

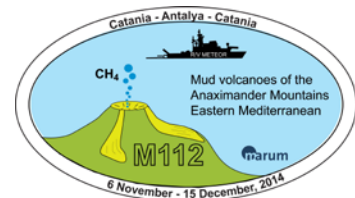
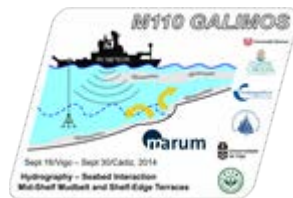


Forschungsschiff

METEOR

Reisen Nr. M 108, M 110 – M 112

06. 07. 2014 – 15. 12. 2014



Porcupine Abyssal Plain Sustained Observatory (PAP)

GALIMOS

DIONYSUS

Schlammvulkane des Anaximander Gebirges

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch :

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

ISSN 0935-9974

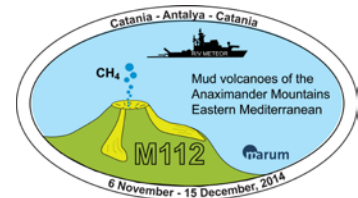


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reisen Nr. M 108, M 110 - M 112 / *Cruises No. M 108, M 110 - M 112*

06. 07. 2014 – 15. 12. 2014



Porcupine Abyssal Plain Sustained Observatory (PAP)

GALIMOS

DIONYSUS

Schlammvulkane des Anaximander Gebirges
Mud volcanoes of the Anaximander Mountains

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch / *Sponsored by:*

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

ISSN 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

Prof. Richard Lampitt
National Oceanography Centre
European Way
Southampton SO14 3 ZH

Telefon: +44 (0)23 8059 6666 -6347
Telefax: +44(0)23 8059 6247
e-mail: r.lampitt@noc.ac.uk

PD Dr. Till J.J. Hanebuth
MARUM
Universität Bremen
Postfach 330 440
28334 Bremen

Telefon: +49-421-218-65200
Telefax: +49-421-218-65219
e-mail: thanebuth@marum.de

Prof. Dr. Heidrun Kopp
GEOMAR Helmholtz-Zentrum
für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3, Geb. 8
24148 Kiel, Germany

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

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann
MARUM
Universität Bremen
Klagenfurter Str.
28359 Bremen

Telefon +49-421-218-65050
Telefax: +49-421 218-65099
e-mail: gbohrmann@marum.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.ldf.uni-hamburg.de

Reederei

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

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

Senatskommission für Ozeanographie
der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzender: Prof. Dr. Michael Schulz
MARUM, Universität Bremen
Leobener Strasse
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65500
Telefax: +49-421-218-65505
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Ship / Crew	Scientists
Vessel's general email address	Scientific general email address
master@meteor.briese-research.de	chiefscientist@meteor.briese-research.de
Crew's direct email address (duty)	Scientific direct email address (duty)
via master only	n.name.d@meteor.briese-research.de → d = duty
Crew's direct email address (private)	Scientific direct email address (private)
n.name.p@meteor.briese-research.de → p = private	n.name.p@meteor.briese-research.de → p = private
<p>Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name. Günther Tietjen, for example, will receive the address:</p> <ul style="list-style-type: none"> → g.tietjen.d@meteor.briese-research.de for official (duty) correspondence → g.tietjen.p@meteor.briese-research.de for personal (private) correspondence <p>all emails on VSAT are free of charge, on non VSAT (e.g. Fleet77) private correspondence to be paid on board which will be arranged by the system operator on board. notation on VSAT service availability will be done by ships management team / system operator</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / non VSAT every 4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00 ➤ Maximum attachment size: 500 kB, extendable (on request) up to 2 MB ➤ The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses 	
Phone/Fax Bridge (Inmarsat Fleet 77)	
Fax: +870 761 651 728	
Phone: +870 761 651 726	
Phone Chief Scientist	
Phone: +881 677 701 859	
+49 421 98504372	

METEOR Reisen Nr. M 108, M 110 – M 112
METEOR Cruises No. M 108, M 110 – M 112

06. 07. 2014 – 15. 12. 2014

Porcupine Abyssal Plain Sustained Observatory (PAP SO)
GALIMOS - DYONYSUS
Schlammvulkane des Anaximander Gebirges

Fahrt / Cruise M 108	06.07.2014 – 24.07.2014 Las Palmas (Spanien)–Southampton (Großbritannien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Richard Lampitt
Fahrt / Cruise M 109	05.09.2014 – 13.09.2014 Hamburg (Werft) – Vigo, Spanien Transit und Technische Erprobung
Fahrt / Cruise M 110	15.09.2014 – 06.10.2014 Vigo (Spanien) – Cádiz (Spanien) – Catania (Italien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : PD Dr. T.J.J. Hanebuth
Fahrt / Cruise M 111	10.10.2014 – 01.11.2014 Catania (Italien) - Catania (Italien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Heidrun Kopp
Fahrt / Cruise M 112	06.11.2014 – 15.12.2014 Catania (Italien) – Antalya (Turkei) - Catania (Italien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Gerhard Bohrmann
Koordination / Coordination	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Kapitän / Master METEOR	M 108 Michael Schneider M 109 – M 112 Rainer Hammacher

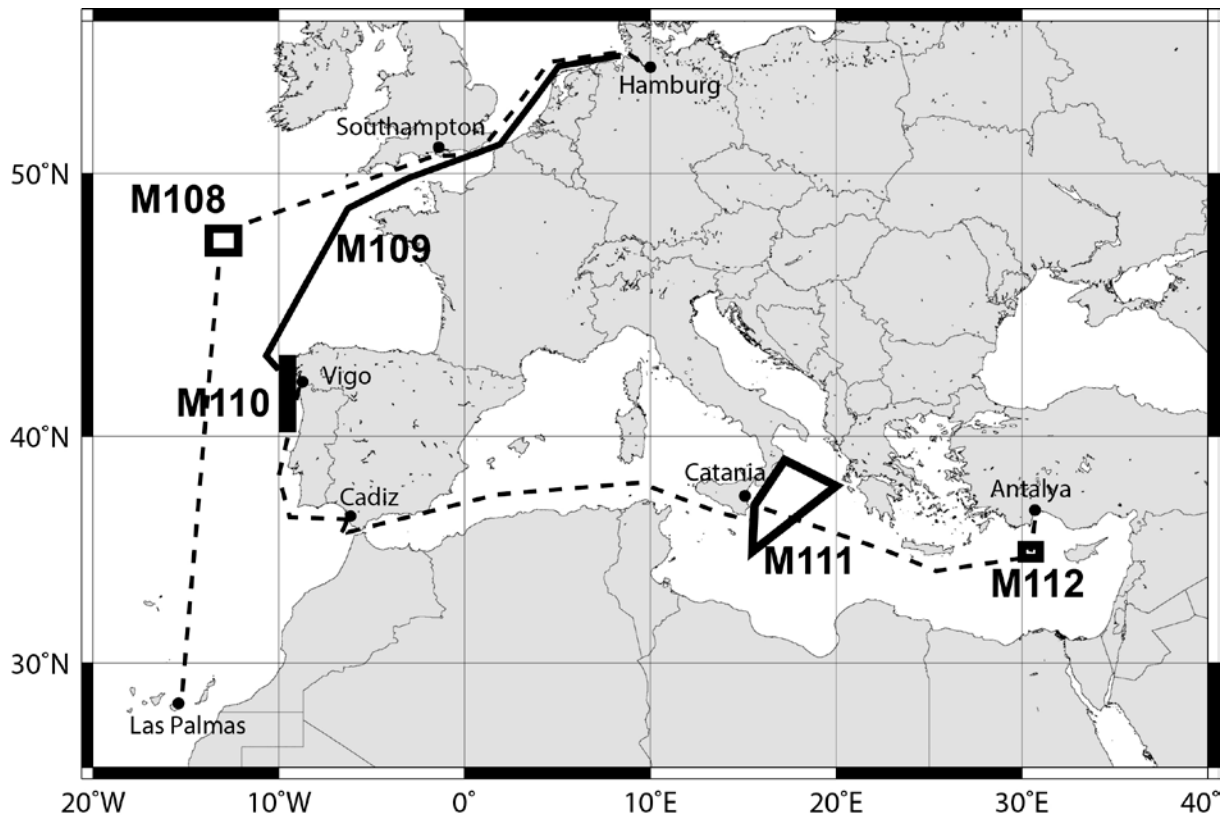


Abb. 1: Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 108, M 110 -M 112.

Fig. 1: Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M 108, M 110 - M 112.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reisen Nr. M 108, M 110 - M 112

Scientific Programmes of METEOR Cruises No. M 108, M110 - M 112

Übersicht

Fahrt M 108

Die Reise M108 dient dem Austausch der Verankerungssysteme im Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) sowie der Durchführung von schiffsgebundenen Messungen in der Wassersäule und am Meeresboden. PAP wurde bereits 1989 eingerichtet und seitdem ständig erweitert. Ziel der Untersuchungen ist die Verbesserung der Kenntnisse über biogeochemische Prozesse, die zum einen von den klimatischen Bedingungen abhängig sind, diese aber auch beeinflussen können.

Fahrt M 110

In den vergangenen Jahren haben wir langfristige Sedimentationsabläufe am Kontinentalrand von NW-Iberien rekonstruiert. Expedition M110 GALIMOS hat nun zum Ziel, die bodennahen Prozesse im modernen ozeanographischen und sedimentären System aufzunehmen, um diese mit der Langzeitentwicklung vergleichen und modellierend nachvollziehen zu können. Im Fokus dieser Fahrt stehen a) das Gebiet des spät-Holozänen Schlammgürtels auf dem mittleren Schelf und b) die Schelfkante, an der interne Wellen mit dem Meeresboden in einmalig deutlicher Weise zu interagieren scheinen.

Fahrt M 111

Das Ziel der DIONYSUS Ausfahrt ist eine detaillierte Studie des aktiven Kontinentalrandes vor Süditalien; einer Region, die wiederholt von verheerenden Erdbeben und Tsunamis getroffen wird (z.B. 1908 Messina: 72.000 Tote / 1693 Catania- 60.000 Opfer). Die Ursache des Catania-Bebens ist bisher nicht eindeutig geklärt und wird in Zusammenhang mit der NW ausgebildeten

Synopsis

Cruise M 108

During cruise M108 we plan servicing the mooring systems of the Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) as well as carrying out a number of ship borne measurements both in the water column and at the sea floor. PAP was established as early as 1989 and has been expanded and modernized ever since then. The main goal of the study is an improvement of our understanding of biogeochemical processes that are affected by climate variability and change as well as feeding back onto the climate itself.

Cruise M 110

During the past years, we reconstructed the long-term depositional processes which occur on the continental margin off NW Iberia. Now, expedition M110 GALIMOS will target on the bottom-near processes in the present oceanographic and sedimentary systems. The aim is to compare these modern dynamics with the long-term development and to integrate these new data into process-based numerical models. Our activity will focus on a) the area of the late-Holocene mid-shelf mudbelt, and b) the shelf edge where internal waves seem to interact with the seabed in a remarkable apparentness.

Cruise M 111

The aim of the DIONYSUS cruise is to conduct a detailed survey of the active margin of S. Italy (Calabria and E. Sicily), a region struck repeatedly by highly destructive earthquakes and tsunamis (e.g. 1908 Messina eq (72,000 deaths) and 1693 Catania eq (60,000 deaths)). The source of the Catania eq. is uncertain and may have been the shallow NW dipping fault plane of the Calabria

Calabria-Subduktionszone gesehen. Des Weiteren wurde die Tiefenstruktur der Ionischen See bisher nicht mit moderner Vermessungstechnologie untersucht und daher herrscht Unklarheit über die Natur der Kruste. Wir planen die tiefe Struktur der Subduktionszone und der Mesozoischen Riftingstrukturen des Tethys Ozeans wie des Malta-Escarpmnts abzubilden. Diese Ausfahrt soll wichtige strukturelle Informationen liefern über den südlichen Tethys-Kontinentrand, und die geplanten tiefenseismischen Daten einen entscheidenden Beitrag zu regionalen Gefährdungsstudien leisten. Für die Ausfahrt stehen insg. 60 Ozeanbodenseismometer zu gleichen Teilen aus dem GEOMAR- und IFREMER-Pool zur Verfügung. Die Refraktionslinien sind auf existierenden Reflexionslinien geplant, die im Rahmen von Vorstudien pre-stack-tiefenmigriert wurden. Zwei seismische Profile werden auf Land ausgedehnt (durch INGV Rom), um eine Anbindung an die Landstrukturen zu garantieren.

Fahrt M 112

Verbreitung, Mengen und Dynamik von Gashydraten an submarinen Schlammvulkanen sollen im Bereich des submarinen Anaximander Gebirges (nordöstliches Mittelmeer) untersucht werden.

