

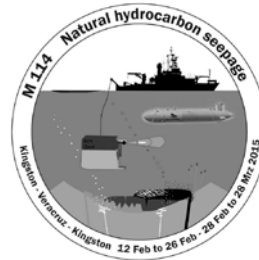


Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. M113 – M116

29.12.2014-03.06.2015



Azoren Plateau

Natürliche Kohlenwasserstoff-Austritte im südlichen Golf von Mexiko

CAYSEIS - Generierung ozeanische Kruste im Cayman Trog und die Bildung passiver Kontinentalränder entlang von Transformverwerfungen abgeleitet von seismischen und seismologischen Daten

OSTRE-IV - Die Oxygen Minimum Zone des tropischen Nord Atlantiks

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

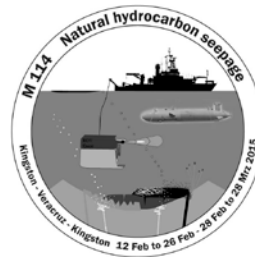
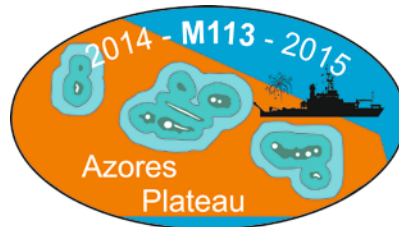


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reisen Nr. M113 – M116 / *Cruises No. M113- M116*

29.12.2014-03.06.2015



Azoren Plateau
Azores Plateau

Natürliche Kohlenwasserstoff-Austritte im südlichen Golf von Mexiko
Natural hydrocarbon seepage in the southern Gulf of Mexico

CAYSEIS - Generierung ozeanische Kruste im Cayman Trog und die Bildung passiver Kontinentalränder entlang von Transformverwerfungen abgeleitet von seismischen und seismologischen Daten

Magma-starved oceanic crustal accretion and transform margin formation in the Cayman Trough revealed by seismic and seismological data

Die Oxygen Minimum Zone des tropischen Nordatlantiks

OSTRE-IV - The Oxygen Minimum Zone of the Tropical North Atlantic

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*

Christian Hübscher

Institut für Geophysik
Universität Hamburg
Bundesstrasse 55
20146 Hamburg

Telefon: : +49-40-428-38-5184
Telefax: : +49-40-428-38-5441
e-mail: christian.huebscher@zmaw.de

Dr. Heiko Sahling

MARUM, Universität Bremen
Klagenfurter Str.
D-28359 Bremen

Telefon: +49 421 218 65054
Telefax: +49 421 218 65099
e-mail: hsahling@marum.de

Prof. Dr. Gerhard Bohrmann

MARUM, Universität Bremen
Klagenfurter Str.
D-28359 Bremen

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

Prof. Dr. Ingo Grevemeyer

GEOMAR Helmholtz Zentrum
für Ozeanforschung
Wischhofstraße 1-3
24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2336
Telefax: +49-431-600-2922
e-mail: igrevemeyer@geomar.de

Dr. Toste Tanhua

GEOMAR Helmholtz Zentrum
Marine Biogeochemistry
Duesternbrooker Weg 20
24105 Kiel

Telefon: +49-431-600-4219
Telefax: +49-431-600-4202
e-mail: ttanhua@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
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Reederei

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

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

Senatskommission für Ozeanographie

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

Telefon: +49-421-218-65500
Telefax: +49-421-218-65505
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. M113 – M116
METEOR Cruises No. M113- M116

29.12.2014 – 03.06.2015

Azoren Plateau

Natürliche Kohlenwasserstoff-Austritte im südlichen Golf von Mexiko
CAYSEIS - Generierung ozeanische Kruste im Cayman Trog und die
Bildung passiver Kontinentalränder entlang von Transformverwerfungen
abgeleitet von seismischen und seismologischen Daten
OSTRE-IV - Die Oxygen Minimum Zone des tropischen Nordatlantiks

Fahrt / Cruise M113	29.12.2014-22.01.2015 Ponta Delgada (Portugal) - Ponta Delgada (Portugal) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Christian Hübscher
Fahrt / Cruise M114/1	12.02.2015 – 26.02.2015 Kingston (Jamaica) – Veracruz (Mexiko) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Heiko Sahling
Fahrt / Cruise M114/2	01.03.2015 – 28.03.2015 Veracruz (Mexiko) – Kingston (Jamaica) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Gerhard Bohrmann
Fahrt / Cruise M115	01.04.2015 – 28.04.2015 Kingston, Jamaica – Pointe-à-Pitre, Guadeloupe Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Ingo Grevemeyer
Fahrt / Cruise M116	01.05.2015– 03.06.2015 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe - Mindelo (Cape Verde) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Toste Tanhua
Koordination / <i>Coordination</i>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Kapitän / <i>Master</i> METEOR	M 113 – M 114/1: Michael Schneider M 114/2 – M 116: Rainer Hammacher

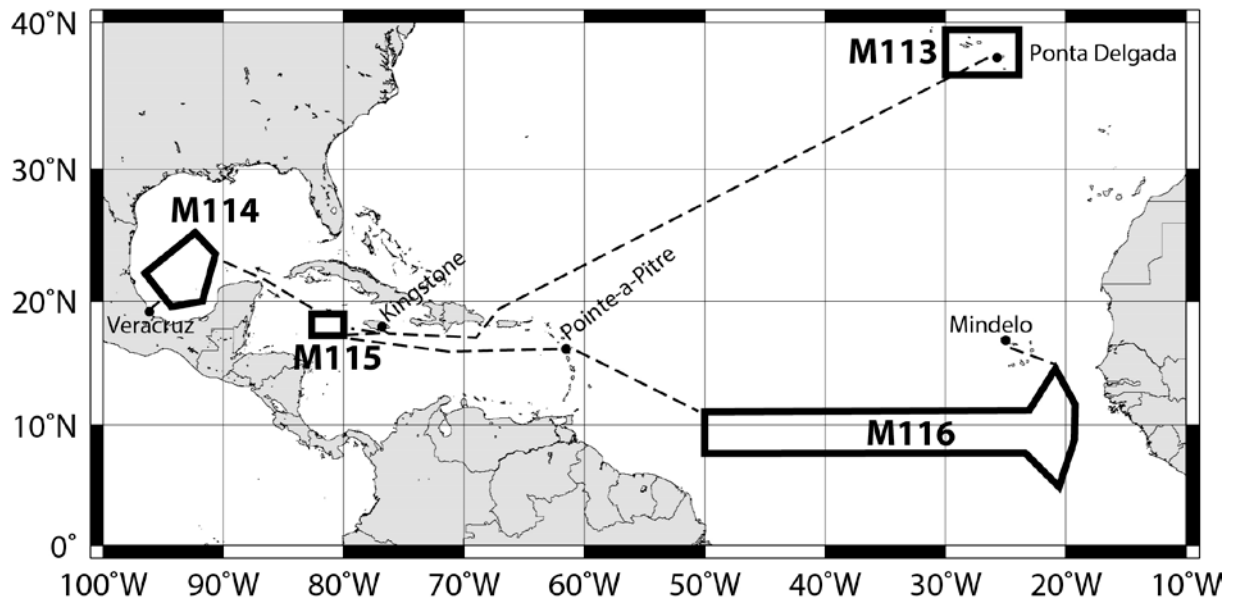


Abb. 1: Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M113 – M116
 Fig. 1: Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M113 - M116

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reisen Nr. M113– M116

Scientific Programme of METEOR Cruises No. M113 – M116

Übersicht

Synopsis

Fahrt M113

Ozeanische Plateaus sind große Bereiche mit anomal verdickter Kruste und bilden große Schwellen in den Ozeanbecken. Ihre Entstehung ist bisher nur unvollständig verstanden. In diesem Projekt soll die Entstehung der tieferen Bereiche des Azoren Plateaus sowie die jungen submarinen Vulkane auf dem Plateau geophysikalisch untersucht werden. Vulkanische Strukturen scheinen vielfach den Meeresboden zu charakterisieren, bislang existieren jedoch keine genaueren Seekarten des Azoren Plateaus und viele vulkanische Strukturen auf diesem Plateau sind unbekannt; sie sollen anhand von bathymetrischen und hochauflösenden reflexionsseismischen Messungen untersucht werden. Weiterhin wollen wir studieren, wie häufig die Flanken der Vulkane kollabieren, und wie die Dynamik dieser Hangrutschungen sind. Diese Ereignisse können potenziell Tsunamis auslösen. Die Beprobung von Unterwasservulkanen und deren Magmaausflüsse werden wichtige Informationen über die Eruptionsdynamik und den Chemismus liefern.

