



Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. 86

05. 11. 2011 – 16. 03. 2012



**Marine Ökosysteme, Naturgefahren, Geodynamik und Fluidaustritte in
Europäischen Randmeeren und im Golf von Cadiz**

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Gefördert durch :

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974



Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. 86 / *Cruise No.86*

05. 11. 2011 – 16. 03. 2012



**Marine Ökosysteme, Naturgefahren, Geodynamik und Fluidaustritte in
Europäischen Randmeeren und im Golf von Cadiz**
*Marine ecosystems, geohazards, geodynamics, and fluid discharge in
European marginal seas and the Gulf of Cadiz*

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

| | |
|---|---|
| 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 |
| Prof. Dr. Klaus Jürgens Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Seestraße 13, 18119 Rostock | Telefon: +49 381 5197 250 Telefax: +49 381 5197 440 e-mail: klaus.juergens@io-warnemuende.de |
| Prof. Dr. Sebastian Krastel IFM-GEOMAR Wischofstraße 1-3, 24148 Kiel | Telefon: +49 431 600 2841 Telefax: +49 431 600 2941 e-mail: skrastel@ifm-geomar.de |
| Prof. Dr. Heidrun Kopp IFM-GEOMAR Wischofstraße 1-3, 24148 Kiel | Telefon: +49 431 600 2334 Telefax: +49 431 600 2922 e-mail: hkopp@ifm-geomar.de |
| Dr. Sven Petersen IFM-GEOMAR Wischofstraße 1-3, 24148 Kiel | Telefon: +49-431-600-2110 Telefax: +49-431-600-2924 e-mail: spetersen@ifm-geomar.de |
| Dr. Christian Hensen IFM-GEOMAR Wischofstraße 1-3, 24148 Kiel | Telefon: +49-431-600-2567 Telefax: +49-431-600-2928 e-mail: chensen@ifm-geomar.de |
| Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe Institut für Meereskunde Universität Hamburg Bundesstraße 53 D-20146 Hamburg | Telefon: +49-40-428-38-3640 Telefax: +49-40-428-38-4644 e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de www.ifm.zmaw.de/de/leitstelle/ |
| Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) GmbH Brückenstrasse 25 D-27568 Bremerhaven / Germany | Telefon: +49-471-94 54 90 Telefax: +49-471-94 54 913 e-mail: research@laeisz.de www.laeisz.de |
| Senatskommission für Ozeanographie der Deutschen Forschungsgemeinschaft Vorsitzender : Prof. Dr. Michael Schulz Marum, Universität Bremen Leobener Strasse 28359 Bremen/Germany | Telefon: +49-421-218-65444 Telefax: +49-421-218-7040 e-mail: mschulz@marum.de |

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Rufzeichen: DBBH

Telefon-Nr. Brücke:
Fleet77: +870 761 651 726

Telefon Fahrtleiter: +8816 777 018 59
+49 421 98504372

Fax Funkraum - Fleet 77: +870 761651728

E-Mail: (Schiffsleitung) master@fs-meteor.de
(Fahrtleiter/Chief scientist) fahrtleiter@fs-meteor.de

logistics@fs-meteor.de
senior@fs-meteor.de
technics@fs-meteor.de
dwd@fs-meteor.de

(dienstliche/official) nname.d@fs-meteor.de
(private/personal) nname.p@fs-meteor.de

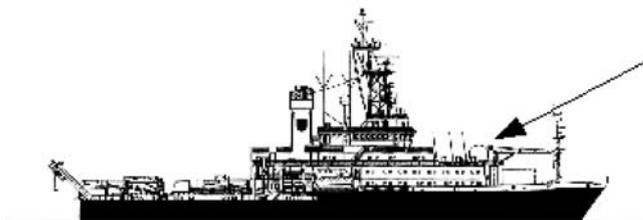
Each cruise participant will receive e-mail addresses composed of the first letter of his first name and the last name. Hein Mück, e.g., will receive the address:

***hmueck.d@fs-meteor.de** for official correspondence (paid by the Meteor Leitstelle)
hmueck.p@fs-meteor.de for personal correspondence (to be paid on board)*

Dienstmail
master@fs-meteor.de
fahrtleiter@fs-meteor.de
z.B. für Hein Mück
hmueck.d@fs-meteor.de

Privatmail
z.B. für Hein Mück
hmueck.p@fs-meteor.de

Telefon Fahrtleiter
+49 421 98504372 Festnetz
+8816 77701859 Iridium Open Port
Fax:
+870 761651728 Fleet77



Intelsat
Inmarsat
Iridium



Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 86
Legs of METEOR Cruise No. 86

05.11.2011 – 16.03.2012

**Marine Ökosysteme, Naturgefahren, Geodynamik und Fluidaustritte in Europäischen
Randmeeren und im Golf von Cadiz**
*Marine ecosystems, geohazards, geodynamics, and fluid discharge in European marginal
seas and the Gulf of Cadiz*

| | |
|---|---|
| Fahrtabschnitt / Leg 86/1 A | 05.11.2011 – 21.11.2011 Bremerhaven (Deutschland) – Visby (Schweden) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Helge Arz |
| Fahrtabschnitt / Leg 86/1 B | 23.11.2011 – 05.12.2011 Visby (Schweden) – Rostock (Deutschland) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Klaus Jürgens |
| Fahrtabschnitt / Leg 86/2 | 27. 12.2011 – 17.01.2012 Cartagena (Spanien) – Brindisi (Italien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Sebastian Krastel |
| Fahrtabschnitt / Leg 86/3 | 20.01.2012 – 04.02.2012 Brindisi (Italien) – Dubrovnik (Kroatien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Heidrun Kopp |
| Fahrtabschnitt / Leg 86/4 | 07.02.2012 – 20.02.2012 Dubrovnik (Kroatien) – Palma de Mallorca (Spanien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Sven Petersen |
| Fahrtabschnitt / Leg 86/5 | 23.02.2012 – 16.03.2012 Palma de Mallorca (Spanien) – Lisabon (Portugal) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Christian Hensen |
| Koordination / <i>Coordination</i> | Prof. Dr. Sebastian Krastel |
| Kapitän / <i>Master</i> METEOR | Schwarze/Schneider |

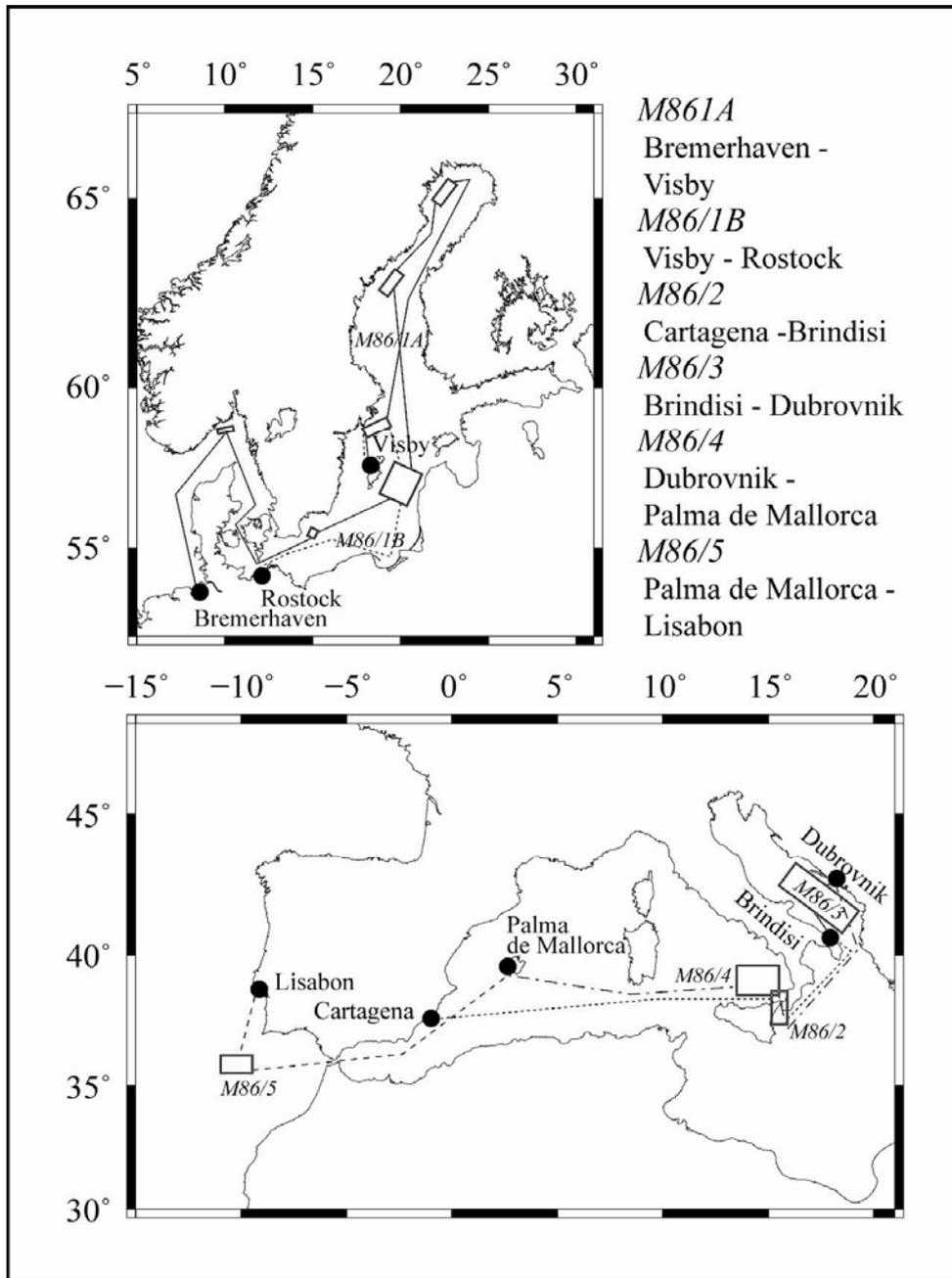


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 86

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M 86.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 86 *Scientific Programme of METEOR Cruise No. 86*

Übersicht

Die METEOR-Reise M86 ist fünf übergreifenden Themen der Meereswissenschaften gewidmet. Fahrtabschnitt M86/1 hat zum Ziel, die Auswirkungen der ostseespezifischen Salinitäts- und Redoxgradienten auf den tDOC-Abbau, mikrobiell gesteuerte Stoffumsetzungen und die Ausbildung mikrobieller Gemeinschaften und Schlüsselorganismen zu untersuchen. Die historische, klimabedingte Veränderung der Abbaubedingungen soll durch geologische Untersuchungen belegt werden. Fahrtabschnitt M86/2 untersucht submarine Naturgefahren in drei ausgewählten Gebieten vor der Südküste Italiens (östlich Siziliens, in der Straße von Messina und im Gioia Becken). Insbesondere werden hochauflösende 2D- und 3D- seismische Daten aufgezeichnet. Sedimentproben werden für sedimentologische und geotechnische Untersuchungen genommen. Hauptziel des Fahrtabschnittes M86/3 ist es, die Krusten- und Lithosphären-Struktur der südlichen Adria entlang von amphibischen Profilen von der Italienischen Halbinsel bis in die Küstenregionen des Balkans abzubilden. Die seismische Geschwindigkeits-Tiefenstruktur des Untergrundes soll mit Hilfe von Ozeanboden-Seismometern im Rahmen refraktionsseismischer Studien gewonnen werden. Hauptziel des Fahrtabschnittes M86/4 ist die Untersuchung von hydrothermalen Feldern in der Tyrrhenische See, um ihre Ausdehnung und die geologischen Rahmenbedingungen zu charakterisieren. Dazu werden mit dem AUV ABYSS bekannte hydrothermale Systeme am Palinuro Volcanic Complex und Panarea detailliert kartiert. Ziel des Fahrtabschnittes M86/5 ist die Untersuchung potentieller Entwässerungsstrukturen im westlichen Golf von Cadiz. Vorarbeiten an Schlammvulkanen im Golf von Cadiz haben gezeigt, dass dort Fluide aus mehreren Kilometern Tiefe aufsteigen, die auf Alterationsprozesse und Zirkulation in der ozeani-

Synopsis

The R/V METEOR Cruise M86 addresses five overarching themes in marine sciences. Leg M86/1 will investigate the impacts of salinity and redox gradients on degradation of tDOC, microbially mediated processes, and on the structure and function of pelagic microbial communities in the Baltic Sea. The historic, climate-driven shift of decomposition dynamics will be accounted for by respective geological studies. Leg M86/2 will investigate submarine hazards and their consequences in three selected areas off southern Italy (off Eastern Sicily, Messina Straits, Gioia Basin). The main focus will be on acquiring high-resolution 2D- and 3D seismic data. Sediment samples will be taken for sedimentological and geotechnical analyses. Leg M86/3 is focused in the southern Adriatic Sea with the main objective to image the crustal and lithospheric structure along shoreline-crossing transects from the Italian peninsula through the Balkan forearc. Refraction seismic data will be recorded along several lines using ocean-bottom seismometers to retrieve the seismic velocity distribution of the subsurface. The main objective of Leg M86/4 is to investigate the extent and geological setting of seafloor hydrothermal systems in the Tyrrhenian Sea. Known vent fields at the Palinuro volcanic complex and at Panarea will be investigated in detail by the AUV ABYSS. Leg M86/5 aims at collecting data from potential fluid dewatering sites located in the deep-sea region west of the Gulf of Cadiz. The chemical composition of mud volcano fluids in the eastern part of the Gulf of Cadiz indicates that these are derived from a depth of several km below the seafloor and are partly be affected by oceanic crust alteration. Therefore, it was hypothesized that there is active fluid flow connecting the old (>60Ma) oceanic basement, sediments, and the seafloor, which is a phenomenon that has not been investigated in the past.

schen Kruste hinweisen. Eine Fluidzirkulation zwischen alter (>60Ma) ozeanischer Kruste und dem Meeresboden konnte bislang nicht nachgewiesen werden. Somit sollen die geplanten Arbeiten auf M86/5 dazu dienen, zu klären, ob solche hydrologischen Verbindungen zwischen alter, sedimentbedeckter ozeanischer Kruste und dem Meeresboden existieren und die Entwässerung an kalten Quellen in der Tiefsee antreiben.

Fahrtabschnitt M 86/1

Die anhaltenden postglazialen Veränderungen, die natürlichen Gradienten und die empfindlichen Reaktionen auf Klimaänderungen und den menschlichen Einfluss machen die Ostsee zu einem idealen Untersuchungsgebiet grundlegender ökologischer Prozesse und derer Variabilität in marinen Ökosystemen. Ausgeprägte, durch dynamische Prozesse gesteuerte Gradienten der primären (Topographie, Energie, Salzgehalt) und sekundären (Organismen, Stoffflüsse, Sauerstoff, Nährstoffe, Sedimente) Umwelteigenschaften sind mit die wichtigsten Merkmale der Ostsee. Ziel dieses Fahrtabschnitts ist es, neben meeresgeologischen Arbeiten, die Auswirkungen der ostseespezifischen Salinitäts- und Redoxgradienten auf den tDOC-Abbau, mikrobiell gesteuerte Stoffumsetzungen und die Ausbildung mikrobieller Gemeinschaften und Schlüsselorganismen saisonal zu untersuchen. Die Zusammensetzung der gelösten organischen Kohlenstoffverbindungen und damit auch das Vorhandensein speziell angepasster Organismen sowie daraus resultierender Abbauraten sind zwei Extremsituationen zuzuordnen: 1) Nach der sommerlichen Produktionsphase im Pelagial der Becken wird die Abbaudynamik durch vor Ort entstandenes autigenes organisches Material dominiert (diese Fahrt); 2) im frühen Sommer nach der Schneeschmelze und dem Abtauen größerer Landbereiche stammt die Hauptmasse des abbaubaren DOC aus Flusseinträgen. Wir erwarten, dass sich die heterotrophen Mikroorganismen mit Änderungen der Populationszusammensetzung und der spezifischen Abbauraten an diese Situation anpassen und glauben, dass wir mit der Analyse der saiso-

Leg M 86/1

The Baltic Sea with its still ongoing post-glacial changes, its natural gradients and strong reactions to climate change and anthropogenic activity can be used in an ideal way to examine basic ecological processes and their variability in marine ecosystems. The most striking characteristics of the Baltic Sea are the extended gradients in primary (topography, energy, salinity) and secondary (organisms, matter flux, oxygen, nutrients, sediments) environmental properties as a result of different dynamical processes. This cruise will investigate, besides geomarine tasks, the impacts of salinity and redox gradients on degradation of tDOC, microbially mediated processes, and on the structure and function of pelagic microbial communities. Two extreme situations are characteristic for the composition of dissolved organic carbon compounds and the responding presence of specially adapted microorganisms as well as the resulting decomposition rates: 1) After the pelagic summer production phase in the basins the degradation dynamics is dominated by autigenic organic compounds (this cruise); 2) in early spring after the snowmelt and thawing of frozen landmasses the bulk of degradable DOC derives from riverine sources. We expect, that heterotrophic microorganisms adapt to this situation by changes in diversity and specific decomposition rates. Moreover, the analysis of the seasonal extremes will cover the largest possible variability in decomposition dynamics.

nalen Extremsituationen die größtmögliche Variabilität der Abbaudynamik erfassen können. Die Ergebnisse sollen auch Schlussfolgerungen zur Dekomposition des aus abtauenden Permafrostböden stammenden DOC im Ozean ermöglichen.