Schlammvulkane gelten als global wichtige Emittenten des klimarelevanten Methans. Im Gebiet sind zahlreiche Schlammvulkane bekannt, von denen vier entlang eines Wassertiefen-Profils bearbeitet werden sollen. Basierend auf mikro-bathymetrischen Karten, die z.T. auf der FS POSEIDON Reise P462 bereits mit dem AUV SEAL 5000 vermessen wurden oder auch noch während der M 112 vermessen werden, sollen an ausgewählten Standorten Sedimentkerne unter dem in-situ Druck des Meeresbodens für die Analyse exakter Hydratmengen gewonnen werden. Weiterhin soll die Wärmestrom-Lanze zur Ermittlung von Temperaturprofilen im Sediment eingesetzt werden. Sedimentkerne der Schlammvulkane sollen stratigraphische Untersuchungen einzelner Schlammflüsse ermöglichen.

subduction zone. Furthermore, the deep structure of the sub seafloor in the Ionian Sea has never been investigated by a modern refraction seismic (OBS) survey and controversy still exists regarding the exact nature of the crust. The main objectives of this cruise are thus to image the deep structure of the subduction zone and the adjacent Tethyan margins formed during Mesozoic rifting (e.g. - Malta escarpment). This cruise will provide important structural information on the south Tethyan margin to resolve this debate, and deep crustal imaging to help improve the regional hazard assessment. The cruise will be primarily a deep refraction seismic survey, (60 OBS/OBH supplied equally from the GEOMAR and IFREMER pools) co-located on previously acquired high-quality MCS lines, which have been pre-stack depth migrated. Two profiles will have an onshore extension (run by INGV Rome) in an amphibious set-up.

Cruise M 112

Distribution, amounts and dynamics of gas hydrates associated with submarine mud volcanoes in the Anaximander Mountains (north-eastern Mediterranean Sea) will be investigated.

Mud volcanoes are considered globally important sources of the potent greenhouse gas methane. From a number of mud volcanoes known from that area, four structures along a depth profile will be visited. Considering micro-bathymetric maps, which exist from R/V POSEIDON cruise P 462 in parts and further structures will be mapped by AUV SEAL 5000 during the cruise, pressure cores will be taken at selected sites for the analysis of true hydrate amounts. Furthermore sediment heat flow will be measured with a heat flow probe. We also plan to take several gravity cores at specific locations of the mud volcanoes, in order to examine stratigraphic information on distinct mud flows.

Bei Tauchgängen mit dem ROV sollen emittierte Gasmengen quantifiziert und die Besiedlung durch chemosynthetische Organismen dokumentiert werden. Die Arbeiten sollen der Abschätzung der Stabilität schlammvulkan-assoziiertes Hydrate und der Methanmengen dienen. Die Ermittlung der Kontrollparameter steht dabei im Mittelpunkt der Untersuchungen.

During dives with an ROV gas amounts emitted from the seafloor will be quantified, and the settlement by chemosynthetic organisms will be documented. The research proposed will help to elucidate the stability of mud volcano-associated hydrates, and the amounts of methane which are released during phases of volcanic activity considering varying control factors such as sediment temperature, gas concentrations and fluid salinity.

Fahrt / Cruise M108
Von Las Palmas / *from* Las Palmas - nach Southampton / *to* Southampton

Wissenschaftliches Programm

In den vergangenen Dekaden hat sich die Ozeanforschung zunehmend mit mehrjährigen und längerfristigen Schwankungen im Meer beschäftigt, um deren Abhängigkeit von Klimaveränderungen zu verstehen und letztendlich vorhersagen zu können. Klimatische Faktoren beeinflussen viele dieser Prozesse, wie den Eintrag von Nährstoffen in die euphotische Zone, die Primärproduktion, Zooplankton Wachstum, den nach unten gerichteten Fluss organischer Substanzen, die Biomasse und die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften am Ozeanboden und schließlich, die Ablagerung von Kohlenstoff in den Tiefseesedimenten. Um diese Prozesse zu untersuchen wurde 1989 das Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) eingerichtet. Es bestand zunächst nur aus einer Sedimentfallen-Verankerung und ist inzwischen erweitert worden mit Landern, die die biogeochemischen Zyklen und die Fauna der Tiefsee registrieren. Mit dem jetzigen PAP Array werden physikalische und biogeochemische Beobachtungen in der Wassersäule und am Meeresboden durchgeführt.

Scientific Programme

Oceanographic research in the past decades has highlighted the importance of understanding decadal-scale variation in the oceans in order to predict how the ocean will respond to climate change. Climate factors control many of the processes that regulate the input of nutrients to the euphotic zone, primary productivity, zooplankton responses, the downward flux of organic matter, the biomass and composition of seabed communities and, ultimately, the burial of carbon in deep-sea sediments. To study these processes the Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) was started in 1989 with the establishment of a long-term sediment trap mooring and a programme characterising biogeochemical cycling and faunal variations on the ocean seafloor. With the observatory, we are able to measure physical parameters such as temperature and salinity, as well as biogeochemical parameters: oxygen, carbon dioxide, nutrients, primary production, secondary production, export and sequestration.

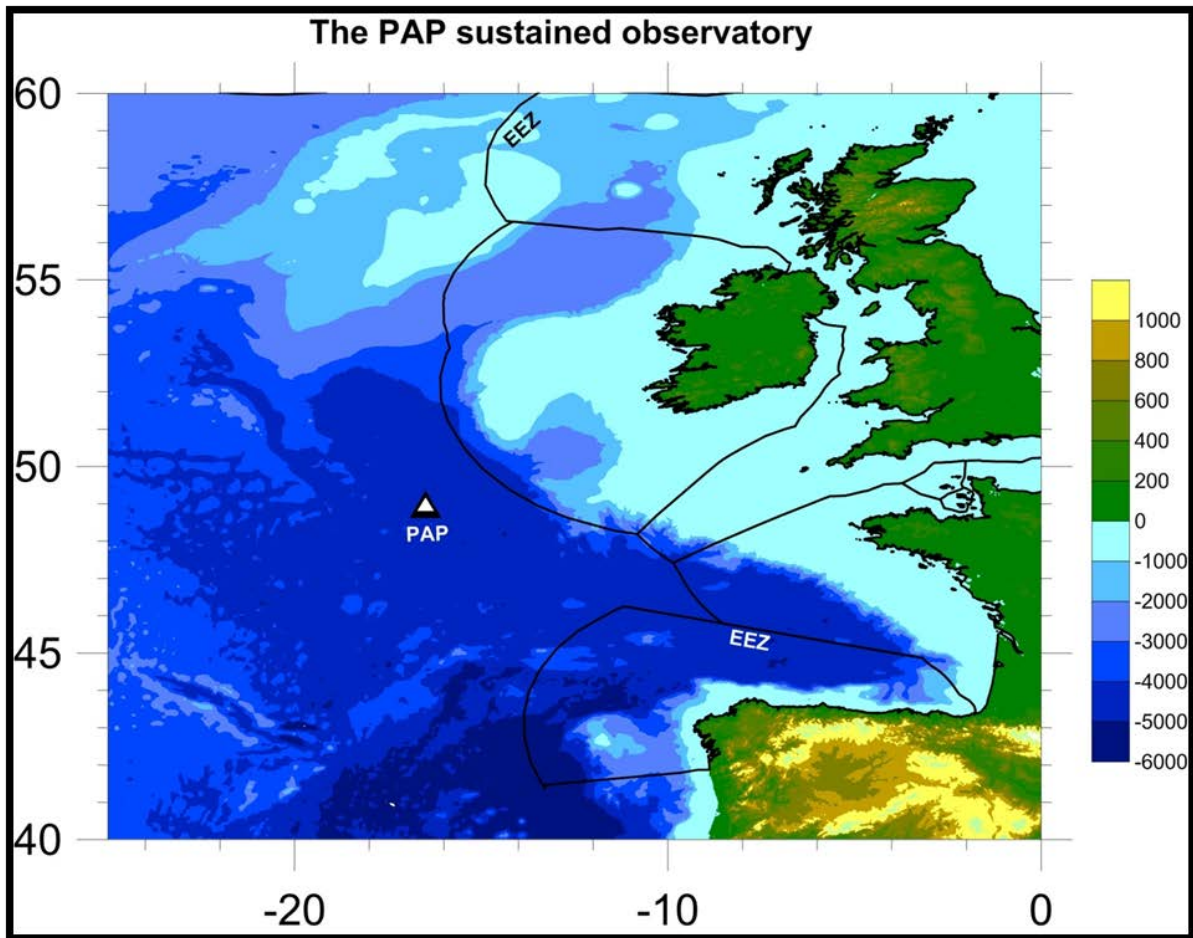


Abb. 2: Lage des Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) im östlichen Nordatlantik

Fig. 2: Location of the Porcupine Abyssal Plain sustained observatory (PAP) in the eastern North Atlantic.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm setzt sich zusammen aus den Aufnahmen und Wiederauslegungen der Verankerungssysteme: PAP1 und PAP3, PAP Bathysnap und Amphipod Trap. Darüber hinaus wird eine Reihe von schiffsgebundenen Messungen durchgeführt, die der besseren vertikalen und horizontalen Aufnahme der physikalischen und biologischen Parameter dienen. Dazu gehören CTD und Schöpferprofile und der Wassersäule, Sedimentproben mit dem Multicorer und benthische Probenahmen mit Dredgen. Die Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten richtet sich nach den lokalen Wetterbedingungen.

Work program

The recovery and redeployment of the mooring array is the primary task of the work programme. The array consists of four elements, PAP1 and PAP3, PAP Bathysnap and Amphipod Trap. In addition a number of ship borne measurements will be carried out to improve on the vertical and horizontal resolution of the parameters characterising the physical and biogeochemical processes. These include CTD profiling and bottle sampling the water column, coring the sediments and benthic sampling at the sea floor. The timing of the different activities will depend on the local weather conditions.

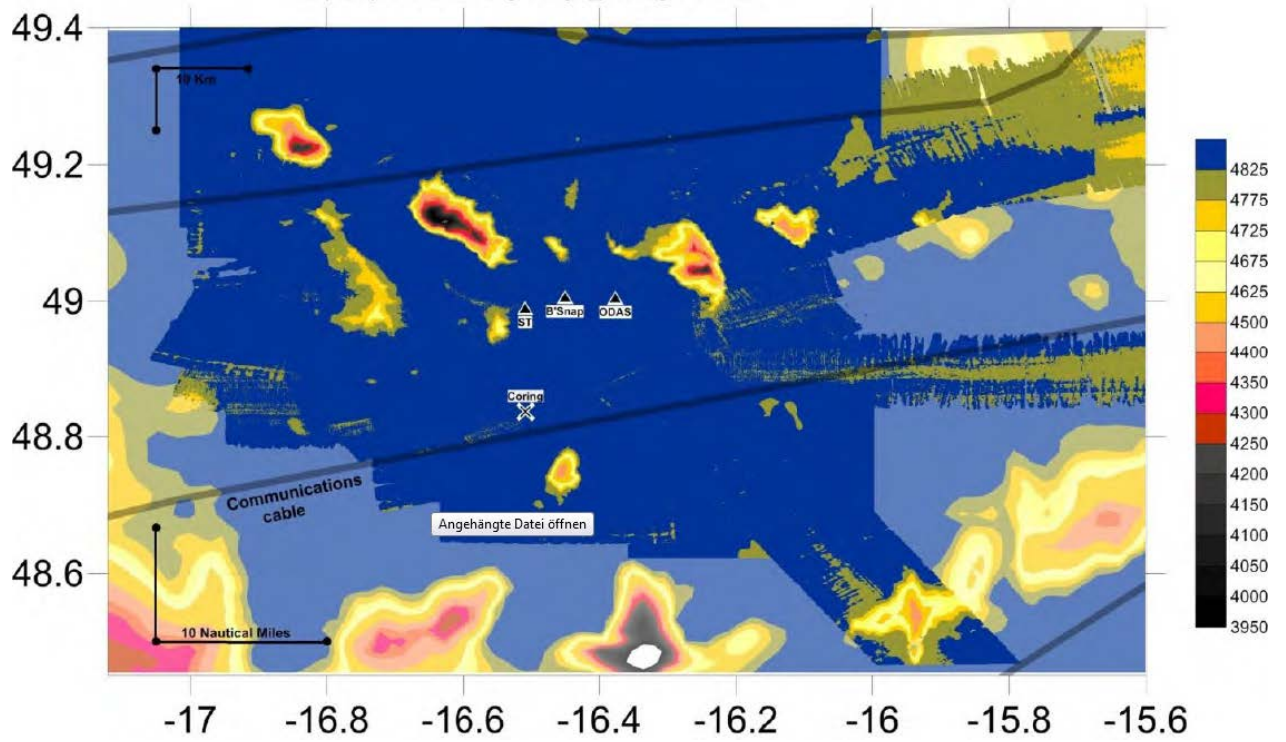


Abb.3: Detaillierte Struktur des PAP Arrays.

Fig.3: detailed structure of the PAP array.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 108

	<i>Tage/days</i>
Auslaufen von Las Palmas (Spanien) am 06.07.2014 <i>Departure from Las Palmas (Spain) on 06.07.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	05
Zeit im Arbeitsgebiet <i>Time On Site</i>	11
Transit zum Hafen Southampton (Vereinigtes Königreich) <i>Transit to port Southampton (UK)</i>	02
	<i>Total</i>
	18
Einlaufen in Southampton (Vereinigtes Königreich) am 24.07.2014 <i>Arrival in Southampton (UK) 24.07.2014</i>	

Fahrt / Cruise M 110 GALIMOS **Von Vigo / from Vigo – nach Cádiz / to Cádiz**

Wissenschaftliches Programm

GALIMOS – Monitoring the interaction between oceanographic elements and sedimentary seabed structures at the Galician margin.

Diese Expedition konzentriert sich auf die beiden Gebiete mit der stärksten Interaktion von hydrographischem und sedimentärem System vor NW-Spanien.