Fahrt M114

Im südlichen Golf von Mexiko tritt schweres Öl am Meeresboden aus und erstarrt dort zu Asphalt. Die sogenannten Asphaltvulkane wurden während der Expeditionen SO174 und M67/2 entdeckt und erforscht. Mithilfe von Kartierung (Autonomes Unterwasserfahrzeuge (MARUM-AUV Seal), tiefgeschlepptes Sidescan Sonar (DTS-1), Sedimentecholot Parasound, Fächerlot EM122) und dem Tauchroboter MARUM-ROV Quest sollen die natürlichen Kohlenwasserstoff-Austritte während M114 im Detail untersucht werden, um den Einfluss, den Verbleib und die Abbauraten von Öl in der Tiefsee besser zu verstehen.

Cruise M113

Oceanic plateaus are large areas of anomalous thick crust forming large bathymetric swells in the ocean basins and their formation is only poorly understood. This project aims at the geophysical study of the deeper parts of the Azores Plateau and the youngest eruption sites on this plateau. This project strives for studying several of the most recent eruption sites in order to gain a better understanding of the submarine eruptions and their distribution. Volcanic structures appear to be abundant on the Azores Plateau but due to poor mapping little is known on their distribution and age. We intend to map the bathymetry and use backscatter and high-resolution reflection seismics to further characterize underwater seamounts and small volcanic features. Another research targets are the dynamics and recurrence rate of flank collapses of the volcanic islands, which are potentially tsunami-genous. Sediment sampling from volcanoes, their effusiva and sediments will provide first and important results about the eruption dynamics and geochemistry.

Cruise M114

At the so-called asphalt volcanoes in the southern Gulf of Mexico heavy oil is seeping at the seafloor where it remains as asphalt deposits. Discovered and preliminarily surveyed during SO174 and M67/2 expeditions, these sites are subject for detail studies during M114 focusing on mapping with autonomous underwater vehicle (MARUM-AUV), deep-towed sidescan sonar (DTS-1), sediment echosounder (Parasound), multibeam echosounder (EM122), and remotely operated vehicle MARUM-ROV Quest. The overarching objective is to better understand the impact, fate, and decay rates of oil in the deep-sea environment

Fahrt M115

Die Erdoberfläche besteht zu ca. 57% aus Ozeanischer Kruste, welche kontinuierlich an dem 55-60 tausend km langen System der Mittelozeanischen Rücken generiert wird. Rund 25% der Kruste werden bei Spreizungsraten von <20 mm pro Jahr produziert. Die Tatsache, dass sich der Spreizungsprozess fundamental bei sehr langsamen Raten ändert, macht diesen Typ von Spreizungsachsen jedoch besonders bedeutsam. Aus diesem Grund untersuchen wir während der Expedition M115 den Prozess der Krustenbildung im Bereich der Spreizungsachse im Cayman Trog (MCSC) in der Karibischen See. Das Ziel unserer Arbeiten ist es, durch seismische Messungen und passive Überwachung der lokalen Erdbebenaktivität, die Generierung von Kruste an magmatisch-unterservorgten Spreizungszentren sowie die Beziehung zwischen hydrothermaler Aktivität und aktiven Störungen zu untersuchen. Darüber hinaus eröffnet sich am südlichen Ende des MCSC die einmalige Situation, die Entwicklung eines gescherten passiven Kontinentalrands zu erkunden.

Fahrt M116

Die Fahrt M105 im tropischen Atlantik wird im Rahmen des DFG Sonderforschungsbereichs (SFB) 754, Klima-Biogeochemische Wechselwirkungen im Tropischen Ozean, durchgeführt. Sie dient der Quantifizierung und dem besseren Verständnis der Sauerstoffzufuhr in die Sauerstoffminimumzone (Oxygen Minimum Zone, OMZ) im tropischen Atlantik unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung sub-mesoskaliger Prozesse für die horizontalen und vertikalen Sauerstoffflüsse, die einen entscheidenden Aspekt der Belüftung der Wassermassen in dieser Region darstellen. Das "Oxygen Supply Tracer Release Experiment" (OSTRE) dient der Quantifizierung diapycnaler und seitlicher Mischungsverhältnisse der Wassermassen in der Region.

Diese Fahrt ist die dritte Kartierungsfahrt des Tracers SF5CF3, der Ende 2012 in der

Cruise M115

About 57% of the Earth's surface is covered by oceanic crust and new ocean floor is continuously created along the 55.000-60.000 km long mid-ocean ridge (MOR) system. About 25% of the MOR spread at an ultra-slow spreading rate of < 20 mm/yr. It has long been recognized that crustal accretion at ultra-slow spreading rates is fundamentally different from crust generated at faster spreading rates. Due to the remoteness of ultra-slow ridges the formation of crust at these magma-starved centres is yet not well understood. During M115 we survey ultra-slow spreading at the Mid Cayman Spreading Centre (MCSC) in the Caribbean Sea. Using refraction and wide-angle seismics and passive local earthquake monitoring we will study the balance between magmatic accreting / tectonic stretching and the relationship between faulting and hydrothermal activity at ultra-slow spreading rates. In addition, we explore transform margin formation at a unique setting, occurring at the southern terminus of the MCSC.

Cruise M116

Cruise M105 in the tropical Atlantic Ocean is a contribution to the DFG Collaborative Research Project (SFB) 754, Climate-Biogeochemistry Interactions in the Tropical Ocean. The main goal of the study is to quantify and better understand the supply of oxygen to the oxygen minimum zone (OMZ) of the tropical Atlantic with a particular focus on the role of sub-mesoscale processes for lateral and vertical oxygen fluxes and thus a critical aspect of the ventilation of this region. The "Oxygen Supply Tracer Release Experiment" (OSTRE) will allow quantification of the diapycnal and lateral mixing rates in the region.

This cruise will be the third mapping cruise of the tracer SF5CF3 that was injected in

Nähe der OMZ bei ca. 11°N in etwa 500 m Tiefe freigesetzt wurde (MSM23). Die Kartierungsregion besteht u.a. aus einem Rechteck um die Tracer-Injektionsstelle herum und einer westwärtigen Erweiterung der Tracer-Verteilung. Auf der Fahrt selbst werden Hydrographiestationen der Gesamtwassersäule auf historisch-bedingten Positionen wiederholt, sodass Transient Tracers, Kohlen- und Nährstoffsysteme gleichzeitig vermessen werden, um die Änderungen in ozeanischer Physik und Biogeochemie zu quantifizieren.

late 2012 (MSM23) near the OMZ at around 11°N and about 500 meters depth. The mapping will include a box around the injection site, and the westward extent of the tracer distribution.

During the cruise full depth sampling of historical sampling positions, i.e. repeat hydrography, will be conducted with measurements of transient tracers, the carbonate system and nutrients, with the aim to quantify changes in ocean physics and biogeochemistry.

Fahrt / Cruise M113

Von / From Ponta Delgada – Nach / To Ponta Delgada

Wissenschaftliches Programm

Das geophysikalische Messprogramm (Multibeam, parametrische Sedimentecholot-Messung, Mehrkanalreflexionsseismik) ist dafür ausgelegt, die folgenden Arbeitshypothesen zu überprüfen:

- Die Vulkankegel am Meeresboden der Azoren entstanden vor allem durch explosiven Vulkanismus.
- Die Entwicklung von Vulkankegeln ist von der Wassertiefe unabhängig.
- Vulkankegel entstanden häufig auf Störungen, die sich im Zuge der Entstehung der Azoren entwickelten.
- Der explosive Charakter des submarinen Vulkanismus ist vor allem durch gashaltiges Magma, und nicht durch den Wasser-Magma Kontakt verursacht.