Fahrtabschnitt M 86/2

Die Kontinentalhänge vor dem südlichen Italien liegen an konvergenten Plattenrändern, die eine intensive Seismizität und vulkanische Aktivität aufweisen. Ein Großteil der Küstengebiete wurde in historischen Zeiten und/oder in der jüngeren Vergangenheit von schweren Erdbeben, Hangrutschungen und Tsunamis getroffen. Das bekannteste Beispiel ist das Messina Erdbeben vom 28.12.1908 ($M_s=7.3$, 80.000 Opfer), das den größten Tsunami Italiens in historischen Zeiten zur Folge hatte (2000 Opfer). Es ist bisher jedoch unklar, ob der Tsunami als Folge einer vertikalen Bewegung entlang einer Störung oder durch eine submarine Hangrutschung ausgelöst wurde. Die Wiederholraten von großen Hangrutschungen und das damit verbundene Risiko sind ebenfalls unbekannt. Basierend auf bathymetrischen Daten, die unsere italienischen Kooperationspartner im Rahmen des MaGIC Projektes (MARine Geohazards along the Italian Coast) gesammelt haben, werden wir während einer Meteor-Fahrt vom 27.12.2011 – 17.01.2012 in drei ausgewählte Gebieten (Straße von Messina, östliches Sizilien, Gioia Becken) seismische Daten (2D und 3D) und Schwerelotkerne gewinnen. Das Hauptziel der Arbeiten ist die Identifizierung von seismogenen Verwerfungen, die Kartierung und Charakterisierung von vulkanischen und nicht-vulkanischen Hangrutschungen sowie die tektonische Kontrolle während der Entwicklung von Kanalsystemen. Die neu zu sammelnden Daten sollen eine umfassende Datenbasis für eine Risikoabschätzung in den Arbeitsgebieten bilden

Fahrtabschnitt M 86/3

Die wissenschaftlichen Fragestellungen, die im Rahmen des Fahrtabschnittes M86/3 untersucht werden sollen, betreffen die unbekannte Konfiguration der Plattengrenze zwi-

Leg M 86/2

The continental margins of southern Italy are located along converging plate boundaries, which are affected by intense seismicity and volcanic activity. Most of the coastal areas experienced severe earthquakes, landslides, and tsunamis in historical and/or modern times. The most prominent example is the Messina earthquake of Dec. 28, 1908 ($M_s=7.3$; 80,000 casualties), which was characterized by the worst tsunami Italy experienced in the historical time (~2000 casualties). It is, however, still unclear, whether this tsunami was triggered by a sudden vertical movement along a major fault during the earthquake or as a result of a giant marine slide initiated by the earthquake. The recurrence rates of major landslides and therefore the risk associated with landslides is also unknown. Based on detailed bathymetric data sets collected by Italian colleagues in the frame of the MaGIC Project (MARine Geohazards along the Italian Coast), we will collect seismic data (2D and 3D) and gravity cores in three working areas (The Messina Straits, off Eastern Sicily, the Gioia Basin). The main objectives will be to identify seismogenic faults, to map and characterize volcanic and non-volcanic submarine slides, and to study tectonic control on canyon evolution. The new data will be the basis for a detailed risk assessment in the working areas.

Leg M 86/3

The unknown configuration of the Adriatic-European plate boundary represents the main scientific target to be tackled during Leg M86/3. Because of the lack of marine

schen Adria und Europa. Die Arbeiten umfassen die erste grundlegende Untersuchung der Lithosphäre unter der südlichen Adria und schliessen daher eine existierende seismische Datenlücke im zentralen Südeuropa. Die Geometrie der Adria-Lithosphäre ist umstritten und die Existenz zweier Mikroplatten wurde anhand von teleseismischen und GPS- Daten postuliert. Die Kollisionszone ist seismisch hoch aktiv, wie in zahlreichen historischen Erdbeben sowie einem der stärksten in Europa registrierten Beben (Montenegro, 1979, Mw=7.1) dokumentiert ist. Auf dem Fahrtabschnitt kommt eine Reihe seismischer Methoden zum Einsatz, um die flache sowie tiefe Struktur der adriatischen Platte detailliert abzubilden. Der Kern der Arbeiten besteht aus einer Kombination von seismischer Tomographie basierend auf Refraktionsdaten sowie reflexionsseismischen Messungen der oberen Krustenstruktur, um so die Lithosphärenstruktur möglichst in ihrer Gesamtheit abzubilden. Dazu werden die seismischen Profile landwärts auf dem Balkan bzw. auf der italienischen Halbinsel verlängert. Ergänzt werden diese Messungen durch bathymetrische Kartierungen der Quellregion der 1979er Erdbebensequenz, um Oberflächenstrukturen und mögliche submarine co-seismische Massenumlagerungen zu kartieren.

Fahrtabschnitt M 86/4

Dieser Abschnitt wurde durch die Teilnahme des AUV „ABYSS“ an der Suche nach dem Air France Flugzeug AF447 im Frühjahr 2011 von der Poseidon auf die Meteor verlegt. Die Untersuchungen im Tyrrhenischen Meer dienen einem besseren Verständnis der Bildung von submarinen Hydrothermalsystemen in Inselbögen bei denen es aufgrund der geringen Wassertiefe (< 1000 m) und des Einflusses der subduzierten Platte zu Anreicherungen von Gasen, Edelmetallen aber auch von toxischen Elementen (As, Hg, Pb, Sb und Tl) kommt. Diese Vorkommen sind daher sowohl aus lagerstättenkundlicher Sicht, aber auch aufgrund des geogenen Eintrags toxischer Elemente in die Hydrosphäre interessant. Im Rahmen der Forschungsfahrt M86/4 soll dabei das geo-

refraction seismic data sets from the Adriatic Sea, the scientific survey during M86/3 constitutes a first fundamental investigation of the Adriatic lithosphere in the center of Southern Europe. The exact geometry of the Adriatic lithosphere is disputed and the existence of two microplates has been suggested based on teleseismic and GPS data. The collision zone is seismically highly active, as evidenced by numerous destructive historical earthquakes and one of the strongest instrumentally recorded earthquakes in Europe (Montenegro 1979, Mw=7.1). A multi-scale offshore study using a suite of seismic techniques to elucidate the shallow and deep structure of the southern Adriatic plate in unprecedented detail will be conducted during this leg of cruise M86. The core of the investigations is a combination of seismic tomography based on refraction seismics and reflection seismic measurements of the upper crustal structure to image the lithosphere in its entirety. The seismic profiles will be extended onshore in the Balkans as well as on the Italian peninsula. The work is complemented by high-resolution swath mapping of the source region of the 1979 earthquake sequence to map possible structural surface traces and morphological indications of ground motion.

Leg M 86/4

This leg was shifted from a Poseidon cruise in the spring 2011 to Meteor because of the participation of the AUV "Abyss" in the search for the lost Air France flight AF447. The investigation of submarine hydrothermal systems in the Tyrrhenian Sea is aimed at a better understanding of the formation of such deposit in island arcs where the shallow water depth (usually < 1000 m) and the influence of the subducting plate result in enrichments of gases, precious metals as well as abundant toxic elements (such as As, Hg, Pb, Sb, and Tl) at the seafloor. These enrichments make such sites interesting from an economic geology point of view, but also because of the geogene input of toxic metals into the environment. During cruise M86/4 we will investigate the

logische Umfeld zweier bekannter Hydrothermalsysteme des Tyrrhenischen Meeres (Palinuro und Panarea) genauer untersucht werden. Durch den Einsatz des autonomen Unterwasserfahrzeugs (AUV) „ABYSS“ des IFM-GEOMAR soll mittels hochauflösender akustischer, elektromagnetischer und optischer Kartierungen Fragen zur Ausdehnung und Tiefenerstreckung der bekannten Mineralisationen sowie zur strukturgeologischen Kontrolle der Hydrothermalsysteme und der mit ihnen assoziierten Lebensgemeinschaften beantwortet werden. Darüber hinaus sollen in bisher nicht untersuchten Bereichen der Vulkane durch chemische Sensoren Hinweise auf das Auftreten weiterer, bisher unbekannter, Hydrothermalsysteme gesucht werden. Während dieser Fahrt soll erstmals die Eignung eines AUV-Sedimentecholotes sowie eines neuen Magnetometers zum Auffinden von sulfidischen Vererzungen unter Sedimentbedeckung gezeigt werden.

Fahrtabschnitt M 86/5

Ziel dieses Vorhabens ist die Untersuchung potentieller Entwässerungsstrukturen im Gebiet westlich des Golfes von Cadiz. Vorarbeiten an Schlammvulkanen im Golf von Cadiz (SO 175, MSM 1/3) haben gezeigt, dass dort entlang von Transformstörungen Fluide aus mehreren Kilometern Tiefe mobilisiert werden. Die geochemische Zusammensetzung der Schlammvulkan-Fluide im westlichen Teil des Akkretionskeils weist eindeutig auf Alterationsprozesse und damit Zirkulation in der ozeanischen Kruste hin. Die Fluidzirkulation zwischen ozeanischer Kruste und dem Meeresboden, verbunden mit hydrothormaler Alteration von Krustengestein und Sediment, ist bislang nur für relativ junge Plattenalter (<60 Ma) nachgewiesen. Solche hydrologischen Verbindungen zwischen alter, sedimentbedeckter ozeanischer Kruste und dem Meeresboden könnten ein bislang unbekanntes Bindeglied zwischen Hydrothermalquellen an Spreizungsachsen und kalten Quellen an Kontinenträndern darstellen. Während der Ausfahrt sollen ausgewählte Lokationen - im Bereich der sich nach Westen in die Tiefsee-Ebene hinein erstreckenden Transformstö-

geological setting of two known hydrothermal deposits (Palinuro and Panarea) in the Tyrrhenian Sea in high-resolution. The use of the IFM-GEOMAR autonomous underwater vehicle (AUV) "Abyss" will allow to answer questions related to the lateral and vertical extent of the partially sediment-covered mineralization as well as to the structural control of the venting and its associated faunal communities. High-resolution bathymetric, sidescan sonar, magnetic as well as photographic surveys will be performed. Additionally chemical sensors will be used to investigate the water column for signs of hydrothermal activity in areas not previously investigated. During the cruise a sediment-profiler on the AUV as well as a new magnetometer will be tested for its potential to search for buried hydrothermal mineralization.

Leg M 86/5

This proposal aims at collecting data from potential fluid dewatering sites located in the deep-sea region west of the Gulf of Cadiz. Previous work on mud volcanoes (SO 175, MSM1/3), which are aligned along west-east trending transform faults, showed that mud volcano fluids are sourced in several km depth below the seafloor. The geochemical composition of the mud volcano fluids indicates that they are affected by oceanic crust alteration, and hence implies that there is active flow connecting the oceanic basement and the seafloor. To date, such kind of hydrothermal circulation is only known for relatively young oceanic crust (<60 Ma). Hence, the existence of a hydrological connection between old, sedimented oceanic crust and the seafloor is a phenomenon, which essentially has not been investigated in the past, and may represent a (missing) link between hot vents at mid-ocean ridges and cold seeps at continental margins. Here we plan to investigate selected sites along the westward trending transform faults, mainly within the transition between the

rungen - mit einem interdisziplinären Ansatz erkundet werden. Wegen der nach Westen abnehmenden Sedimentbedeckung kann hier mit einer geringeren Überprägung und somit klareren Fluid-Signalen aus der ozeanischen Kruste gerechnet werden. Geplant sind geochemische Beprobungen der Wassersäule und der Sedimente, Wärmestrom-Messungen sowie Kartierungen mit dem AUV. Basierend auf einem großräumigen, bathymetrischen Datensatz, der von portugiesischen Partnern zur Verfügung gestellt wurde, ist eine gezielte Vorauswahl potentieller Fluid-Austrittsstellen möglich.

accretionary prism and the abyssal plain. As the sediment cover generally decreases to the west, the potential overprinting of the hydrothermal signal of seep fluids by sediment alteration processes is expected to be reduced likewise. In general, we will follow an interdisciplinary approach characterized by extensive geochemical sampling in the water column and the sediment, heat flow measurements, and detailed mapping with AUV. A large-scale bathymetric data set is available through Portuguese partners, which allows a specific pre-selection of potential seep locations.

Fahrtabschnitt / Leg M86/1 Bremerhaven - Visby – Rostock

Wissenschaftliches Programm

Während der Meteor-Fahrt M86/1 stehen bei der Untersuchung von mikrobieller Diversität und Funktion im horizontalen Salinitätsgradienten zwischen Skagerrak und Botensee folgende Ziele im Vordergrund:

- Erfassung von Struktur und ausgewählten Funktionen pelagialer Prokaryonten (Bakterien, Archaeen), um zu prüfen, inwieweit salinitätsbedingte phylogenetische Verschiebungen in den Gemeinschaften zu potentiellen Änderungen in relevanten Funktionen führen. Dieses Thema bildet den allgemeinen mikro-/molekularbiologischen Rahmen für den zweiten, spezifisch auf den DOC-Abbau ausgerichteten Projektteil.
- Chemische Charakterisierung, Quantifizierung und mikrobieller Abbau von eingetragenen terrestrischen DOC. Hierbei soll festgestellt werden, inwieweit sich die verschiedenen horizontalen Salinitätsbereiche sowie die vertikalen Sauerstoffgradienten der Ostsee generell in der Kapazität zum Abbau organischer Stoffe unterscheiden. Weiterhin soll der Einfluss der aus Permafrostböden eingetragenen DOC-Komponenten und die funktionale Rolle mikrobieller Schlüsselorganismen bei deren Abbau untersucht werden.
- Die Untersuchung funktioneller Eigenschaften mikrobieller Gemeinschaften im vertikalen pelagischen Sauerstoffgradienten der mittleren Ostsee (u.a. Gotlandsee, Landsorttief) soll die spezifischen biogeochemischen Besonderheiten bei Abbauprozessen im suboxischen Milieu der zentralen Ostsee zeigen. Außerdem wird hier die Bedeutung der neu entdeckten Gruppen der Crenarchaeen und Epsilonproteobakterien für den Stickstoffkreislauf (gekoppelte Nitrifikation/Denitrifikation) und den Kohlenstoffkreislauf untersucht.
- Die historische, klimabedingte Veränderung der Abbaubedingungen in den zentralen Becken, die dort stark von der zeit-

Scientific Programmes

During the Meteor cruise M86/1 following aims are central to this study of microbial diversity and function in the lateral Baltic gradient between Skagerrak and Bothnian Bay:

- *Assessment of structure and (selected) functions of pelagic prokaryotic communities (Bacteria, Archaea) in order to examine whether salinity-related phylogenetic shifts in microbial communities imply relevant functional changes. It provides the general background for the more specific question of decomposition dynamics of imported terrigenous compounds.*
- *Quantification, chemical characterization and decomposition of discharged terrestrial DOC from Northern (arctic) soils in relation to microbial diversity. The aim is to assess the decomposition capacity for organic matter, particularly the degradation potential for introduced terrestrial carbon compounds, along the horizontal salinity and vertical oxygen gradient of the Baltic Sea.*
- *The identification of microbial key organisms and the relation to functional characteristics in the vertical pelagic oxygen gradients of the central Baltic (Gotland Basin, Landsort Deep) will include the investigation of suboxic and anoxic conditions on organic matter degradation. Additionally, the significance of the newly identified groups of crenarchaea and epsilonproteobacteria for the nitrogen cycle (coupled nitrification/denitrification) and the carbon cycle will be investigated.*
- *The historic, climate-driven shift of decomposition dynamics in the central basins, which is highly dependent on the*

Ziel der gesamten Studie ist ein vertieftes Verständnis der Auswirkung von eingetragem und autigenem organischen Material auf mikrobiologische Abbauprozesse im Salinitäts- und Sauerstoffgradienten der Ostsee. Die Ergebnisse werden 1) zu einem besseren Verständnis der biogeochemischen Interaktionen im Ökosystem Ostsee, und 2) zu einer generellen Aussagekraft für Rand- und Schelfmeere mit hohen Einträgen terrestrischer Kohlenstoffkomponenten führen.

The overall aim of these studies is to gain a comprehensive understanding of the effect of imported terrigenous and autigenous organic material on microbial decomposition processes within the salinity and redox gradients of the Baltic Sea. The results will serve the better understanding of process-interactions within the Baltic ecosystem but will also have general relevance for marginal and shelf seas with a high load of terrestrial carbon compounds.



