassertiefe) bis in das Agadir Becken in ca. 4300 m Wassertiefe (Abb. 2). Der obere Canyon besteht aus zwei Armen, die sich in ca. 2200 m Wassertiefe zu einem Haupt-Canyon vereinigen. Im weiteren Verlauf umkurvt der Canyon eine Reihe von vulkanischen Seamounts am unteren Kontinentalhang. Durch den Agadir Canyon fließen die größten bisher bekannten sedimentären Gravitationsströme ($< 100 \text{ km}^3$ Volumen, Länge bis zu 2000 km) in das Agadir Becken und das marokkanische Turbiditsystem. Bisher gibt es jedoch kaum Daten von den oberen 400 km des Agadir Canyons, die das Hauptarbeitsgebiet der Merian-Fahrt MSM 32 sind. Zentrale Fragen sind:

- 1) Wo befinden sich die Abrisskanten der größten bisher bekannten sedimentären Gravitationsströme? Wie groß sind die Abrisskanten und wie sehen sie aus? Gibt es Hinweise für ein rückschreitendes Versagen des Hanges? Warum wandeln sich manche Rutschungen in Trübeströme und wie läuft diese Umwandlung ab?
- 2) Warum bestehen Teile des Canyonbodens aus sandigen Ablagerungen (eine energiereiche Strömung repräsentierend) durchsetzt mit gestapelten, dicken (20 m) Schlammströmen, d.h. warum desintegrieren manche Hangrutschungen vollkommen und andere nicht?
- 3) Warum haben die verheerenden Erdbeben von Agadir in den Jahren 1731 und 1960 keine signifikanten Rutschungen oder Turbiditströme im Agadir Canyon ausgelöst?
- 4) Wie werden große Sedimentmengen vom Atlasgebirge und dem Fluss Sous hinaus zum Marokkanischen Schelf und schließlich bis hin zum oberen Agadir Canyon transportiert?

Scientific Programme

Agadir Canyon is one of the largest submarine canyons in the World, and is 450 km long, up to 30 km wide and 1250 m deep. It incises the Morocco Shelf at 200 m water depth and terminates on the floor of Agadir Basin at 4300 m water depth (Fig. 2). The upper canyon has two shelf-incising tributaries that merge at a depth of 2200 m; below this the canyon forms a single conduit that curves around a series of volcanic seamounts on the lower slope. The Agadir Canyon supplies the World's largest submarine sediment-gravity flows ($>100 \text{ km}^3$ volume and up to 2000 km run-out) to Agadir Basin and the wider Moroccan Turbidite System. However, there are currently very few data from the upper 400 km of this canyon, which is the main working area of Cruise MSM 32. Outstanding questions include:

- 1) What are the location, size and character of the giant landslides scars that represent the source areas of the World's largest sediment-gravity flows? Is there evidence for retrogressive failure? Why do certain landslides transform into turbidity currents and how does this process work?*
- 2) Why does the canyon floor have areas of sandy fill (representing high-energy flows) interspersed with stacked thick (20 m) muddy debris flows, i.e. why do some landslides fully disintegrate while others don't?*
- 3) Why did the devastating 1731 and 1960 Agadir earthquakes not generate a significant landslide or turbidity current in Agadir Canyon?*
- 4) How are huge volumes of material transferred from the Atlas Mountains and Sous River onto the Morocco Shelf and then onwards to upper Agadir Canyon?*

5) Können aktive Salzdiapire anhand von onlap-Strukturen bereits datierter Schuttstromablagerungen identifiziert werden? Besteht eine Verbindung zwischen Salzdiapiren und Schuttströmen?

6) Stellen die an den oberen Agadir Canyon angrenzenden, großflächigen Carbonate Mounds (~500 m breit und ~15 m hoch) in ~700 m Wassertiefe lebende Kaltwasser-Korallen-Gemeinschaften dar? In den Gewässern des Nordost-Atlantiks sind Kaltwasser-Korallen gut erforscht und stehen unter besonderem Schutz.

Arbeitsprogramm

Während der Fahrt MSM 32 werden im wesentlichen folgende Systeme eingesetzt: das tief-geschleppte TOBI Sidescan Sonar (betrieben vom National Oceanography Centre Southampton), ein hochauflösendes 2D-Seimik-System bestehend aus einem 150m-langem Digital Streamer mit 96 Kanälen und GI-Guns, Schwerelot und Großkastengreifer zur geologischen Beprobungen, CTD-Messungen, sowie die hydroakustischen Systems des Forschungsschiffs MARIA S. MERIAN.

Für die Fahrt sind vier Hauptarbeitsgebiete vorgeschlagen (Fig. 2). Der Schwerpunkt des Arbeitsgebiets südlich des Agadir Canyons (Area 1) wird auf der Erforschung von Position, Größe und Morphologie von großen Abrisskanten liegen. Um in diesem Bereich Massentransportablagerungen auffinden zu können, planen wir ein Netzwerk aus seismischen Übersichtsprofilen. Die Ergebnisse aus diesen Übersichtsprofilen werden dazu genutzt, ein Gebiet für die TOBI-Messungen festzulegen, um so das Herkunftsgebiet von großen Massenumlagerungen zu kartieren. TOBI- und seismische Daten werden gleichzeitig aufgezeichnet und alle verfügbaren Daten werden genutzt, um Punkte für die geologische Beprobung fest zu legen.

Die Arbeiten entlang der Achse des Canyon (Area 2) dienen zur Untersuchung der Sedimenttransportvorgänge im Canyon. Zu Beginn soll ein 45 nm x 35

5) Can active salt diapirism be identified using onlap relationships of dated debris-flow deposits? How are salt diapirs and debris flows related?

6) Do the large-scale (~500 m wide and ~15 m high) carbonate mounds at ~700 m water depth adjacent to upper Agadir Canyon represent living cold-water coral communities? Cold-water corals are well studied in north-east Atlantic waters, and are a conservation priority.

Work program

The main methods to be used during Cruise MSM 32 are the TOBI deep tow sidescan sonar (operated by the National Oceanography Centre Southampton), a high-resolution 2D seismic system consisting of a 150m-long 96 channel digital streamer and standard GI-Guns, geological sampling with gravity corer and giant box corer, CTD measurements as well as the hydroacoustic systems of RV MARIA S. MERIAN.

We propose four main working areas during the cruise (Fig. 2). The focus of the working area south of Agadir Canyon (Area 1) will be investigation of the location, size, and character of giant landslides scars. In order to identify mass transport deposits (MTDs) in this area, we propose a network of seismic overview profiles. The results of the overview profiles will be used to define a box for a TOBI survey in order to investigate the source area of the major MTDs. Seismic data will be collected simultaneously with TOBI. All available data will be used to define coring locations.

Work along the canyon axis (Area 2) will investigate sediment transport processes through the canyon. We propose to map a 45 nm x 35 nm area of the canyon head us-

nm großes Gebiet im Bereich des Wir schlagen vor mithilfe des an Bord befindlichen hydroakustischen Systems einen 45 NM x 35 NM im oberen Bereich des Canyons mittels der hydroakustischen Systeme untersucht werden. Nach der bathymetrischen Kartierung folgt eine Messung mit dem TOBI-System hangabwärts entlang der Canyon-Achse. Die Daten werden Auskunft über die Füllung des Canyons und eine mögliche Verbindung zwischen umgelagerten sandigen Einheiten in allen Bereichen des Canyons geben. Nördlich des Canyons (Area 3) sollen sowohl Massenbewegungen rund um Salzdiapire untersucht als auch die Carbonate Mounds. Die laterale Verteilung von Diapiren, Mounds und Schuttströmen wird mittels drei parallelen 30 nm-langen TOBI-Profilen erfasst. Das seismische System wird zeitgleich zum TOBI betrieben. Die Probenahmepositionen werden anhand der TOBI-Daten ausgewählt. Zusätzlich werden physikalische und chemische Eigenschaften der Wassermassen um die Mounds mittels CTD untersucht. Das Ziel ist das Auffinden und die Erkundung neuer Lokationen von lebenden Kaltwasser-Korallen.

Die Arbeiten im oberen Bereich des Agadir Canyons und auf dem Schelf (Area 4) konzentrieren sich auf den Sedimenttransfer vom Atlasgebirge und dem Fluss Sous hinaus zum Marokkanischen Schelf und weiter bis zum oberen Agadir Canyon. In dieser Region werden zunächst seismische und akustische Übersichtsprofilen vermessen. Anhand dieser werden ergänzende Profile ausgewählt, die die Schelfkante kreuzen und andere interessante Strukturen (z.B. verschüttete Zufuhrrinnen oder geflutete Flusstäler) abbilden, sowie Positionen für die Kernbohrungen ausgewählt.

ing the hydroacoustic systems onboard. Bathymetric mapping will be followed by one long downslope run with the TOBI system along the canyon thalweg. This TOBI run will provide information on the canyon fill and the linkage between sandy flow deposits in upper Agadir Canyon with those from the lower canyon and Agadir Basin.

Mass wasting around salt diapirs will be studied north of the canyon (Area 3). The investigations of the carbonate mounds will be carried out in this area as well. The lateral distribution of diapirs, mounds and debris flows will be mapped by three parallel 30 nm-long TOBI lines. The seismic system will be run simultaneously with TOBI. Sampling stations will be selected based on the TOBI data. Additional work related to the carbonate mounds will focus on the investigation of physical and chemical properties of water masses. The aim is to find and explore new sites of living corals. Based on the acquired bathymetric and sidescan maps we will design CTD casts.

Work in the head region of Agadir Canyon and on the shelf (Area 4) will focus on sediment transfer from the Atlas Mountains and Sous River onto the Morocco Shelf and then onwards to upper Agadir Canyon. Work in this region will start with seismic and acoustic overview profiles. Additional profiles crossing the shelf break and imaging features of interest (e.g. buried supply channels or flooded river valleys) as well as coring stations will be selected based on the overview profiles.