Weitere Messungen haben zum Ziel, das Vorkommen von Hangrutschungen, deren Wiederholungsraten, und deren Gefährdungspotenzial hinsichtlich der Auslösung von Tsunamis abzuschätzen. Die Geometrie von Ablagerungen auf dem Meeresboden geben weiterhin Hinweise auf den Verlauf von ozeanischen Meeresbodenströmungen. Die Multibeam und Seismik-Daten repräsentieren wesentlich Vorstudien für die Beprobung des Meeresbodens durch ROVs, was während einer späteren Fahrt erfolgen wird.

Geochemische Analysen werden die Konzentration von Plastik im Oberflächenwasser feststellen.

Arbeitsprogramm

Scientific program

The geophysical program (multibeam, parametric sediment echosounding and reflection seismics) is designed to test the following hypotheses in more detail:

- *Explosive volcanism is the prevailing eruption mechanism in the submarine Azores volcanic cones.*
- *Volcanic cone evolution is independent from water depth.*
- *Locations of submarine volcanoes are related to shallow tectonic faults reflecting the plate-tectonic evolution of the Azores Plateau.*
- *Explosive submarine volcanism is caused by abundant volatile compounds and not by magma-water interaction.*
- *Hydrothermal activity is associated with volcanic cones.*

Other measurements aim on the investigation of submarine mass wasting, their recurrence rates and risk potential regarding the triggering of tsunamis. The geometry of sea-floor deposits will be further analysed in terms of ocean bottom currents.

Multi-beam and seismic data will provide the crucial site-survey data for ROV sampling during a forthcoming research cruise and the tectono-volcanic structural framework for the interpretation of the samples. The plastic concentration within the surface water will be measured by geochemical analyses.

Work program

Zum Einsatz kommen vier seismische Quellen und ein digitaler 600m langer Streamer. Die fest im Schiff verbauten hydroakustischen Systeme sind einmal das Fächersonar EM122, und das parametrische Sedimentecholot Parasound. Die Sedimentbeprobung erfolgt mit einem Stoßrohr und TV-Greifer. Das Arbeitsprogramm umfasst zunächst seismische Übersichtsprofile senkrecht zu den Inselketten und tektonischen Störungen. Die Lagerungsverhältnisse werden Aussagen über relative Zeitabfolgen der Inseln und magmatischen Rücken erlauben. Detailstudien und Sedimentbeprobungen werden gezielt und in Abhängigkeit von den Befunden während der Fahrt geplant. Das Oberflächenwasser wird durch bordeigene Pumpen in die Labore für geochemische Analysen gepumpt.

The multichannel seismic equipment comprises four seismic sources and a 600 m long digital streamer. The set of hydroacoustic systems includes the hull mounted EM122 swath sonar and parametric sediment subbottom profiler system Parasound. Sediment sampling will be carried out by means of a wax corer and a TV-grabber. The working program starts with long reconnaissance profiles perpendicular to the island and magmatic ridge chains. The layer geometry will help to establish a relative chronostratigraphy. Detailed surveys and sediment sampling will be designed in accordance with the underway findings. Water pumps will provide surface waters for geochemical analyses.

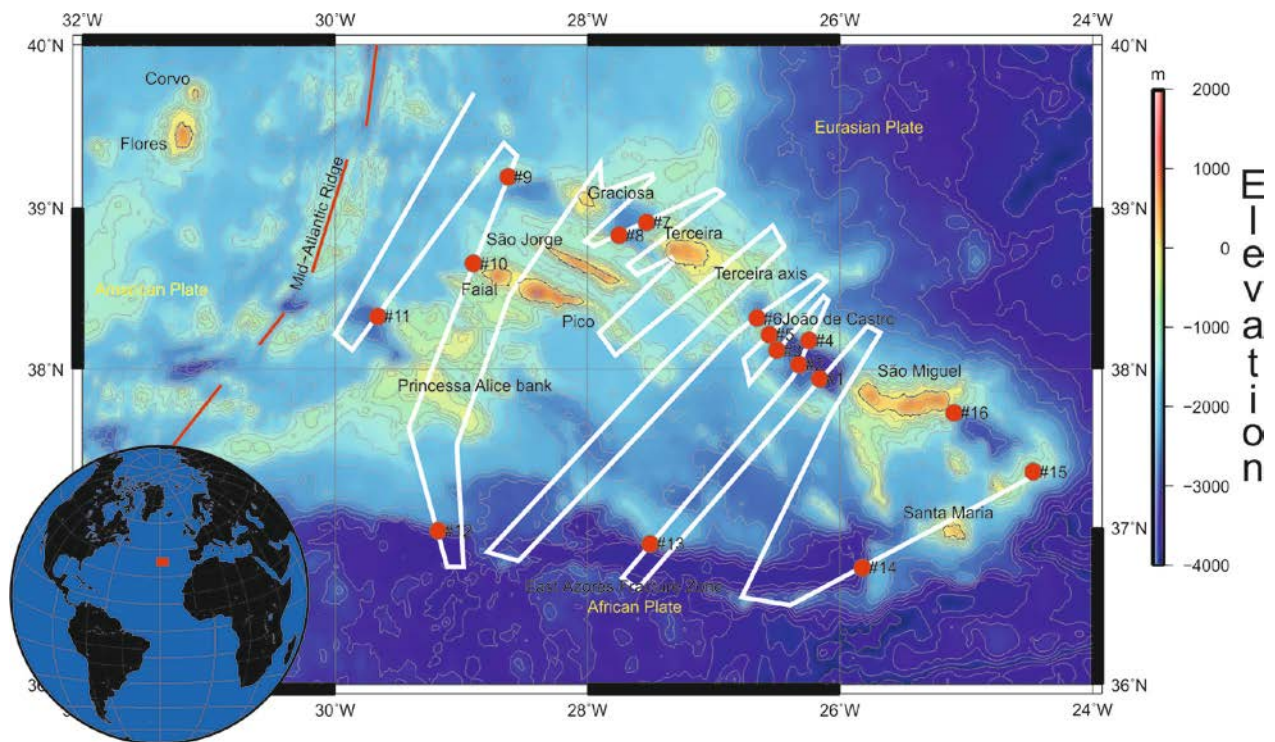


Abb.2: Geplante Profile der METEOR Expedition M113. Weiße Linien skizzieren die Strategie der Übersichtsprofile. Die roten Punkte markieren mögliche Orte für Detailstudien und Einsätze des ROV während eines späteren Fahrtabschnitts.

Fig.2: Planned profiles of METEOR cruise M113. The white lines outline the strategy of reconnaissance profiles. Red dots mark potential areas for detail studies and ROV deployments during another leg.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M113

	Tage/days
Auslaufen von Ponta Delgado (Portugal) am 29.12.2014 <i>Departure from Ponta Delgado (Portugal) on 29.12.2014</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Seismik und Hydroakustik <i>Seismics and hydroacoustics</i>	17
Sediment Beprobung mit TV-Greifer und Stoßrohr <i>Sediment sampling with TV-grabber and wax corer</i>	2,5
Hydroakustik Kartierung <i>Hydroacoustic mapping</i>	2,5
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	1
	Total 24
Einlaufen in Ponta Delgado (Portugal) am 22.01.2015 <i>Arrival in Ponta Delgado (Portugal) on 22.01.2015</i>	

Fahrt / Cruise M114
Von / From Kingston – via Veracruz – Nach / To Kingston

Wissenschaftliches Programm

Im Gebiet Campeche Knolls (südlicher Golf von Mexiko) treten schweres Öl und Gasblasen am Meeresboden in 1200 bis 2900 m Wassertiefe aus. Das schwere, zähflüssige Öl fließt über den Meeresboden, verliert flüchtige Kohlenwasserstoffe, erstarrt und wird mit der Zeit zu Asphalt. Da das Öl an der Austrittsstelle verbleibt, kann hier modellhaft untersucht werden, welchen Einfluss Öl auf das Ökosystem in der Tiefsee hat und in welchen Zeitskalen es von welchen Mikroorganismen abgebaut wird. Diese Fragen haben durch die Ölkatastrophe in Folge des Deepwater-Horizon-Unfalls eine unvorhergesehene Aktualität erlangt. Das Vorkommen und die Ausdehnung von Ölaustritten soll mithilfe von Sidescan Sonar kartiert und mittels ROV Quest untersucht werden. Ein weiterer Schwerpunkt beschäftigt sich mit der übergeordneten Frage, ob am Meeresboden austretendes Methan bis an die Meeresoberfläche gelangen und als klimarelevantes Gas zum Treibhauseffekt beitragen könnte. Aus Untersuchungen im nördlichen Golf ist bekannt, dass von Öl ummantelte Gasblasen bis an die Meeresoberfläche aufsteigen und dort zu Ölteppichen und erhöhten Methankonzentrationen führen, ein Prozess, der auch im Gebiet der Campeche Knolls wahrscheinlich ist, da hier Ölteppiche oberhalb von ~30 Geostrukturen gefunden wurden.