Abb. 2 Die Ostsee als Arbeitsgebiet der Meteor-Fahrt M86/1 A & B.

Fig. 2 The Baltic Sea as the working area of Meteor cruise M86/1 A & B.

Arbeitsprogramm

Die Reise hat zwei wesentliche geographische und inhaltliche Schwerpunkte mit einer großen Schnittmenge bezüglich der Kohlenstoffabbauprozesse und Paläozeanographie der Ostsee.

Work Programme

The cruise has two major foci regarding region and content with a large overlap concerning carbon decomposition processes and Baltic Sea paleoceanography:

M86/1 A – Transektstudien in der Ostsee: Mikrobielle Diversität und spezifische Funktionen. Ein erstes Thema beinhaltet ein horizontales Profil vom Skagerrak bis in den Bottnischen Meerbusen mit Prozess- und experimentellen Studien an ausgewählten Stationen. Hierbei werden Wasserproben entlang des horizontalen Salinitätsgradienten aus bis zu 5 Wassertiefen entnommen. An diesen Proben werden Nukleinsäuren (mikrobielle Diversität und Funktionalität), Gesamtzellenmenge, Biomasse, Zell-spezifische Analysen (CARD-FISH), Chlorophyll, bchl-Konzentrationen, Nährstoffe, Salzgehalt und Temperatur untersucht. Die Proben sollen die generellen Verschiebungen in den bakteriellen Gemeinschaften entlang des Salinitätsgradienten dokumentieren und es sollen insbesondere die brackischen Gemeinschaften charakterisiert werden. Die funktionellen Charakteristiken der brackischen Bakteriengemeinschaften werden an vier Stationen verschiedener Salzgehalte untersucht: einer marinen Station (Kattegat/Skagerrak, Salzgehalt etw 31), zweier Stationen an der Grenze zu den marinen und den brakischen Gemeinschaften (östlich und westlich der Darßer Schwelle, Salinität 8-10) und einer Station in der Bornholm-See (Salzgehalt etwa 7.5). Oberflächenproben werden unmittelbar nach der Entnahme zu Inkubations-Experimenten an Bord und bakteriellen Diversitätsanalysen genutzt. Die Kohlenstoffverwertungspfade werden mit Hilfe experimenteller Inkubationen (Zugabe von DOC und Abbau) und BIOLOG standard essays untersucht. Desweiteren werden Sedimentoberflächenproben entlang des gesamten Transekts für Kalibrierungsarbeiten paläozeanographischer Proxies entnommen. An ausgewählten Stationen ist die Entnahme von längeren Sedimentkernen für paläozeanographische Rekonstruktionen geplant. Im Bottnischen Meerbusen ist eine ähnliche Kombination von Arbeiten in der Wassersäule (CTD, videosampler, In-situ-Pumpen) und dem Meeresboden (Multicorer, Schwerelot) in der Mischungszone der nördlichen Flüsse an der schwedisch/ finnischen Grenze und der Aland See im Süden, vorgesehen.

M86/1 A - Baltic transect analyses: microbial diversity and specific functions. The first topic covers the horizontal transect from the Skagerrak to the Bothnian Bay, including process and experimental studies at selected stations. Work on this topic includes the following issues: Water samples of the horizontal salinity gradient will be taken from up to 5 depths within the vertical salinity gradient. From these samples the following data will be generated: nucleic acid analyses (microbial diversity and function based), total cell numbers, biomass, gene probe analyses (CARD-FISH), chlorophyll, bchl concentrations, nutrients, salinity, temperature. These samples will be used to investigate general bacterial shifts along the salinity gradient and for identification of the brackish core community. The functional characteristics of brackish bacterial communities will be investigated at four stations of different salinities that cover one marine site (Kattegat/ Skagerrak, salinity about 31), two sites at the border of the marine and the brackish communities (east and west of the Darss sill, salinities 8-10) and one location in the Bornholm Sea (salinity about 7.5). Surface samples will be taken and directly used for on-board incubation experiments as well as bacterial diversity analyses. Carbon utilization patterns will be investigated for the different sampling sites using experimental incubations (DOC addition and decomposition) and BIOLOG standard essays. Surface samples will be taken along the whole transect for paleoceanographic proxy calibration purposes and on selected stations long sediment cores will serve as paleoceanographic archives. In the Bothnian Sea/Bay a similar combination of water column (CTD, videosampler, In-situ-pumps) and sediment work (gravity corer, multicorer) is planned in the mixing gradient between the northern Rivers at the Swedish/Finnish boundary and the Aland Sea in the south.

M86/1 B– Prozessstudien: Abbaudynamik in den zentralen Becken. Umfangreiche Arbeiten werden im östlichen und westlichen Gotlandbecken und der zentralen Ostsee durchgeführt. Im Gotlandbecken sind mehrere Stationsprofile geplant, die sowohl die Randbereiche als auch die tiefsten Beckenbereiche abdecken sollen. An verschiedenen Stationen werden Prozessstudien in der Wassersäule und dem Sediment durchgeführt. Die Arbeiten werden jeweils etwa 24h dauern und eine Folge von normalen und Pump-CTD Profilen (4h), Sedimentbeprobung mit Multicorer und Kastengreifer (2h) und In-situ-Pumpen Einsätze (6h) beinhalten. Mit Hilfe von Schwerelotkernen werden mikrobiell gesteuerte diagenetische Prozesse oberflächennaher und tieferer Sedimente untersucht. Hierfür wird sowohl Porenwasser als auch die Festphase herangezogen und Inkubationsexperimente an Sedimenten durchgeführt. Ein Sedimentfallensystem im zentralen Gotlandbecken soll geborgen, gewartet und wieder ausgesetzt werden.

M86-1/B - Process studies: decomposition dynamics in the central basins. Extensive studies will be carried out in eastern & western Gotland Sea and the Baltic Proper. In the Gotland basin transects across the basin are planned to cover the edges and deeper stations. At various stations within the basins process studies in the sediment and water column will be conducted. The work will last 24 h and comprise a series of normal and pump CTD casts (4h), sediment sampling using multicorer or box corer (2h) and in-situ pump deployments (6 h). By means of gravity corer the microbially driven diagenetic transformations in surface and deeper sediments will be investigated by detailed pore water and solid phase analyses, as well as core incubations. A sediment trap array in the central Gotland will be retrieved, serviced and redeployed.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 86/1

| | Tage/days |
|--|-------------|
| Auslaufen von Bremerhaven (Deutschland) am 05.11.2011 <i>Departure from Bremerhaven (Germany) 05.11.2011</i> | |
| Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> | 1.0 |
| Skagerrak, westliche Ostsee, Stationsarbeiten und Prozessstudien <i>Skagerrak, western Baltic Sea, stations and process studies</i> | 3.5 |
| Transit und Stationstransect in den Bottnischen Meerbusen <i>Transit and station transect to Bothnian Bay</i> | 7.0 |
| Bottnischer Meerbusen, Stationsarbeiten und Prozessstudien <i>Bothnian Sea/ Bay, station and process studies</i> | 6.0 |
| Wechsel der wissenschaftlichen Crew (20 Pers.) in Visby, Gotland <i>Exchange of 20 Scientists at Visby, Gotland</i> | 1.0 |
| Landsorttief, Stationen und Prozessstudien <i>Landsort Deep, station and process studies</i> | 4.5 |
| Gotlandsee, Stationen und Prozessstudien <i>Gotland Sea, transects and process studies</i> | 5.5 |
| Stationstransect und Transit nach Rostock <i>Station transect and transit to Rostock</i> | 2.5 |
| Total | 31.0 |
| Einlaufen in Hafen, Rostock (Deutschland) am 05.12.2011 <i>Arrival in Port, Rostock (Germany) 05.12.2011</i> | |

Fahrtabschnitt / Leg M86/2 Cartagena – Brindisi

Wissenschaftliches Programm

Hauptziel der Meteor-Fahrt M86/2 ist die Untersuchung unterseeischer Naturgefahren und Ihrer Folgen in drei ausgewählten Gebieten vor Süditalien (östlich von Sizilien, die Straße von Messina und das Gioia Becken, siehe Abb. 3 für die Lage der Gebiete). Tektonische Aktivität, submarine Hangrutschungen und Tsunamis sind in Süditalien weit verbreitet. Das wohl bekannteste Beispiel ist das Messina Erdbeben im Jahr 1908 und einem damit verbundenen Tsunami. Bis heute ist jedoch nicht geklärt, ob der Tsunami durch eine Vertikalverschiebung entlang einer Störung oder durch eine marine Rutschung als Folge des Erdbebens verursacht wurde. Zusätzlich sind die Wiederholraten großer Rutschungen und die damit verbundenen Risiken unbekannt.

Untersuchungsziele für die Arbeit östlich von Sizilien sind:

- i) Überprüfung der Hypothese, dass der Tsunami von 1908 durch eine Rutschung ausgelöst wurde. Bisher fehlen detaillierte seismische 2D und 3D-Daten und Sedimentproben der in Betracht kommenden Rutschung. Deshalb beabsichtigen wir durch die Kombination von seismischen Daten und Schwerelotkernen eine detaillierte Untersuchung des Gebietes. Dabei soll die Existenz einer Rutschung falsifiziert und (falls vorhanden) Volumen, Alter, und interne Strukturen vermessen werden, um als Grundlage für die Abschätzung ihres Tsunamipotentials zu dienen.
- ii) Kartierung und Analyse von vulkanischen und nicht-vulkanischen Hangrutschungen. Vorhandene morphologische Daten zeigen zahlreiche Rutschungen östlich von Sizilien. Vor allem vulkanische Schuttlawinen bergen ein hohes Gefahrenpotential. Einige marine Ablagerungen wurden als Schuttstromablagerungen interpretiert, ihr tatsächliches Tsunamipotential ist jedoch umstritten. Das Volumen dieser Massenumlagerung ist nicht bekannt und eine Gefah-

Scientific Programme

The main objective of the scheduled Meteor-cruise is to investigate submarine hazards and their consequences in three selected areas off southern Italy (off Eastern Sicily, Messina Straits, Gioia Basin, see Fig. 3 for location). Southern Italy is well known for its tectonic activity, submarine mass wasting, and tsunamis. The most prominent example is the 1908 Messina Earthquake and an associated tsunami. It is, however, still unclear, whether this tsunami was triggered by a sudden vertical movement along a major fault during the earthquake or as a result of a giant marine slide initiated by the earthquake. In addition, the recurrence rate of major landslides and therefore also the risk associated with landslides is also unknown.

The main objectives of the work east of Sicily are:

- i) Test of the hypothesis that the 1908 tsunami was triggered by a landslide in this area. Detailed 2D and 3D-seismic data and core data of the slide suggested are lacking. By combining seismic work and coring we propose a detailed investigation of this area in order to evaluate the presence of such a slide, and (if present) to determine its volume, age, structures, and dynamics as basis for the assessment of its tsunami potential.*
- ii) Mapping and analysis of volcanic and non-volcanic landslides. Existing morphological data show numerous landslides off Eastern Sicily. Especially volcanic landslides in form of major debris avalanches most likely represent a major hazard. Some offshore deposits were interpreted as debris avalanche deposits but their tsunami potential is heavily debated. The volume of this debris avalanche, however, is still highly speculative and, therefore, the hazard as-*

renabschätzung damit schwierig.

Die Hauptziele der Untersuchungen in der Straße von Messina sind:

i) Prospektion und Identifikation seismogener Verwerfungen. Die genaue Lage der für das Erdbeben von 1908 verantwortlichen Verwerfung ist unbekannt. Bisherige Untersuchungen konzentrierten sich auf die Taormina-Verwerfung, eine postulierte seismogene Verwerfung zwischen Taormina und Messina, die aber bisher nicht gefunden wurde. Eine neue Auswertung aller verfügbaren historischen Quellen zeigt ein komplexes System von Ankunftszeiten der Tsunamiwelle entlang der Küste. Die Neuberechnung der Ankunftszeiten deutet auf eine nicht mehr als 40km entfernte Quelle südlich der Straße von Messina hin. Dieses Gebiet wurde jedoch bisher nicht im Detail untersucht.

ii) Identifikation mariner Kollapsereignisse, besonders in Flachwasserbereichen, in welchem Rutschungen ein besonders hohes Tsunamipotential aufweisen. Auf bathymetrischen Daten wurden zahlreiche Rutschungen entdeckt, deren Ausmaße unbekannt sind. Zum Abschätzen des Tsunamipotentials sind allerdings Werte wie Volumen und Mächtigkeit notwendig. Außerdem existieren keine detaillierten Informationen über sedimentierte Rutschungen für die Straße von Messina.

iii) Analyse von Sedimenttransportprozessen. An unterseeischen Hängen tritt gravitativer Sedimenttransport in Canyons oder als katastrophale Massenumlagerung auf. Starke Strömungen und daraus resultierende Sedimentumlagerungen verkomplizieren die Sedimentationsmuster zusätzlich. Die Bedeutung der einzelnen Transportprozesse soll abgeschätzt werden.

Das Gioia Becken wird durch große Canyons und zahlreiche Rutschungen charakterisiert. Die spezifischen Ziele sind:

i) Auftreten und Verteilung von Rutschungen: Repräsentieren sie ein bedeutendes Gefahrenpotential und Risiko? Zur Beurteilung des Gefährdungspotentials werden wir

assessment difficult.

The main objectives of the work in the Messina Strait are:

i) Search for and identification of seismogenic faults. The location of the fault responsible for the 1908 earthquake is still a matter of debate. Previous investigations tried to identify a potentially seismogenic fault, the Taormina Fault, along the coast between Taormina and Messina but were not successful. The re-analyses of all the available historical sources depict a complex framework of the arrival time of tsunami waves at different location along the coasts. Re-computation of arrival time indicates a source no more than 40 km to the South. This area, however, was not surveyed in detail until now.

ii) Identification of submarine failures, with special attention to the shallow-water, where slides would have a high tsunamogenic potential. Numerous slides were identified on the bathymetric data but their thicknesses and volumes are unknown. These values are important for assessing the tsunami potential of the slides. In addition, no detailed information about buried landslides are available for the Messina Straits.

iii) Analysis of sediment transport processes. Downslope sediment transport on the submarine slopes occurs in canyons or as catastrophic mass wasting events. The sedimentary pattern is further complicated by strong current controlled sediment transport in the Messina Strait. We want to estimate the importance of the different processes and investigate the factors and processes controlling sediment transport.

The Gioia Basin is characterized by major submarine canyons and numerous slides. The specific aims are:

i) Occurrence and distribution of slides: Do they represent a major hazard and risk? We want to study the dynamics of selected slides and estimate their recurrence rate in order

die Dynamik ausgewählter Rutschungen untersuchen und Wiederholraten abschätzen. Ein Schwerpunkt wird dabei auf älteren Rutschungen liegen, welche zwar bekannt aber kaum kartiert und verstanden sind.

ii) Tektonische Kontrolle der Canyonentwicklung. Detaillierte morphologische Untersuchungen der Canyons zeigen eine große Variabilität mit geraden und mäandrierenden Abschnitten. Seismischen Daten sollen beim Entschlüsseln der auf die Morphologie einflussnehmenden Faktoren verwendet werden.

to asses associated hazards. Special emphasis will be put on buried slides, which are known from the area but not well mapped and understood.

ii) Tectonic control of canyon evolution. Detailed morphological investigations of the canyons show a large variability with straight and meandering sections. Seismic data shall be used to decipher the controlling factors responsible for the canyon morphology.