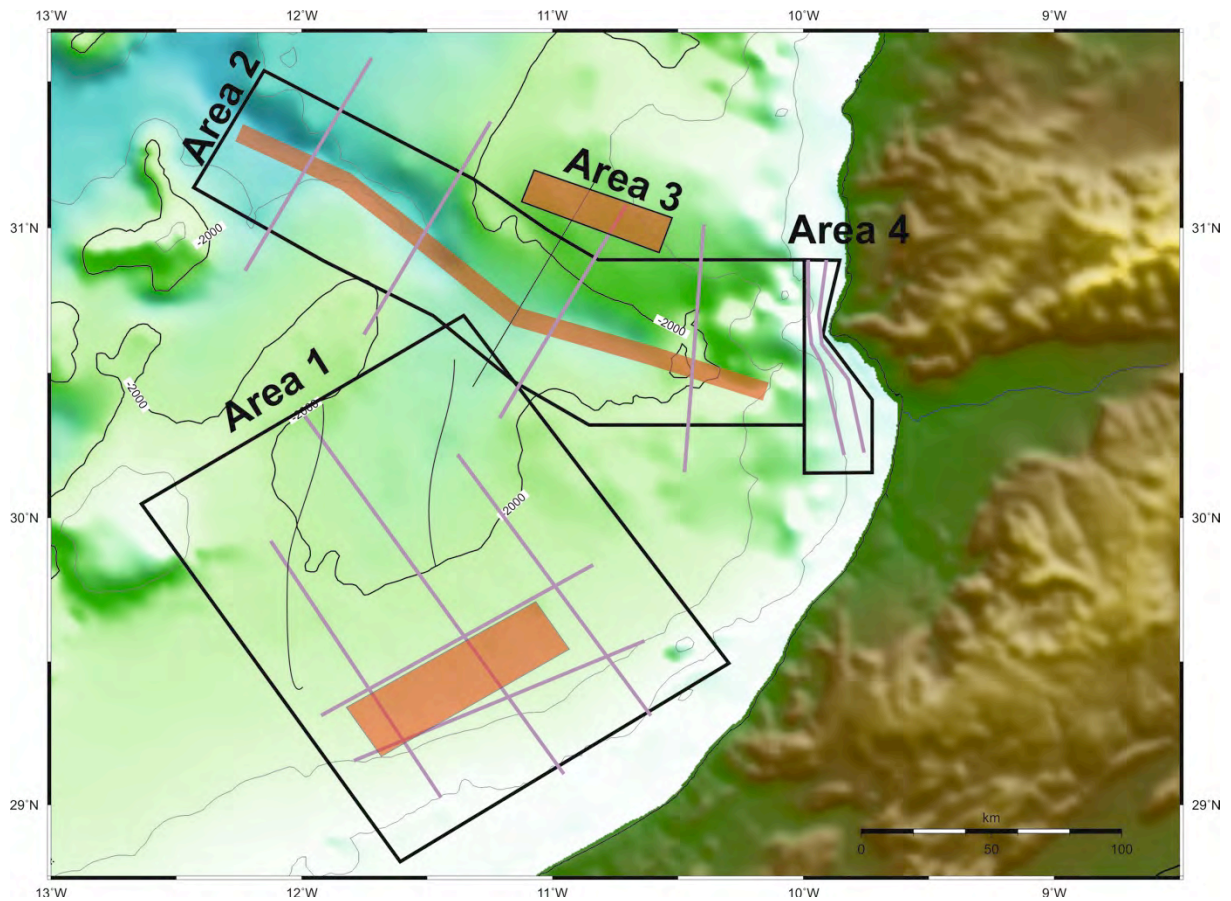


Abb.2 Geplante Arbeitsgebiete der MERIAN Expedition MSM 32. Grau: Seismische Übersichtsprofile, Rot: TOBI-Gebiete.

Fig.2 Planned working areas of MERIAN cruise MSM 32. Grey: Seismic Overview Profiles. Res: TOBO-boxes.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 32

	Tage/days
Auslaufen von Bremen (Deutschland) am 24.09.2013 <i>Departure from Bremen (Germany) 24.09.2013</i>	
Transit über Southampton zum Arbeitsgebiet <i>Transit to working area via Southampton</i>	7.5
Arbeitsgebiet 1/ <i>Working area 1 (submarine slope south of Agadir Canyon)</i>	
Hydroakustische und seismische Übersichtsprofile <i>Hydroacoustic and seismic overview profiles</i>	4.0
TOBI-Kartierung mit Seismik <i>TOBI-mapping including seismic</i>	4.0
Geologische Beprobung (Schwerelot, Großkastengreifer) <i>Geological sampling (gravity corer, giant box corer)</i>	1.0
Arbeitsgebiet 2/ <i>Working area 2 (Canyon)</i>	
Hydroakustische Kartierung des Canyon Heads <i>Hydroacoustic mapping of canyon head</i>	3.0
TOBI-Kartierung mit Seismik <i>TOBI-mapping including seismic</i>	2.5
Geologische Beprobung (Schwerelot, Großkastengreifer) <i>Geological sampling (gravity corer, giant box corer)</i>	2.0
Seismische Profile quer zum Canyon <i>Seismic profiling crossing the canyon</i>	2.0
Arbeitsgebiet 3/ <i>Working area 3 (salt diapirs and mounds north of the canyon)</i>	
TOBI-Kartierung mit Seismik <i>TOBI-mapping including seismic</i>	2.0
Geologische Beprobung (Schwerelot, Großkastengreifer) <i>Geological sampling (gravity corer, giant box corer)</i>	2.0
CTD casts <i>CTD casts</i>	1.0
Arbeitsgebiet 4/ <i>Working area 4 (shelf)</i>	
Hydroakustische und seismische Übersichtsprofile <i>Hydroacoustic and seismic overview profiles</i>	2.0
Geologische Beprobung (Schwerelot, Großkastengreifer) <i>Geological sampling (gravity corer, giant box corer)</i>	1.5
Transit zum Hafen Cádiz <i>Transit to port Cádiz</i>	1.5
Total	36
Einlaufen in Cádiz (Spanien) am 30.10.2013 <i>Arrival in Cádiz (Spain) 30.10.2013</i>	

Fahrt / Cruise MSM 33

Von Cádiz / From Cádiz – Nach Warna / To Varna

Wissenschaftliches Programm

Das übergeordnete Ziel der geplanten Fahrt ist die Untersuchung der Biologie und Biogeochemie des zentralen Schwarzen Meeres mit einem Schwerpunkt auf den Prozessen an der pelagischen Redoxkline. Durch die Identifizierung mikrobiologischer Schlüsselprozesse und deren Umsatzraten in den gekoppelten Kreisläufen von Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel, Mangan und Eisen an der Redoxkline werden Änderungen in der Funktionsweise dieses speziellen Systems als Reaktion auf externe Umweltfaktoren sichtbar. Da sich die Transformationen sowie die Beziehung zwischen Ein- und Austrägen von Elementen in anoxischen Randmeeren im Vergleich zu oxischen Systemen unterscheiden, ist das Ziel dieser Studie neue Erkenntnisse über die Austauschbeziehungen von Elementen im terrestrisch-marinen Übergang zu gewinnen.

Als ein unmittelbar antreibender Faktor für den Umsatz an Redoxklinien wird der Partikelexport aus dem oberen durchmischten Wasserkörper in Bezug auf die Abundanz und Aktivität der pelagischen Populationen untersucht.

Des Weiteren ist das Verständnis der quantitativen und qualitativen Änderungen des Partikelflusses aus der oxischen Wassersäule durch die Redoxkline und die anoxischen Bedingungen bis hin zum Sediment von essentieller Bedeutung, wobei der Schwerpunkt auf dem Kohlenstoffkreislauf und dem Aufbau einer Messstation im zentralen Bereich des westlichen Schwarzen Meeres liegt. In diesem Zusammenhang soll auch die Bedeutung des „Mn-Fe-P-Shuttle“ für den Phosphorkreislauf, die Primärproduktion und die Senkenfunktion anoxischer Becken bezüglich redox-sensitiver Spurenmetalle untersucht werden. Die Partikelflüsse werden zusätzlich mithilfe von ^{234}Th , einem natürlich vorkommenden radiogenen Tracer, für die euphotische Zone und der Analyse von Sedimentfallenmaterial unterhalb der Par-

Scientific Programme

The overarching goal of the proposed cruise is to investigate the biology and biogeochemistry of the central Black Sea with special consideration of the processes at the pelagic redoxcline. By identifying microbiological agents and assessing rates of the coupled cycles of carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, manganese and iron at the redox boundary the functional response of this specific environment upon the change of external conditions will be visible. As element speciation and the elemental input/output relation in marginal seas with anoxic water bodies are different from oxic environments, this study fosters the understanding of land/ocean interaction in terms of element transfer.

As a major and immediate forcing factor for redoxcline turnover the particle export from the mixed layer will be studied as a function of abundance and activity of pelagic populations.

Furthermore it is important to understand the changes in the quantity and quality of particle flux from aerated water through redoxcline and anoxic conditions to the sediment with the emphasis on the carbon cycle and to establish a time series station in the central part of the western gyre in the Black Sea. In this context it will be also important to investigate the importance of the “Mn-Fe-P shuttle” for the phosphorus cycle and primary productivity as well as to characterize the authigenic particles geochemically with a special focus on trace metal enrichments to clarify the trapping function of anoxic basins. Particle fluxes will be additionally determined by using ^{234}Th as a naturally occurring radiotracer for the euphotic zone and analysis of sediment trap material below the particle remineralisation zone and

tikelremineralisationszone und der Redoxkline ermittelt. Dieser Programmteil wird durch geologische Untersuchungen mittels eines Multi-Proxy-Ansatzes ergänzt, um Schwankungen der Redox-Bedingungen im Hinblick auf die generelle und langzeitklimatische Entwicklung in diesem Gebiet zu rekonstruieren

Ein weiteres Ziel der Reise wird sein, den Einfluss von turbulenten Mischungsereignissen in der Tiefe der Redoxkline zu bestimmen sowie deren Bedeutung für die diapycnischen Mischungsraten und die biologische Aktivität an der Redoxkline zu erfassen. Dafür muss die turbulente Vermischungsrate an der Redoxkline gemessen werden, was mit einer freifallenden Mikrostruktursonde (MSS) erfolgen wird. Stärke, Ort und Anzahl der turbulenten Mischungsereignisse werden an zwei typischen Lokalitäten innerhalb des Schwarzen Meeres untersucht: Eine Station im Zentrum des Schwarzen Meeres mit einer Wassertiefe von mehr als tausend Metern und einem Transekt zum Schelf, der so gewählt wird, dass dieser das Tiefenintervall abdeckt, in dem die Redoxkline auf die Schelfsedimente trifft. Der MSS Transekt wird durch eine Verankerung in unmittelbarer Nähe unterstützt, die das vertikale Geschwindigkeitsfeld erfasst und einen Zusammenhang zwischen gemessenen Turbulenzparametern und Mischungsereignissen ermöglicht. Die Auswahl der Stationen soll eine Erfassung der Stärke der Mischungsereignisse im zentralen Schwarzen Meer und den Randbereichen erlauben. Darauf folgend werden anhand der gemessenen Turbulenzparameter Stationen für die Messung biologischer Aktivität ausgewählt und beprobt.