Scientific Program

Heavy oil and gas bubbles are emitted from the 1200 to 2900 m deep seafloor in the hydrocarbon province Campeche Knolls in the southern Gulf of Mexico. The viscous heavy oil flows across the seafloor, loses volatile compounds, solidifies, and is converted to asphalt with time. Due to the fact that the heavy oil remains at the seafloor, these sites are natural laboratories to study the impact of oil on deep-sea ecosystems, and the time scales of oil and asphalt degradation. These subjects are very timely, and can help understanding effects of deep water oil spills as caused by the 2010 Deepwater Horizon accident in the northern Gulf of Mexico. We propose to study the extent of oil emissions and asphalt deposits using sidescan sonar and to investigate them further employing ROV Quest. A further major topic of the proposed cruise addresses the question whether or not methane can reach the sea surface and may contribute to the pool of greenhouse gases. The fact that seepage of oil-coated gas bubbles leads to oil slicks at the sea surface and enhanced methane concentrations was recently shown in the northern Gulf. It can be assumed that similar efficient transport processes for methane exists in the area of the Campeche Knolls, where oil slicks have been observed in association with about ~30 individual seafloor structures.

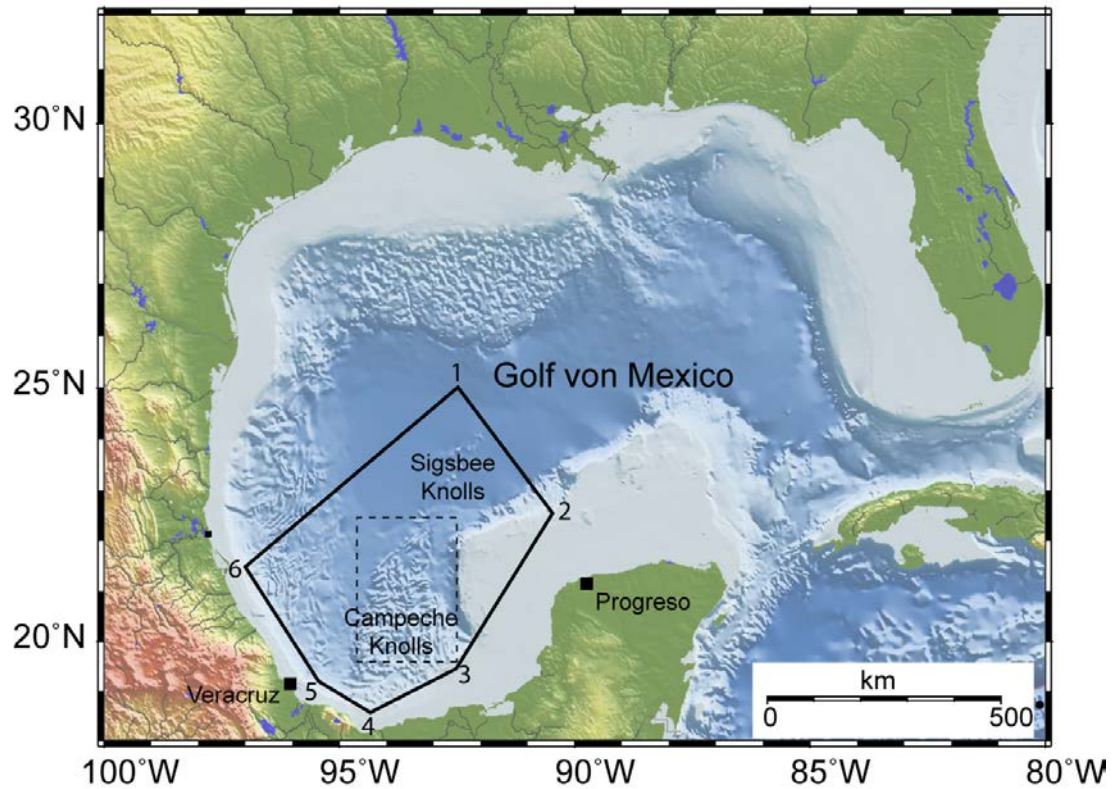


Abb.3: Übersichtskarte mit den Umrissen der beantragten Arbeitsgebiete mit dem Fokus auf das Gebiet der Campeche Knolls und den Sigsbee Knolls im südlichen Golf von Mexiko. Die wissenschaftliche Arbeit wird sich auf diese Hügel und Rücken am Meeresboden konzentrieren, an denen Öl- und Gas-Austritte vorkommen.

Fig. 3: Map showing the outline of the proposed working area including the Campeche Knolls and the Sigsbee Knolls in the southern Gulf of Mexico. The scientific work will concentrate on those seafloor knolls and ridges that show signs of oil seepage located in the stippled box.

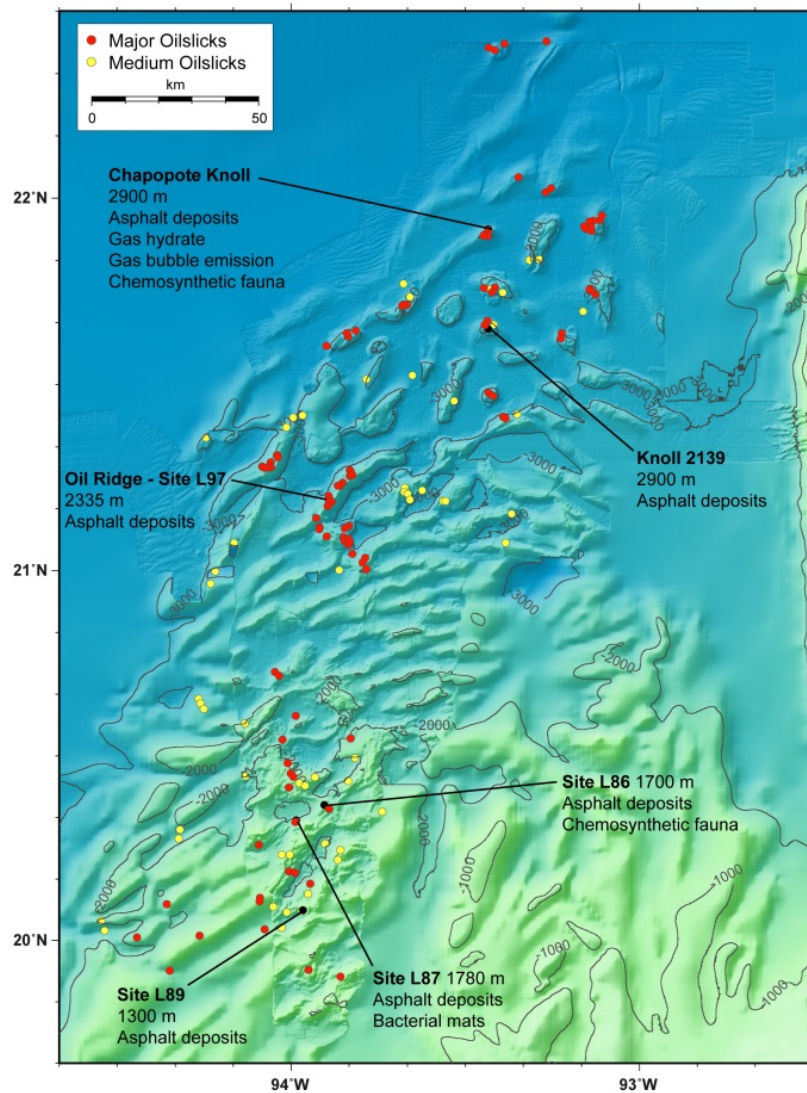


Abb. 4: Zusammenstellung aller bisherigen Hinweise für Öl-Austritte im südlichen Golf von Mexiko, basierend auf den Expeditionen mit FS Sonne (SO174), FS Meteor (M67/2) und dem Mexikanischen Forschungsschiff Justo Sierra.