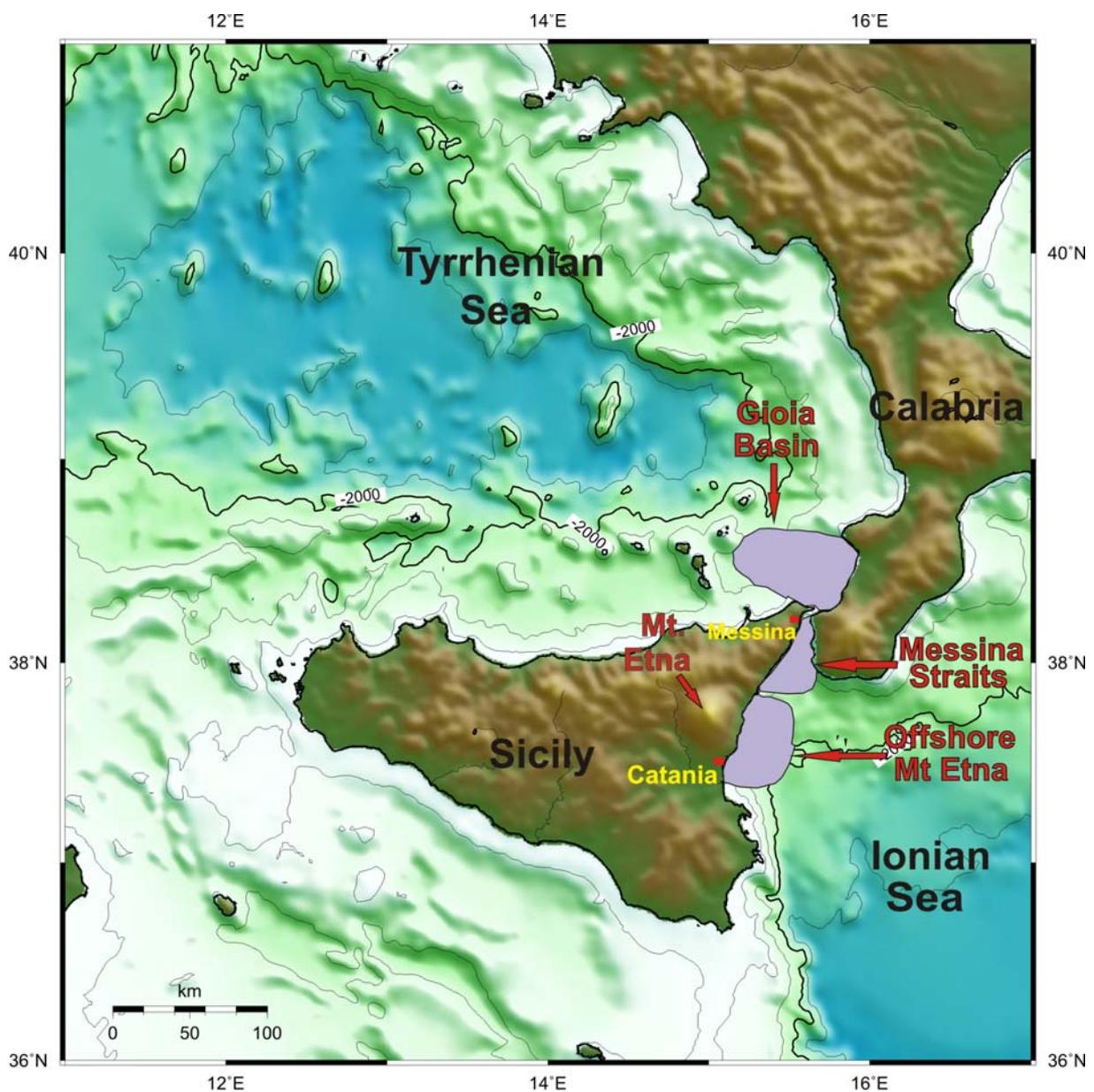


Abb.3 Geplante Arbeitsgebiete der METEOR Expedition M86/2

Fig.3 Planned working areas of METEOR cruise M86/2

Arbeitsprogramm

Wir beabsichtigen in drei Arbeitsgebieten (Abb. 3) hydroakustische, sowie hochauflösende 2D- und 3D- seismische Daten aufzunehmen, um Rutschungen und seismogene Verwerfungen zu identifizieren. Basierend auf den hydroakustischen Daten werden an ausgewählten Positionen Kerne mit dem Schwerelot gewonnen, um Massenumlagerungen zu analysieren (sedimentologisch und geotechnisch) und zu datieren.

Das Arbeitsprogramm östlich Siziliens beginnt mit einem Netz seismischer 2D-Profilen. Die Profilpositionen ermöglichen eine Kartierung vulkanischer und nicht-vulkanischer Rutschungen. Die Profile überdecken das Gebiet einer postulierten tsunamogenen Rutschung, sowie weitere markante Strukturen (Abrisskanten und Canyons), die auf bathymetrischen Daten identifiziert wurden. Basierend auf den Ergebnissen der 2D Seismik wird ein 2*6km großes Gebiet für die 3D-Seismik ausgewählt. Primäres Ziel ist die oben beschriebene postulierte tsunamogene Rutschung.

In der Straße von Messina beginnt das Arbeitsprogramm ebenfalls mit der Aufnahme eines dichten Netzes aus 2D-Profilen, gefolgt von einer 3D-Erkundung. Die wahrscheinlichste Region für die 3D-Kartierung wird durch unregelmäßige Canyons und eine Konzentration von Rutschungen gekennzeichnet. Diese könnten durch eine Hauptstörung bedingt sein, welche auch die seismogene Störung des Erdbebens von 1908 repräsentieren könnte. Basierend auf den akustischen Daten werden Kerne genommen.

Hauptziel im Gioia Becken ist anhand von seismischen 2D Linien das Auftreten und die Verteilung von Rutschungen zu untersuchen und tektonische Einflüsse bei der Canyon-Entwicklung zu analysieren. Folglich werden die vorgeschlagenen Profile bekannte Rutschungen (sedimentierte und oberflächennahe), sowie Canyons kreuzen. Auf die akustischen Messungen folgend werden Kerne mit dem Schwerelot gezogen.

Akustische Daten werden mit den hydroakustischen Systemen der FS Meteor und

Work program

We propose three main working areas (Fig. 3), where we will collect hydroacoustic as well as 2D- and 3D-high resolution seismic data in order to identify landslides and seismogenic faults. Based on the hydroacoustic data, we will take gravity cores at selected locations mainly in order to characterize (sedimentology and geotechnics) and date mass wasting events.

*Work in the area off Eastern Sicily will start with a grid of 2D-seismic profiles. The locations of the profiles will allow indentifying, mapping and characterizing of volcanic and non volcanic landslides. The profiles cover the area of the proposed tsunamigenic slide and numerous additional prominent features (e.g., slide scars, canyons) identified in the bathymetry. Based on the results of the 2D-seismic survey, we will select a 2 km * 6 km large area for a 3D-survey. A prime target would be the headwall area of the tsunamigenic slide area mentioned above.*

The work program for the Messina Straits will also start with a relatively dense net of seismic 2D-profiles followed by a 3D-survey. The most likely area for the 3D-survey is characterized by canyon anomalies (change in the course of the canyon) and a concentration of slides. These features might be caused by a major fault, which can represent the seismogenic fault of the 1908 earthquake. Cores will be taken based on the acoustic data.

The main objective of the 2D-seismic lines in the Gioia Basin is to investigate the occurrence and distribution of slides and to analyze tectonic control on canyon evolution. Hence, the proposed profiles cross some known slides (buried and surface slides) and the canyons at different locations. The acoustic survey will be followed by gravity coring.

Acoustic data will be collected with the hydroacoustic systems of RV Meteor and the

dem hochauflösendem seismischen System des IFM-GEOMAR gewonnen. Als Quelle werden GI-Guns verwendet. Zum Aufzeichnen der seismischen 2D-Daten kommt ein 250m-langer digitaler GeoEel Streamer mit 160 Kanälen zum Einsatz.

Zur Aufnahme der 3D-Daten wird das P-Cable System des IFM-GEOMAR eingesetzt, welches die Komponenten des 2D-Systems verwendet. Das P-Cable ist ein kosteneffizientes hochauflösendes System zur Aufzeichnung seismischer 3D-Daten. Es besteht aus 16 12,5m-langen Streamersegmenten, welche mit einem Abstand von 12,5m an einem Querkabel befestigt werden; das resultierende Inline-Spacing beträgt 6,25m. Mit dem System wird eine horizontale Auflösung von 6-10m und eine vertikale Auflösung von 1-2m erreicht. Eindringtiefen betragen bis zu 1000m.

IFM-GEOMAR high-resolution seismic system. GI-Guns will act as source. For collecting 2D-seismic data, a 250m-long 160-channel digital Geometric GeoEel-streamer will be used.

We will use the IFM-GEOMAR P-Cable seismic system to collect 3D-seismic data, which uses the same components as the seismic 2D-system. The P-Cable is a cost-efficient low-fold high-resolution 3D-seismic acquisition system. It consists of sixteen 12.5m long ministreamers that are towed 12.5m apart resulting in an inline separation of 6.25m. The system generates data with 6-10m horizontal and 1-2m vertical resolution; penetration is up to 1000m.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 86/2

| | Tage/days |
|--|-------------|
| Auslaufen von Cartagena(Spanien) am 27.12.2011 <i>Departure from Cartagena (Spain) 27.12.2011</i> | |
| Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> | 3.0 |
| Gioia Becken / <i>Gioia Basin</i> | |
| 2D-seismische Übersichtsprofile, 360 km, 4 Konten <i>2D-seismic overview profiles, 360 km, 4 knots</i> | 2.0 |
| Akustische Detailmessungen in ausgewählten Gebieten <i>Detailed acoustic investigations of selected areas</i> | 1.0 |
| Beprobung (10 Stationen, 3h/Station) <i>Coring (10 stations, 3h/station)</i> | 1.2 |
| Straße von Messina / <i>Messina Straits</i> | |
| 2D-seismische Übersichtsprofile, 300 km, 4 Konten <i>2D-seismic overview profiles, 300 km, 4 knots</i> | 1.7 |
| Seismische 3D-Vermessung in einem 2km*6km großen Gebiet <i>Seismic 3D-survey in a 2km*6km-large box</i> | 3.0 |
| Beprobung (10 Stationen, 3h/Station) <i>Coring (10 stations, 3h/station)</i> | 1.2 |
| Area off eastern Sicily | |
| 2D-seismische Übersichtsprofile, 450 km, 4 Konten <i>2D-seismic overview profiles, 450 km, 4 knots</i> | 2.5 |
| Seismische 3D-Vermessung in einem 2km*6km großen Gebiet <i>Seismic 3D-survey in a 2 km * 6 km large box</i> | 3.0 |
| Beprobung (10 Stationen, 3h/Station) <i>Coring (10 stations, 3h/station)</i> | 1.2 |
| Transit zwischen den Arbeitsgebieten / <i>Transit between working areas</i> | 0.2 |
| Transit zum Hafen Brindisi <i>Transit to port Brindisi</i> | 1.0 |
| Total | 21.0 |
| Einlaufen in Brindisi(Italien) am 17.01.2012 <i>Arrival in Brindisi (Italy) 17.01.2012</i> | |

Fahrtabschnitt / Leg M86/3

Brindisi – Dubrovnik

Wissenschaftliches Programm

Die Plattengrenze entlang der östlichen Adria ist unbestreitbar das am wenigsten verstandene Segment der Kollisionszone zwischen der adriatischen Lithosphäre und Eurasien. Ein detaillierteres Verständnis der regionalen Tektonik ist eine Voraussetzung für die Beantwortung folgender dringender Fragestellungen:

- Welche Prozesse steuern die Subduktion der adriatischen Lithosphäre unter den Balkan? Wie mächtig ist die Kruste und steht eine mögliche Krustenverdickung in Verbindung mit der Kollision?
- Wie ist die Geometrie der Adriatischen Platte und lässt sich ihre laterale Ausdehnung sowie ihre maximale Tiefe bestimmen?
- Wo liegt die aktive Entkopplungszone zwischen der nördlichen und südlichen Adria?
- Welchen Einfluss haben die genannten Aspekte auf die seismische Gefährdung der Region?

Entscheidend für die Einschätzung dieser Aspekte ist eine detaillierte Kenntnis der tiefen Lithosphärenstruktur sowie der Tiefenstruktur unter Italien und dem Balkan, die im Rahmen der Fahrtabschnitts M86/3 untersucht werden sollen.

Im Rahmen der amphibischen Studien dieses Legs sollen die flache Geometrie sowie die tiefere Architektur der Kruste und Lithosphäre unter der südlichen Adria quantifiziert werden, sowie Erkenntnisse über eine mögliche Entkopplung zwischen der nördlichen und südlichen Adria gewonnen werden.

Folgende wissenschaftliche Ziele sollen angegangen werden:

- Erfassung der rezenten Untergrundstrukturen der Plattengrenze sowie der Krusten- und Lithosphärengometrie der Adriatischen Kruste und des Kontinentalübergangs der Europäischen Platte.

Scientific Programmes

The eastern Adriatic margin, where the Adriatic lithosphere collides with Eurasia, is arguably the most elusive leg along the Alpine-Mediterranean plate boundary zone. A better understanding of Adriatic tectonics is mandatory in addressing the following imminent issues:

- *What happens to Adriatic lithosphere while subducting underneath the Balkan Peninsula? How thick is the crust and is crustal thickening related to collision?*
- *What is the Adriatic plate's lateral and depth extent and where is its hinge point? Is there a deep-reaching slab?*
- *Is there an active detachment zone between the northern and southern Adriatic domain?*
- *To what degree do above issues contribute to seismic hazard?*

Key to above questions is a better knowledge of the deep lithospheric structure of the Adriatic realm and its extension underneath Italy and the Balkans. The goal of M86/3 is a detailed imaging of the crustal structure underneath Adria and its neighboring regions.

In the scope of this shoreline-crossing study, the aim is to quantify the shallow geometry, deep boundaries and the architecture of the southern Adriatic crust and lithosphere and to provide insights on a possible decoupling zone between the northern and southern Adriatic domains.

More specifically, the goals are to:

- *Obtain an image of the present day crustal and lithospheric architecture of the plate boundary region including deep structures of the lower Adriatic crust and the continental wedge accreted to the European Plate.*

- Auflösung der Deformationsstrukturen und Keilgeometrie des Akkretionskeils mittels morphologischer und seismischer Daten.

- *Unravel the present day wedge geometry and collect seismic and bathymetry data of the deformation pattern in the frontal wedge.*

Diesbezüglich planen wir eine Untersuchung der Krusten- und Lithophärenstrukturen der Adria und angrenzender Regionen mittels küstenübergreifender seismischer Studien in Kombination mit hydroakustischen Kartierungen. Seismologische Daten der landseitigen stationären Netzwerke werden in die Auswertungen integriert, ebenso wie existierende Daten der Neotektonik des ‚Fold-and-Thrust‘-Gürtels der Äußeren Dinariden.

To this extent, we plan to investigate the crustal and lithospheric structure of the Adriatic realm based on shoreline-crossing seismic imaging in combination with hydroacoustic studies of the Adriatic-Dinarides lithosphere system. Seismology data from the existing national onshore networks will be integrated into our proposed work, as well as existing data on the neotectonics of the fold-and-thrust belt of the External Dinarides.

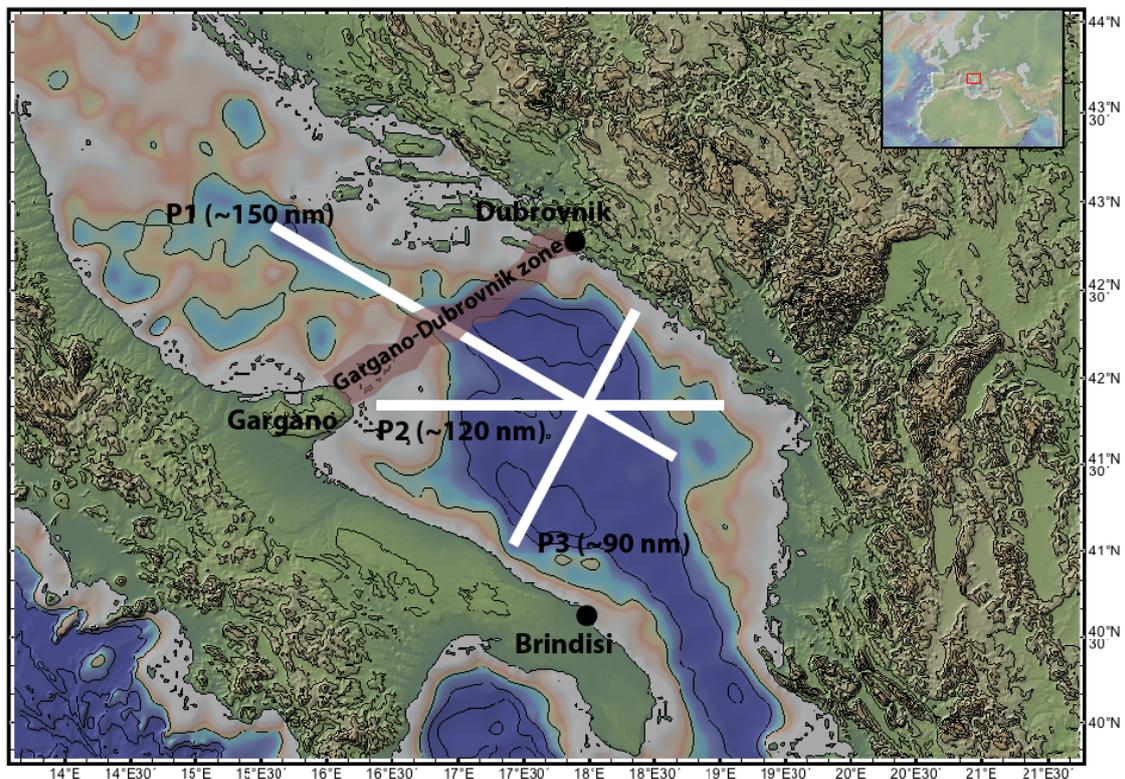


Abb. 4 Geplantes Arbeitsgebiet in der Adria. Die seismischen und hydroakustischen Arbeiten konzentrieren sich auf den Bereich südlich der Gargano-Dubrovnik Linie; nur Profil P1 verläuft auch in der nördlichen Adria.