Insbesondere schwer abbaubare organische Schadstoffe (POPs) werden über Flüsse in der Umwelt weit verbreitet. Die zunächst in gelöster Form ins Meerwasser eingetragenen Stoffe werden durch scavenging an sinkende suspendierte Partikel gebunden und folglich im Oberflächensediment angereichert. Die Präsenz im marinen Ökosystem hat weitreichende Folgen, da viele POP-Komponenten wie

the redoxcline. This part of the programme will be completed by geological studies that aim to reconstruct historic changes in redoxcline functioning by means of multiple proxy approaches on the background of general and long term climatic developments in the area.

Another aim of this cruise is to determine the role of in time and space intermediate turbulent mixing events in the depth of the redoxcline and the significance of these events on diapycnal mixing rates and biological activities at the redoxcline. This requires to measure turbulent mixing rates directly at the redoxcline and is done by a loosely tethered shear microstructure profiler (MSS). The strength, location and amount of the mixing events are studied by choosing two typical environments: A station in the center of the Black Sea with water depths of more than thousand meters and a transect at the boundary chosen such that it crosses the depth interval where the redoxcline hits the boundary. The MSS transect is supported by a nearby mooring recording the vertical velocity field, giving the opportunity to relate the local velocity field to the measured mixing events. The choice of these two locations allows assessing the amount of mixing in the interior compared to basin boundary processes. In a second step the identified mixing zones can then subsequently sampled for biological activity.

Organic contaminants, especially the Persistent Organic Pollutants (POPs) are ubiquitous distributed in the environment through the riverine input, dissolved in seawater, scavenged to suspended particles (SPM)/sinking particles and ultimately accumulated in surface sediments. The presence in marine ecosystems has important

PCBs und DDTs im marinen Nahrungsnetz akkumulieren und oftmals toxisch auf marine Organismen wirken. Während der Expedition soll die Verteilung der POPs in allen Wassertypen (Oberflächen- und Tiefenwasser, Salzgehaltsgradient, regionale Unterschiede, Flusseintrag) des Mittelmeeres und nördlichen Schwarzen Meeres untersucht werden.

Ein weiteres Hauptziel dieser Fahrt ist das Ziehen von Kurzkernen und langen Sedimentkernen aus dem nördlichen Schwarzen Meer um eine kontinuierliche Rekonstruktion der Paläoumweltverhältnisse mit entsprechender Auflösung und Länge zu ermöglichen. Porenwasseranalysen werden über Modifikationen primärer geochemischer Signale Aufschluss geben. Wir erwarten, dass die neuen Sedimentkerne bedeutende Informationen während holozäner Änderungen des kontinentalen Klimas wie auch der Bedingungen der Meeresoberfläche liefern und uns die Zusammenhänge zu regionalen ozeanographischen Änderungen und zur langzeitklimatischen Variabilität erkennen lassen.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm gliedert sich in vier Hauptbereiche:

(1) Die Fahrt wird in Cádiz mit dem Transit durch das Mittelmeer starten, in dem eine kontinuierliche Beprobung des Oberflächenwassers für die POP Analysen geplant ist (Abb.3).

(2) Nach Passieren des Bosporus und einem Zwischenstopp in Sevastopol wird FS MARIA S. MERIAN die Hauptstationen der Fahrt im westlichen Becken des Schwarzen Meeres ansteuern (Abb.4). Nach Installation der permanenten Verankerung wird dort das Programm aus CTD-casts, Pump-CTD für hochauflösende Beprobungen an der Redoxkline, Planktonbeprobung, in-situ-Pumpen und Sedimentbeprobungen mittels Multicorer und Schwerelot bestehen. Um die Raten der turbulenten Mischung an der Redoxkline direkt zu bestimmen wird eine freifallende Mikrostruktursonde (MSS) eingesetzt.

aspects, several POP compounds like PCBs and DDTs accumulate in marine food webs and some compounds have toxic effects in marine organisms. During the expedition the POP sampling programme is intended to study the distribution of POPs in all water types (surface and deep waters, salinity range, regional differences, river input) of the Mediterranean and Northern Black Sea.

A major goal of this cruise is also to collect short and long sediment cores from the northern Black Sea in order to obtain continuous paleoenvironmental records of adequate resolution and length. Pore water analyses will provide information about the modification of primary geochemical signals. We expect that these new sedimentary records will provide important information on Holocene changes in continental climate and surface ocean conditions and will allow establishing relationships to regional oceanographic changes as well as to the large-scale climate variability.

Work program

The work program can be subdivided into four major sections.

(1) The cruise will start from Cádiz for the Mediterranean transit, where continuous surface water sampling for POP analyses is planned (Fig. 3).

(2) After the Bosporus passage and an intermediate stop in Sevastopol RV MARIA S. MERIAN will head towards the "main" station of the cruise in the western basin of the Black Sea (Fig. 4). After deployment of the permanent mooring at this station the programme will consist of CTD-casts, pump-CTD cast for high resolution sampling from the redoxcline, plankton sampling, in situ pump deployments, and sediment sampling with multi-corer and gravity corer. In order to determine turbulent mixing rates directly at the redoxcline a loosely tethered shear microstructure profiler (MSS) will be deployed.

(3) Entlang der Transekte von der Hauptstation über die Schelfkante bis hin zu den Deltas von Donau und Dnieper und vom Beckenzentrum zur Station an der Straße von Kertsch werden Arbeiten in verschiedenen Wassertiefen mit besonderer Beachtung der Tiefe, in der die Redoxkline an die Schelfkante grenzt (250m bis 150 m) durchgeführt. Hier sind detaillierte MSS Transekte geplant, die durch eine in unmittelbarer Nähe befindliche ACDP Verankerung unterstützt werden. Diese vermag das vertikale Geschwindigkeitsfeld aufzunehmen und gibt die Möglichkeit das lokale Geschwindigkeitsfeld mit den gemessenen Mischungseignissen in Verbindung zu bringen. Die Stationsarbeit entlang dieser Transekte wird aus seismischen Untersuchungen bestehen um die Stationen für den Einsatz von Multicorer, Frahmplot, Schwerelot und Kolbenlot zu bestimmen. Pump-CTD, CTD, in-situ Pumpen, Biolumineszenzmessungen und das Multischleppnetz sollen außerdem zum Einsatz kommen. Kontinuierliche Oberflächenwasserbeprobungen für POP Analysen und suspendierte Fraktionen entlang dieser Transekte sowie vertikale Profile und Tiefenwasserbeprobungen sind an 6 ausgewählten Stationen geplant.

(4) Das letzte Arbeitsgebiet liegt im südöstlichen Schwarzen Meer (Abb.4). Eine intensive Untersuchung mittels Fächercholot und Sedimentakustik entlang und quer über den Archangelsky Rücken werden für eine sorgfältige Auswahl von Kern-Lokalitäten in Wassertiefen von 150 m bis 1000 m genutzt, in denen wir erwarten lange Sedimentkerne zu erhalten (Schwerelot, Kolbenlot), die die Sedimentation im Schwarzen Meer der letzten 150 ka wiedergeben.

(3) On transects from the main station across the shelf edge towards the Danube and Dnieper deltas and from the basin centre towards the Strait of Kerch station work will be carried out at different water depths and with special emphasis on the depth where the redoxcline is bordered by the shelf edge, i.e. between 250 m and 150 m water depth. Here, detailed MSS transects are planned that will be supported by a nearby ACDP mooring recording the vertical velocity field, and giving the opportunity to relate the local velocity field to the measured mixing events. The station work along these transects will consist of seismic survey for allocating multi-corer, Frahm corer, gravity corer, and piston corer stations, pump-CTD and CTD casts, in situ pump deployments as well as bioluminescence measurements and multi-net tow deployments. Continuous surface water sampling for POP analyses and the suspended fraction along these transects as well as vertical profiles and deep water mass sampling at 6 selected stations is planned.

(4) The last working area is located in the south eastern Black Sea (Fig. 4). An extensive multibeam and sediment acoustic pre site survey along and across the Archangelsky Ridge will be used for a careful selection of several coring locations in water depths of 150 to 1000 m, where we expect to recover long sediment cores by means of gravity and piston coring that contain >150 kyrs of Black Sea sedimentation history.



Abb.3 Geplante Profilarbeiten der MERIAN Expedition MSM 33 auf der Mittelmeer-Transitstrecke (Cádiz – Sevastopol).

Fig.3 Planned profiling work of MERIAN cruise MSM 33 during the Mediterranean transit (Cádiz – Sevastopol).