(1) Mudbelts sind auf Schelfen weitverbreitete und umweltsensible Elemente, aber in ihrer unmittelbaren Ablagerungsdynamik kaum verstanden. Geometrie, Volumen und Altersaufbau des Galizischen mudbelts sind durch eigene Vorarbeiten gut bekannt. Ziel der jetzigen Kampagne ist es, die Absetzungs- und Resuspensionsprozesse in der darüber liegenden Wassersäule und den Nepheloid-Schichten zu erfassen. Die Daten werden in ein morphodynamisches Modell integriert, um die mudbelt-Entstehung zu simulieren und ihre Kontrollparameter zu identifizieren.

(2) Schelfkanten trennen konträre ozeanographische und sedimentäre Systeme. Während die Interaktion von Hydrographie an der Schelfkante, speziell die durch interne Wellen und damit verbundene Suspensions-effekte, weitgehend verstanden sind, ist die daraus resultierende direkte Strukturierung des Meeresbodens, wie die einzigartige Terrassierung vor Galizien, kaum bekannt. Ziel ist es, die Charakteristik der Wassersäule, sowie den Aufbau und sedimentäre Zusammensetzung der Terrassen als Resultat interner Wellen direkt zu erfassen. Damit werden die Simulation der Wellen/Meeresboden-Interaktion und die Entwicklung eines konzeptionellen Modells ermöglicht.

Scientific Programme

GALIMOS – Monitoring the interaction between oceanographic elements and sedimentary seabed structures at the Galician margin.

This expedition will concentrate on the two areas of most intense interaction between the hydro-graphic and sedimentary regimes at the NW-Iberian continental margin.

(1) Mudbelts occur ubiquitously on shelves and are highly sensitive to environmental changes but their individual depositional dynamics remain widely speculative. Geometry, volume and age structure of the Galician mudbelt are understood from own studies. The specific hydrographic conditions controlling settling, resuspension and deposition will be target of this cruise by monitoring water column and nepheloid layers. The data will be integrated into a morphodynamic model to simulate the mudbelt formation and to identify the major environmental forces.

(2) Shelf edges as critical interfaces separate contrasting oceanographic and sedimentary regimes. While the interaction of hydrography with the shelf edge, especially through internal waves, and the associated sediment re-suspension are generally understood, the resulting direct seabed structuring remains obscure. The Galician deeper shelf edge shows a built-up of two terraces, offering a unique chance to observe in-situ seabed shaping and material behaviour, as the result of the exposure to internal waves, in concert with monitoring the water column and intermediate layers. The data will allow simulating the wave/seafloor interaction and developing a conceptual shelf-edge model.

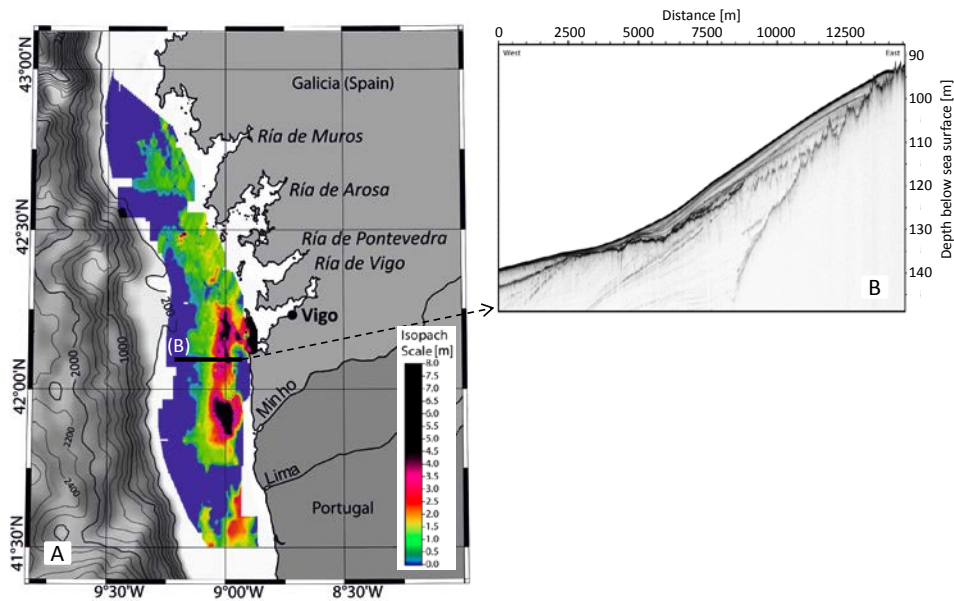


Abb. 4: (A) Volumen-Rekonstruktion für den mid-shelf Schlammgürtel auf dem mittleren Galizischen Schelf, basierend auf PARASOUND-Profilen mit 1,5 bis 3 nm Abstand; (B) PARASOUND-Profile über den Schlammgürtel, der hier als stratifizierte Linse scheint.

Fig. 4: (A) Volume reconstruction of the Galician mid-shelf mudbelt based on 1.5 to 3-nm spaced PARASOUND profiles; (B) PARASOUND profile across the mudbelt appearing as stratified lens.

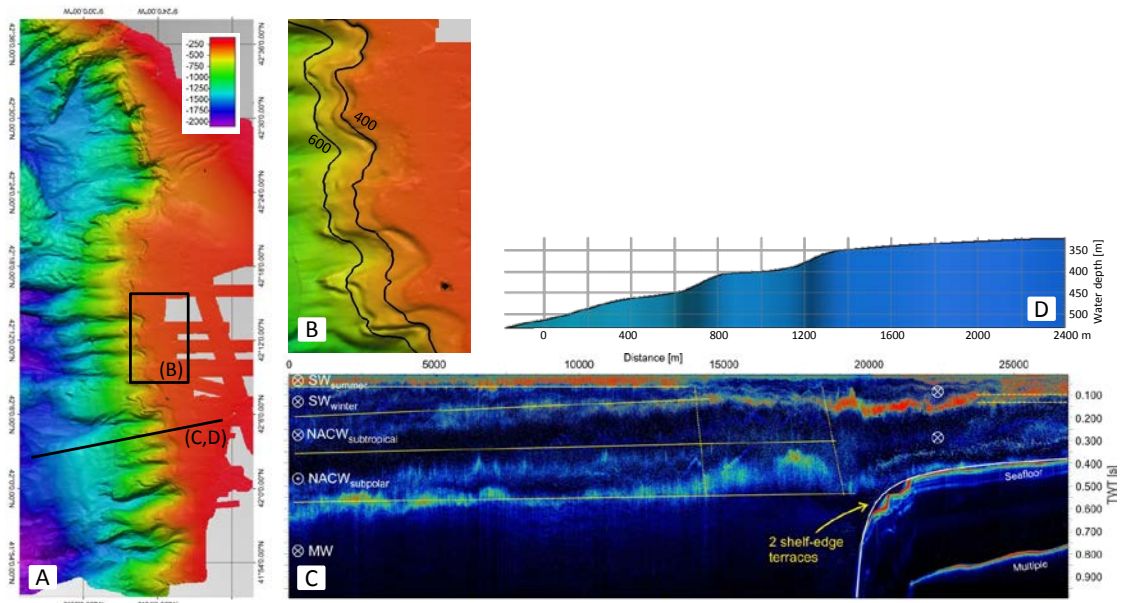


Abb. 5: (A) Hochaufgelöste bathymetrische Karte des Kontinentalhangs vor Galizien; (B) Vergrößerung der Schelfkante mit Terrassenstrukturen; (C) Interne Reflektoren im PARASOUND PHF 18 kHz-Signal; (D) Querschnitt über die Schelfkante.

Fig. 5: (A) High-resolution bathymetry of Galician slope; (B) zoom-in of the shelf edge; (C) internal reflections in the PARASOUND PHF 18 kHz signal; (D) section across the shelf edge.

Arbeitsprogramm

Während dieser Expedition wollen wir auf die folgenden sechs Ansätze abzielen:

- a) Messung der physikalischen Struktur der Wassersäule entlang von ausgewählten Profilen, um die vertikale Stratifizierung und laterale Variabilität zu erkennen.
- b) Messung der Hydrodynamik und Transportkapazität in der bodennahen Grenzschicht in bestmöglicher Auflösung.
- c) Entnahme von Wasserproben entlang interner Grenzen in der Wassersäule und von der Bodenschicht, um Suspensionsfracht zu erhalten und die physikalischen Messungen mit Daten zu belegen.
- d) Beobachtung von Sedimentstrukturen am Meeresboden, um Aufschluss zur Interaktion von bodennaher Wasserschicht mit dem Meeresboden zu erhalten.
- e) Beprobung der Suspensionsschicht am Meeresboden.
- f) Beprobung der oberflächennahen Sedimente an der Meeresbodenoberfläche entlang von kurzen Transekten, um die Variabilität von Materialzusammensetzung als Ergebnis von Transport und Sortierung zu analysieren.

Instrumentierung:

- Fächerecholot, SADC, PARASOUND
- Wassersäulen-Profilierung; geschleppte CTD/OBS/LADCP, CM, FS
- ROV, 5 Einsätze
- 1 Tripod: CTD, 4 OBS, ADCP (1200 kHz), 4 CM, LISST; 3 Einsätze
- Beprobung von Wassersäule und Meeresboden: Rosette/Niskin-Flaschen, Rumohrlot

Gebiet A – Schlammgürtel auf dem mittleren Schelf

Profilierung von Wassersäule, Meeresboden und Untergrundbeschaffenheit; 2 Tripod-Einsätze, monitoring für jeweils 36 Stunden; Parallel dazu: 4 Profile quer zur Küste, Beprobung von Wassersäule, Meeresboden und Sedimentkernnahme; Untersuchung des

Work program

During the cruise, we intend to target the following six approaches:

- a) Measurement of the physical structure of the water column along selected profiles to identify the vertical stratification and the lateral variability.*
- b) Measurement of the bottom boundary layer hydrodynamics and transport characteristics in highest possible resolution.*
- c) Take water samples from the internal water-column boundaries and from the bottom layer to analyse the sediment suspension load and corroborate the physical water measurements.*
- d) Observe the seabed sediment structures as result of the interaction between water and seabed.*
- e) Take sediment suspension samples from the bottom nepheloid layer.*
- f) Take sediment samples from the seabed surface along short transects to document the variability in material composition, and thus in transport and sorting modes.*

Instrumentation:

- Shipboard Multibeam, SADC, PARASOUND*
- Water column profiling: towed CTD/OBS/LADCP, CM, FS*
- ROV, 5 deployments*
- 1 mooring tripod: CTD, 4 OBS, ADCP (1200 kHz), 4 CM, LISST; 3 deployments*
- Water-column and seabed sampling: Rosetta/Niskin bottles, Rumohr corer*

Area A – Mid-shelf mudbelt off N' Portugal and NW Spain (100 – 140 m water depth)

Water-column, seafloor and subbottom profiling; 2 tripod deployments, monitoring for 36 hours each; In parallel: 4 cross-shore profiles; bottom-water sampling; seafloor sediment sampling; seabed investigation (ROV).

Meeresbodens (ROV).

Gebiet B – Schelfkante

Profilierung von Wassersäule, Meeresboden und Untergrundbeschaffenheit [2 gullies, 1 inter-gully area]; vertikale Profilierung der Wassersäulenstruktur, stationär + schwebender Tripod; Beprobung von Wassersäule, Meeresboden und Sedimentkernnahme; Untersuchung des Meeresbodens (ROV), 3 Einsätze.

Area B – Shelf edge (250 – 500 m water depth)

Water-column , seafloor and subbottom profiling [2 gullies, 1 inter-gully area]; vertical water-column profiling, stationary+ hanging tripod; sampling water mass profile; seafloor sediment sampling; seabed investigation (ROV), 3 deployments.

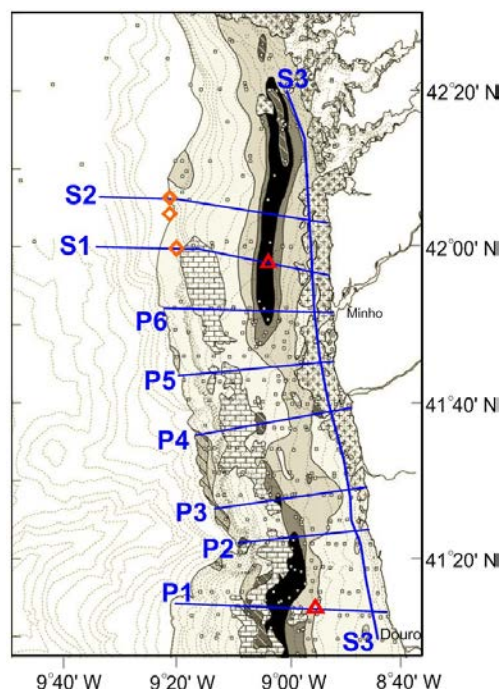


Abb. 6: Geplante Profile und Monitoring-Stationen der METEOR Expedition M110 GALIMOS.

P1-6: Profile für Untersuchungen der Wassersäule, des Meeresbodens, und –Untergrundes vor Portugal.
S1-2: Profile für Untersuchungen der Wassersäule, des Meeresbodens, und –Untergrundes vor Spanien.
S3: N-S-Profile. Rote Dreiecke: Einsatz des Tripoden; orange Rhomben: ausgewählte gully-Lokationen.