Fig. 4 Working area in the Adriatic Sea. The seismic and hydroacoustic studies are focussed south of the Gargano-Dubrovnik-Zone; only P1 extends into the northern Adriatic Sea.

Arbeitsprogramm

Die geplanten refraktionsseismischen Linien werden teilweise landwärts verlängert (nach

Work Programme

We plan to extend the refraction seismic profiles onshore (into Montenegro and an-

Montenegro, sowie voraussichtlich Apulien und Nordalbanien), um auf den Landstationen die Seeschüsse zu registrieren. Dies erfordert eine zeitnahe Absprache in Bezug auf die Auslegung und das Abschießen der Profile, vor allem in Abhängigkeit von der Wetterlage und den Straßenkonditionen.

Seismische Arbeiten

Insgesamt 30 Ozeanbodenseismometer (OBS) stehen für die seismischen Untersuchungen zur Verfügung. Die OBS-Stationen werden entlang dreier seismischer Refraktionsprofile (Abb. 4) im Rahmen von insgesamt 101 Einsätzen ausgelegt (50 Stationen auf Profile P1, 30 Stationen auf P2 und 21 Stationen auf P3). Ein Instrument liegt auf dem Schnittpunkt der Profile P2 und P3. Dieses Instrument soll zwischenzeitlich zur Daten- und Qualitätssicherung geborgen und dann wieder ausgesetzt werden.

Das Abschießen des Profils P1 muss in zwei Abschnitten erfolgen: 30 Instrumente werden entlang des Profils ausgelegt und abgeschossen; anschließend werden 20 Geräte entlang der verbleibenden Profilstrecke ausgelegt und überlappend abgeschossen.

Während der Registrierung der refraktionsseismischen Profile wird ein Mehrkanal-Streamer zum Einsatz kommen, um die Sedimentstrukturen sowie die oberen Krustenstockwerke abzubilden. Diese Daten sollen als a priori Information in die Refraktionsmodellierung einfließen, da die meeresbodennahen Strukturen durch die Refraktionsdaten alleine schlecht aufgelöst werden.

Sechs G-Gun Cluster mit einem Volumen von insgesamt 80 Litern werden zum Einsatz kommen. Die Luftpulserschüsse sollen bis möglichst nahe der Küstenlinien durchgeführt werden um eine optimale Registrierung durch die Landstationen zu gewährleisten.

Ein CTD-Einsatz (mittels Metall-Rosette) wird während des Transits zum ersten Profil notwendig sein, um die exakten lokalen Meerwassersäulen-Eigenschaften zu bestimmen. Diese Station wird zeitgleich für das Testen der Releaser genutzt werden.

anticipated into Apulia and northern Albania) to register the offshore airgun shots. This requires a short-term station management and planning regarding the station deployment and shooting in dependence of the local weather and road conditions.

Seismic Studies

A total of 30 Ocean Bottom Seismometer (OBS) stations are available for the seismic studies. The OBS stations will be deployed for active refraction seismics along three transects (Fig. 4), amounting to a total of 101 deployments (50 stations on profile P1, 30 stations on P2 and 21 stations on P3). One instrument will remain at the crossing point of P2 and P3 on the seafloor during the shooting of P2/P3. This instrument will, however, have to be recovered and re-deployed after shooting of P1 to secure data and data quality).

Shooting of P1 will have to occur in two transects: 30 instruments will be deployed on the profile for shooting and then 20 instruments will be re-deployed along the remaining transect to be shot with overlap to the first deployment.

During the refraction shooting, a multichannel streamer will be deployed to record the sedimentary and upper crustal layers. This will provide important information on the uppermost structure, which will serve as a priori information for refraction modelling, as the uppermost structure is not well resolved by the refraction data.

Six G-Gun clusters with a total of 80 litres will be operated during shooting. Shooting will be extended within close to the shoreline to register the offshore shots on the on-shore stations.

One CTD (metal rosette) deployment is required during transit to the first profile to obtain the exact local sounding velocity in the water column. This station may simultaneously be used for releaser testing.

Bathymetrische Kartierung

Die bathymetrischen Kartierungsarbeiten konzentrieren sich auf das Gebiet um das Epizentrum des Montenegro Erdbebens von 1979, da hier keine hochauflösenden Daten existieren. Die morphologischen Daten sollen Hinweise auf mögliche Oberflächenstrukturen der zugehörigen Verwerfungssysteme sowie auf Meeresbodenbewegungen während der co-seismischen Phase liefern. Von der Kartierung des aktiven marinen Überschiebungsgürtels erhoffen wir uns zudem erste Hinweise auf eine seewärtige laterale Migration der Deformation (z.B. Änderungen der Kompressionsbedingungen dokumentiert in tektonischen Strukturen, die am Meeresboden sichtbar sind). Diese Studien werden wesentlich zu einem besseren Verständnis der Kollisionsprozesse beitragen.

Bathymetric Mapping

Bathymetric mapping will be focused on the source region of the 1979 Montenegro earthquake sequence, as no high-resolution data exists here. Swath mapping will reveal possible surface traces of the corresponding fault systems and indications of co-seismic ground motion. Full coverage bathymetric mapping of the marine segment of the active outer wedge / fold-and-thrust belt will also act as a first indicator to unravel lateral migration of deformation to the outer wedge (e.g. changes in the compressional setting manifested in tectonic structures visible at the seafloor (i.e. folds and surface traces of faults)). These investigations are crucial to understand the collisional processes.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 86/3

| | Tage/days |
|---|-----------|
| Auslaufen von Brindisi (Italien) am 20.01.2012 <i>Departure from Brindisi (Italy) 20.01.2012</i> | |
| Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> | 0.7 |
| Releaser Test und CTD / <i>Releaser Test and CTD</i> | 0.1 |
| Refraktionsseismische Datenakquisition / <i>Wide-angle data acquisition</i> | |
| Seismisches Weitwinkelprofil P1, 200 nm (Aussetzen, Schiessen, Bergen, Transit) <i>Refraction seismic profile P1, 200 nm (deployment, shooting, recovery, transit)</i> | 6.1 |
| Seismisches Weitwinkelprofil P2, 120 nm (Aussetzen, Schiessen, Bergen, Transit) <i>Refraction seismic profile P2, 120 nm (deployment, shooting, recovery, transit)</i> | 4.2 |
| Seismisches Weitwinkelprofil P3, 90 nm (Aussetzen, Schiessen, Bergen, Transit) <i>Refraction seismic profile P3, 90 nm (deployment, shooting, recovery, transit)</i> | 3.2 |
| Epizentrumregion des Montenegro Erdbebens <i>Seismic source area of Montenegro earthquake</i> | |
| Detaillierte hydroakustische Untersuchung ausgewählter Bereiche (insg. 320 nm) <i>Detailed acoustic investigation of selected areas (total of 320 nm)</i> | 1.3 |
| Transit zum Hafen Dubrovnik <i>Transit to port Dubrovnik</i> | 0.4 |
| Total | 16 |
| Einlaufen in Dubrovnik (Kroatien) am 04.02.2012 <i>Arrival in Dubrovnik (Croatia) 04.02.2012</i> | |

Fahrtabschnitt / Leg M86/4 Dubrovnik – Palma de Mallorca

Wissenschaftliches Programm

Die Untersuchungen im Bereich des Aeolischen Inselbogens sollen das geologische Umfeld bekannter hydrothermaler Vorkommen in diesem Inselbogenmilieu erstmals mittels hochauflösender Technik sichtbar machen. Diese Arbeiten ergänzen die bisherigen geologischen und biologischen Arbeiten mittels ROV (Poseidon P340 und Poseidon P412) und Bohrgeräten (Meteor M73/2) in diesen Gebieten.

Die Forschungsfahrt mit FS METEOR hat folgenden Fragestellungen:

- An welche geologischen Strukturen sind die Fluid- und Gasaustritte und damit sowohl die Mineralisation als auch die Lebensgemeinschaften in den beiden Vorkommen gebunden?
- Gibt es neben den wenigen bekannten chemosynthetischen Lebensgemeinschaften am westlichen Palinuro Komplex weitere und auch anders zusammengesetzte Lebensgemeinschaften, die durch die bisherigen punktuellen ROV-Einsätze nicht gefunden wurden?
- Gibt es im bisher nicht untersuchten östlichen Bereich von Palinuro Hinweise auf magmatisch-hydrothermale Aktivität?
- Wie weit (horizontal und vertikal) erstreckt sich die Mineralisation am Palinuro Vulkankomplex unterhalb der Sedimente?
- Welchen Einfluss haben die aufsteigenden heißen Fluide und magmatischen Gase (SO₂, CO₂) auf die Porenwasserchemie und -schwefelisotopie?
- Welchen Einfluss haben mikrobiologische Prozesse in den oberflächennahen Sedimenten auf den durch magmatische Entgasungen geprägten Schwefelkreislauf?

Scientific Programmes

The investigations in the Aeolian Island Arc will, for the first time, investigate the geological setting of hydrothermal activity within this arc in high-resolution. The proposed study is continuing previous geological and biological work at these sites using remotely operated vehicles (ROV's) and lander-type mobile drilling platforms during Poseidon cruises P340 and P412 as well as Meteor cruise M73/2.

Our cruise with RV Meteor is aimed at answering the following questions:

- *What geological structures host hydrothermal activity and its associated faunal communities at the two working sites?*
- *Are there more than only the few previously documented, based on few ROV-dives, faunal communities, and do they differ from those currently known?*
- *Is magmatic-hydrothermal activity at Palinuro focused on the western part or is their evidence for such activity in the underexplored eastern part of the volcanic complex?*
- *How far does the known mineralization at Palinuro extent horizontally and vertically beneath the sediment cover that is increasing away from the center of mineralization?*
- *What is the influence of ascending hot fluids and magmatic gases (SO₂, CO₂) on the chemical and sulfur-isotopic composition of the pore water?*
- *What is the influence of secondary microbial processes within the overlying sediments on the magmatic dominated sulfur cycle?*

- Welche Dimensionen haben historische Gaseruptionen im Bereich nördlich von Panarea gehabt und stellen solche Eruptionen eine mögliche Gefahrenquelle dar?

Für die Beantwortung dieser Fragen wird in erster Linie das autonome Unterwasserfahrzeug „ABYSS“ des IFM-GEOMAR eingesetzt, das mit seinen Sensoren dicht über Grund fliegt und neben akustischen und magnetischen Sensoren seine Fotokamera zur optischen Kartierung der beiden Hydrothermalfelder einsetzen wird und damit erstmals die räumlichen Zusammenhänge zwischen Strukturgeologie, vulkanischen Fazies, Heißwasseraustritten und den chemosynthetischen Lebensgemeinschaften sichtbar machen wird. Nur mit Hilfe des AUV ist eine dafür notwendige 100%ige Abdeckung des Umfeldes gewährleistet. In ausgewählten Bereichen mit und ohne hydrothermale Beeinflussung sollen die Auswirkungen magmatischer sowie mikrobieller Prozesse auf die Porenwasserchemie und -schwefelisotopie untersucht werden.

- *What dimensions did gas eruptions in the vicinity of the Panarea islets have in the past and are such eruptions a future geo hazard?*

In order to increase the level of resolution when compared to previous studies of hydrothermal activity in the area we will use the autonomous underwater vehicle (AUV) “ABYSS” that is capable of flying very close to the bottom and will use acoustic, magnetic, and optical sensors to establish the spatial correlation between geological structures, volcanic facies, active fluid venting, and associated chemosynthetic faunal communities. Only the AUV is capable of providing the necessary 100% coverage of a larger area surrounding the vent sites. The influence of magmatic degassing and microbial processes on pore water chemistry and its sulfur isotopic composition will be investigated in sedimented areas with and without hydrothermal influence.

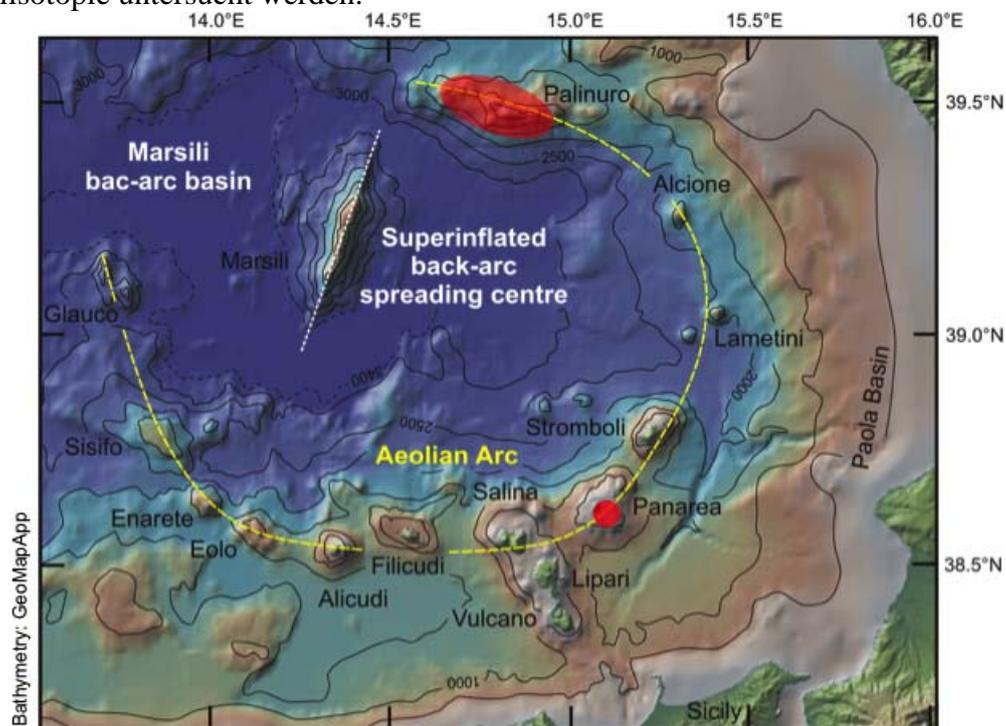


Abb. 5 Lage der beiden Arbeitsgebiete der Forschungsfahrt M86/4 im Bereich des Aeolischen Inselbogens.

Fig. 5 *The two working areas within the Aeolian Arc during cruise M86/4.*

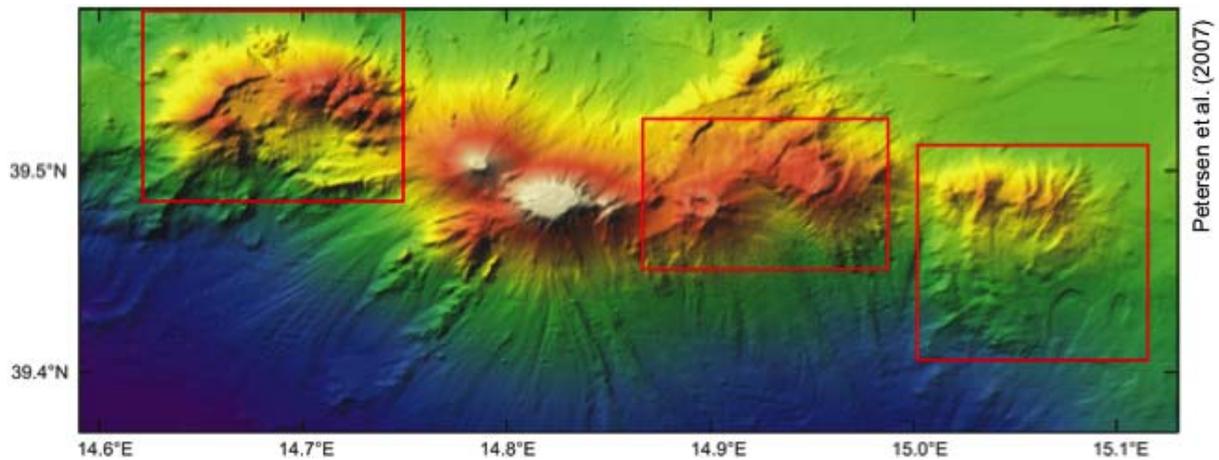


Abb. 6 Arbeitsgebiete für den Einsatz des AUV „ABYSS“ im Bereich des Palinuro Vulkankomplexes während der Forschungsfahrt M86/4.

Fig. 6 Working areas of the AUV “ABYSS” at the Palinuro volcanic complex during cruise M86/4.