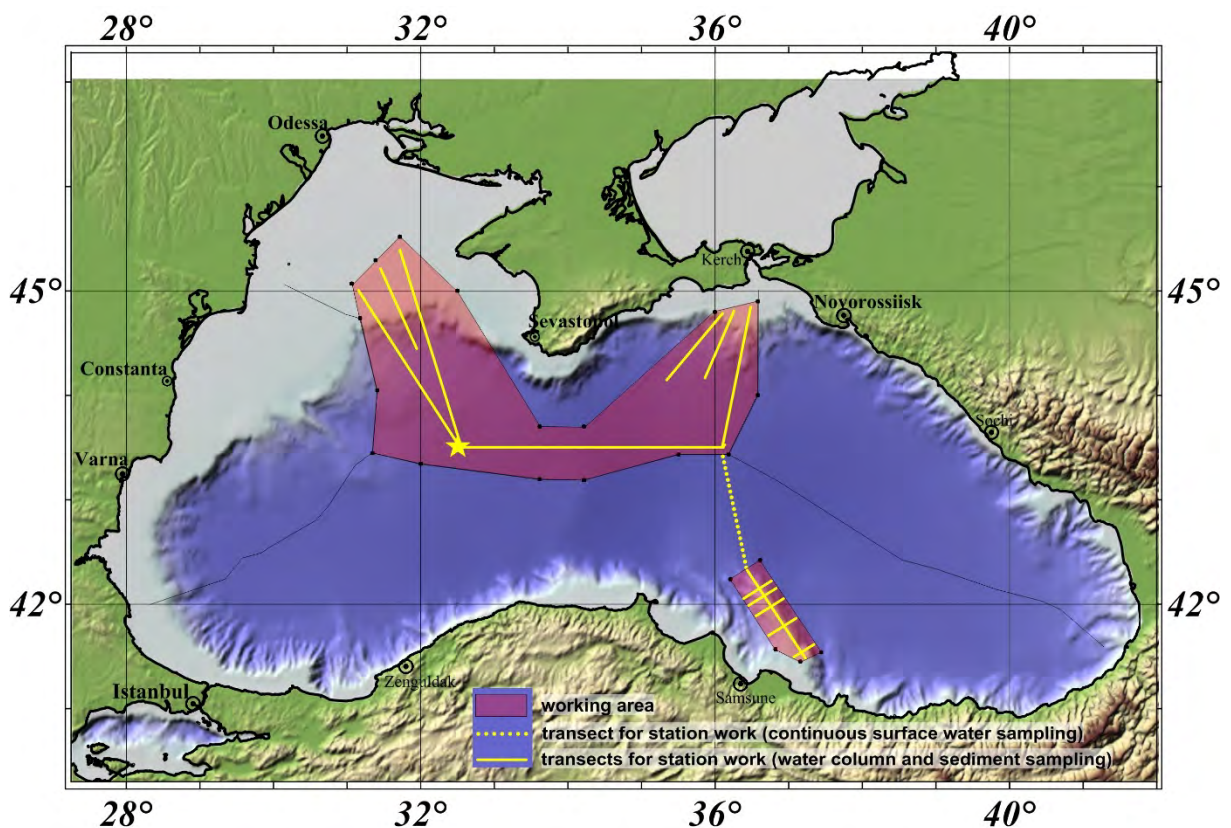


Abb.4 Geplante Profile der MERIAN Expedition MSM 33 im Schwarzen Meer. Gelbe Linien: Profilschnitte für Stationsarbeiten. Gelber Stern: Hauptstation für Verankerung. Gelbe punktierte Linie: Transit mit Oberflächenwasserproben.

Fig.4 Planned profiles of MERIAN cruise MSM 33 in the Black Sea. Yellow lines: Profiles for station work. Yellow star: Main mooring station. Yellow dotted line: Transit with water surface sampling.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 33

	Tage/days
Auslaufen von Cádiz (Spanien) am 02.11.2013 <i>Departure from Cádiz (Spain) 02.11.2013</i>	
Transit über Sewastopol (Ukraine) zum Arbeitsgebiet <i>Transit to working area via Sevastopol (Ukraine)</i>	11
Hauptstation / <i>Main station (central western gyre)</i>	
Aussetzen der Verankerung / <i>Mooring deployment</i>	0.5
Ozeanographische Messungen (MSS Profile, ACDP) <i>Oceanographic measurements (MSS profiling, ACDP)</i>	0.5
Beprobung der Wassersäule (Pump-CTD und CTD, in-situ Pumpen) <i>Water column sampling (pump-CTD and CTD, in-situ pumps)</i>	3.5
Geologische Beprobung (Multicorer, Schwerelot) <i>Geological sampling (Multicorer, gravity corer)</i>	0.5
Stationsarbeiten NW Schwarzes Meer (ca. 12 Stationen) <i>Station work NW Black Sea (about 12 stations)</i>	
Ozeanographische Messungen (MSS Profile, ACDP) <i>Oceanographic measurements (MSS profiling, ACDP)</i>	1.0
Beprobung der Wassersäule (Pump-CTD und CTD, in-situ Pumpen) <i>Water column sampling (pump-CTD and CTD, in-situ pumps)</i>	6.0
Geologische Beprobung inkl. Stationsuche (Multicorer, Schwerelot) <i>Geological sampling (Multicorer, gravity corer)</i>	1.0
Stationsarbeiten NE Schwarzes Meer (ca. 6 Stationen) <i>Station work NW Black Sea (about 6 stations)</i>	
Beprobung der Wassersäule (Pump-CTD und CTD, in-situ Pumpen) <i>Water column sampling (pump-CTD and CTD, in-situ pumps)</i>	5.0
Geologische Beprobung inkl. Stationsuche (Multicorer, Schwerelot) <i>Geological sampling (Multicorer, gravity corer)</i>	1.0
Stationsarbeiten SE Schwarzes Meer (ca. 5 Stationen) <i>Station work SW Black Sea (about 5 stations)</i>	
Sedimentakustische Voruntersuchungen (Fächerecholot, PARASOUND) <i>Sedimentacoustic pre-site survey (Multibeam, PARASOUND)</i>	2.0
Geologische Beprobung (Multicorer, Schwerelot, Kolbenlot) <i>Geological sampling (Multicorer, gravity corer, piston corer)</i>	2.0
Total	34
Einlaufen über Sewastopol (Ukraine) in Varna (Bulgarien) am 06.12.2013 <i>Arrival in Varna (Bulgaria) 06.12.2013 via Sevastopol (Ukraine)</i>	

Fahrt / Cruise MSM 34

Von Varna / From Varna – Nach Varna / To Varna

Wissenschaftliches Programm

Für eine MeBo-Probebohrung mit dem Ziel, Methangas aus Gashydraten zu gewinnen, ist es notwendig, die Gashydrate in einer ausreichend permeablen Sedimentmatrix zu finden. Nur dann kann eine ausreichende Produktionsrate erreicht werden. Aus diesem Grund wurde der Donaufächer als erstes Zielgebiet gewählt.

Um eine ausreichende Datenbasis bereit zu stellen, müssen die vorhandenen Informationen soweit ergänzt werden, dass eine sichere Kartierung der Gas-hydratlagen gegeben ist. Hierzu werden mit einem 1.5 km langen Streamer zusätzliche Profile in der mit BSR ausgezeichneten Region vermessen. Auf dieser Basis wird die Entscheidung für zwei kleinräumige Zielgebiete (ca. 3 km * 6 km) getroffen, die die größte Wahrscheinlichkeit auf erfolgreiche Nutzung als Gashydratquelle bieten. Diese Zielgebiete werden mit einer hochauflösenden 3D Seismik vermessen. Ergänzt werden diese Messungen durch Geschwindigkeitstiefenprofile, die über Weitwinkelbeobachtungen (OBS und langer Streamer) abgeleitet werden. Bodenproben mit Schwerelot werden genutzt, um erste Informationen zur Sedimentmatrix und Stabilitätsbedingungen zu verifizieren. Ergänzend dazu werden Porendrucksonden verankert werden. Die Fernerkundung physikalischer Parameter für die Hydratvorkommen werden durch elektromagnetische Vermessungen weiter ergänzt (MSM 35 Schwalenberg, BGR).

Das Arbeitsgebiet liegt zu beiden Seiten des Viteaz Kanals, der den Kontinentalhang des westlichen Schwarzen Meeres tief einschneidet. Das nördliche Areal ist im Bereich der mehrfachen BSR gewählt worden, die sich in einem verschütteten Kanal-Uferwallsystem gebildet haben (Abb. 5, 7). Ein zweites potentiell MeBo-Feldtestgebiet für Gashydrate liegt südlich des Viteaz Kanals. Hier gibt es nur

Scientific Programme

A MeBo drilling campaign to produce methane from gas hydrates and simultaneously sequester CO₂ requires gas hydrate reservoirs in permeable sediments that provide sufficient gas flow rates. The Danube deep-sea fan provides such deposits.

Existing data, however, must be complemented in order to assure sufficiently detailed knowledge about the gas hydrate reservoir. For this purpose additional seismic overview profiles using a 1.5 km long streamer shall be obtained in the area, where a BSR has been mapped. Based on these data two small areas of roughly 3 x 6 km shall be chosen, where most likely gas hydrates could be recovered. These areas will then be investigated with high-resolution 3D-seismic equipment complemented with ocean bottom seismometers. Sediment samples from gravity coring will be used to obtain information about the sediments and pore-water geochemistry in the area allowing a first assessment of the gas hydrate stability conditions. In addition, pore pressure probes shall be installed for long-term (6 months) measurements of the slope stability conditions. In the subsequent cruise MSM 35 the seismic data will be complemented by electro-magnetic experiments.

The working area includes both sides of the Viteaz Canyon that deeply incises the continental slope of the western Black Sea. The area north of the canyon shows a multiple BSR (Fig. 5, 7) within the deposits of a buried channel-levee system. The area south of the canyon shows only one BSR in, both, the levees of the most recent canyon-system and within buried channel-levee systems (Fig. 6,

einen einzelnen BSR sowohl im Kanal-Uferwallsystemen des rezenten Donaukanals zu sehen, aber auch in einem südwestlich gelegenen, vergrabenen Kanal-Uferwallsystem. (Abb. 6, 7). Damit wären auch in diesem Gebiet Möglichkeiten gegeben, Gashydrate in einem permeablen Lagergestein vorzufinden.