Fig. 4: Summary of all evidences for oil seepage in the southern Gulf of Mexico based on Sonne cruise SO 174, Meteor cruise M 67/2, and the Chapopote III cruise on the Mexican Justo Sierra.

Arbeitsprogramm

Während der Ausfahrt sollen natürliche Kohlenwasserstoffquellen im südlichen Golf von Mexiko untersucht werden. Die Fahrt ist in zwei Abschnitte unterteilt. Während der erste Abschnitt auf das Erfassen und Kartieren von Öl-/Asphalt-Austritten mittels Autonomem Unterwasserfahrzeug (AUV), Sidescan Sonar (DTS-1) und TV-Schlitten konzentriert ist, werden während des zweiten Abschnittes die so identifizierten Asphalt-Ablagerungen intensiv mit dem

Work program

The research cruise focusses on studying natural hydrocarbon seeps in the southern Gulf of Mexico. The cruise is split in two legs. The first leg focuses on finding and mapping of oil seeps at the seafloor using autonomous underwater vehicle (AUV), deep-towed sidescan sonar (DTS-1), and TV-sled. The main objective is to identify sites with asphalt deposits that are then studied in detail during the second leg, which concentrates on samples and meas-

Tauchroboter MARUM Quest-4000m untersucht und beprobt.

Während des ersten Abschnitts werden vor allem AUV und DTS-1 an den sechs Lokationen zwischen 1300 und 2900 m Wassertiefe durchgeführt, an denen Asphalte mithilfe von Foto-/Video-Schlitten entdeckt worden sind. Die Hauptaufgabe besteht darin, Asphalt-Ablagerungen an den Hügeln und Rücken zu bestimmen, um das Vorkommen und die flächenmäßige Ausdehnung zu bestimmen. Detaillierte Analysen der Sonar-Bilder nach der Fahrt dienen dem allgemeinen Verständnis von Asphalt-Vorkommen in Bezug zur regionalen Geologie. Da unklar ist, inwieweit Flüsse schweren Öls am Meeresboden die darunterliegenden Sedimente beeinflussen, ist beabsichtigt, die Morphologie und das Alter des Asphalts, sowie die Porenwasserzusammensetzung von Sedimenten zu untersuchen. Der Tauchroboter Quest des MARUM ist das Hauptgerät für die Untersuchungen und Probenahmen in der Tiefsee während des zweiten Fahrabschnitts. Es ist bestückt mit Video- und Foto-Kameras sowie einer hochauflösenden Videokamera. Zusätzlich ist es mit einer nach unten gerichteten Kamera für das Fotomosaiking des Meeresbodens ausgerüstet. Die ROV-Tauchgänge sollen an jenen Stellen durchgeführt werden, die im ersten Fahrabschnitt untersucht wurden. Es sollen wenigstens drei Standorte bestimmt werden, die repräsentativ für alle Seeps im Gebiet der Campeche Knolls sind. Das übergeordnete Ziel der Untersuchung ist es, den Einfluss des Öls auf das Ökosystem am Meeresboden besser zu verstehen. Weiterhin sollen die Verweilzeiten sowie die Abbauraten des Öls am Meeresboden untersucht werden, um somit den langfristigen Einfluss von Kohlenwasserstoffen in der Tiefsee zu bestimmen.

Measurements taken with the remotely operated vehicle (ROV) Quest.

The first leg focuses on AUV and DTS-1 at those six locations between 1300 and 2900 m water depth where asphalts have been previously discovered by video/photo sled. The main objective is to map asphalt deposits at the knolls and ridges for the purpose of quantifying their areal extent as well as basis for further visual observations. Detailed analyses of the high-resolution multibeam maps and sonar images during the cruise will contribute to the general understanding of asphalt occurrence relative to the regional geology. TV-sled surveys as well as gravity corer (GC) deployments complement the surveys. As it is unclear how heavy-oil flows at the seafloor alter the sediments beneath or in the direct vicinity, one objective is to study the morphology and age of the asphalt, and the pore water composition from sediments recovered by gravity corer. These complementary studies help to identify key target areas and efficiently plan ROV Quest dives and biogeochemical measurements during the second leg.

The remotely operated vehicle (ROV) Quest from MARUM is the main vehicle for operation and sampling in the deep sea. It is equipped with video- and still cameras including a broadcast quality video camera for high-definition observation of small objects such as gas bubbles and a downward looking still camera for photo mosaicking of the seafloor. It is intended to concentrate ROV Quest dives at selected sites based on the results obtained during Leg 1. We plan to select at least three sites for detailed studies being representative for all seeps in the area of the Campeche Knolls. The studies will concentrate on the impact of oil on the environment at the seafloor, and the fate of natural hydrocarbons in the deep sea.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 114

Fahrt/Cruise M114/1 und M114/2

LEG 1

Tage/days

Auslaufen von Kingston (Jamaika) am 12.02.2015
Departure from Kingston (Jamaica) on 12.02.2015

Transit zum Arbeitsgebiet im südlichen Golf von Mexiko
Transit to the working area in the southern Gulf of Mexico 6.5

Kartierung mit AUV und Sidescan Sonar
Mapping with AUV and sidescan sonar 6

Visuelle Untersuchungen mit TV-Schlitten
Visual investigations with TV-sled 0.5

Sedimentkernnahme mit Schwerelot und CTD
Sediment coring with gravity corer and CTD 0.5

Transit vom Arbeitsgebiet nach Veracruz (Mexiko)
Transit from work area to Veracruz (Mexico) 0.5

Einlaufen in Veracruz (Mexiko) am 26.02.2015
Arrival in Veracruz (Mexico) on 26.02.2015

Hafentage in Veracruz (Mexiko)
Port-call in Veracruz (Mexico) 3

LEG 2

Auslaufen von Veracruz (Mexiko) am 01.03.2015
Departure from Veracruz (Mexico) on 01.03.2015

Transit zum Arbeitsgebiet im südlichen Golf von Mexiko
Transit to the working area in the southern Gulf of Mexico 0.5

MARUM ROV Quest 4000m Tauchgänge
MARUM ROV Quest 4000m dives 19

Fächerecholot und Parasound Messungen
Swath bathymetry and Parasound mapping 1

CTD-Profile, Schwerelote
CTD/hydrocasts and gravity cores 1

Transit vom Arbeitsgebiet nach Kingston (Jamaika)
Transit from work area to Kingston (Jamaica) 6.5

Einlaufen in Kingston (Jamaika) am 28.03.2015
Arrival in Kingston (Jamaica) on 28.03.2015

Gesamte Fahrtdauer Total 45
Total time

Fahrtabschnitt / Leg M115

Von / From Kingston – Nach / To Pointe-à-Pitre

Wissenschaftliches Programm

Weltweit spreizen ca. 25% des insgesamt ca. 55-60 tausend km langen Systems von Mittelozeanischen Rücken mit einer Rate von weniger als 20 mm/Jahr. Während die Krustenproduktion bei den schneller spreizenden Rücken durch eine stabile und gleichbleibende magmatische Produktion und somit homogene Krustenstruktur gekennzeichnet ist, wird die Bildung der Lithosphäre bei sehr langsamer Spreizung durch tektonische Prozesse und Bildung von sog. Kern-Komplexen geprägt. Im Unterschied zu anderen Mittelozeanischen Rücken mit sehr langsamer Spreizung, ist der Cayman Trog in der Karibik relativ leicht zugänglich. Darüber hinaus terminiert die Spreizungsachse in einer Transformstörung, die die ozeanische von Kontinentaler Kruste trennt. In dieser nahezu einmaligen geologischen Situation lässt sich die Bildung von sog. passiven Kontinentalrändern studieren, die entlang von Transformverwerfungen gebildet wurden. Während der Arbeiten stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- (i) Test unterschiedlicher Modelle, die für die Entstehung der Kern-Komplexe (OCC) verantwortlich sind, Untersuchungen zur Balance zwischen tektonischen und Magmatischen Prozessen, sowie die Abbildung deren räumlicher Verteilung.
- (ii) Charakterisierung der Schmelzbildung entlang der Rückenachse sowie die Einflussnahme der Manteltemperatur auf die Krustenstruktur, vor allem in der Übergangzone zwischen der ozeanischen Kruste und der angrenzenden Kontinentalen Kruste.
- (iii) Während der Spreizung junger ozeanischer Kruste bei langsamen Spreizungsraten, dominiert oft die Dehnung über die magmatische Akkretion. Lokale Erdbeben helfen hier die tektonisch-aktiven Zonen zu definieren und deren Rolle zu untersuchen.
- (iv) Alle bislang untersuchten passiven Kontinentalränder, welche entlang von