Arbeitsprogramm

In den beiden Arbeitsgebieten Panarea und Palinuro werden durch einen CTD-Einsatz (am Kranzwasserschöpfer) die jeweiligen Schallgeschwindigkeitsprofile in der Wassersäule aufgenommen, die für die hydroakustischen Vermessungen von grundlegender Bedeutung sind. Während dieser Stationen wird auch Bodenwasser als Referenz zu den Porenwasseruntersuchungen genommen.

Die AUV-Einsätze werden in mehreren Schritten durchgeführt. In den jeweiligen Arbeitsgebieten werden zunächst Transponder ausgesetzt und eingemessen, die die notwendige Navigationsgenauigkeit am Meeresboden ermöglichen. Die hochauflösenden bathymetrischen Vermessungen (Auflösung im submeter-Bereich) werden in einem größeren Abstand zum Meeresboden (ca. 120m) und mit einem Linienabstand von ca. 250m durchgeführt. Wo nötig können weitere Kartierungen mit einer höheren Abstrahlfrequenz (400kHz statt 200kHz) noch dichter am Meeresboden geflogen werden, um die Genauigkeit der Kartierungen noch zu erhöhen.

Nach diesen Kartierungen erfolgt der Einsatz des Seitensichtsonars in geringerer Flughöhe, aber aufgrund der höheren Reichweite, mit einem größeren Seitenab-

Work Programme

CTD-multirosette stations will be performed in both working areas in order to establish the correct sound velocity profile at these sites. Bottom water will be collected as background water for comparison with pore water chemistry.

AUV-stations will be done in several steps starting with establishing of a transponder network at each working site. The AUV-surveys themselves will be done with decreasing distance to the seafloor. Bathymetric surveys will be flown approx. 120m above the seafloor and with a track distance of around 250m to establish a sub-meter resolution. If necessary follow-up surveys with increased acoustic frequency (400kHz instead of 200kHz) can be flown to improve resolution.

Sidescan sonar surveys will be the second step and will be flown even closer to the seafloor but with a wider track spacing related to the wider angle of the sonar. These

stand. Hierfür sind insgesamt in jedem Arbeitsgebiet 2 Tage angesetzt. Im Bereich der Mineralisation am westlichen Palinuro Vulkankomplexes soll darüber hinaus auch der Sediment-Profiler des AUV eingesetzt werden, der auf mindestens zwei sich senkrecht kreuzenden Traversen, die horizontale und falls möglich, auch die vertikale Ausdehnung der Sulfidmineralisation unterhalb der vorhandenen Sedimentbedeckung sichtbar machen soll.

In einem weiteren Einsatz soll ein neues, an das AUV „ABYSS“ angepasstes Magnetometer auf seine Eignung zum Detektieren von Massivsulfiden unter Sedimentbedeckung getestet werden.

Im Bereich von Panarea werden innerhalb von 2 Tagen bathymetrische Kartierungen in Gebieten mit Eruptionskratern ehemaliger Gasaustritte durchgeführt, die die bis in eine Wassertiefe von 100m reichenden hochauflösenden Karten der Italiener (INGV, Rom) nach Norden und Osten zu größeren Wassertiefen hin ergänzen. Gleichzeitig soll durch die Aufnahme der Wassersäulendaten während der Kartierung eine Abschätzung der derzeit austretenden Gasmengen in diesem Bereich vorgenommen werden. Zusätzlich soll eine Fotokartierung das gesamte Umfeld der Fluid- und Gasaustrittsstellen sowie von rezenten und ehemaligen Eruptionskratern früherer Gasexplosionen in einem Bereich von ca. 1km² darstellen, um Aussagen über ihre Häufigkeit und Aktivität machen zu können.

Im Bereich von Palinuro sollen sowohl im westlichen als auch im östlichen Teil des Vulkankomplexes jeweils an 4 Stationen Sedimentkerne gezogen werden, um Porenwasser in hydrothermal beeinflussten und nicht beeinflussten Gebieten zu gewinnen. Nördlich von Panarea sind an 2 Stationen in ehemaligen Eruptionskratern Sedimentkerne zu ziehen, um auch hier den Einfluss magmatischer und mikrobieller Prozesse auf die Porenwasserchemie zu untersuchen.

surveys will take approx. 2 days in each working area (Palinuro and Panarea). Within the known mineralized area at Palinuro additional subbottom profiling surveys on at least two crossing survey lines will be flown in order to establish the horizontal and if possible vertical, extent of the mineralization beneath the overlying sedimentary cover.

Another survey will be dedicated to the use of a new magnetometer that will be tested for its potential to detect massive sulphide deposits buried underneath a sediment blanket.

At Panarea the AUV will perform bathymetric surveys of area hosting past and present gas eruption craters to the north and east of the central islets that will add to the existing high-resolution bathymetric maps of our Italian partners (INGV, Rome) that only reach to a water depth of 100m. The co-registration of the midwater data will allow detecting current gas emissions in the area. A photo-optical mapping will be performed to establish the geological setting as well as the presence and abundance of gas emissions following the 2002 magmatic/hydrothermal crisis in the area.

At the Palinuro working area 4 gravity corer stations will be targeted at the western and 4 at the eastern part of the volcanic complex in areas with and without hydrothermal upflow. Gravity coring at Panarea is intended at two sites within known eruption craters in order to investigate the influence of magmatic and microbial processes on the pore water chemistry.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 86/4

| | Tage/days |
|---|-------------|
| Auslaufen von Dubrovnik (Kroatien) am 07.02.2012 <i>Departure from Dubrovnik (Croatia) 07.02.2012</i> | |
| Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> | 2.0 |
| <u>Palinuro Volcanic Complex</u> Bathymetrische Übersichtsvermessung, 240 Seemeilen, 10 Knoten <i>Bathymetric mapping, 240 nautical miles, 10 knots</i> | 1.0 |
| Detaillierte Untersuchungen mit dem AUV „ABYSS“ <i>Detailed bathymetric, sidescan, and photographic surveys using AUV „ABYSS“</i> | 3.0 |
| Beprobungen mit Schwerelot und CTD-Multirosette (8 Stationen @ 3h) <i>Sampling using gravity corer and CTD-Multirosette (8 stations @ 3h)</i> | 1.0 |
| <u>Panarea</u> Bathymetrische Übersichtsvermessung, 120 Seemeilen, 10 Knoten <i>Bathymetric mapping, 120 nautical miles, 10 knots</i> | 0.5 |
| Detaillierte Untersuchungen mit dem AUV „ABYSS“ <i>Detailed bathymetric, sidescan and photographic surveys using AUV „ABYSS“</i> | 2.0 |
| Beprobungen mit Schwerelot und CTD-Multirosette (4 Stationen @ 3h) <i>Sampling using gravity corer and CTD-Multirosette (4 stations @ 3h)</i> | 0.5 |
| Transit zum Hafen Palma de Mallorca <i>Transit to port Palma de Mallorca</i> | 3.0 |
| Total | 13.0 |
| Einlaufen in Palma de Mallorca (Spanien) am 20.02.2012 <i>Arrival in Palma de Mallorca (Spain) 20.02.2012</i> | |

Fahrtabschnitt / Leg M86/5 Palma de Mallorca – Lissabon

Wissenschaftliches Programm

Schlammvulkanfluide in den abyssalen Regionen des Golfes von Cadiz deuten auf ein tiefreichendes, hydrologisches System hin, welches die von mächtigen Sedimenten bedeckte ozeanische Kruste mit der Wassersäule verbindet. Diese Hypothese soll auf dem Fahrtabschnitt M86/5 durch die Untersuchung potentieller Entwässerungsstrukturen entlang eines Störungssystems im westlichen Golf überprüft werden.

Während der M86/5 Expedition sollen im Wesentlichen zwei Ziele mittels geophysikalischer und (bio-)geochemischer Ansätze verfolgt werden. Geochemische Anomalien, in der Wassersäule und in den Sedimenten, sollen entlang der Störungszone, im Bereich der Tiefseeebene des Golfes von Cadiz, lokalisiert werden. Anhand von Wärmestrommessungen und geochemischer Untersuchungen, der am Meeresboden austretenden Fluide, sollen Kenntnisse über tiefliegende Prozesse wie z.B. Krustenalteration oder Serpentinisierung gewonnen werden.

Arbeitsprogramm

Potentielle Entwässerungsstrukturen (Abb. 7) sollen zunächst mittels AUV und der an Bord installierten hydroakustischen Systeme detailliert vermessen werden. Danach werden Wasser und Sedimentproben mit dem CTD-Kranzwasserschöpfer sowie mit Hilfe des Schwerelots und des Multicorers genommen. Zusätzlich sind Wärmestrommessungen an den Entwässerungsstrukturen sowie entlang der Störungszone geplant.

Scientific Programme

Mud volcano fluids in the offshore reaches of the Gulf of Cadiz provide evidence for a deep-seated hydrological system connecting the deeply buried oceanic crust with the ocean water column. This hypothesis shall be tested during Leg M86/5 by collecting data from potential fluid dewatering sites located in the deep-sea plain west of the Gulf of Cadiz.

The focus of the research program on M86/5 will be the discovery and the investigation of active fluid emanation sites by geophysical and (bio-) geochemical methods. A key objective is to screen for geochemical anomalies in the sediment and in the water column that may indicate active fluid discharge along major faults away from the accretionary prism. More detailed investigations such as heat flow surveys and detailed geochemical analyses will help to decipher the origin of the fluids and may provide chemical indications for processes like oceanic crust alteration and serpentinization.

Work Programme

Potential fluid emanation sites (Fig. 7) will be investigated by detailed surveys with the AUV and onboard hydroacoustic systems followed by a water column and sediment sampling program using a CTD-rosette as well as gravity and multiple corers. In addition heat flow surveys will be conducted at specific sites and along the fault zone.

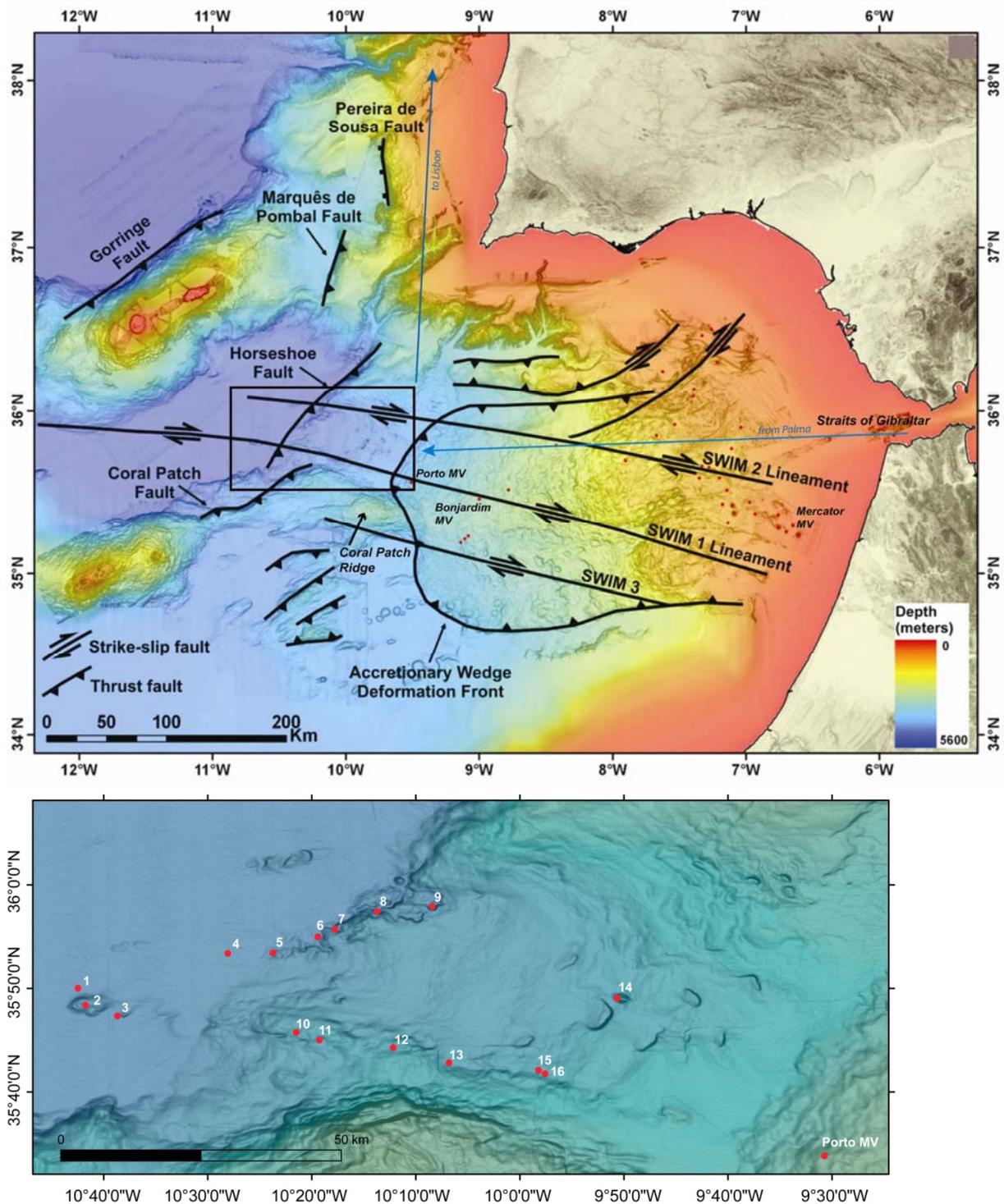


Abb. 7 Oben: Bathymetrische Karte des Arbeitsgebiets im westlichen Golf von Cadiz mit tektonischen Informationen (nach Duarte et al., 2009). Das Hauptarbeitsgebiet ist umrandet. In der unteren Karte sind mögliche Entwässerungsstrukturen gekennzeichnet, die auf der Fahrt untersucht werden sollen.

Fig. 7 Upper panel: Bathymetric map of the western Gulf of Cadiz including major tectonic features (from Duarte et al., 2009). The box depicts the proposed working area. Lower Panel: Location of potential investigation sites in the main working area.

Hydroakustik / AUV

Das AUV und die bordeigenen hydroakustischen Systeme sollen zunächst dazu genutzt werden, eine Übersicht über die Morphologie und Struktur der Entwässerungsstrukturen sowie der Verteilung von Fluidquellen zu gewinnen. Basierend auf den mit Hilfe des AUV gewonnen Erkenntnissen, sollen Arbeitsgebiete für detailliertere Wasser- und Sedimentprobenahmen ausgewählt werden. Das AUV kann in unterschiedlichen Arbeitsmodi betrieben werden: dem Basismodus (Seitenansichtsonar, optische Rückstreuung, Eh-Sensor) und zusätzlich entweder mit Fächerecholot- oder Kameramodus. Die Aufzeichnungen des Eh-Sensors sind dazu geeignet, Abweichungen vom normalen Meerwasser Eh, wie sie beispielsweise in hydrothermal beeinflussten Wasserkörpern auftreten, zu detektieren. Um einen großräumigen Überblick zu erlangen soll das AUV zunächst vorwiegend im Modus des Seitenansichtsonars betrieben werden. Sobald Anzeichen für Fluidfreisetzung detektiert werden, können detailliertere mikrobathymetrische und optische Beobachtungen durchgeführt werden.

Porenwasser-Geochemie

Durch die anorganisch-geochemische Untersuchung der Porenwässer sollen Information über die im Untergrund ablaufende Prozesse, wie z.B. die Entwässerung tief vergrabener Sedimente oder der Alteration von Krustengesteinen, gesammelt werden.

Die Sediment-Porenwässer werden mit Hilfe einer Porenwasserpresse gewonnen und anschließend auf deren anorganisch- und organisch-chemische Zusammensetzung hin untersucht. Zusätzlich sollen Proben für die nach der Expedition durchzuführenden isotope geochemischen Analysen genommen und fixiert werden.

Wassersäulen-Beprobung und organische Geochemie

Hauptziele der organisch-geochemischen Untersuchungen sind: (1) Quantifizierung und Charakterisierung der im Porenwasser/Tiefenwasser auftretenden organischen Verbindungen (Methan und höhere Kohlen-

Hydroacoustics / AUV

The AUV and onboard hydroacoustic systems will be used to explore sites of active fluid emanation. The idea is to obtain a detailed picture concerning the appearance, structure, and distribution of seeps at each of those sites. Generally, AUV surveys will form the basis for subsequent, more detailed water and sediment sampling. It is planned to run the AUV in different modes of operation: Base mode (sidescan sonar, optical backscatter, Eh-sensor) plus (1) Multibeam echosounder or (2) still camera. Records of the Eh sensor are potentially suitable to detect plumes in the water column, because of changes in redox state compared to normal oxic seawater. In general, the AUV will at first run in the sidescan sonar mode in order to get a large-scale overview. In case that indication for fluid expulsion will be detected it is planned to conduct more detailed micro-bathymetry or camera surveys.

Pore water geochemistry

The inorganic geochemical investigation of pore waters from cold seeps will provide information about dehydration processes in deeply buried sediment and water/rock interactions in the underlying crust.