7). *Within the levee-channel systems massive sand deposits that would constitute ideal gas hydrate reservoirs can be expected.*

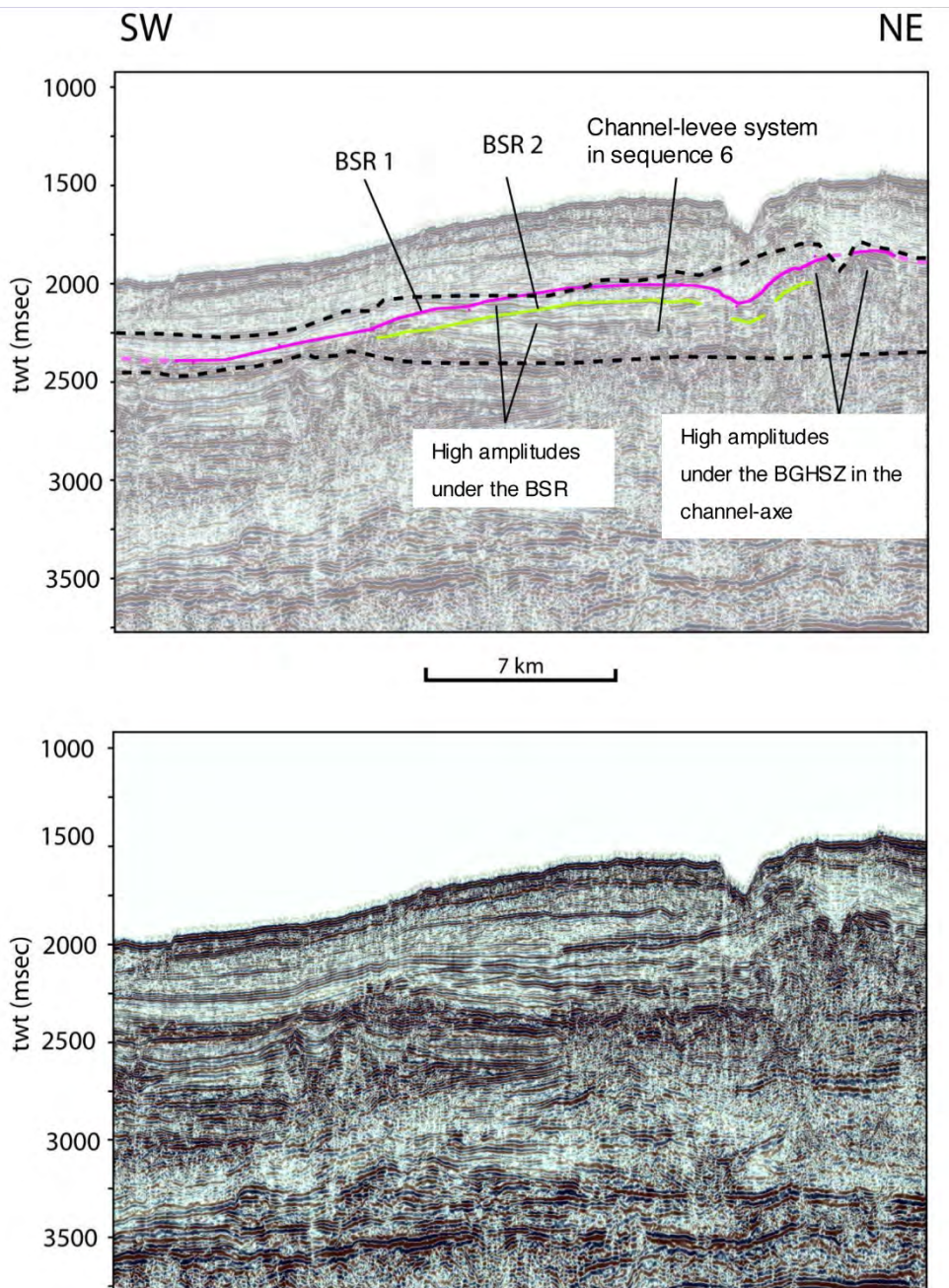


Abb. 5: Seismisches Profil TFE2001-17 im Bereich mehrfacher BSR Strukturen im Donaufächer. Profilabbildung und Interpretation entstammen Baristeas (2006)].

Fig. 5: *Seismic profile TFE2001-17 in the area of multiple BSRs on the Danube deep-sea fan. Both, profile and interpretation are from Baristeas (2006).*

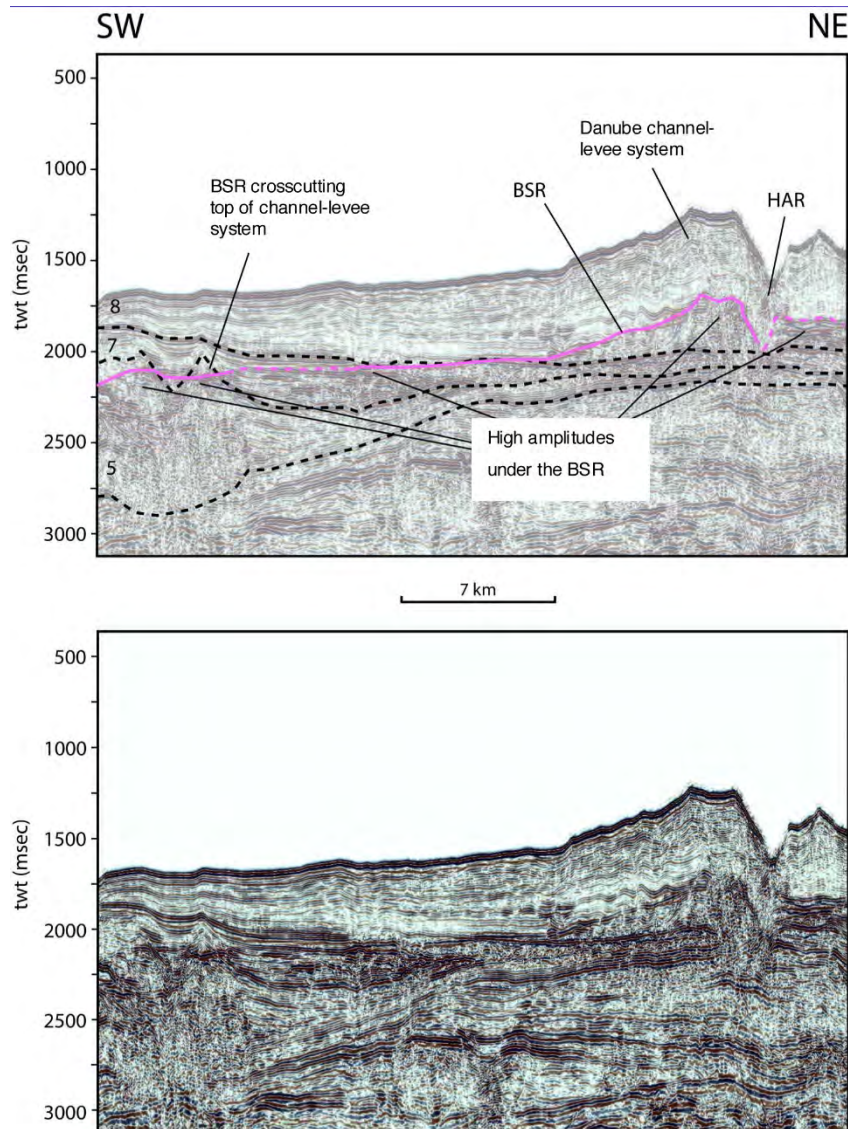


Abb. 6: Seismisches Profil TFE2001-22 im südlichen Bereich der BSR Vorkommen. Profilabbildung und Interpretation entstammen Baristeads (2006).

Fig. 6: Seismic profile TFE2001-22 in the southern BSR. Both, profile and interpretation are from Baristeads (2006).

Arbeitsprogramm

Der erste Fahrtteil MSM 34-1 umfasst zunächst die regionale Übersichtsvermessung mit der 2D Seismik. Zugleich werden Porendrucksonden am Meeresboden für die Dauer von 6 Monaten installiert. Der zweite Fahrtabschnitt MSM 34-2 wird die 2D Daten des ersten Leg benutzen, um die Position der 3D Flächen zu verifizieren. Die hochauflösende 3D Seismik mit Ozean-Boden Seismometern (OBS) wird von einer geologischen Probenahme begleitet (6 m Schwerelot).

Work program

During the first leg of MSM 34 2D seismic overview profiles shall be obtained while pore pressure probes shall be installed on the seafloor for up to 6 months. The second leg will use the seismic data from the first leg to verify the location for the 3D seismic experiments that will be accompanied by ocean bottom seismometers. The seismic experiment will be complemented by sediment sampling using a 6-m gravity corer.

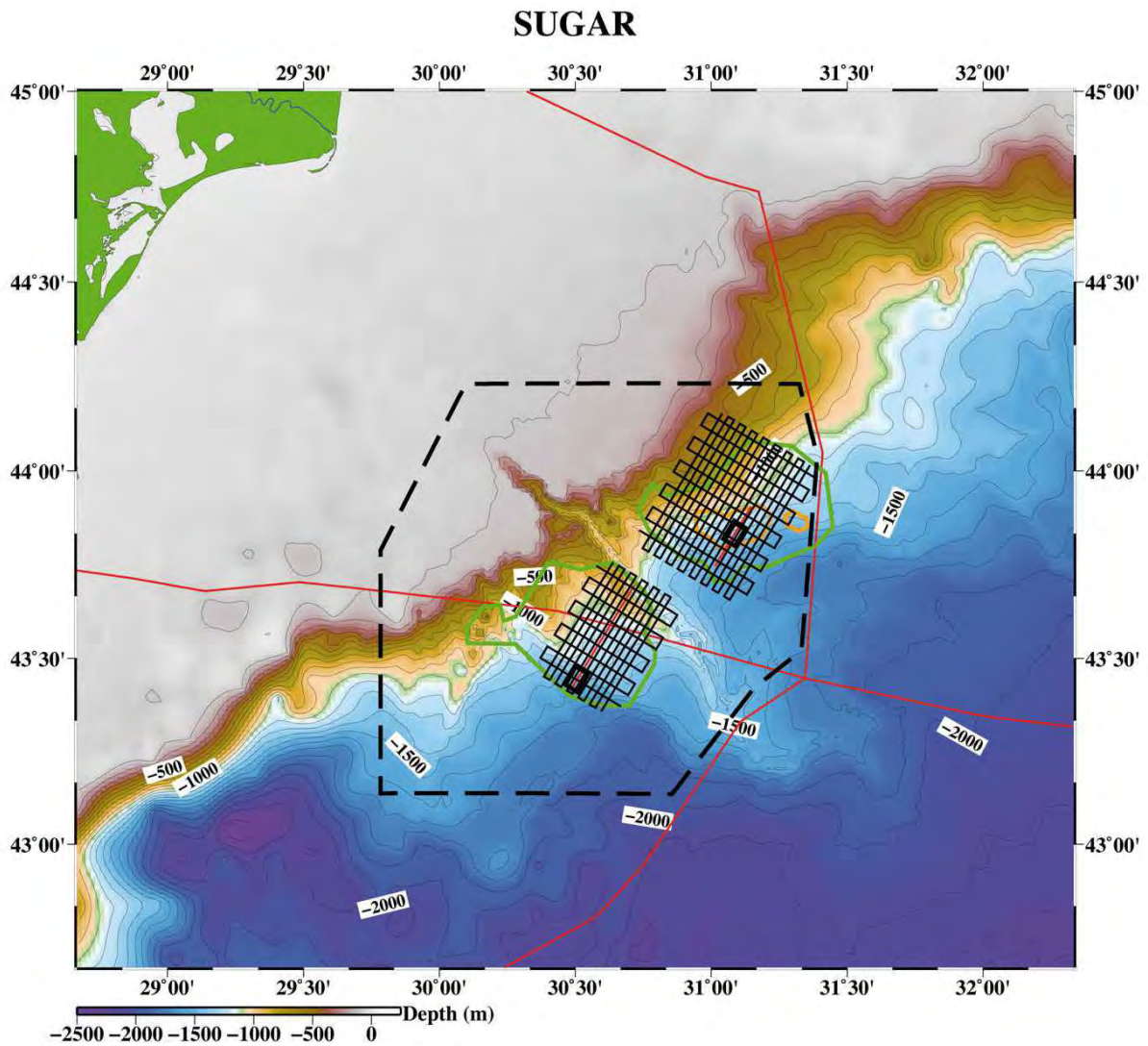


Abb.7 Geplante Profile der MERIAN Expedition MSM 34.