Fig. 6: Planned profiles and monitoring stations of METEOR cruise M110 GALIMOS.

P1-6: Profiles for water-column, seabed, and subbottom investigations off Portugal. S1-2: Profiles for water-column, seabed, and subbottom investigations S-to-N. S3: Profile for water-column, seabed, and subbottom investigations S-to-N. Red triangles: Tripod deployment; orange rhombs: selected gullies sites.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 110

	Tage/days
Auslaufen von Vigo (Spanien) am 15.09.2014 <i>Departure from Vigo (Spain) 15.09.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
Transit innerhalb des Arbeitsgebiets <i>Transit between Areas A and B, between profiles</i>	1
Gebiet A – Schlammgürtel auf dem mittleren Schelf <i>Area A – Mid-shelf mudbelt (100 – 140 m water depth), 2 locations</i>	7.5
Gebiet B – Hydrographische Interaktionen an der Schelfkante <i>Area B – Shelf edge (250 – 500 m water depth), 3 locations</i>	3.5
Transit zum Hafen Cádiz <i>Transit to port Cádiz</i>	2,5
	Total 15
Einlaufen in Cádiz (Spanien) am 30.09.2014 <i>Arrival in Cádiz (Spain) 30.09.2014</i>	

Fahrt / Cruise M 111

Von Catania / From Catania – Nach Catania / To Catania

Wissenschaftliches Programm

Im Fokus der Ausfahrt M 111 stehen die krustale Tiefenstruktur der Ionischen See, der kalabrischen Subduktionszone sowie der benachbarten Ränder der Tethys vor Ostsizilien und Apulien. Die Expedition befasst sich mit drei Hauptaspekten: a) der Seismizität des Untersuchungsgebietes, b) der komplexen regionalen Tektonik sowie c) der internen Struktur der kalabrischen Subduktionszone. Diese Themen greifen ineinander über, da die Geometrie der Subduktionszone sich in deren Seismizität widerspiegelt, die wiederum durch Verwerfungs- und Krustenstrukturen der Ionischen See kontrolliert wird. Ziel der Fahrt M 111 ist daher die Akquisition von etwa 1070 km refraktionsseismischen Profilen (siehe Abb. 4) mit Ozeanbodenseismometern aus den Instrumentenpools des GEOMAR sowie des IFREMER. Das wissenschaftliche Programm umfasst die seismische Abbildung der Krustenstruktur der Plattengrenze zwischen Afrika und Eurasien, um die genaue Lokation und Tiefengeometrie der kalabrischen Subduktionszone bestimmen zu können. Die seismischen Daten sollen Informationen über die Geometrie und Deformationsstrukturen der Subduktionszone und insbesondere der Plattengrenze liefern und somit einen Beitrag zur regionalen Gefährdungsabschätzung in Bezug auf Erdbeben und Tsunamis liefern.

Des Weiteren soll der Übergang vom kontinentalen zum ozeanischen Bereich der Ionischen See anhand des Krustenaufbaus verifiziert werden. Unterschiedliche Hypothesen zum Aufbau der Ionischen See (ozeanische bzw. ausgedünnte kontinentale Lithosphäre) sind in Abb. 7 zusammengefasst. Die Lage des Kontinent-Ozean-Übergangs wird zwischen dem Malta-Escarpment und dem kalabrischen Akkretionskeils vermutet, so dass die Profile 1 und 4 bis auf die Ionische Tiefseeebene verlängert sind, um zwischen diesen

Scientific Programme

Cruise M 111 will study the deep crustal structure of the Ionian Sea; the Calabria subduction zone and the adjacent Tethys margins of Eastern Sicily and offshore Apulia to address the following scientific themes: a) the seismicity of the study area, b) the complex tectonic setting and c) the internal architecture of the Calabrian subduction zone. These themes are interrelated (i.e. the geometry of the Calabrian subduction zone is linked to seismicity, for which it is important to identify possible lithospheric scale faults which in turn control the crustal structure of the Ionian Sea). Hence during M 111 we will acquire roughly 1070 km of refraction seismic profiles as shown in Figure 4 using instruments provided by the ocean bottom seismometer pools of GEOMAR and IFREMER. The scientific programme aims to image the present day crustal architecture of the plate boundary region between Africa and Eurasia to gain knowledge of the exact location and geometry at depth of the Calabrian subduction zone. Specifically, we aim to unravel the transition from the continental domain to the oceanic portion of the Ionian Sea to understand the nature and thickness of the crust in the Ionian Sea and the Tethys margin. Furthermore, the seismic data will provide an image of the present day wedge geometry and deformation pattern of the margin, including the geometry of the megathrust-fault at depth to improve the regional hazard assessment associated with seismic activity and tsunamigenic threats.

Different hypotheses on the origin of the Ionian Sea (oceanic vs thinned continental lithosphere) are summarized in Fig. 7. The location of the continent-ocean transition is proposed between the Malta escarpment and the Calabrian accretionary wedge and Profiles 1 and 4 are extended onto the Ionian abyssal plain to distinguish between the different hypotheses. The location of a

Hypothesen unterscheiden zu können. Eine mögliche krustale Verwerfung („STEP’ fault) mit einem Versatz >1 km würde entlang der Profile 1 und 3 abgebildet werden. Die seismischen Profile sind so ausgelegt, dass sie Bereiche der krustalen Ausdünnung sowie den Ozean-Kontinent-Übergang erfassen werden.

tear fault („STEP’ fault) with an offset of >1 km should be imaged by Profiles 1 and 3, whereas Profile 4 will provide additional information on the deep crustal structure and (ideally) the crust-mantle boundary. Thus, these wide-angle seismic profiles aim to cover the regions of crustal thinning and the ocean-continent transition zones considered by many authors to be present between continental domain of the Hyblean platform and the deep, most likely oceanic portion of the Ionian Sea.

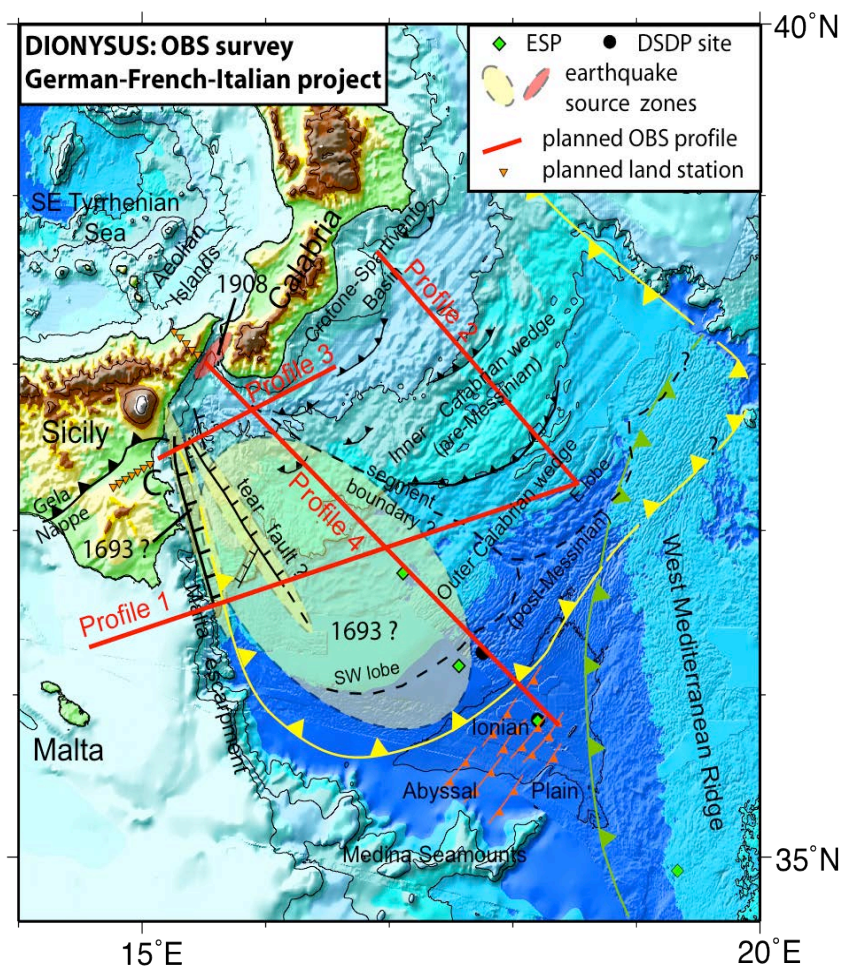


Abb. 7: Das Arbeitsgebiet der Expedition M 111 DIONYSUS im Seegebiet vor Sizilien und Apulien/Kalabrien weist eine hohe Erdbeben­­tätigkeit auf, die in Zusammenhang mit der kalabrischen Subduktionszone und Plattengrenze zwischen Afrika und Eurasien steht. In rot gekennzeichnet sind die geplanten refraktions­­seismischen Profile, die mit bis zu 60 Ozeanbodenstationen besetzt werden sollen.

Fig. 7: *The working area of cruise M 111 DIONYSUS located off Sicily and Calabria is characterized by intense seismicity related to the Calabrian subduction zone and plate boundary between Africa and Eurasia. Planned refraction seismic profiles are indicated in red. Up to 60 ocean-bottom stations will be deployed on each line.*

Arbeitsprogramm

Ziel der Expedition M 111 ist die Untersuchung der seismischen Tiefenstruktur des Kontinentrandes vor Süditalien. Im Fokus der Arbeiten steht ein Gitter von weitwinkelseismischen Profilen, die auf existierenden, tiefenmigrierten Reflexionslinien verlaufen, deren Parameter wichtige *a priori* Informationen über die flachen Strukturen der Ionischen See und des Kontinentrandes liefern. Wir werden bis zu 60 Ozeanbodenstationen je Profil einsetzen. 6 G-Gun Luftpulser sollen während der Datenakquisition zum Einsatz kommen. Zum Schutz für marine Säuger werden wir eine Ramp-up Prozedur vor dem Schießen einleiten und visuell Ausschau nach Meeressäugern halten.

- Profil 1 mit einer Gesamtlänge von 200 nm verläuft in einer südöstlich-nordwestlichen Richtung vom Malta-Escarpment zur kalabrischen Subduktionszone und schneidet die Profile P2 und P4. Dieses Profil soll Tiefenvariationen im Streichen aufzeigen sowie eine mögliche krustale Verwerfung abbilden.
- Profil P2 ist 111 nm lang und soll die Tiefenstruktur der Subduktionszone dokumentieren.
- Das kurze (80 nm) Profil P3 soll in Kombination mit P1 den Ozean-Kontinent-Übergang abbilden.
- Profil P4 ist eine 190 nm lange seismische Linie, die sich bis in die Tiefseeebene des Ionischen Meeres erstreckt. Das Profil soll Informationen über die Krustenmächtigkeit der Ionischen See sowie über die tiefe Geometrie der Subduktionszone liefern.

Instrumentierung:

Ozeanbodenseismometer und –hydrophone, Luftpulser, Streamer, Fächerecholot, Parasound, CTD.

Work program

Cruise M 111 will target the deep structure of the southern Italy margin in a refraction seismic survey. The core of the investigations is a grid of wide-angle seismic profiles primarily located on previously acquired and pre-stack depth migrated reflection lines which provide key information on the shallow structure and deformation along the margin and in the Ionian Sea. We plan to operate a total of 60 ocean bottom instruments. 6 G-Gun clusters will be operated during shooting. In order to protect marine wildlife during the seismic survey we will use ramp-up and visual observation procedures.

- *Profile P1 has a total length of 200 nm and extends in a SE-NW direction from the Malta escarpment to the outer Calabrian wedge, where it will cross profiles P4 and P2. The line is expected to reveal structural differences along strike and potentially image a tear fault.*
- *Profile P2 is a 111 nm long NW-SE striking line in dip direction of the Calabrian wedge. It is intended to image the deeper wedge geometry and dip of the corresponding structural interfaces.*
- *P3 is a short (80 nm) line, which in combination with P1 is intended to image the continent to ocean transition zone of the Tethys margin across a major lithospheric tear fault.*
- *P4 is a 190 nm long transect, which trends in a NW-SE direction into the Ionian Abyssal Plain. The profile will provide information on the crustal thickness of the Ionian Sea as well as on the deeper internal portions of the subduction zone to the north.*

Instrumentation:

Ocean Bottom Seismometers and Hydrophones, Airgun, Streamer, Shipboard Multibeam, Parasound, CTD.

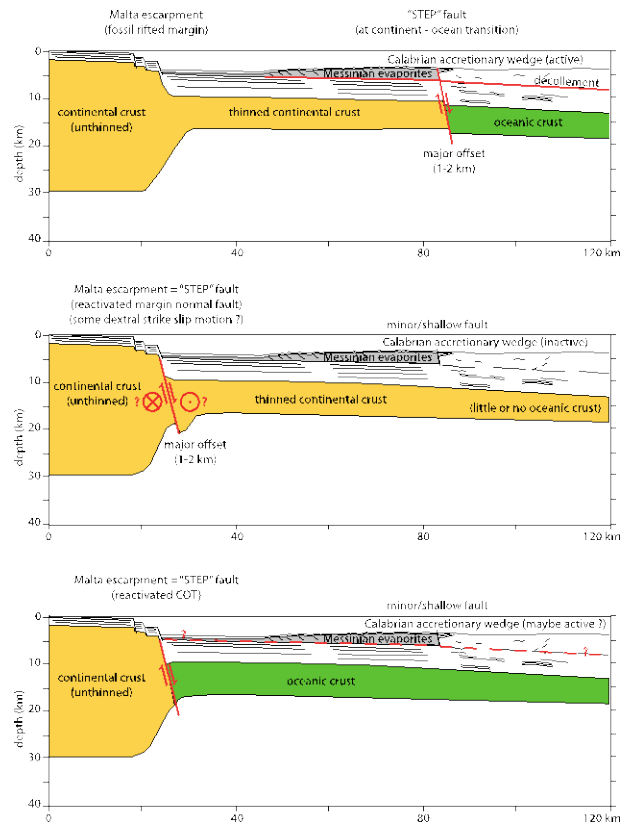


Abb. 8: Schematische Übersicht der Arbeitshypothesen zur Krustenbeschaffenheit der Ionischen See.