The pore waters will be separated through pressure squeezing and the pore water samples will be analysed onboard for inorganic and organic geochemical parameters. In addition to the onboard chemical analyses, subsamples will be taken and preserved for isotope geochemical analyses after the cruise.

Water column sampling and organic geochemistry

The main objectives of the organic geochemistry research are: (1) to investigate the presence and sources of organic compounds (hydrocarbon gases, volatile fatty acids) in the interstitial fluids as a proxy to possible

wasserstoffe, Fettsäuren). (2) Bestimmung der rezenten Transport/Abbauprozesse organischer Tracer im Oberflächensediment. (3) Bestimmung rezenter und vergangener Fluid/ mikrobiologischer Aktivitäten anhand von Biomarkern (Lipide).

Die Wassersäule oberhalb von potentiellen Fluidaustrittstrukturen am Meeresboden wird mit einer Niskin Wasserschöpfer Rosette, die neben der CTD mit weiteren Sensoren (CH₄/CO₂/PAK) bestückt ist, beprobt. Geochemische Anomalien in der Wassersäule, wie z.B. durch erhöhte Methan-Konzentrationen, die mittels der Gaschromatographie an Bord bestimmt werden, können auf aktive Fluidaustritte am Meeresboden hinweisen. Anschließend (bio-) geochemische Untersuchungen der Gase sollen dann weitere Erkenntnisse über ihre Herkunft und ablaufende Prozesse erbringen. Die Sedimente, die an den lokalisierten Austrittsstellen mittels Multicorer (MUC) und Schwerelot genommen werden, sollen für spätere (isotopen)geochemischen Analysen an Kohlenwasserstoffen bzw. Fettsäuren hochaufgelöst beprobt, entsprechend gekühlt bzw. gefroren gelagert und nach der Ausfahrt gemessen werden.

Wärmestrommessungen

Geothermischer Wärmestrom ist ein Indikator für den tektonischen Zustand einer ozeanischen Platte. Erhöhte Abkühlung durch hydrothermale Zirkulation oder permeable Störungszonen können über Wärmestromanomalien detektiert werden. Es gibt drei spezielle Ziele für die Wärmestrommessungen im Tiefseebereich des westlichen Golfes von Cadiz: a) eine regionale Aufnahme zum Verständnis dieser tektonisch zerteilten Region, b) lokale Untersuchungen über das SWIM-1 Lineament zur Bestimmung von aktivem Wasseraufstieg und über den Coral Patch Rücken und c) eine Detailvermessung des Porto Schlammvulkans. Auch bei diesem Schlammvulkan gilt es die Frage nach der Menge der umgesetzten Energie zu beantworten.

fluid-rock/sediment interactions at the basement, (2) flux-water column and (3) to detect past and present microbial activity sustained by the flux of hydrocarbon-rich fluids using sedimentary lipid biomarkers.

Potential fluid seepage structures will be investigated by using Niskin-rosette water sampler (equipped with CTD and additional CH₄/CO/PAH sensors). Dissolved hydrocarbon anomalies, determined by onboard gas chromatography, will indicate active fluid venting sites. Detailed biogeochemical studies will be performed at the seepage sites, to determine deep-sourced fluids fluxes and their origin. Therefore, high-resolution sampling from MUC and gravity corers will also be carried out onboard and subsamples will be preserved for further on-shore analyses. The molecular and isotopic composition of hydrocarbon gases extracted from water and porewater samples will be analyzed. Porewater concentrations in volatile fatty acids will be measured. Target lipid biomarkers extracted from the sediments will be quantified and their stable carbon isotopic composition measured.

Heat flow measurements

Geothermal heat flow is an indicator for the tectonic state of an oceanic plate. Increased cooling by hydrothermal circulation and leaking fault planes can be detected by heat flow surveys. There are three main goals for the heat flow measurements in the deep sea area of the western Gulf of Cadiz: a) a regional reconnaissance survey in this tectonically active region, b) local surveys across SWIM-1 lineament for detection of active water circulation along the fault and a survey across Coral Patch Ridge and c) a detailed survey across Porto mud volcano. The question to tackle is: what is the amount of energy dissipated through this mud volcano.

Seismologie

Auf den Transiten zwischen den einzelnen Arbeitsgebieten sollen einzelne Seismometer (OBS) ausgesetzt werden, um mögliche Zusammenhänge zwischen seismischer Aktivität und Fluidbewegungen aufzuzeigen. Diese Untersuchungen werden im Rahmen des DFG-Projektes QED (The Quest for the source area of the 1755 Lisbon Earthquake) durchgeführt.

Seismology

Along transits in-between the investigation sites a number of ocean bottom seismometers (OBS) will be deployed to study potential links between seismic activity and fluid migration. These activities are in support of the DFG-funded project QED (The Quest for the source area of the 1755 Lisbon Earthquake).

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 86/5

| | Tage/days |
|---|-----------|
| Auslaufen von Palma de Mallorca (Spanien) am 23.02.2012 <i>Departure from Palma de Mallorca (Spain) 23.02.2012</i> | |
| Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> | 3.0 |
| CTD und Wassersäulenbeprobung / <i>CTD and water column sampling</i> | 4.0 |
| Sedimentbeprobung mit Video-Multicorer und Schwerelot <i>Sediment sampling with video-guided MUC and gravity corer</i> | 5.0 |
| Wärmestromprofile / <i>Heat flow profiles</i> | 3.0 |
| Kartierung mit AUV / <i>AUV mapping</i> | 5.0 |
| Transitfahrten im Arbeitsgebiet / <i>Transits within working area</i> | 2.0 |
| Transit zum Hafen Lissabon <i>Transit to port Lisbon</i> | 1.0 |
| Total | 23 |
| Einlaufen in Lissabon (Portugal) am 16.03.2013 <i>Arrival in Lisbon (Portugal) 16.03.2012</i> | |

Bordwetterwarte / *Ship's meteorological Station*

Operationelles Programm

Die Bordwetterwarte ist mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes (DWD Hamburg) besetzt.

Aufgaben

1. Beratungen.

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung sowie der wissenschaftlichen Gruppen und Fahrtteilnehmer. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen internationaler Zusammenarbeit.

2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen.

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.

Täglich sechs bis acht Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten

Operational Programme

The ships meteorological station is staffed by a meteorologist and a meteorological radio operator of the Deutscher Wetterdienst (DWD Hamburg).

Duties:

1. Weather consultation.

Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical management and for scientific groups. On request weather forecasts to other research craft, especially in the frame of international cooperation.

2. Meteorological observations and measurements.

Continuous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.

Six to eight synoptic weather observations daily. Feeding these into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

Recording, processing, and storing of pictures from meteorological satellites.

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

CAU

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

CESAM / UA

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar
Universidade de Aveiro
Campus Universitario de Santiago
3810-193 Aveiro, Portugal

CNR

National Research Council
Piazzale Aldo Moro,7
00185, Roma, Italia
www.cnr.it

CSM

Colorado School of Mines
Department of Geology and Geological
Engineering
1516 Illinois Street
Golden, Colorado, 80401, USA
geology.mines.edu

DSMZ

Deutsche Sammlung von Mikroorganis-
men und Zellkulturen Braunschweig
Inhoffenstraße 7 B
38124 Braunschweig, GERMANY

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg / Germany
Internet: www.dwd.de
e-mail: seeschiffahrt@dwd.de

EMAU

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Domstraße 11
17487 Greifswald, Germany
<http://www.uni-greifswald.de/>

ETH Zürich

Hauptgebäude
Rämistrasse 101
8092 Zürich, Schweiz
www.ethz.ch

FCUL

Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
Campo Grande
1749-016 Lisboa, Portugal

FU Berlin

Freie Universität Berlin
Malteserstr. 74-100
12249 Berlin, Germany
www.geo.fu-berlin.de

GeoB

Fachbereich 5 - Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Straße
28359 Bremen, Germany
<http://www.geo.uni-bremen.de/>

GFZ

Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches Geoforschungszentrum
Telegrafenberg
14473 Potsdam, Germany
www.gfz-potsdam.de

ICBM

Institut für Chemie und Biologie des Mee-
res, Carl-von-Ossietzky Universität, Ol-
denburg
Carl-von-Ossietzky-Str. 9-11
26111 Oldenburg, Germany
<http://www.icbm.de/>

IGB

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und
Binnenfischerei Berlin
Müggelseedamm 301 und 310
12587 Berlin, Germany
<http://www.igb-berlin.de>

IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut für Marine Geowissenschaften
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel, Germany
www.ifm-geomar.de

INGV

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Via di Vigna Murata 605
00143 Rome, Italy
www.ingv.it

IOW

Leibniz-Institut für Ostseeforschung
Warnemünde
Seestraße 15
18119-Rostock-Warnemünde, Germany
<http://www.io-warnemuende.de>

ITM

Department of Applied Environmental Science, Stockholm University
Svante Arrhenius väg 8,
SE-11418 Stockholm, Sweden
<http://www.itm.su.se/>

Kalmar

University of Kalmar
391 82 Kalmar, Sweden
<http://www.hik.se>

La Sapienza

Università "La Sapienza"
Geologia Marina
Dipartimento di Scienze della Terra
P.le Aldo Moro 5, 00185, Roma
tetide.geo.uniroma1.it

LNEG

Laboratório Nacional de Energia e Geologia
Estrada da Portela - Bairro do Zambujal -
Alfragide - Apartado 7586
2611-901 Amadora, Portugal

MNB

Museum für Naturkunde Berlin
Invalidenstraße 43
10115 Berlin, Germany
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de/>

Montenegro Seismological Observatory

Radosava Burica 2, p.o.box 196
81.000 Podgorica, Montenegro
www.seismo.co.me

Steinmann-Institut

Universität Bonn
Poppelsdorfer Schloss
53115 Bonn, Germany

UB

Universitat de Barcelona
Facultat de Geologia
C/Martí i Franqués, s/n
08028 Barcelona, Spain
www.ub.edu/depqm/en/ubicacio

University of Zagreb

Horvatovac bb, 10000 Zagreb, Croatia
www.gfz.hr

UOttawa - University of Ottawa

Department of Earth Sciences
Marion Hall, 140 Louis-Pasteur,
Ottawa, ON, K1N 6N5, Canada
www.earth.uottawa.ca

**Westfälische Wilhelms-Universität
Münster**

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

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/1A*

| | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------|
| 1. Arz, Helge | Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> | IOW |
| 2. Kaiser Jerome | geology | IOW |
| 3. Dellwig, Olaf | geology | IOW |
| 4. Leipe, Thomas | geology | IOW |
| 5. Nickel, Gerald | geology | IOW |
| 6. Pollehne, Falk | moorings/ Isotopes | IOW |
| 7. Hehl, Uwe | moorings/coring | IOW |
| 8. Hand, Ines | nutrients/oxygen | IOW |
| 9. Jeschek, Jenny | nutrients/oxygen | IOW |
| 10. Wlost, Peter | instrumentation/CTD | IOW |
| 11. Schuffenhauer, Ingo | instrumentation/CTD | IOW |
| 12. Jost, Günter | microbiology | IOW |
| 13. Herlemann, Daniel | microbiology/nutrients | IOW |
| 14. Struck, Ulrich | nat. Isotopes | MNB |
| 15. Marina Nazarova | isotopes | MNB |
| 16. Falk, Marianne | isotopes/filtration | MNB |
| 17. Humborg ,Christoph | DOC | ITM |
| 18. Deutsch, Barbara | sulfur isotopes | ITM |
| 19. Bernd Schneider | CO2/N2 ph | IOW |
| 20. Löffler,Anne | CO2/N2 gas | IOW |
| 21. Angelika Rieck | molecular bio | IGB |
| 22. Julia Simon | molecular bio | DSMZ |
| 23. Manecki, . Markus | DOC chemistry | IOW/ICBM |
| 24. Hagenmeier,Anna | experiments/oxygen | IOW |
| 25. Stephanie Markert | proteomics | EMAU |
| 26. N.N. | Atkim Dokt. HRO molecular bio | IOW |
| 27. N.N. | HiWi Stud Hk Molbio | IOW |
| 28. N.N. | HiWI ATkim experiments | IOW |
| 29. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |
| 30. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/1B*

| | | |
|------------------------|--------------------------------------|----------|
| 1. Jürgens, Klaus | Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> | IOW |
| 2. Labrenz, Matthias | microbiology | IOW |
| 3. Meeske, Christian | microbiology/experiments | IOW |
| 4. Hagenmeier, Anna | nutrients/oxygen | IOW |
| 5. Lipsevers, Tobias | nutrients/oxygen | IOW |
| 6. Kreuzer, Lars | chemistry | IOW |
| 7. Wlost, Peter | instrumentation/CTD | IOW |
| 8. Schuffenhauer, Ingo | instrumentation/CTD | IOW |
| 9. Wagner, Carola | instrumentation/CTD | IOW |
| 10. Herlemann, Daniel | microbiology/experiments | IOW |
| 11. Pinhassi, Jaronne | microbiology/experiments | Kalmar |
| 12. Baltar, Federico | microbiology/experiments | Kalmar |
| 13. Marina Nazarova | isotopes | MNB |
| 14. Falk, Marianne | isotopes/filtration | MNB |
| 15. Thomas, Stine | methane dynamics | IOW |
| 16. Jakobs, Gunnar | methane dynamics | IOW |
| 17. Angelika Rieck | microbiol. experiments | IGB |
| 18. Julia Simon | culturing | DSMZ |
| 19. Henke, Petra | culturing | DSMZ |
| 20. Manecki, Markus | DOC chemistry | IOW/ICBM |
| 21. Becker, Katja | radioisotopes | IOW |
| 22. Stephanie Markert | proteomics | EMAU |
| 23. Bergen, Benjamin | Stud Hk Molbio | IOW |
| 24. N.N. | Atkim Dokt. molecular bio | IOW |
| 25. N.N. | HiWi proteomics | EMAU |
| 26. N.N. | HiWi, chemistry | IOW |
| 27. N.N. | HiWi ,Atkim. experiments | IOW |
| 28. N.N. | HiWi, filtrations transcet | IOW |
| 29. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |
| 30. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/2*

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1. Krastel, S., Prof. Dr. | Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> | IFM-GEOMAR |
| 2. Anasetti, A. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 3. Meyer, M. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 4. Grün, M. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 5. Cukur, D., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 6. Heidarzadeh, M., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 7. Bialas, J., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 8. Koch, S. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 9. Gross, F. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 10. Crutchley, G. Dr. | Datenbearbeitung / <i>Processing</i> | IFM-GEOMAR |
| 11. Papenberg, C., Dr | Datenbearbeitung / <i>Processing</i> | IFM-GEOMAR |
| 12. Wetzels, G. | Techniker / <i>Tecnician</i> | IFM-GEOMAR |
| 13. Matthiesen, T. | Techniker / <i>Tecnician</i> | IFM-GEOMAR |
| 14. Schwab, J. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustic</i> | IFM-GEOMAR |
| 15. Luttschwager, G. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustic</i> | IFM-GEOMAR |
| 16. Micallef, A. Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustic</i> | UB |
| 17. NN | Hydroakustik / <i>Hydroacoustic</i> | IFM-GEOMAR |
| 18. Winkelmann, D., Dr. | Beprobung / <i>Coring</i> | IFM-GEOMAR |
| 19. Vardeh, David | Beprobung / <i>Coring</i> | IFM-GEOMAR |
| 20. Kampmeier, M. | Beprobung / <i>Coring</i> | IFM-GEOMAR |
| 21. Chiocci, F.L., Prof. Dr. | Morphologie / <i>Morphology</i> | La Sapienza |
| 22. Martorelli, E., Dr. | Morphologie / <i>Morphology</i> | La Sapienza |
| 23. Domenico Ridente | Neotektonik / <i>Neotectonics</i> | CNR |
| 24. Daniele Casalbore | Morphologie / <i>Morphology</i> | CNR |
| 25. Eleonora Morelli | Morphologie / <i>Morphology</i> | La Sapienza |
| 26. NN | Beobachter / <i>Observer</i> | Italy |
| 27. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |
| 28. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/3*

| | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 1. Kopp, H., Prof. Dr. | Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> | IFM-GEOMAR |
| 2. Krabbenhoeft, A., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 3. Planert, L., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 4. Stipp, M., Dr. | Neotektonik / <i>Neotectonics</i> | IFM-GEOMAR |
| 5. Dannowski, A., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 6. Papenberg, C., Dr.. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 7. Flueh, E. R., Prof. Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 8. Shulgin, A. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 9. Weinrebe, W., Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | IFM-GEOMAR |
| 10. Moeller, S. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 11. Dumke, I. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | Univ. Kiel |
| 12. Karstens, J. | Seismik / <i>Seismics</i> | IFM-GEOMAR |
| 13. Zander, T. | Seismik / <i>Seismics</i> | CAU |
| 14. Klaucke, I., Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | IFM-GEOMAR |
| 15. NN | Seismik / <i>Seismics</i> | CAU |
| 16. NN | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | CAU |
| 17. Steffen, K-P. | Techniker / <i>Technician</i> | IFM-GEOMAR |
| 18. Wiskandt, T. | Techniker / <i>Technician</i> | IFM-GEOMAR |
| 19. Ustaszewski, K., Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | GFZ Potsdam |
| 20. Handy, M., Prof. Dr. | Neotektonik / <i>Neotectonics</i> | FU Berlin |
| 21. Nagel, T., PD Dr. | Neotektonik / <i>Neotectonics</i> | Univ. Bonn |
| 22. Chiarabba, C., Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | INGV, Italy |
| 23. Herak, D., Prof. Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | Univ. Zagreb, Croatia |
| 24. Glavatovic, B., Prof. Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | Montenegro Seis. Obs. |
| 25. Herak, M., Prof. Dr. | Seismik / <i>Seismics</i> | Univ. Zagreb, Croatia |
| 26. NN | Beobachter / <i>Observer</i> | Montenegro |
| 27. NN | Beobachter / <i>Observer</i> | Italy |
| 28. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |
| 29. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/4*

| | | |
|-------------------------------|--|-------------|
| 1. Petersen, S. Dr. | Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> | IFM-GEOMAR |
| 2. Augustin, N., Dr. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 3. Rothenbeck, M., Dipl.-Ing. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 4. Sticklus, J., Dipl.-Ing. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 5. Wendt, F., Dipl.-Ing. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 6. Garbe-Schönberg, D. Dr. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | CAU |
| 7. Günther, D., Prof. Dr. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | ETH Zürich |
| 8. Strauss, H., Prof. Dr. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | Uni Münster |
| 9. NN | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | Uni Münster |
| 10. Acquisti, C., Prof. Dr. | Genomic | Uni Münster |
| 11. NN | Strukturgeologie | IFM-GEOMAR |
| 12. Breuer, C. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | GeoB |
| 13. NN | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | GeoB |
| 14. Kwasnitschka, T. | Hydroakustik / <i>Hydracoustics</i> | IFM-GEOMAR |
| 15. Hannington, M., Prof. Dr. | Lagerstätten / <i>Economic Geology</i> | UOttawa |
| 16. NN | Lagerstätten / <i>Economic Geology</i> | UOttawa |
| 17. Monecke, T., Dr. | Lagerstätten / <i>Economic Geology</i> | CSM |
| 18. NN | Vulkanologie / <i>Volcanology</i> | CSM |
| 19. Esposito, A. Dr. | Petrologie / <i>Petrology</i> | INGV, Italy |
| 20. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 86

Fahrtabschnitt / *Leg M 86/5*

| | | |
|-----------------------------------|---|-------------|
| 1. Christian Hensen, Dr. | Fahrtleiter / <i>Chief scientist</i> | IFM-GEOMAR |
| 2. Florian Scholz, Dr. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 3. Bettina Domeyer | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 4. Ulrike Lomnitz | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 5. Elena Pinero, Dr. | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 6. NN | Geochemie / <i>Geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 7. Mark Schmidt, Dr. | Gas-Geochemie / <i>Gas geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 8. Peggy Wefers | Gas-Geochemie / <i>Gas geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 9. Marianne Nuzzo, Dr. | Gas-Geochemie / <i>Gas geochemistry</i> | LNEG |
| 10. NN | Gas-Geochemie / <i>Gas geochemistry</i> | IFM-GEOMAR |
| 11. NN | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | IFM-GEOMAR |
| 12. Vasco Valadares | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | FCUL / LNEG |
| 13. Pedro Terrinha, Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | LNEG |
| 14. Ingo Grevemeyer, Dr. | Hydroakustik / <i>Hydroacoustics</i> | IFM-GEOMAR |
| 15. Klas Lackschewitz, Dr. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 16. Fred Wendt, Dipl. Ing | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 17. Marcel Rothenbeck, Dipl. Ing. | AUV / <i>AUV</i> | IFM-GEOMAR |
| 18. Norbert Kaul, Dr. | Wärmestrom / <i>Heat Flow</i> | GeoB |
| 19. Bernd Heesemann, Dipl. Ing | Wärmestrom / <i>Heat Flow</i> | GeoB |
| 20. Tobias Kulgemeyer | Wärmestrom / <i>Heat Flow</i> | GeoB |
| 21. Sonia Manzoni | Wärmestrom / <i>Heat Flow</i> | FCUL / LNEG |
| 22. Asmus Petersen | Kernteknik / <i>Coring</i> | IFM-GEOMAR |
| 23. NN | Videotechnik / <i>Video technician</i> | IFM-GEOMAR |
| 24. Marina Cunha, Dr. | Benthos Biologie / <i>Benthos Biology</i> | CESAM / UA |
| 25. Vitor Magalhães, Dr. | Sedimentologie / <i>Sedimentology</i> | CESAM / UA |
| 26. NN | Sedimentologie / <i>Sedimentology</i> | IFM-GEOMAR |
| 27. NN | Sedimentologie / <i>Sedimentology</i> | IFM-GEOMAR |
| 28. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |
| 29. NN | Bordwetterwarte / <i>Meteorology</i> | DWD |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/1A

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schwarze, Stefan |
| 1. NO / Ch. Mate | Dugge, Heike |
| 1. TO / Ch. Engineer | Hartig, Volker |
| 2. NO / 2nd Mate | Reinstädler, Marco |
| 3. NO / 3rd Mate | Langhinrichs, Moritz |
| Schiffsarzt / Surgeon | Hinz, Michael |
| 2.TO / 2nd Engineer | Schade, Uwe |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Freitag, Rudolf |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Voigt-Wentzel, Heiz |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Hebold, Katharina |
| System-Manager / Sys.-Man. | Gerken, Andree |
| Decksschlosser / Fitter | Lange, Gerhard |
| Bootsm. / Boatswain | Hadamek, Peter |
| Matrose / A.B. | Wegner, Erdmann |
| Matrose / A.B. | Hildebrandt, Hubert |
| Matrose / A.B. | Rabenhorst, Kai |
| Matrose / A.B. | Gröhnke, Jonathan |
| Matrose / A.B. | Wolf, Alexander |
| Matrose / A.B. | Schaller, Rainer |
| Matrose / A.B. | Drakopoulos, Evgenios |
| Motorenwärter / Motorman | Kudraß, Klaus |
| Motorenwärter / Motorman | Schroeder, Manfred |
| Motorenwärter / Motorman | Rademacher, Hermann |
| Koch / Cook | Hermann, Klaus |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | Both, Michael |
| 2. Steward / 2nd Steward | Hoppe, Jan |
| 2. Steward / 2nd Steward | Jürgens, Monika |
| Wäscher / Laundryman | Zhang, Guo Min |
| Azubi SM / Apprentice SM | Reyelt, Rene |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| Prakt.N / Naut. Ass. | Rönnfeldt, Hilke |
| Prakt.N / Naut. Ass. | |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/1B

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schwarze, Stefan |
| 1. NO / Ch. Mate | Dugge, Heike |
| 1. TO / Ch. Engineer | Hartig, Volker |
| 2. NO / 2nd Mate | Reinstädler, Marco |
| 3. NO / 3rd Mate | Langhinrichs, Moritz |
| Schiffsarzt / Surgeon | Hinz, Michael |
| 2.TO / 2nd Engineer | Schade, Uwe |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Freitag, Rudolf |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Voigt-Wentzel, Heiz |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Hebold, Katharina |
| System-Manager / Sys.-Man. | Gerken, Andree |
| Decksschlosser / Fitter | Lange, Gerhard |
| Bootsm. / Boatswain | Hadamek, Peter |
| Matrose / A.B. | Wegner, Erdmann |
| Matrose / A.B. | Hildebrandt, Hubert |
| Matrose / A.B. | Rabenhorst, Kai |
| Matrose / A.B. | Gröhnke, Jonathan |
| Matrose / A.B. | Wolf, Alexander |
| Matrose / A.B. | Schaller, Rainer |
| Matrose / A.B. | Drakopoulos, Evgenios |
| Motorenwärter / Motorman | Kudraß, Klaus |
| Motorenwärter / Motorman | Schroeder, Manfred |
| Motorenwärter / Motorman | Rademacher, Hermann |
| Koch / Cook | Hermann, Klaus |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | Both, Michael |
| 2. Steward / 2nd Steward | Hoppe, Jan |
| 2. Steward / 2nd Steward | Jürgens, Monika |
| Wäscher / Laundryman | Zhang, Guo Min |
| Azubi SM / Apprentice SM | Reyelt, Rene |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| Prakt.N / Naut. Ass. | Rönnfeldt, Hilke |
| Prakt.N / Naut. Ass. | |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/2

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schneider, Michael |
| 1. NO / Ch. Mate | Dugge, Heike |
| 1. TO / Ch. Engineer | Hartig, Volker |
| 2. NO / 2nd Mate | Reinstädler, Marco |
| 3. NO / 3rd Mate | Langhinrichs, Moritz |
| Schiffsarzt / Surgeon | Hinz, Michael |
| 2.TO / 2nd Engineer | Schade, Uwe |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Starke, Wolfgang |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Willms, Olaf |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Fabrizius, Eduard |
| System-Manager / Sys.-Man. | Gerken, Andree |
| Decksschlosser / Fitter | Sebastian, Frank |
| Bootsm. / Boatswain | Hadamek, Peter |
| Matrose / A.B. | Behlke, Hans-Joachim |
| Matrose / A.B. | Hildebrandt, Hubert |
| Matrose / A.B. | Rabenhorst, Kai |
| Matrose / A.B. | Gröhnke, Jonathan |
| Matrose / A.B. | Schaller, Rainer |
| Matrose / A.B. | Kruszona, Torsten |
| Matrose / A.B. | Drakopoulos, Evgenios |
| Motorenwärter / Motorman | Kudraß, Klaus |
| Motorenwärter / Motorman | Clasen, Nils |
| Motorenwärter / Motorman | Rademacher, Hermann |
| Koch / Cook | Grün, Franz |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | Both, Michael |
| 2. Steward / 2nd Steward | Hoppe, Jan |
| 2. Steward / 2nd Steward | Jürgens, Monika |
| Wäscher / Laundryman | Zhang, Guo Min |
| Azubi SM / Apprentice SM | Reyelt, Rene |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| SBTA | Kuhn, Benedict |
| Prakt.N / Naut. Ass. | Dörbeck, Toni |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/3

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schwarze, Stefan |
| 1. NO / Ch. Mate | Birnbaum-Fekete, Tilo |
| 1. TO / Ch. Engineer | Neumann, Peter |
| 2. NO / 2nd Mate | Volland, Helge |
| 3. NO / 3rd Mate | Langhinrichs, Moritz |
| Schiffsarzt / Surgeon | Hinz, Michael |
| 2.TO / 2nd Engineer | Heitzer, Ralf |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Starke, Wolfgang |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Willms, Olaf |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Fabrizius, Eduard |
| System-Manager / Sys.-Man. | Gerken, Andree |
| Decksschlosser / Fitter | Sebastian, Frank |
| Bootsm. / Boatswain | Gudera, Manfred |
| Matrose / A.B. | Behlke, Hans-Joachim |
| Matrose / A.B. | Neitzsch, Bernd |
| Matrose / A.B. | Zeigert, Michael |
| Matrose / A.B. | Bußmann, Piotr |
| Matrose / A.B. | Weiß, Eberhard |
| Matrose / A.B. | Kruszona, Torsten |
| Matrose / A.B. | Wolf, Alexander |
| Motorenwärter / Motorman | Kudraß, Klaus |
| Motorenwärter / Motorman | Clasen, Nils |
| Motorenwärter / Motorman | NN |
| Koch / Cook | Grün, Franz |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | Both, Michael |
| 2. Steward / 2nd Steward | Eller, Peter |
| 2. Steward / 2nd Steward | Götze, Rainer |
| Wäscher / Laundryman | Zhang, Guo Min |
| Azubi SM / Apprentice SM | Reyelt, Rene |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| SBTA | Kuhn, Benedict |
| Prakt.N / Naut. Ass. | Dörbeck, Toni |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/4

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schwarze, Stefan |
| 1. NO / Ch. Mate | Birnbaum-Fekete, Tilo |
| 1. TO / Ch. Engineer | Neumann, Peter |
| 2. NO / 2nd Mate | Volland, Helge |
| 3. NO / 3rd Mate | Langhinrichs, Moritz |
| Schiffsarzt / Surgeon | Hinz, Michael |
| 2.TO / 2nd Engineer | Heitzer, Ralf |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Starke, Wolfgang |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Willms, Olaf |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Hebold, Catharina |
| System-Manager / Sys.-Man. | Gerken, Andree |
| Decksschlosser / Fitter | Sebastian, Frank |
| Bootsm. / Boatswain | Gudera, Manfred |
| Matrose / A.B. | Behlke, Hans-Joachim |
| Matrose / A.B. | Neitzsch, Bernd |
| Matrose / A.B. | Zeigert, Michael |
| Matrose / A.B. | Bußmann, Piotr |
| Matrose / A.B. | Weiß, Eberhard |
| Matrose / A.B. | Kruszona, Torsten |
| Matrose / A.B. | Wolf, Alexander |
| Motorenwärter / Motorman | Kudraß, Klaus |
| Motorenwärter / Motorman | Clasen, Nils |
| Motorenwärter / Motorman | NN |
| Koch / Cook | Grün, Franz |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | Both, Michael |
| 2. Steward / 2nd Steward | Eller, Peter |
| 2. Steward / 2nd Steward | Götze, Rainer |
| Wäscher / Laundryman | Zhang, Guo Min |
| Azubi SM / Apprentice SM | Reyelt, Rene |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| SBTA | Kuhn, Benedict |
| Prakt.N / Naut. Ass. | Dörbeck, Toni |

Besatzung / Crew METEOR M86

Fahrtabschnitt / Leg M86/5

| Dienstgrad / Rank | Name, Vorname / Name, first name |
|--------------------------------------|---|
| Kapitän / Master | Schwarze, Stefan |
| 1. NO / Ch. Mate | Birnbaum-Fekete, Tilo |
| 1. TO / Ch. Engineer | Neumann, Peter |
| 2. NO / 2nd Mate | Volland, Helge |
| 3. NO / 3rd Mate | Wenske, Marc |
| Schiffsarzt / Surgeon | Rathnow, Klaus |
| 2.TO / 2nd Engineer | Heitzer, Ralf |
| 3. TO / 3rd Engineer | Brandt, Björn |
| Elektriker / Electrician | Starke, Wolfgang |
| Ltd. Elektroniker / Ch. Electron. | Willms, Olaf |
| Elektroniker / Electron. Eng. | Hebold, Catharina |
| System-Manager / Sys.-Man. | Hofmann, Jörg |
| Decksschlosser / Fitter | Lange, Gerhard |
| Bootsm. / Boatswain | Gudera, Manfred |
| Matrose / A.B. | Behlke, Hans-Joachim |
| Matrose / A.B. | Neitzsch, Bernd |
| Matrose / A.B. | Zeigert, Michael |
| Matrose / A.B. | Bußmann, Piotr |
| Matrose / A.B. | Weiß, Eberhard |
| Matrose / A.B. | Kruszona, Torsten |
| Matrose / A.B. | Wolf, Alexander |
| Motorenwärter / Motorman | Schroeder, Manfred |
| Motorenwärter / Motorman | Clasen, Nils |
| Motorenwärter / Motorman | NN |
| Koch / Cook | Hermann, Klaus |
| Kochsmaat / Cooksmate | NN |
| 1. Steward / Ch. Steward | NN |
| 2. Steward / 2nd Steward | Eller, Peter |
| 2. Steward / 2nd Steward | Götze, Rainer |
| Wäscher / Laundryman | Lee, Nan Sng |
| Azubi SM / Apprentice SM | Baum, Hannes |
| Azubi SM / Apprentice SM | Ehrke, Tom |
| SBTA | Kuhn, Benedict |
| Prakt.N / Naut. Ass. | NN |

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff METEOR dient der weltweiten grundlagenbezogenen deutschen Hochsee-Forschung und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel METEOR is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

FS METEOR ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Bildung und Forschung (BMBF), der auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

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

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF genutzt und finanziert.

The vessel is used and financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt Koordinatoren und Fahrtleiter von Expeditionen.

The Senate Commission for Oceanography of the DFG is charged with planning of the expeditions from the scientific perspective. It appoints the coordinators and the chief scientists for expeditions.

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 Reederei F. Laeisz GmbH.

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 F. Laeisz GmbH.



Research Vessel

METEOR

Cruise No. 86

05. 11. 2011 – 16. 03. 2012



Marine ecosystems, geohazards, geodynamics, and fluid discharge in European marginal seas and the Gulf of Cadiz

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974