Fig.7 Planned profiles of MERIAN cruise MSM 34.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 34

	Tage/days
1. Fahrtabschnitt / Leg 1	
Auslaufen von Varna (Bulgarien) am 09.12.2013 <i>Departure from Varna (Bulgaria) 09.12.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
2D seismische Übersichtsprofile <i>2D seismic overview profiles</i>	14
Porendruckmessungen <i>Pore pressure probe deployments</i>	3.0
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	0.5
Einlaufen in Varna (Bulgarien) am 27.12.2013 <i>Arrival at Varna (Bulgaria) 27.12.2013</i>	
	total: 18 days
2. Fahrtabschnitt / Leg 2	
Auslaufen von Varna (Bulgarien) am 29.12.2013 <i>Departure from Varna (Bulgaria) 29.12.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
3D seismische Messungen <i>3D seismic experiment</i>	12.0
Schwerelot, Wärmestromsonde <i>Gravity coring, Heatflow probe</i>	4.0
OBS Aussetzen und Einholen <i>OBS deployment and recovery</i>	2.0
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	0.5
Einlaufen in Varna (Bulgarien) am 17.01.2014 <i>Arrival at Varna (Bulgaria) 17.01.2014</i>	
	total: 19 days

Fahrt / Cruise MSM 35 **Von Warna / From Varna – Nach Istanbul / To Istanbul**

Wissenschaftliches Programm

Auf der MERIAN Ausfahrt MSM 35 sollen submarine Gashydratvorkommen im Donaudelta, Schwarzes Meer, mit aktiven elektromagnetischen Methoden (CSEM – controlled source electromagnetic) untersucht werden.

Das Schwarze Meer ist aufgrund seiner anaeroben Bedingungen ideal für die Bildung von natürlichen Kohlenwasserstoffen. Gasaustritte sind aufgrund des hohen Gasgehalts vielfach besonders an der Schelfkante außerhalb der Gashydratstabilitätszone beobachtet worden. Gashydrate sind durch BSR (bottom simulating reflectors) Kartierungen und direkte Beobachtungen nachgewiesen worden

Im Donaufächer vor der Küste Rumäniens ist der Sedimenteintrag besonders hoch. In dem Gebiet liegen bereits seismische Daten vor, die in den Arbeiten von Popescu et al (2006, 2007) und Baristeanu (2006) interpretiert wurden. Insbesondere zeigen die Daten im Bereich des Donaufächers die Ausbildung von mehrfachen BSRs, die vermutlich durch klimatisch bedingte Meeresspiegelschwankungen entstanden sind.

Um eine geeignete Bohrlokation für einen MeBo-Test zur Methanproduktion aus Gashydraten zu finden ist die vorhandene Datenbasis jedoch nicht ausreichend.

Mit CSEM lassen sich die elektrischen Eigenschaften im Meeressediment abbilden. Gashydrate sind elektrisch nichtleitend. Wo sie sich im Porenraum bilden verdrängen sie das gutleitende Porenwasser und der aus den CSEM Daten abgeleitete Formationswiderstand ist erhöht. Ein während der SUGAR Geräte-Testfahrt auf FS POSEIDON im Dezember 2010 über BSR Signaturen gemessenes, kurzes CSEM Profil zeigt extrem hohe Widerstände, die nur zum Teil mit frischerem Porenwasser erklärt werden können und Hinweise auf hohe Gashydratkonzentrationen

Scientific Programme

On MERIAN voyage MSM 35 submarine gas hydrate deposits in the Danube Delta Fan (Black Sea) will be investigated with marine controlled source electromagnetic (CSEM) methods.

Anaerobic conditions in the Black Sea are ideal to generate natural hydrocarbons. Gas flares have been frequently observed along the shelf outside the gas hydrate stability field.

The presence of submarine gas hydrates has been inferred from mapping the bottom simulating reflector (BSR), and through direct sampling.

Around the Danube Fan offshore Romania the sedimentation rate has been particularly high. Seismic data from that area have been interpreted by Popescu et al (2006, 2007), and Baristeanu (2006). Particularly the data from the Danube Fan show multiple BSRs which are believed to be caused by climate related sea level changes in the past.

However, the present data base is insufficient to define a suitable location for a MeBo drill site.

CSEM data contain information of the electrical properties of seafloor sediments. Gas hydrates are electrically insulating and replace conductive pore fluid. Thus, the formation resistivity derived from CSEM data is elevated where gas hydrate form in sufficient quantities.

During the SUGAR instrument test cruise on RV POSEIDON a short CSEM profile was surveyed in December 2010. The data revealed extremely high resistivity which can be only in parts explained with fresher and therefore less conductive pore water, but could be caused by concentrated gas hy-

on geben (Abb. 8).

Durch den gemeinsamen Einsatz der auf Fahrt MSM 34 (Seismik, Probennahme) und MSM 35 (aktive Elektromagnetik, CSEM) durchgeführten Verfahren und der gemeinsamen Interpretation der Ergebnisse kann eine viel genauere Beurteilung der Gashydratvorkommen und damit einer geeigneten Bohrlokation für einen Produktionstest vorgenommen werden.

drates (Fig. 8).

The multi-disciplinary use of different methods on cruise MSM 34 (hydroacoustic, seismic, coring) and MSM 35 (CSEM), and the joint interpretation of the results allows a more accurate evaluation of the gas hydrate situation and choice of a suitable drill site for a methane production test.

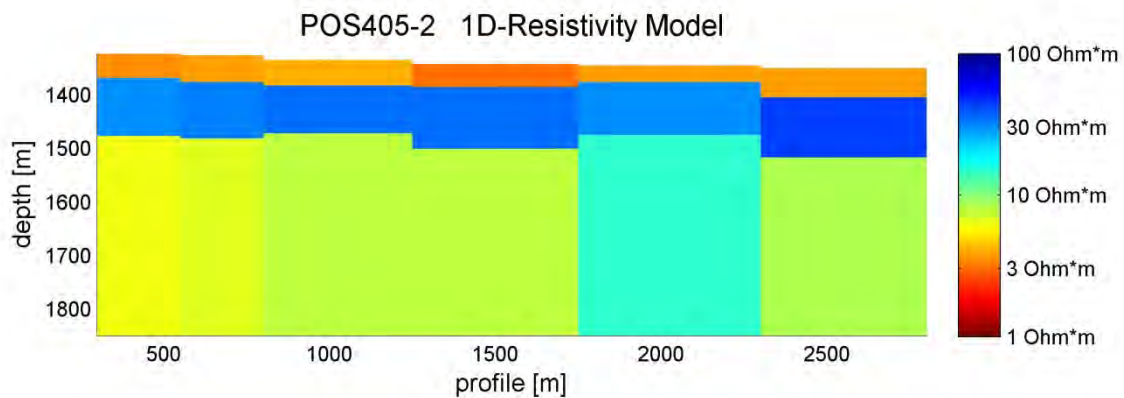


Abb. 8: CSEM-Widerstandsmodell über BSR-Gebiet im Donaudelta zeigt extrem hohe Widerstandswerte, die nur zum Teil mit frischerem Porenwasser erklärt werden können und durch hohe Gashydratkonzentrationen hervorgerufen werden können.

Fig. 8: CSEM – resistivity model over BSR area in the Danube Delta shows extremely high resistivity values which can be only partly explained with fresh pore water, and could be caused by concentrated gas hydrates.

Arbeitsprogramm

Auf Fahrt MSM 35 werden zwei CSEM Messsysteme und Konfigurationen eingesetzt, um die elektrische Leitfähigkeitsverteilung in den zuvor seismisch untersuchten Arbeitsgebieten zu erfassen: 1) Ein vom Forschungsschiff am Meeresboden geschlepptes elektrisches Dipol-Dipolsystem bestehend aus einer Messkette mit einem 100m langen elektrischen Sendedipol und vier elektrischen Empfangsdipolen im Abstand von 150m bis 750m (Abb. 9). 2) Am Meeresboden stationär abgesetzte OBEM-Empfänger (Ozean-Boden-Elektromagnetik) und ein über das Tiefseekabel mit dem Schiff verbundener, mobiler CSEM Sender mit zwei orthogonalen horizontalen Sendedipolen, der am Meeresboden abgesetzt von verschiedenen Lokationen aus sendet

Work program

On MSM 35 two CSEM systems and configurations will be deployed to derive the electrical conductivity distribution in the seismic working areas which have been surveyed on previous cruise MSM 34: 1) A seafloor-towed electric dipole-dipole system. This system is towed behind the research vessel and consists of a 100m long electrical source dipole and four electrical receiving dipoles at offsets from 150m to 750m. 2) Stationary OBEM receivers (ocean bottom electromagnetic), and a mobile CSEM transmitter connected to the vessel through the deep tow cable with two orthogonal source dipoles. This device will be moved from site to site on the seafloor to transmit from various locations (Fig. 9).

(Abb.9).

Ziel ist es, mit dem geschleppten CSEM Messsystem auf ausgesuchten Seismik-Linien einen schnellen Überblick über die Leitfähigkeitsverteilung entlang von Profilen zu bekommen und mit der 3D Messkonfiguration kleinräumig einen detaillierten CSEM Datensatz in einem kleinräumigeren Arbeitsgebiet zu vermessen (Abb. 10). Die auf Fahrt MSM 34 akquirierten Seismik-Daten liefern dabei die Vorinformation für die Auswahl der 2D Profile und 3D Arbeitsgebiete.