Fig. 8: Schematic summary of different hypotheses on the origin of the Ionian Sea and Tethys margin to be tested during M111.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 111

	Tage/days
Auslaufen von Catania (Italien) am 10.10.2014 <i>Departure from Catania (Italy) 10.10.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.2
Releasertest und CTD / <i>Releasertest and CTD</i>	0.3
Refraktionsseismik / <i>Refraction seismics</i>	20.5
Wartung der Luftpulser / <i>Airgun maintenance</i>	1.0
Transit zum Hafen Catania <i>Transit to port of Catania</i>	1.0
Total	23
Einlaufen in Catania (Italien) am 01.11.2014 <i>Arrival in Catania (Italy) 01.11.2014</i>	

Fahrt / Cruise M 112

Von/From Catania – Nach /To Catania

Wissenschaftliches Programm

Diese Expedition soll die Verteilung natürlicher Gashydrate an Tiefsee-Schlammvulkanen im östlichen Mittelmeer untersuchen im Verhältnis von Druck, Temperatur, Gaschemie und Salzgehalt der Porenflüssigkeit. Zur Zeit sind nur wenige Details über die Art der Hydratsysteme dieser Region bekannt. In Tiefen zwischen 1260 und 2030 m unter der Wasseroberfläche gelegen, umfassen die vier ausgewählten Schlammvulkane (Thessaloniki MV-TheMV, Kazan MV-KaMV, Athina MV-AtMV und Amsterdam MV-AmMV) ein großes Druck-Intervall von etwa 77 bar innerhalb der GHSZ für beide, Struktur I und II Hydrate (Abb. 9 + 10). Hydrate sind zuvor in drei der Ziel-Schlammvulkane (TheMV, KaMV und AmMV) entdeckt worden. Diese Strukturen am Meeresboden bieten ein ideales natürliches Meeresboden-Laboratorium, in dem alle Schlüsselparameter, die kristallografische Strukturen und die Gashydratstabilität bestimmen, variieren können.

Ein Hauptziel der Untersuchung ist, die Hydratsättigung des Porenraumes (Druckkerne) mit Temperaturdaten (Wärmestrom-Lanze) und der Zusammensetzung von Sediment und Porenfluids zu vergleichen.

Gasverbindungen in flachen Schlammvulkan-Ablagerungen können variieren abhängig von der Entfernung zum Durchfluss entsprechend der Fraktionierung während der Hydratbildung und dem mikrobiellen Umsatz von leichten Kohlenwasserstoffen, besonders bei der Sulfat-Methan-Kopplung. Die Kohlenwasserstoffverbindung wiederum bestimmt die kristallografische Struktur (sI, sII) der Gashydrate und somit die Hydratstabilität, wie sie anfänglich geformt wird (Abb. 10). Folgerichtig kann angenommen werden, dass beide, sI und sII Hydrate, in verschiedenen Zonen gebildet werden. Koexistenzen von sI und sII Hydraten sind schon für den AmMV angenommen worden als Ergebnis der Arbeiten während der

Scientific Programme

The proposed cruise is aimed at investigating the distribution of natural gas hydrates in relation to pressure, temperature, gas chemistry, and pore fluid salinity at deep-sea mud volcanoes in the Eastern Mediterranean Sea. Currently, only few details about the characteristics of hydrate systems in this region are known. Located at depths between 1,260 and 2,030 m below sea level, the four target MVs in the Anaximander mountains (Thessaloniki MV-TheMV, Kazan MV-KaMV, Athina MV-AtMV, and Amsterdam MV-AmMV) cover a large pressure interval of about 77 bar within the GHSZ for both, structure I and II hydrates (Figs. 9 + 10). Hydrates have previously been recovered in three out of the target MVs (TheMV, KaMV, and AmMV). These structures provide an ideal natural seafloor laboratory, in which all key parameters controlling crystallographic structure and stability of gas hydrates vary over wide ranges.

A major goal of the research proposed is to correlate hydrate occupancies in the pore space (pressure cores) with temperature data (heat flow probe) and composition of sediments and pore fluids.

Molecular compositions of gas present in shallow MV deposits might vary depending on the distance to the conduit due to the extent of fractionation during hydrate formation and the microbial consumption of light hydrocarbons especially in the sulfate-methane-interface. The hydrocarbon composition in turn controls the crystallographic structure (sI, sII) and, thus, the stability of hydrates incipiently forming (Fig. 10). Consequently, it may be assumed that both, sI and sII hydrates, form in different zones around the conduit. Co-existences of sI and sII hydrates have already been proposed for the AmMV as a result of the works performed during M70/3. Hence, the gas composition (from DAPC, GBS) will be correlated with hydrate structures (from GC-T) at specific sites in order to characterize their

M70/3-Expedition. Dementsprechend wird das Gasgemisch (aus DAPC, GBS) zur Hydratstruktur in Beziehung gestellt, um ihre Empfindlichkeit für Temperaturerhöhungen nach Schlammvulkaneruptionen zu charakterisieren.

Entsprechend der Schlammvulkanaktivität rangieren die Sedimenttemperaturen am AmMV zwischen der Bodenwassertemperatur von etwa 13,8°C bis zu mehr als 20°C im oberen Sediment (unveröffentl. Ergebnisse), das durch Schwerelot und DAPC erreicht werden kann. Dissoziationstemperaturen für sI Hydrate liegen bei ca. 19,3°C, für sII Hydrate bei ca. 21,1°C (Abb. 10). In der Folge sind die Hydrate der Ziel-Schlammvulkane nahe an ihrer Stabilitätsgrenze und könnten sich in Phasen erhöhter Vulkanaktivität teilweise auflösen. In unserer Untersuchung werden in situ Sedimenttemperaturen in Beziehung gesetzt zur An- bzw. Abwesenheit von Hydraten und ihrer kristallografischen Struktur. Die Kenntnis der besonderen Rolle individueller Parameter (Gaszusammensetzung, Porenwasser-Salzgehalt, Sedimenttemperatur) und ihre Wechselwirkung mit der räumlichen Hydratverteilung dient zur Modellierung der Hydratdynamik in verschiedenen Phasen vulkanischer Aktivität und zur Bestimmung der gespeicherten bzw. freigesetzten Methanmenge an den vier Schlammvulkanen.

Obwohl die Dissoziationstemperaturen von sI und sII in der Tiefsee um mehrere Zehntelgrade unterschiedlich sein können, wurden kürzlich natürliche sI und sII Verbindungen auf Mikroskalen gefunden. Bisher sind enge Verbindungen von sI und sII nur in Schlammvulkanen zu finden. Im Gegensatz dazu sind sI/sII Gemeinschaften in nicht-schlammvulkanischen Kohlenwasserstoff-Seeps nicht beobachtet worden. Obwohl die Anzahl von Studien dazu begrenzt ist, liegt die Vermutung nahe, dass die Entwicklung von sI/sII Koexistenzen von den physio-chemischen Bedingungen an Schlammvulkanen begünstigt wird. Kürzlich haben wir am Chapopote Asphaltvulkan herausgefunden, dass die Kombination von zwei oder mehr Prozessen (Trennung wäh-

sensitivity to temperature increases resulting from mud volcanic eruption.

Due to mud volcanic activity, sediment temperatures at the AmMV range between the bottom water temperature of about 13.8°C and up to more than 20°C within the upper sediment (unpublished results) that can be reached by gravity corers and DAPC. Dissociation temperatures for sI hydrate are ca. 19.3°C (at 7.04 psu), while sII would decompose at ca. 21.1°C (Fig. 10). Consequently, the hydrates at the target MVs are close to their stability limits and likely to be subject to partial dissociation during pulses of increased activity. During the proposed research, in situ-sediment temperatures will be correlated with the presence/absence of hydrates and their crystallographic structure. The knowledge of the specific role of an individual parameter (gas composition, pore water salinity, sediment temperature) and their interplay for the spatial hydrate distribution will be used to model the hydrate dynamics during the different phases of mud volcanic activity and to estimate the methane amounts stored and released at the target mud volcanoes.

Although dissociation temperatures of sI and sII in the deep sea might differ by several degrees centigrade, natural sI and sII associations on microscales have been found recently. So far, intimate associations of sI and sII have unambiguously determined asphalt and mud volcanic structures solely. In contrast, sI/sII co-existences were not observed for non-mud volcanic hydrocarbon seeps. Although the number of related studies is limited, it is tempting to speculate that the genesis of sI/sII co-existences is favored by the dynamic physico-chemical conditions provided at MVs. Recently, we proposed for the Chapopote Knoll that a combination of two or more processes (separation during hydrate crystallization, preferential gas incorporation during incipient hydrate precipitation, etc.) might lead to the formation of intimate sI/sII mixtures. However, the formation processes of sI/sII co-existences are still not fully understood.

Exemplified for the Amsterdam MV, both, sI and sII hydrates, can exist at temperatures

rend der Hydratkristallisation, vorrangige Gaseinbindung während beginnender Hydratausfällung) zur Bildung enger sI/sII Verbindungen führen könnte. Jedoch sind die Prozesse, die zur Bildung von sI/sII Koexistenzen führen, nicht völlig geklärt.

Am Beispiel des Amsterdam-Schlammvulkans ist erkennbar, dass beide, sI und sII Hydrate, bei Temperaturen unter 19,3°C und einer Salinität von 7,04 psu existieren können, aber sII Hydrate auch bei Temperaturen bis zu ca. 21,1°C stabil bleiben (Abb. 10). Also können sI/sII Koexistenzen nur in Sedimenten mit Temperaturen unter 19,3°C existieren, die vom Zentralkanal des Schlammvulkans entfernt sind. Während der Expedition werden Hydrate von genau ausgewählten Lokationen mit bekannten Temperaturen in ausreichender Menge für die Analyse von Textur und kristalliner Struktur beprobt. Solche Untersuchungen sollen das Verständnis physiko-chemischer Prozesse, die zur Bildung von sI/sII Verbindungen führen, verbessern.

Obwohl Hydrate in ihrem Stabilitätsbereich liegen, kommt es aufgrund der Methanuntersättigung an der Oberkante zur Auflösung. Deshalb können die Hydrate eine ständige Methanquelle für die obenliegenden Sedimente bilden und konstant Methan in die darüber liegenden Gemeinschaften zur anaeroben Oxidation von Methan (AOM) leiten. Nebenprodukte der AOM werden von chemosynthetischen Symbionten konsumiert, die von benthischen Organismen, wie Bartwürmern und Muscheln beherbergt werden. Foto-Mosaik werden bei den ROV Tauchgängen gemacht, um die mögliche Verbindung zwischen dem Vorkommen diagnostischer Seep-Makrofauna (z.B. Muscheln und Bartwürmer) und das Vorkommen von Gashydraten in untenliegenden Sedimenten zu untersuchen. Zusätzlich werden Untersuchungen der Mikrobiologie, organischen Geochemie und Porenwasserchemie die Bedeutung von Hydraten für eine dauerhafte Besiedlung mit chemosynthetischen Gemeinschaften klären.

below ca. 19.3°C at salinities of 7.04 psu, whereas sII hydrates are also stable at temperatures up to ca. 21.1°C (Fig. 10). Hence, sI/sII co-existences can only exist in sediments characterized by temperatures below 19.3°C, which are distant to the conduit. During the cruise hydrates will be recovered from precisely selected sites of known sediment temperature in sufficient amounts for crystal structure and texture analysis. Such investigations will contribute to the understanding of physico-chemical processes leading to the presence of sI/sII associations.

Although hydrates might be generally stable in their physico-chemical setting, the top of hydrates will always be subject to dissolution due to the concentration gradient. Therefore, hydrates might form a constant source of methane to the overlying sediment column. Considering temperature and pressure conditions at the AmMV in 2006 (M70/3), our calculations demonstrate that hydrates are well within the limits of the GHSZ. Because of the dissolution of the uppermost hydrate layers, they are likely to provide a constant methane source into overlying sediments and to communities mediating the anaerobic oxidation of methane (AOM). By-products of the AOM migrating towards the seafloor are consumed by chemosynthetic symbionts hosted by benthic organisms such as polychaetes and bivalves. Photo mosaicking will be performed during ROV dives to investigate the potential link between the occurrence of diagnostic seep macro-fauna (e.g. bivalves and polychaetes) and the presence of gas hydrates in underlying sediments. In addition, investigations of the microbiology, organic geochemistry, and pore water chemistry will clarify the relevance of hydrates for a persistent settlement of chemosynthetic communities.