Scientific program

Lithospheric accretion at ultra-slow spreading rates (< 20 mm/yr) makes up ~25% of the 55.000-60.000 km long global mid-ocean ridge system. In contrast to magmatically robust accretion at faster spreading rates, starved magma supply controls crustal formation at ultra-slow spreading rates. Thus, spreading is dominated by tectonic processes and oceanic core complex (OCC) formation rather than continuous supply of magma forming a homogeneous crust stretching along the ridge axis. In the Cayman trough in the Caribbean Sea, ultra-slow spreading occurs in a setting that can be most easily accessed. In addition, the Cayman trough is one of the rare examples on our planet where an active transform fault separates continental from oceanic crust and thus is a natural laboratory to study the process of passive transform margin formation.

A number of goals shall be reached:

- (i) Testing models for the formation of OCCs and interrogate their importance at ultra-slow spreading centres by studying the spatial relation between OCCs, detachment faulting, volcanics, and the deep-crustal structure beneath the intra-ridge rifts.*
- (ii) Characterizing the process of mantle melting based on the seismic structure of the oceanic crust to reveal the relative importance of mantle temperature, upwelling rate and composition. Thus, we expect that these properties change significantly from the centre of the spreading axis towards the segment ends where the transform faults occur next to thick and cold continental lithosphere.*
- (iii) During spreading at slow and ultra-slow spreading rates a significant portion of plate separation is not accommodated by magmatism but faulting. Recording locale earthquakes will be a treasure trove for delineating active tectonic processes controlling OCC formation.*
- (iv) Most transform margins have been studied in the Atlantic ocean, where rifting oc-*

Transformverwerfungen gebildet wurden, entstanden vor über 100 Mio. Jahren im Atlantik. Heute sind sie von vielen Kilometern von Sediment bedeckt. Diese Sedimente schwächen seismische Signale und beeinflussen die Qualität seismischer Daten. Im Bereich der Swan-Island-Transformverwerfung hat sich nur sehr wenig Sediment akkumuliert, so dass wir die Struktur des Kontinent-Ozeanübergangs hier in detaillierter Form studieren können.

Arbeitsprogramm

Zu Beginn der Arbeiten wird für die Dauer der Expedition ein lokales seismologisches Netzwerk im Bereich des Mt. Dent Hydrothermalfelds installiert, um lokale Erdbeben zu registrieren. Darüber hinaus finden bathymetrische Kartierungsarbeiten entlang der Spreizungsachse sowie an den Transformverwerfungen statt. Hauptziel der Expedition ist die Bearbeitung mehrerer refraktions- und weitwinkelseismischer Profile im Bereich der Spreizungsachse und der Transformstörungen sowie zweier seismischer Profile, welche die Transformverwerfungen kreuzen und die Ozean-Kontinent-Übergangszone abbilden sollen.

curred more than 100 Myr ago. Thus, huge amount of sediments have been accumulated and hence may affect the quality of seismic data by high attenuation or may cause flexure of the lithosphere by loading. In the Swan-Island-transform sediment thickness is rather low. We have therefore the change to study the nature and width of the continent/ocean boundary in high detail.

Work program

After arriving at the Cayman Trough, a local seismological network will be installed at the Mt. Dent oceanic core complex and hydrothermal vent field, recording local seismicity. Further, we will map the seafloor fabric of the spreading centre and the transform fault. Most importantly, a number of seismic refraction-and wide angle profiles will be conducted studying the crustal and upper mantle structure of the spreading centre and the transform fault. In addition, two seismic lines will cross the transform fault and sample the structure of the active transform continental margin and the continent-ocean transition zone.

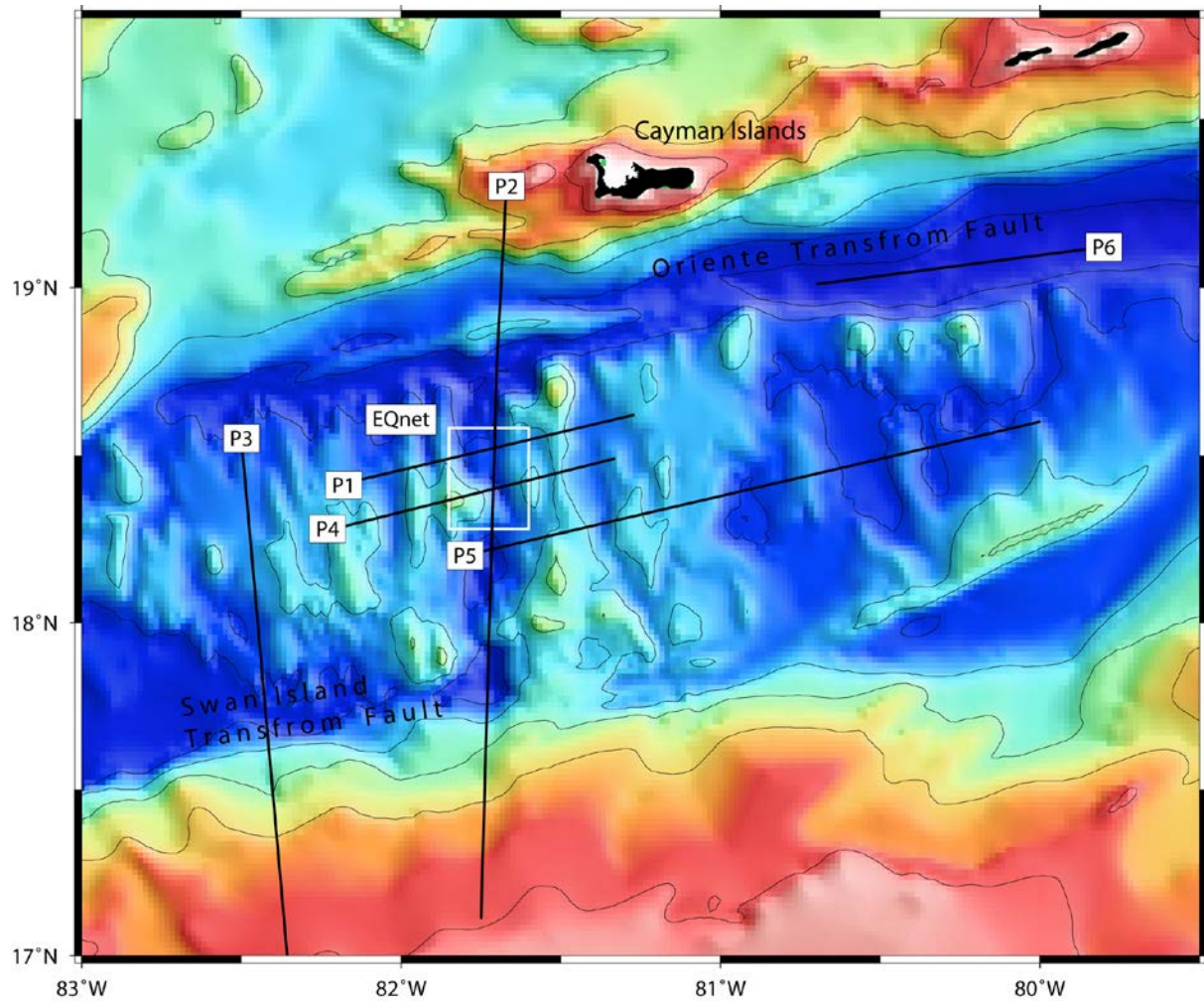


Abb. 5: Lage der seismischen Profile im Cayman Trog.
 Fig. 5: Location map of the seismic survey in the Cayman Trough.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg M115