The towed CSEM system will be deployed along selected seismic lines to obtain an overview of the conductivity structure along profiles. The 3D configuration will be deployed to collect a detailed CSEM data set in a small-scale area of interest (Fig. 10). Seismic data acquired on MSM 34 will provide a-priori information to select the 2D CSEM profiles and 3D working areas.

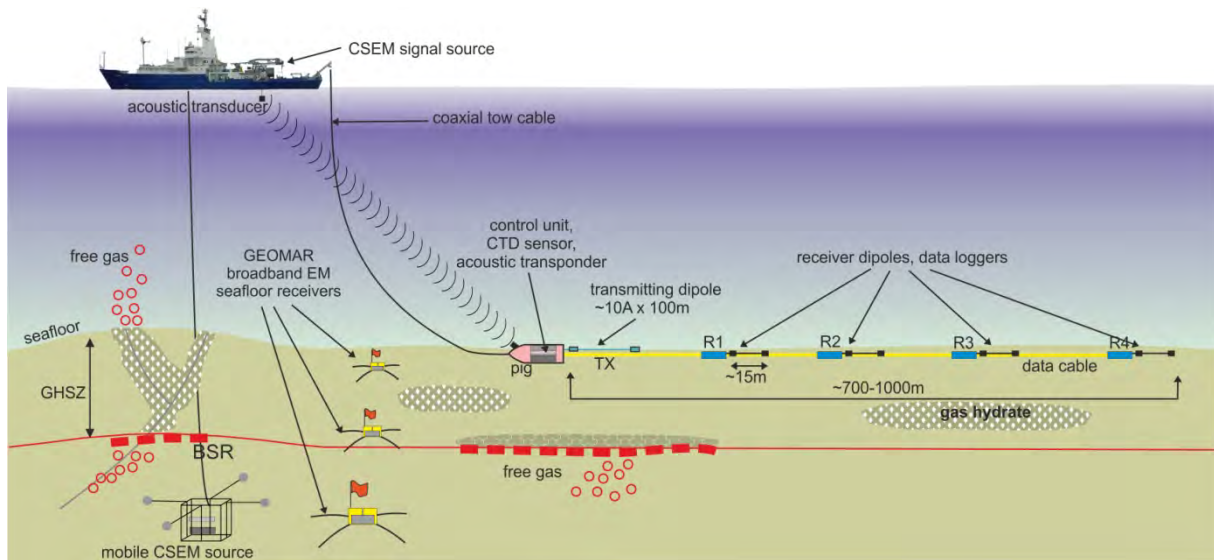


Abb.9 CSEM Messsysteme und Konfigurationen: Geschlepptes Dipol-Dipol-System und abgesetzte OBEM Empfänger mit mobiler Sendequelle.

Fig.9 CSEM systems and survey configurations: Bottom-towed dipole-dipole system and stationary OBEM receivers with a mobile dipole source.

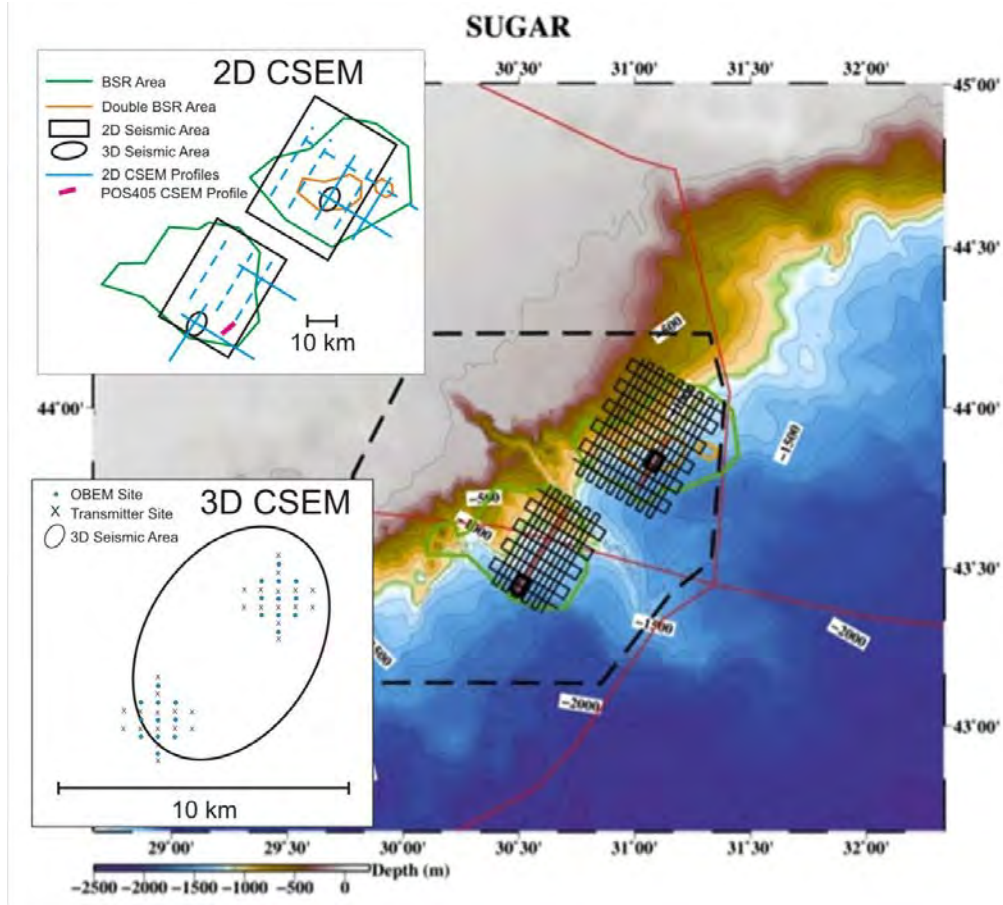


Abb. 10 Geplante Seismik-Arbeitsgebiete von Fahrt MSM 34 und CSEM Profile und 3D Messgebiete.

Fig. 10 Planned seismic working areas of cruise MSM 34, and CSEM profiles and 3D areas.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 35

	Tage/days
Auslaufen von Warna (Bulgarien) am 20.01.2014 <i>Departure from Varna (Bulgaria) 20.01.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
Vorerkundung CSEM Profile, Fächerecholot <i>Inspection seafloor conditions CSEM, Multibeam</i>	1.5
2D Profilarbeit mit geschleppten CSEM Systemen auf Seismikprofilen <i>2D profiling with bottom towed CSEM systems along seismic profiles</i>	9
3D CSEM mit OBEMs und mobiler CSEM Quelle auf 3D Seismik Gebieten <i>3D CSEM with OBEMs and mobile CSEM source on 3D seismic survey areas</i>	7
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	1
Einlaufen in Istanbul (Türkei) am 08.02.2014 <i>Arrival in Istanbul (Turkey) 08.02.2014</i>	
	total: 19 days
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	6
Einlaufen in Málaga (Spanien) am 14.02.2014 <i>Arrival in Málaga (Spain) 14.02.2014</i>	
	total: 25 days

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

BGR

Bundesanstalt für Geowissenschaften und
Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
www.bgr-bund.de

CAU

Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Christian-Albrechts-Platz 4
24118 Kiel, Germany
www.uni-kiel.de

GeoEcoMar

23-25 Dimitrie Onciul Street
RO-024053 Bucarest
www.geocomar.ro/website/en/index.html

GEOMAR

Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung
Kiel
Wisshofstr. 1-3
24148 Kiel, Germany
www.geomar.de

GFZ

Helmholtz Center Potsdam, German Re-
search Centre for Geoscience
Telegrafenberg,
D-14473 Potsdam, Germany
www.gfz-potsdam.de

IBSS

A.O. Kovalevskiy Institute of Biology of
the Southern Seas, NAS of Ukraine
Nakhimov Av. 2
Sevastopol, 99011 Ukraine
<http://ibss.nas.gov.ua>

ICM-CSIC

Institute of Marine Sciences-CSIC,
CMIMA - Passeig Marítim de la Barcel-
loneta, 37-49.
E-08003 Barcelona, Spain
<http://gmc.icm.csic.es/>

IFREMER

Centre de Brest
REM - Géosciences Marines - BP 70
F-29280 PLOUZANE cedex, France
www.ifremer.fr

IGME

Instituto Geológico y Minero de España.
C/La Calera 1, 28760. Tres cantos.
Madrid, Spain
www.igme.es

IO-BAS

Institute of Oceanology
First May Street 40
Varna 9000, Bulgaria
http://www.io-bas.bg/index_en.html

IOW

Leibniz-Institute for Baltic Sea Research
Warnemünde
Seestraße 15
D-18119 Rostock, Germany
<http://www.io-warnemuende.de/>

MARUM

Universität Bremen
Fachbereich Geowissenschaften
Abteilung Marine Geologie
Klagenfurter Straße
28359 Bremen
www.marum.de
www.geo.uni-bremen.de

MHI

Marine Hydrographical Institute, NAS of
Ukraine
Kapitanskaya Av. 2
Sevastopol, 99011, Ukraine
<http://mhi.nas.gov.ua>

NOCS

National Oceanography Centre Southamp-
ton

European Way

Southampton SO14 3ZH

United Kingdom

www.nocs.ac.uk

SEISLAB

Dokuz Eylül University

Institute of Sciences and Technology

Haydar Aliyev Boulevard No:100 Zip

Code:35340

Inciraltı - IZMIR

web.deu.edu.tr/seislab/eng_index.html

UHH

Universität Hamburg

Mittelweg 177

20148 Hamburg

www.uni-hamburg.de

Uni Köln

Universität zu Köln

Institut für Geophysik und Meteorologie

Zülpicher Str. 49a

50674 Köln

www.geomet.uni-koeln.de

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 32 – MSM 35

Fahrt / *Cruise* MSM 32

Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1. Krastel, Sebastian	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	CAU
2. Schürer, Anke	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
3. Böttner, Christof	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
4. Hellmann, Sebastian	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
5. Fu, Lili	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
6. NN	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
7. NN	Seismik/ <i>Seismics</i>	CAU
8. Jähmlich, Heiko	Techniker/ <i>Tecnician</i>	CAU
9. Glogowski, Silke	CTD/ <i>CTD</i>	GEOMAR
10. Von Reumont, Jonas	CTD/ <i>CTD</i>	GEOMAR
11. Unvericht, Daniel	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	CAU
12. Feldens, Peter	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	CAU
13. Schönke, Mischa	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	CAU
14. Wynn, Russell	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	NOCS
15. Stevenson, Chris	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	NOCS
16. Hunt, James	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	NOCS
17. Cartigny, Matthieu	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	NOCS
18. Hühnerbach, Veit	TOBI/ <i>TOBI</i>	NOCS
19. Matthews, Duncan	TOBI/ <i>TOBI</i>	NOCS
20. Guggolz, Theresa	Biologie/ <i>Biology</i>	UHH
21. Alonso, Belen	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	ICM-CSIC
22. Casa, David	Sedimentologie/ <i>Sedimetology</i>	IGME