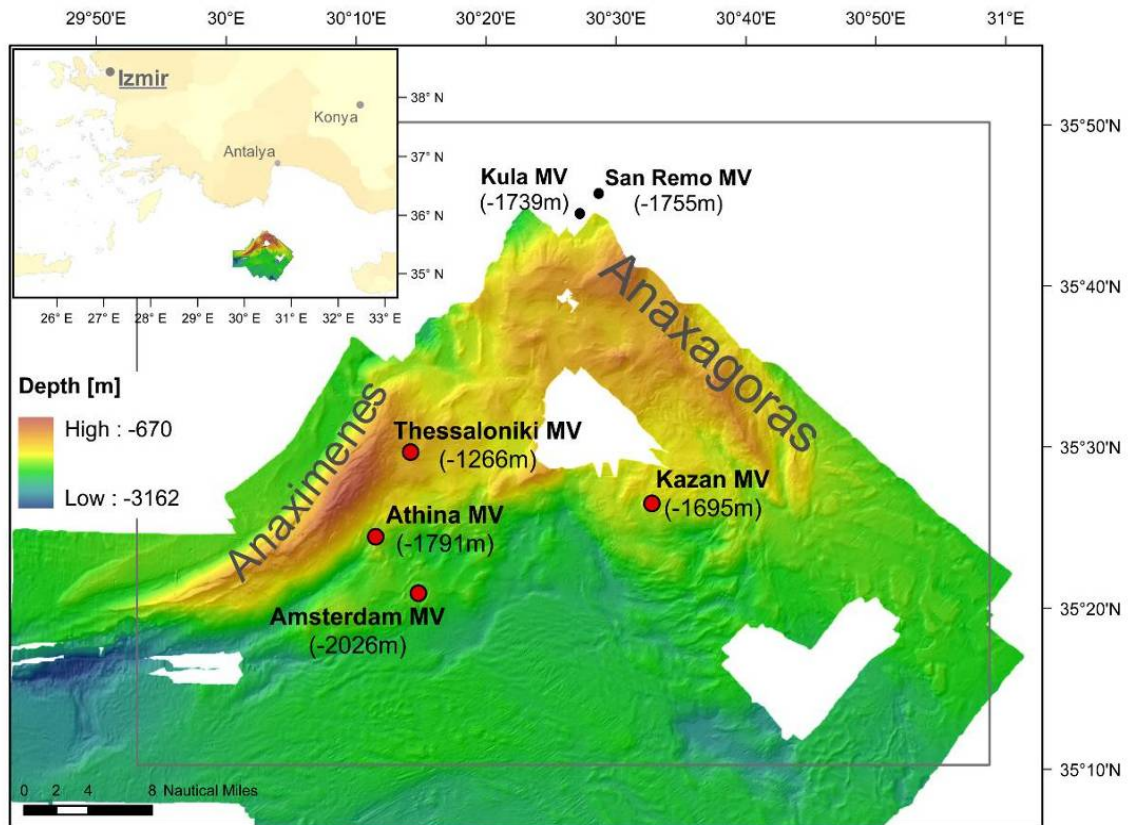


Abb. 9: Bathymetrische Karte des Arbeitsgebietes und Positionen der wichtigsten Schlamm vulkane im Anaximander Gebirge.

Fig. 9: Bathymetric map and outline of the working area and positions of major MVs in the Anaximander Mountains.

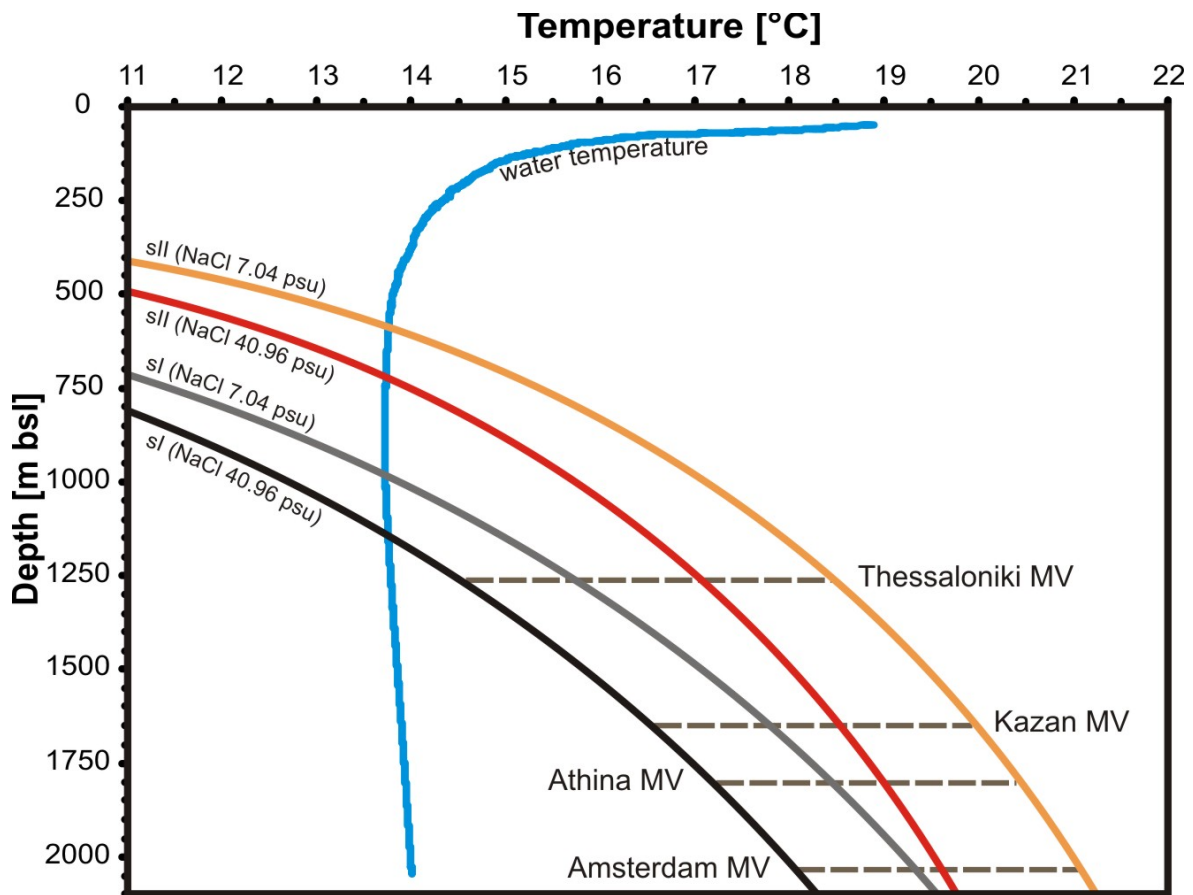


Abb. 10: Phasengrenzen von sI und sII Hydraten an den Zielvulkanen bei verschiedenen Gashydratstrukturen und verschiedenen Salzgehalten (7,04 psu).

Fig. 10: Phase boundaries of sI and sII hydrates at the target MVs for different gas hydrate structures and pore fluid compositions (7.04 psu).

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm der Fahrtabschnitte unterscheidet sich: während der ersten beiden Wochen (Abschnitt 1) wird das MARUM AUV SEAL 5000 benutzt, um weitere Teilregionen der vier Schlammvulkane Athina, Thessaloniki, Amsterdam und Kazan zu kartieren. Die meisten Strukturen sind während der Expedition mit dem FS POSEIDON P462 (Abb. 11) kartiert worden, allerdings gibt es noch mehrere wichtige Lücken, die wir während nächtlicher Tauchgänge kartieren wollen. Tagsüber werden wir das MARUM ROV QUEST 4000 benutzen, was auch unser Hauptprogramm im 2. Fahrtabschnitt bestimmen wird. Ein weiterer Schwerpunkt während der drei Wochen des 2. Abschnitts ist der Einsatz des Autoklav-Kolbenlots (DAPC), um die Gashydratsättigung der Schlammvulkansedimente

Workprogram

The working program varies between the two legs: During the first two weeks (Leg 1) MARUM AUV SEAL 5000 will be used to map further parts of the four mud volcanoes Athina, Thessaloniki, Amsterdam and Kazan mud volcanoes. Most of the structures have been covered during R/V POSEIDON P462 (Fig. 11), however, several important gaps still exist, which we plan to map during night dives. During day time we will use the MARUM ROV QUEST 4000 which is also the main program during Leg 2. Another focus during the three weeks of Leg 2 is the deployment of the dynamic autoclave piston corer (DAPC) to quantify the gas hydrate saturation in sediments of mud volcanoes. Heat flow measurements and water column work will complete the work program. ROV dives will be conducted at all target

quantitativ zu messen. Wärmestrom-Messungen und Arbeiten in der Wassersäule vervollständigen das Arbeitsprogramm.

An allen Ziel-Schlammvulkanen werden ROV-Tauchgänge zur Beprobung des Meeresbodens durchgeführt (i) Kernbohrungen für Mikrobiologie, Porenwasserchemie und organische Geochemie; (ii) benthische Makrofauna für taxonomische und isotopische Untersuchungen; (iii) Vent-Gas Beprobung mit einem Gas Bubble Sampler (GBS für Gaschemie) und Gasblasenquantifizierung. Darüber hinaus werden wir Meeresbodenuntersuchungen zur Menge der Hydratbildung aus Vent Gas durchführen. Foto-Mosaik werden während der ROV Tauchgänge in bestimmten Arealen erstellt bei einer Höhe von ca. 3 m über Grund, Höchstgeschwindigkeit von 0,5 Knoten und Rahmenüberlappung von 30%, um einen möglichen Bezug zwischen vorhandener chemosynthetischer Makrofauna (z.B. Muscheln und Röhrenwürmer) und der Präsenz von Gashydraten in darunterliegenden Sedimenten zu untersuchen. Diese Mosaik werden genau geprüft auf Umfang und Zusammensetzung benthischer Makrofauna (Abb. 12), Verteilung von Gasaustrittsstellen, Rauigkeit der Mikrotopographie-Diagnose im Verhältnis von Meeresbodenunebenheiten zu intensivem Fluidaustritt, Meeresbodenbrüche als Anzeichen für Hydrat-Rafting und mögliche Präsenz von Hydrat-Aufschlüssen.

Areale aktiven Gasaufstiegs werden bereits durch akustisch bestimmte Gasfahnen in der Wassersäule identifiziert und die damit assoziierten Lokationen am Meeresboden beprobt. Besonders wichtig ist dabei die Bergung von Gashydratstücken, die in flüssigem Stickstoff konserviert werden.

Foto-Mosaik werden entweder mithilfe langer paralleler Track-Linien erstellt, die Teile der gesamten Struktur kreuzen (für Überblick und anschließende Interpolation) oder durch Kartierung kleinerer Gebiete mit hoher Abdeckung. Eine Verankerung, bestehend aus einem Schwerlot mit T- und P-Sensoren und Neigungsmessern, die 2014 während der Expedition MSM35T für Langzeitaufnahmen der Schlammvulkanaktivitäten installiert wurde, soll geborgen werden.

MVs for precise seafloor sampling (i) sediment push coring for microbiology, pore water chemistry and organic geochemistry; ii) benthic macro-fauna for taxonomic and stable isotopic investigations; iii) vent gas sampling with a Gas Bubble Sampler (GBS for gas chemistry) and gas bubble quantification. In addition, seafloor inspections and seafloor experiments on the rates of hydrate formation from vent gas will be performed during the dives. Photo-mosaicking will be performed during ROV dives in selected areas at an altitude of 3 m, a maximum speed of 0.5 knots and a frame overlap of 30% to investigate the potential relation between the occurrence of diagnostic chemosynthetic macro-fauna (e.g. bivalves and tubeworms) and the presence of gas hydrates in underlying sediments. Photo mosaics will particularly be examined with regard to extents and compositions of benthic macro-fauna (Fig. 12), distributions of gas discharge sites, roughness of microtopography diagnostic for seafloor disturbance related to intense fluid escape, seafloor ruptures indicative for hydrate rafting and potential presence of hydrate outcrops.

Sites of active gas upward migration will already be identified by acoustically detected gas flares in the water column and by features in the PARASOUND echograms diagnostic for near-surface accumulations of free gas and/or gas hydrates. Moreover, knowledge of current subsurface hydrate distributions will be obtained from recovery of hydrate pieces with gravity cores, in situ-temperature measurements combined with hydrate phase calculations, pressure coring and pore water chemical profiling. Photo mosaics will be established either by following long parallel track lines crossing parts of the entire structure for overview and subsequent interpolation or by mapping smaller areas of interest with high coverage.

A mooring station, consisting of a gravity corer equipped with T- and P-sensors and tiltmeters, which was established during cruise MSM35T in 2014 for long-term recording of the mud volcanic activity shall be recovered. For the recovery, the ship's cable has to be fixed to the mooring by

Für die Einholung muss das Schiffskabel an der Verankerung mithilfe des ROV-Greifers befestigt werden. Eine ähnliche Aktion wurde zuvor erfolgreich am Dvurechenskii Schlammvulkan während der MSM15/2-Expedition ins Schwarze Meer durchgeführt.

means of the ROV's manipulators. A similar operation has previously been conducted successfully at the Dvurechenskii MV during cruise MSM 15/2 to the Black Sea.