	Tage/days
Auslaufen Kingston (Jamaica) am 01.04.2015 <i>Departure from Kingston (Jamaica) on 01.04.2015</i>	
Transit ins Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1.5
Auslage der seismischen Geräte zur Erdbebenüberwachung <i>Deployment of passive seismological monitoring stations</i>	0.5
Seismisches Profil P01 über die Spreizungsachse <i>Active source profile P01 (E-W trending) across the spreading axis (crossing an OCC and vent site).</i>	2.5
Seismisches Profil P02 entlang der Spreizungsachse und über die Transformverwerfung <i>Active source profile P02 (N-S trending) along the ridge axis and across the Swan Island transform.</i>	4.0
Seismisches Profil P03 im Bereich 20 Mio. Jahre alter Ozeankruste und über die Transformverwerfung <i>Active source profile P04 (N-S trending) surveying 20 Myr old crust and crossing the Swan Island transform.</i>	3.0
Seismisches Profil P04 über die Spreizungsachse <i>Active source profile P04 (E-W trending) across the spreading axis (crossing magmatically robust setting)</i>	2.0
Seismisches Profil P05, Rückenachse bis in 30 Mio. Jahre alte Ozeankruste <i>Active source profile P05 (E-W trending) across the spreading axis, surveying crustal structure as a function of plate age</i>	3.5
Wiederaufnahme der seismischen Geräte zur Erdbebenüberwachung <i>Recovery of passive seismological monitoring stations</i>	1.0
Fächerecholote Kartierung Transformverwerfung <i>Swathmapping of transform fault</i>	2.0
Seismisches Profil P06 entlang der Oriente Transformverwerfung <i>Active source profile P06 (E-W trending) along the Oriente transform</i>	2.0
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	5.0
Total	27.0
Einlaufen in Pointe-à-Pitre (Guadeloupe) am 28.04.2015 <i>Arrival in Pointe-à-Pitre (Guadeloupe) on 28.04.2015</i>	

Fahrt / Cruise M116 **Von / From Point-à Pitre – Nach / To Mindelo**

Wissenschaftliches Programm

Sauerstoffminimumzonen (oxygen minimum zones, OMZ)) in den Tiefen 100 bis 900 m im Atlantischen und Pazifischen Ozean bedecken die östlichen tropischen Regionen. Den geringsten Sauerstoffgehalt im Atlantik findet man in 300-500 Metern Tiefe, von wo aus er dann zur Wasseroberfläche hin rapide ansteigt. In der OMZ des Ostatlantiks misst man Sauerstoff-Minimalwerte von ca. $40 \mu\text{mol kg}^{-1}$. Transportprozesse versorgen das Innere des Ozeans mit Sauerstoff. Allerdings findet diese Belüftung nicht homogen statt und erfolgt über verschiedene Wege. Insbesondere sind die Belüftungsprozesse der sogenannten ‚shadow zones‘, in denen die OMZs liegen, noch nicht vollständig erforscht. Um die Raten und die Effektivität der verschiedenen Wege zu quantifizieren, werden Ergebnisse aus Modellen und Beobachtungen kombiniert.

Eine mögliche Belüftung der Nordatlantik-OMZ erfolgt durch das sauerstoffreiche Wasser des zonal ostwärts fließenden tropischen Bandes. Etwa ein Drittel der Sauerstoffversorgung wird durch den sehr starken vertikalen Sauerstoffgradienten, zusammen mit einem Anteil aus diapycnischen Vermischung, gestellt. Einen dritten Weg der Sauerstoffversorgung stellt die horizontale Vermischung durch mesoskalige Wirbel in der kapverdischen Frontzone im Norden des Guinea Dome Upwelling Regimes dar. Es wurde bereits nachgewiesen, dass Tracer Release-Experimente exzellente integrale Messergebnisse liefern, aus denen direkt die durchschnittlichen zeitgemittelten diapycnischen Diffusions- und Querdispersions-Raten abgeleitet werden können.

Im Sauerstoffversorgungs-Tracer-Release-Experiment (OSTRE) konzentrieren wir uns auf die Wege der horizontalen Sauerstoffzufuhr in der OMZ des tropischen Nordatlantiks. Ein künstlicher Tracer wurde

Scientific program

Oxygen minimum zones (OMZ) in the depth range 100 to 900 m in the Atlantic and Pacific oceans cover the eastern tropical regions. The lowest oxygen values in the Atlantic are encountered at 300 to 500 m depth with a sharp increase towards the surface layers. The OMZ of the Eastern Tropical North Atlantic (ETNA) has minimum oxygen values of about $40 \mu\text{mol kg}^{-1}$. The ventilation, i.e. transport processes that supply oxygen to the interior ocean, is not homogeneous and may occur via more than one pathway. In particular, the ventilation processes of the so-called ‘shadow zones’ which host the OMZs have not been fully established. In order to quantify the rates and efficiencies of each pathway, a combined approach using both models and observations is used.

Oxygen-rich water supplied by the zonal, eastward flowing tropical current bands is one of the possible ventilation pathways into the North Atlantic OMZ. The very steep vertical oxygen gradient, combined with some amount of diapycnal mixing, provides roughly 1/3 of the oxygen supply. A third pathway of oxygen supply is due to horizontal stirring by mesoscale eddies within the Cape Verde frontal zone to the north of the Guinea Dome upwelling regime. Tracer release experiments have been shown to provide excellent integral measurements which permit the direct estimate of time-averaged diapycnal diffusion and lateral dispersion rates.

In the oxygen supply tracer release experiment (OSTRE), we will focus on the horizontal oxygen supply route in the tropical North Atlantic Oxygen Minimum Zone (OMZ). An artificial tracer was released in the center of the OMZ (both in a lateral and vertical sense) in December 2012, during cruise MSM23. OSTRE will directly address an emerging central issue of the SFB 754: How is dissolved oxygen transported into the

im Zentrum der OMZ (in sowohl lateraler als auch vertikaler Richtung) im Dezember 2012 auf der Forschungsfahrt MSM23 ausgebracht. OSTRE beschäftigt sich mit einem sich herauskristallisierenden zentralen Thema des SFB 754: Wie kann gelöster Sauerstoff in die OMZ über mittlere Sauerstoffgradienten hinweg transportiert werden? Dies kann nicht das Ergebnis einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit sein, die bei nichtvorhandener Vermischung und/oder signifikanten lokalen Quellen oder Senken parallel zu den mittleren Eigenschaftsgradienten ausgerichtet sein muss. Daher muss die Sauerstoffversorgung der OMZ durch nichtlineare Vermischung, wahrscheinlich durch Vermischungsprozesse in Eddies, hergestellt werden. Wie effizient sind diese Wirbelströme? Stellen unsere Modelle diesen grundlegenden Prozess der Dynamik der OMZ quantitativ korrekt dar?

Weitere Ziele der Fahrt sind:

1) die Sauerstoffverteilung in der OMZ des östlichen Nordatlantiks mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung zu quantifizieren; 2) die Ursache subtropisch-tropischer Zirkulationswege, die die östliche tropische OMZ mit Sauerstoff versorgen, zu identifizieren; und 3) die zeitlichen Schwankungen (z.B. jährlich, saisonal, kurzzeitig) der Sauerstoffzufuhr zur und im Sauerstoffbestand der OMZ selbst zu beobachten.

Zusätzlich werden bei dieser Reise Messungen des Karbonatsystems, der Nährstoffe und der Transient Tracer auf Stationen durchgeführt, auf denen bereits auf früheren Fahrten qualitativ hochwertige Messungen vorgenommen wurde. Diese Wiederholungen erlauben eine Abschätzung dekadischer Schwankungen in der Physik und Biogeochemie des Ozeaninneren.

Während der gesamten Fahrt werden kontinuierliche Messungen des Oberflächenwassers auf folgende Parameter durchgeführt: Temperatur der Meeresoberfläche (SST) und Salzgehalt (SSS), CO₂-Partialdruck (pCO₂) und gelöste Sauerstoffkonzentration.