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 32 – MSM 35

Fahrt / *Cruise* MSM 33

Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1. Arz, Helge Wolfgang ^{AB}	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IOW
2. Böttcher, Michael ^{AB}	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	IOW
3. Dellwig, Olaf ^B	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	IOW
4. Wegwerth, Antje ^B	Geologie / <i>Geology</i>	IOW
5. Nowaczyk, Norbert ^B	Geophysik / <i>Geophysics</i>	GFZ
6. Plewe, Sascha ^{AB}	Techniker / <i>Tecnician</i>	IOW
7. Jürgens, Klaus ^B	Mikrobiologie / <i>Microbiology</i>	IOW
8. Schulz-Vogt, Heide ^B	Mikrobiologie / <i>Microbiology</i>	IOW
9. Pollehne, Falk ^B	Biologie / <i>Biology</i>	IOW
10. Meeske, Christian ^B	Mikrobiologie / <i>Microbiology</i>	IOW
11. Hehl, Uwe ^B	Techniker / <i>Tecnician</i>	IOW
12. Burmeister, Christian ^B	Techniker / <i>Tecnician</i>	IOW
13. Schulz-Bull, Detlef ^A	Chemie / <i>Chemistry</i>	IOW
14. Waniek, Johanna ^B	Chemie / <i>Chemistry</i>	IOW
15. Orlikowska, Anna ^B	Chemie / <i>Chemistry</i>	IOW
16. Jeschek, Jenny ^B	Techniker / <i>Tecnician</i>	IOW
17. N.N. ^A	Chemie / <i>Chemistry</i>	IOW
18. Holtermann, Peter ^B	Phys. Ozeanogr. / <i>Phys. Oceanogr.</i>	IOW
19. Krüger, Siegfried ^{AB}	Messtechnik / <i>Instrumentation</i>	IOW
20. Schuffenhauer, Ingo ^A	Messtechnik / <i>Instrumentation</i>	IOW
21. Konovalov, Sergey ^C	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	MHI
22. Orekhova, Natalia ^C	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	MHI
23. Melnikov, Victor ^C	Biologie / <i>Biology</i>	IBSS
24. Proskurnin, Vladislav ^C	Geochemie / <i>Geochemistry</i>	IBSS
25. NN ^B	Beobachter Türkei / <i>Observer Turkey</i>	

A Cádiz (Spanien / Spain) – Sewastopol (Ukraine)

B Sewastopol (Ukraine) – Warna (Bulgarien / Bulgaria)

AB Cádiz (Spanien / Spain) – Warna (Bulgarien / Bulgaria)

C Sewastopol (Ukraine) – Sewastopol (Ukraine)

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 32 – MSM 35

Fahrt / *Cruise* MSM 34-1

	Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1.	Ingo Klaucke	Fahrtleitung / Chief Scientist	GEOMAR
2.	Timo Zander	Seismik / Parasound	GEOMAR
3.	Henning Schröder	Seismik / Parasound	GEOMAR
4.	Gunay Cifci	2D Seismik	SeisLab
5.	nn 2D Seismik	SeisLab	
6.	nn 2D Seismik	SeisLab	
7.	nn 2D Seismik	SeisLab	
8.	nn 2D Seismik	SeisLab	
9.	nn	2D Seismik	SeisLab
10.	nn 2D Seismik	SeisLab	
11.	nn 2D Seismik	SeisLab	
12.	nn 2D Seismik	SeisLab	
13.	nn 2D Seismik	SeisLab	
14.	nn Technician	SeisLab	
15.	Nabil Sultan	Piezometer	IFREMER
16.	Mickael Roudaut	Piezometer	IFREMER
17.	Piezometer	IFREMER	
18.	Piezometer	IFREMER	
19.	Atanas Vasilev	Observer Bulgarien	IO-BAS
20.	Gabi Ion	Observer Rumänien	GeoEcoMar
21.			

Fahrt / *Cruise* MSM 34-2

1.	Jörg Bialas	Fahrtleitung / Seismik	GEOMAR
2.	Sudipta Sarkar	3D Prozessing	GEOMAR
3.	Stephanie Koch	3D Navigation	GEOMAR
4.	Henning Schröder	Seismik / Parasound	GEOMAR
5.	Timo Zander	Seismik / Parasound	GEOMAR
6.	3D Seismik	SeisLab	
7.	3D Seismik	SeisLab	
8.	Jasper Hoffmann	Multibeam	GEOMAR
9.	Jens Schneider v.D.	Multibeam	GEOMAR
10.	Felix Gross	Parasound	GEOMAR
11.	Anke Dannowski	OBS	GEOMAR
12.	Isabel Sauermilch	OBS	GEOMAR
13.	Thomas Pape	Geologie / Wärmefluss	MARUM
14.	nn Geologie / Wärmefluss	MARUM	
15.	Torge Matthiessen	Technik	GEOMAR
16.	Gero Wetzell	Elektronik	GEOMAR
17.	Matthias Haeckel	Geologie / Wärmefluss	GEOMAR
18.	Meike Dibbern	Geologie / Wärmefluss	GEOMAR
19.	Christian Deusner	Geologie / Wärmefluss	GEOMAR
20.	Lyubomir Dimitrov	Observer Bulgarien	IO-BAS
21.	Gabi Ion	Observer Rumänien	GeoEcoMar

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 32 – MSM 35

Fahrt / *Cruise* MSM 35

	Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1.	Katrin Schwalenberg	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	BGR
2.	Dennis Rippe	CSEM-2D	BGR
3.	Davood Moghadas	CSEM-2D	BGR
4.	Joachim Deppe	CSEM-2D, Tech	BGR
5.	Boris Hahn	CSEM-2D, Tech	BGR
6.	Udo Barckhausen	Multibeam, CSEM	BGR
7.	NN	Multibeam, CSEM	
8.	Sebastian Hölz	CSEM-3D	GEOMAR
9.	Malte Sommer	CSEM-3D	GEOMAR
10.	David Boesing	CSEM-3D	GEOMAR
11.	Martin Wollatz-Vogt	CSEM-3D, Tech	GEOMAR
12.	Frank Joris	CSEM-3D, Tech	GEOMAR
13.	Patrick Schroeder	CSEM-3D, Tech	GEOMAR
14.	Rainer Bergers	CSEM	Uni Köln
15.	Hendrik Müller	CSEM	Uni Bremen
16.	Christian Hilgenfeldt	CSEM	MARUM
17.	NN	CSEM	
18.	NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Bulgarien
19.	NN	Beobachter / <i>Observer</i>	Rumänien
20.	Bordarzt		

Besatzung / Crew MSM 32

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenborg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gehard
Schiffsmechaniker / SM	Wiechert, Olaf
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

Besatzung / Crew MSM 33-1

Dienstgrad / Rank

Kapitän / Master
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.
Erster Naut. Offizier / 1st Off.
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.
Leit. Ing. / Ch. Eng.
II. Techn. Offizier / 2nd Eng
III. Techn. Offizier / 3rd Eng
Elektriker / Electrician
Elektroniker / Electro Eng.
System Operator / System- Manager
Motorenwärter / Motorman
Deckschlosser / Fitter
Bootsmann / Bosun
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Schiffsmechaniker / SM
Koch / Ch. Cook
Kochsmaat / Cook's Ass.
1. Steward / Ch. Steward
Schiffsarzt / Ship's Doctor

Name, Vorname / Name, first name

Schmidt, Ralf
Maaß, Björn
NN
Wichmann, Gent
Schüler, Achim
Boy, Manfred
Hillerns, David
Schmidt, Hendrik
Pregler, Hermann
Reize, Emmerich
Lorenzen, Olaf
Friesenborg, Helmut
Bosselmann, Norbert
Peschel, Jens
Goldsweer, Timon
Papke, Rene
Vredenburg, Enno
Peschkes, Peter
Müller, Gehard
Siefken, Tobias
Wolff, Thomas
Kroeger, Sven
NN
Dr. Wolters, Gabriele

Besatzung / Crew MSM 33-2

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Maaß, Björn
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Kasten, Stefan
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Goldswear, Timon
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gehard
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	NN
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

Besatzung / Crew MSM 34-1

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Maaß, Björn
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Kasten, Stefan
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	Goldswear, Timon
Schiffsmechaniker / SM	Breitung, Steven
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gehard
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	NN
1. Steward / Ch. Steward	NN
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

Besatzung / Crew MSM 34-2

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Goldswear, Timon
Schiffsmechaniker / SM	Breitung, Steven
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	NN
1. Steward / Ch. Steward	NN
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Dr. Wolters, Gabriele

Besatzung / Crew MSM 35

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Maaß, Björn
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Eilers, Jens
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	NN
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Wiechert, Olaf
Bootsmann / Bosun	Plink, Sebastian
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	Breitung, Steven
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
Kochsmaat / Cook's Ass.	NN
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

Das Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Das Eisrandforschungsschiff "Maria S. Merian" ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Institut für Ostseeforschung Warnemünde.

Das Schiff wird als „Hilfseinrichtung der Forschung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben, die dabei von einem Beirat unterstützt wird.

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

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

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

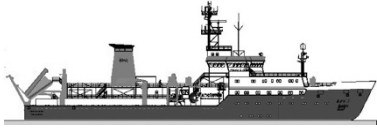
The "Maria S. Merian", a research vessel capable of navigating the margins of the ice cap, is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Baltic Sea Research Institute Warnemünde

The vessel is operated as an "Auxiliary Research Facility" by the German Research Foundation (DFG). For this purpose DFG is assisted by an Advisory Board.

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

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

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



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruises No. MSM 32 – MSM 33 – MSM 34 - MSM 35

24.09.2013 – 14.02.2014



*Geoscientific and biogeochemical research in the Eastern Atlantic, the
Mediterranean Sea and the Black Sea*

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

sponsored by:

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