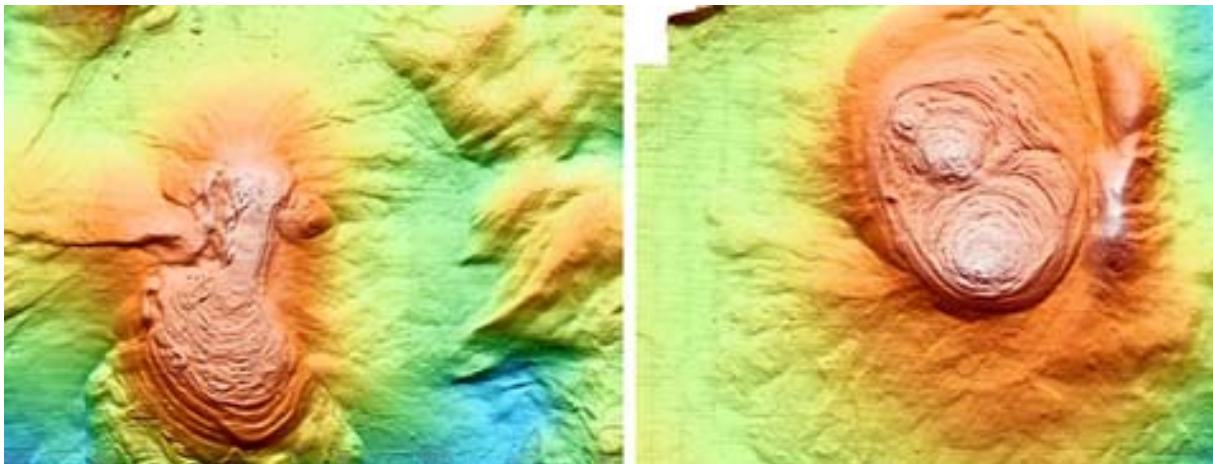


Abb. 11: Mikrobathymetrie von zwei Schlammvulkanen des Anaximander Gebirges, die auf MARUM AUV SEAL 5000 Messungen basieren, die während der FS POSEIDON P462 Expedition erstellt wurden. Links ist der Kazan Schlammvulkan in 1695 m Wassertiefe und rechts der Thessaloniki Schlammvulkan in 1266 m Wassertiefe.

Fig. 11: Micro-bathymetry of two mud volcanoes from the Anaximander Mountains which are based on MARUM AUV SEAL 5000 measurements acquired during R/V POSEIDON P462 cruise. Kazan mud volcano in 1,695 m water is shown on the left side, and Thessaloniki mud volcano in 1,266 m water depth is placed on the right side.

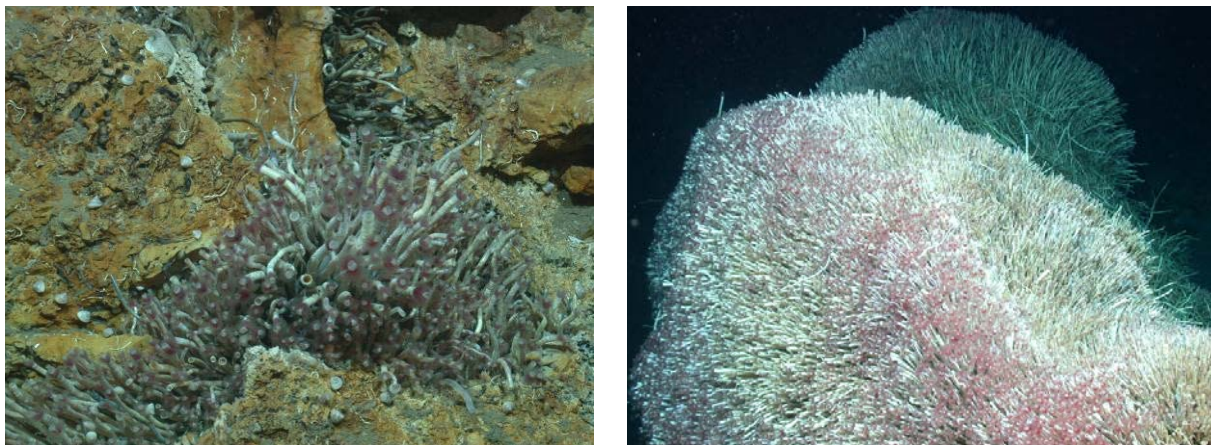


Abb. 12: Chemosynthetische Gemeinschaften, die nahe bei einer Gasaustrittsstelle am Athina Schlammvulkan leben (ROV Tauchgang 135, M70/3 Expedition 2006, ROV MARUM QUEST 4000 m).

Fig. 12: Chemosynthetic communities thriving close to a gas emission site at the Athina MV (ROV Dive 135, M70/3 in 2006 using the ROV MARUM QUEST 4000 m).

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 112/1 und M 112/2

	Tage/days
Auslaufen von Catania (Italien) am 06.11.2014 <i>Departure from Catania (Italy) on 06.11.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet Anaximander zwischen Kreta und Zypern <i>Transit to the working area Anaximander between Crete and Cyprus</i>	4
Fächerecholot und Parasound Messungen, sowie CTD-Profile <i>Swath bathymetry and Parasound mapping, and CTD hydro-casts</i>	1.0
MARUM AUV SEAL 5000 Vermessungen zur Mikrobathymetrie der Schlammvulkane <i>Micro-bathymetry of several mud volcanoes by MARUM AUV SEAL 5000</i>	4.5
ROV Tauchgänge mit MARUM QUEST 4000, Kazan SV und Athina SV <i>ROV dives using MARUM QUEST 4000, Kazan MV, Athina MV</i>	4.5
Transit vom Arbeitsgebiet nach Antalya (0,5 Tage) <i>Transit from the Anaximander Mountains to Antalya (0,5 day)</i>	
Ein- und Auslaufen in Antalya (Türkei) zum Personalaustausch <i>Arrival and Departure in Antalya (Turkey) to exchange personnel</i>	2.0
Transit vom Arbeitsgebiet nach Antalya (0,5 Tage) <i>Transit from the Anaximander Mountains to Antalya (0,5 day)</i>	
MARUM ROV QUEST 4000 Tauchgänge auf Amsterdam SV und Thessaloniki SV <i>MARUM ROV QUEST 4000 dives on Amsterdam MV and Thessaloniki MV</i>	11
Fächerecholot und Parasound Messungen, sowie CTD-Profile und Schwerelote <i>Swath bathymetry and Parasound mapping, CTD/hydro-casts and gravity cores</i>	4.5
Einsätze des dynamischen Autoklavkolbenlotes (DAPC) <i>Deployments of the dynamic autoclave piston corer (DAPC)</i>	3,0
Ausbringung des Schlammvulkan-Observatoriums <i>Deployment of the mud volcano observatory</i>	0.5
Transit vom Anaximander Gebirge nach Catania (Italien) <i>Transit from the working area to Catania (Italy)</i>	4.0
Gesamte Fahrtdauer <i>Total time</i>	39
Einlaufen in Catania (Italien) am 15.12.2014 <i>Arrival in Catania (Italy) 15.12.2014</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*

AWI

Alfred-Wegener-Institut
P.O. Box 12 01 61
27515 Bremerhaven
Germany

CMSS

School for Coastal and
Marine Systems Sciences Coastal
Carolina Univ.
SC U.S.A
Internet: www.coastal.edu/scmss/

CNR-ISMAR

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze Marine
Sezione Geologia Marina, Bologna
Via Gobetti, 101
40129 Bologna, Italy
Internet: www.ismar.cnr.it

DEU

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
Haydar Aliyev Bulv. 100
35340 Inciralti
Izmir
Turkey

DWD

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

GeoB

Faculty of Geosciences,
University of Bremen,
Germany
Internet: www.uni-bremen.de

GEOMAR

Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr 1-3
24148 Kiel/Germany
Internet: www.geomar.de

IFREMER

Pointe du Diable,
29280 Plouzané/ France
Internet: www.ifremer.de

IUEM Brest

Rue Dumont d'Urville
29280 Plouzané/ France
Internet: www.iuem.univ-brest.fr

MARUM

Center for Marine Environmental Sciences
University of Bremen,
Germany
Internet: www.marum.de

MG-IH

Marine Geology Division,
Instituto Hidrográfico,
Lisboa,
Portugal
Internet: www.hidrografico.pt

National Geographic

Am Baumwall 11
20459 Hamburg
Germany

National Oceanography Centre

University of Southampton Waterfront Campus
European Way
Southampton
Hampshire
SO14 3ZH
United Kingdom
Internet: <http://noc.ac.uk/>

OC-IH

Oceanography Division,
Instituto Hidrográfico,
Lisboa,
Portugal
Internet: www.hidrografico.pt

SYSU

Sun Yat-Sen University
Guangzhou
P.R. China

UVIGO

Dept. de Geociencias Marinas
y Ordenación del Territorio,
Universidade de Vigo
Spain
Internet: www.uvigo.es

WHOI

Applied Oceanography Dept.,
Woods Hole Oceanographic Institution
MA, U.S.A.
Internet: www.whoi.edu/

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 108 – M 112

Fahrt / *Cruise* M108

1. Professor Richard Lampitt	<i>Chief Scientist</i>	NOCS
2. Dr Brian Bett	<i>Scientist</i>	NOCS
3. Mrs Corinne Pebody	<i>Technician</i>	NOCS
4. Dr Morten Iversen	<i>Scientist</i>	AWI, MARUM, Uni-Bremen
5. Dr Jessika Füssel	<i>Scientist</i>	MARUM
6. Ms Jenifer Pastor	<i>PhD Student</i>	MPI, AWI
7. Ms Katsia Pabortsava	<i>PhD Student</i>	NOCS
8. Ms Maddie Brasier	<i>PhD Student</i>	NOCS
9. Mr Paris Stefanoudis	<i>PhD Student</i>	NOCS
10. Ms Laetitia Gunton	<i>PhD Student</i>	NOCS
11. Dr Andrew Morris	<i>Scientist</i>	NOCS
12. Mr Jonathan Campbell	<i>Engineer</i>	NOCS
13. Mr William Platt	<i>Engineer</i>	NOCS
14. Mr Steve Whittle	<i>Engineer</i>	NOCS
15. Mr Robert McLachlan	<i>Engineer</i>	NOCS
16. Mr David Childs	<i>Engineer</i>	NOCS

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 108 – M 112

Fahrt / *Cruise* M110

1.	Hanebuth	Till J.J.	Chief Scientist	MARUM
2.	Goldenstein	Nadine	Water sampling	MARUM
3.	Nowald	Nicolas	ROV	MARUM
4.	Oberle	Ferdinand K.	OBS/CTD, sed. sampling	MARUM
5.	Zhang	Wenyan	CM, OBS/CTD, moorings	MARUM
6.	Haberkern	Julia	PARASOUND, Multibeam	GeoB
7.	Kockisch	Brit	Water sampling, Geolab, DIS	GeoB
8.	Lantzsch	Hendrik	Sed. coring/sampling	GeoB
9.	N.	N.	Deck/moorings, CTD	GeoB
10.	Oliveira	Anabela	Suspended matter, OBS	MG-IH
11.	Santos	Ana	LISST, moorings	MG-IH
12.	Martins	Ines	SADCP, LADCP	OC-IH
13.	Vitorino	Joao	CTD, moorings	OC-IH
14.	Mena	Angel	Sed. coring/sampling	UVIGO
15.	N.	N.	Deck/moorings, CTD	UVIGO
16.	Versteeg	Wim	ROV	VLIZ
17.	N.	N.	ROV	VLIZ
18.	N.	N.	OBS/CTD, sampling	CMSS
19.	Gayes	Paul	OBS/CTD sampling	CMSS
20.	Zhang	Weifeng	CM, OBS/CTD	WHOI
21.	Cui	Yongsheng	CM, OBS/CTD	SYSU

Abbreviations:

<i>MARUM</i>	<i>Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen, Germany</i>
<i>GeoB</i>	<i>Faculty of Geosciences, University of Bremen, Germany</i>
<i>OC-IH</i>	<i>Oceanography Division, Instituto Hidrográfico, Lisboa, Portugal</i>
<i>MG-IH</i>	<i>Marine Geology Division, Instituto Hidrográfico, Lisboa, Portugal</i>
<i>UVIGO</i>	<i>Dept. de Geociencias Marinas y Ordenación del Territorio, Universidade de Vigo, Spain</i>
<i>CMSS</i>	<i>School for Coastal and Marine Systems Sciences, Coastal Carolina University, SC, U.S.A</i>
<i>WHOI</i>	<i>Applied Oceanography Dept., Woods Hole Oceanographic Institution, MA, U.S.A.</i>
<i>SYSU</i>	<i>Sun Yat-Sen University, Guangzhou, P.R. China</i>

<i>CM</i>	<i>Current Meter</i>
<i>OBS</i>	<i>Optical Backscatter Sensor</i>
<i>CTD</i>	<i>Conductivity Temperature Depth + Rosette</i>
<i>LISST</i>	<i>Laser In-Situ Scattering Transmissometer</i>
<i>ADCP</i>	<i>Acoustic Doppler Current Profiler</i>
<i>ROV</i>	<i>Remotely Operating Vehicle</i>

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 108 – M 112

Fahrt / *Cruise* M 111

1. Heidrun Kopp	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GEOMAR
2. Marc-André Gutscher	stellv. Fahrtleiter / <i>co-chief scientist</i>	IUEM
3. David Graindorge	Seismik / <i>seismics</i>	IUEM
4. Dirk Kläschen	Seismik / <i>seismics</i>	GEOMAR
5. Anne Krabbenhöft	OBS / <i>OBS</i>	GEOMAR
6. Cord Papenberg	OBS / <i>OBS</i>	GEOMAR
7. Ingo Klaucke	Bathymetrie / <i>Bathymetry</i>	GEOMAR
8. Frauke Klingelhöfer	MicrOBS / <i>MicrOBS</i>	IFREMER
9. Henning Schröder	OBS / <i>OBS</i>	GEOMAR
10. Robert Kurzawski	Tektonik / <i>Tectonics</i>	GEOMAR
11. Klaus-Peter Steffen	Luftpulser / <i>Air guns</i>	GEOMAR
12. Torge Matthiessen	Luftpulser / <i>Air guns</i>	GEOMAR
13. Martin Wollatz-Vogt	OBS Techniker / <i>OBS technician</i>	GEOMAR
14. Christophe Prunier	MicrOBS / <i>MicrOBS</i>	IUEM
15. Ronan Apprioual	MicrOBS / <i>MicrOBS</i>	IFREMER
16. Jaques Crozon	MicrOBS / <i>MicrOBS</i>	IFREMER
17. Jasmin Mögeltönder	OBS / <i>OBS</i>	GEOMAR
18. Daniel Wehner	Hiwi / <i>Student</i>	CAU Kiel
19. Margit Wieprich	Doktorandin / <i>PhD student</i>	GEOMAR
20. Alina Polonia	Seismotektonik / <i>Seismotectonics</i>	CNR-ISMAR
21. NN	NN	CNR-ISMAR
22. Andrea Argnani	Seismotektonik / <i>Seismotectonics</i>	CNR-ISMAR
23. NN	Bordwetterwarte	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 108– M 112

Fahrt / Cruise M 112/1

	Name	Task	Institution
1	Gerhard Bohrmann	Chief scientist/sediments	GeoBremen
2	Patrizia Geprägs	OA-ICOS	MARUM
3	Stefanie Buchheister	Methane measurements	GeoBremen
4	Miriam Römer	Flare imaging/Data handling	MARUM
5	Heiko Sahling	ROV dives	GeoBremen
6	Markus Loher	ROV mapping	MARUM
7	Yann Marcon	Photomosaicking	AWI
8	Paul Wintersteller	Maps/ROV-Navigation	MARUM
9	Christian Ferreira	AUV-maps/Flare imaging	MARUM
10	Monika Wiebe	EM/Parasound	MARUM
11	Sven Klüber	TV-sled /ROV tools	MARUM
12	Siebo Heinken	Web log	National Geogr.
13	Niels Brückner	EM/Parasound	MARUM
14	Elif Busra Tatli	Parasound/multibeam	DEU
15	Günay Cifci	Parasound/multibeam	DEU
16	NN	observer	Turkey
17	Gerrit Meinecke	AUV	MARUM
18	Jens Renken	AUV	MARUM
19	Ulli Spiesecke	AUV	MARUM
20	Till von Wahl	AUV	MARUM
21	Christian Reuter	ROV	MARUM
22	Steffen Klar	ROV	MARUM
23	Hauke Büttner	ROV	MARUM
24	Marcel Zarrouk	ROV	MARUM
25	Tom Leymann	ROV	MARUM
26	Anh Mai	ROV	MARUM
27	NN	ROV	MARUM
28	Daniel Hüttich	ROV	MARUM

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 112/2

	Name	Task	Institution
1	Gerhard Bohrmann	Chief scientist/sediments	GeoBremen
2	Patrizia Geprägs	OA-ICOS	MARUM
3	Stefanie Buchheister	Methane measurements	GeoBremen
4	Thomas Pape	DAPC	MARUM
5	Miriam Römer	Flare imaging/data handling	MARUM
6	Jan-Hendrik Körber	ROV dives	GeoBremen
7	Markus Loher	ROV mapping	MARUM
8	Yann Marcon	Photomosaicking	AWI
9	Tobias Himmler	Sediment cores/precipitates	MARUM
10	Monika Wiebe	Multibeam/Parasound	MARUM
11	Ruben Alvarez	Sediments/methane	MARUM
12	Sven Klüber	TV-sled/ROV tools	MARUM
13	Paul Wintersteller	Maps	MARUM
14	Christian Ferreira	ROV maps	MARUM
15	Elif Busra Tatli	T-measurements	DEU
16	Günay Cifci	Mapping	DEU
17	NN	observer	Turkey
18	Tom Feseker	T-lance, observatory	GeoBremen
19	Tobias Schade	DAPC, gravity cores	MARUM
20	Klaus Dehning	DAPC, gravity cores	MARUM
21	Christian Reuter	ROV 1	MARUM
22	Steffen Klar	ROV 2	MARUM
23	Hauke Büttner	ROV 3	MARUM
24	Marcel Zarrouk	ROV 4	MARUM
25	Tom Leymann	ROV 5	MARUM
26	Anh Mai	ROV 6	MARUM
27	NN	ROV 7	MARUM
28	Christian Seiter	ROV 8	MARUM

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 108

Kapitän/Master	Michael Schneider
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Birnbaum – Fekete, Tilo
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	Reinstädler, Marco
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Kahnke, Dirk
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Hartig, Volker
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Neumann, Peter
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Schade, Uwe
Elektriker / Electrician	Willms, Olaf
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	NN
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Hebold, Katharina
System Operator/ <i>Sys.-Man</i>	Flack, Jan-Willem
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Schröder, Christopher
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Krüger, Frank
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Rademacher, Hermann
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Sebastian, Frank
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Wolf, Alexander
SM/Matrose/A.B.	Behlke, Hans-Joachim
SM/Matrose/A.B.	Zeigert, Michael
SM/Matrose/A.B.	Drakopoulos, Evgenios
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	Weiß, Eberhard
SM/Matrose/A.B.	Hampel, Ulrich
Koch/ <i>Cook</i>	Wernitz, Peter
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Zimmermann, Petra
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Montevirgen, Mario
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	Zhang, Guomin
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Heier, Vinzenz
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Werner, Lena
Praktikant/ <i>Trainee</i>	NN
Praktikant/ <i>Trainee</i>	NN

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 109

Kapitän/Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Volland, Helge
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	NN
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Kahnke, Dirk
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Neumann, Peter
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Brandt, Björn
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Schade, Uwe
Elektriker / <i>Electrician</i>	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Schulz, Harry
System Operator/ <i>Sys.-Man</i>	Gerken, Andree
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Rademacher, Hermann
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Kudraß, Klaus
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Talpai, Matyas
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Lange, Gerhard
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Wolf, Alexander
SM/Matrose/A.B.	Hampel, Ulrich
SM/Matrose/A.B.	Neitzsch, Bernd
SM/Matrose/A.B.	Koblitz, Christopher
SM/Matrose/A.B.	Hildebrandt, Hubert
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	Bußmann, Piotr
SM/Matrose/A.B.	Zimmermann, Dirk
Koch/ <i>Cook</i>	Fröhlich, Mike
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Jürgens, Monika
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Zimmermann, Petra
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	NN
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Durst, Alexander
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Lückermann, Finn
Praktikant/ <i>Trainee</i>	Schulte, Toni
Praktikant/ <i>Trainee</i>	NN

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 110

Kapitän/Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Volland, Helge
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	NN
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Kahnke, Dirk
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Neumann, Peter
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Brandt, Björn
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Schade, Uwe
Schiffslektrotechniker/ <i>Electron</i>	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Schulz, Harry
System Operator/System Operator	Flack, Jan-Willem
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Rademacher, Hermann
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Kudraß, Klaus
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Talpai, Matyas
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Lange, Gerhard
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Wolf, Alexander
SM/Matrose/A.B.	Hampel, Ulrich
SM/Matrose/A.B.	Neitzsch, Bernd
SM/Matrose/A.B.	Weiß, Eberhard
SM/Matrose/A.B.	Hildebrandt, Hubert
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	Bußmann, Piotr
SM/Matrose/A.B.	Zimmermann, Dirk
Koch/ <i>Cook</i>	Fröhlich, Mike
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Jürgens, Monika
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Zimmermann, Petra
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	NN
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Durst, Alexander
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Lückermann, Finn
Praktikant/ <i>Trainee</i>	Schulte, Toni
Praktikant <i>Trainee</i>	NN

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 111

Kapitän/Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Volland, Helge
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	Dugge, Heike
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Reinstädler, Marco
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Neumann, Peter
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Brandt, Björn
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Schade, Uwe
Schiffslektrotechniker/ <i>Electron</i>	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	Willms, Olaf
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Schulz, Harry
System Operator/System Operator	Flack, Jan-Willem
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Schröder, Manfred
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Kudraß, Klaus
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Talpai, Matyas
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Sebastian, Frank
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Hadamek, Peter
SM/Matrose/A.B.	Drakopoulos, Evgenios
SM/Matrose/A.B.	Neitzsch, Bernd
SM/Matrose/A.B.	Weiß, Eberhard
SM/Matrose/A.B.	NN
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	Bußmann, Piotr
SM/Matrose/A.B.	Zimmermann, Dirk
Koch/ <i>Cook</i>	Fröhlich, Mike
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Jürgens, Monika
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Montevirgen, Mario
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	NN
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Durst, Alexander
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Lückermann, Finn
Praktikant/ <i>Trainee</i>	Schulte, Toni
Praktikant <i>Trainee</i>	NN

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 112/1

Kapitän/Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Birnbaum-Fekete, Tilo
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	Dugge, Heike
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Reinstädler, Marco
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Neumann, Peter
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Heitzer, Ralf
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Dölling, Paul
Schiffselektrotechniker/ <i>Electron</i>	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	Willms, Olaf
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Hebold, Catharina
System Operator/System Operator	Gerken, Andree
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Schröder, Manfred
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Kudraß, Klaus
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Krüger, Frank
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Sebastian, Frank
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Hadamek, Peter
SM/Matrose/A.B.	Drakopoulos, Evgenios
SM/Matrose/A.B.	Talpai, Matyas
SM/Matrose/A.B.	Weiß, Eberhard
SM/Matrose/A.B.	NN
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	Bußmann, Piotr
SM/Matrose/A.B.	Zeigert, Michael
Koch/ <i>Cook</i>	Wernitz, Peter
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Zimmermann, Petra
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Montevirgen, Mario
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	Zhang, Guomin
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Durst, Alexander
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	NN
Praktikant/ <i>Trainee</i>	Schulte, Toni
Praktikant <i>Trainee</i>	NN

Besatzung / Crew METEOR M 108 – M 112

Fahrt / Cruise M 112/2

Kapitän/Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier/ <i>Chief Mate</i>	Birnbaum-Fekete, Tilo
2. Naut. Offizier/ <i>2nd Mate</i>	Dugge, Heike
3. Naut. Offizier/ <i>3rd Mate</i>	Reinstädler, Marco
Schiffsarzt/ <i>Surgeon</i>	Hinz, Michael
Ltd. Ing./ <i>Chief Engineer</i>	Hartig, Volker
2. Ing/ <i>2nd Engineer</i>	Heitzer, Ralf
3. Ing/ <i>3rd Engineer</i>	Dölling, Paul
Schiffselektrotechniker/ <i>Electron</i>	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker/ <i>Chief Electron</i>	Willms, Olaf
Elektroniker/ <i>Electron</i>	Hebold, Catharina
System Operator/System Operator	Gerken, Andree
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Schröder, Manfred
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Kudraß, Klaus
Motorenwärter/ <i>Motorman</i>	Krüger, Frank
Deckschlosser/ <i>Fitter</i>	Sebastian, Frank
Bootsmann/ <i>Boatswain</i>	Hadamek, Peter
SM/Matrose/A.B.	Drakopoulos, Evgenios
SM/Matrose/A.B.	Talpai, Matyas
SM/Matrose/A.B.	Weiß, Eberhard
SM/Matrose/A.B.	NN
SM/Matrose/A.B.	Kruszona, Torsten
SM/Matrose/A.B.	NN
SM/Matrose/A.B.	Zeigert, Michael
Koch/ <i>Cook</i>	Wernitz, Peter
Kochsmaat/ <i>Cooksmate</i>	Götze, Rainer
1. Steward/Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Zimmermann, Petra
2. Steward/ <i>2nd Steward</i>	Montevirgen, Mario
Wäscher/ <i>Laundryman</i>	Zhang, Guomin
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	Durst, Alexander
Azubi/ <i>Apprentice SM</i>	NN
Praktikant/ <i>Trainee</i>	Schulte, Toni
Praktikant <i>Trainee</i>	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 die 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 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 Fahrtleiter partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

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 chief scientists on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts.GmbH & Co KG.

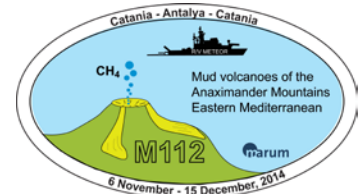
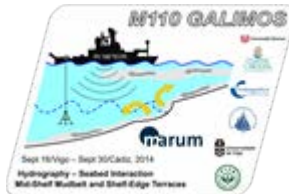


Research Vessel

METEOR

Cruises No. M 108, M 110 - M 112

06.07.2014 – 15.12.2014



Porcupine Abyssal Plain Sustained Observatory (PAP)

GALIMOS

DIONYSUS

Mud volcanoes of the Anaximander Mountains

Editor:

*Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>*

Sponsored by:

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

ISSN 0935-9974