OMZ across mean oxygen gradients? This cannot be the result of a mean flow, which in the absence of mixing and/or significant local sources and sinks must be aligned parallel to mean property gradients. Thus the oxygen supply to the OMZ must be facilitated by non-linear stirring, most likely due to eddy mixing processes. How efficient are they? And do our models give a quantitatively correct representation of this fundamental process of OMZ dynamics?

Goals of the cruise are to:

1) Quantify the oxygen distribution of tropical North Atlantic OMZ with high temporal and spatial resolution; 2) Identify subtropical-tropical circulation pathways that provide oxygen to the eastern tropical oxygen minimum zones; 3) Observe temporal variability (e.g. inter-annual, seasonal, short-term) in the supply of oxygen to and in the inventory of oxygen in the OMZ.

In addition to the above we will conduct measurements of the carbonate system, nutrients and transient tracers. This constitutes of repeat measurements of stations where high accuracy carbonate, oxygen and nutrient measurements has been done in the past with the goal of quantifying decadal scale changes in physics and biogeochemistry of the interior ocean.

Continuous surface water measurements of the following parameters will be conducted throughout the entire cruise: sea surface temperature (SST), salinity (SSS), partial pressure of CO₂ (pCO₂) and dissolved oxygen concentration.

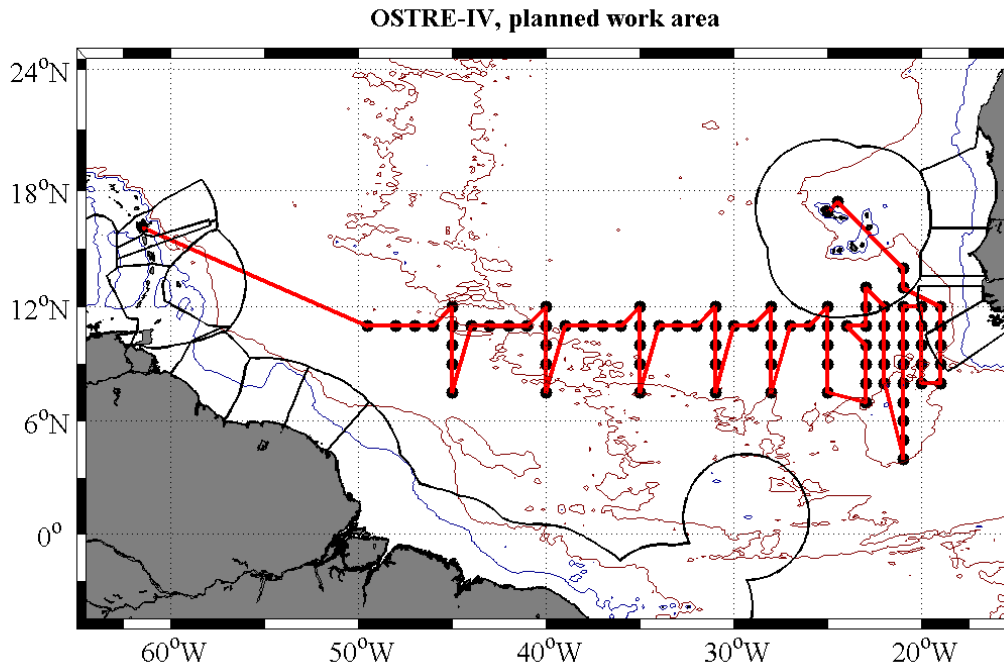


Abb. 6: Das geplante Arbeitsgebiet der Expeditionsfahrt M116 liegt in der Sauerstoffminimumzone des tropischen Nordostatlantiks.

Fig. 6: The working area of cruise M116 is the tropical North Atlantic from the western to the eastern boundary of the Oxygen Minimum Zone.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm dieser Reise beginnt mit kontinuierlichen chemischen Messungen des Oberflächenwassers. Dazu wird eine Unterwasserpumpe im Moon Pool des Schiffes installiert, um die entsprechenden Instrumente mit Wasser zu versorgen.

Die erste CTD Station findet auf 11°N statt, danach bewegt das Schiff sich ostwärts mit einem Stationsabstand von 60 sm. Auf vorbestimmten Längengraden wird ein kurzer Nord-Süd-Schnitt eingefügt, um den westlichen Rand der OMZ zu vermessen und historische Stationen zu wiederholen. Der östliche Teil des zonalen Schnitts besteht aus einer detaillierten Vermessung des zentralen Bereichs der OMZ zwischen 8-12°N und 23-19°W sowie einer Ausweitung der 23°W- und 21°W-Schnitte nach Norden und Süden.

Am letzten Tag der Fahrt werden hydrographische Messungen an der Zeitserienstation Cape Verde Ocean Observatory (CVOO) ca. 40 sm nordöstlich von Mindelo durchgeführt.

Work Programme

The cruise will start with underway measurements of the surface water chemistry. For the continuous surface water measurements, a submersible pump, installed in the ship's moon pool, supplies water to the respective instruments.

The first CTD station will be made at 11°N. From here we will move eastward with 60 nm station spacing. On selected longitudes we will do short north-south sections in order to map the western edge of the OMZ and to repeat historical stations. In the eastern part of the section we will conduct a detailed mapping of the central area of the OMZ between 8-12°N and 23-19°W and extend the 23° and 21°W sections to the north/south.

During the last day of the cruise we will take hydrographic measurements at the Cape Verde Ocean Observatory (CVOO) time-series site about 40 nm NE of Mindelo.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M116

	Tage/days
Auslaufen von Point-à Pitre (Guadeloupe) am 01.05.2015 <i>Departure from Point-à Pitre (Guadeloupe) on 01.05.2015</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
CTD-Stationsarbeiten / <i>CTD station work</i>	29.5
Transit zur CVOO Zeitserienstation / <i>Transit to CVOO time-series station</i>	1
Transit zum Hafen in Mindelo / <i>Transit to port in Mindelo</i>	0.5
Total	34
Einlaufen in Mindelo (Kap Verde) am 03.06.2015 <i>Arrival in Mindelo (Cape Verde) on 03.06.2015</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

Institut für Geowissenschaften der Christian-Albrechts Universität zu Kiel
Otto-Hahn Platz
D-24105 Kiel, Germany

DAL

Department of Oceanography - Dalhousie University
Steele Ocean Sciences Building (SOSB)
1355 Oxford Street, PO BOX 15000
Halifax, Nova Scotia, Canada B3H 4R2
Internet: <http://www.dal.ca/diff/cerc.html>

DURHAM

Dep. of Earth Sciences
Durham University
South Road
Durham DH1 3LE, UK

DWD

Deutscher Wetterdienst
Geschäftsfeld Seeschifffahrt
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg / Germany

FSU Florida State University
600 W College Ave
Tallahassee, FL 32306
USA

Fugro OSAE GmbH

Fahrenheitstraße 7
28359 Bremen
Germany

GeoBremen

FB5 Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Str.
28359 Bremen
Germany

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Wischhofstraße 1-3
24148 Kiel
Germany

GEOMAR

Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung
FB4 - Marine Geodynamik
Wischhofstraße 1-3
D-24148 Kiel, Germany
<http://www.geomar.de>

GEOMAR

GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel
Düsternbrooker Weg 20
24105 Kiel
<http://www.geomar.de>

GEOPS

Laboratoire Géosciences Paris-Sud,
Unité Mixte de Recherche 8148
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) / Université Paris-Sud (UPS)
Bâtiment 504, Département des Sciences de la Terre
Université Paris-Sud
91405 Orsay cedex / France

GPI

Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg / Germany

GZN-FAU

Geozentrum Nord
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg
Schlossgarten 5
91054 Erlangen / Germany

HGF-MPG Research Group on Deep-Sea Ecology and Technology

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

IPMA

Instituto Português do Mar e da Atmosfera, IP
Rua C – Aeroporto de Lisboa
1749-077 Lisboa / Portugal

IfG-HH

Institut für Geophysik
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg / Germany

INDP

Instituto de Desenvolvimento das Pescas

Cova de Inglesa
P.B. 132 Mindelo
S. Vicente / Cape Verde
Internet: <http://www.indp.cv/>

MARUM

Zentrum für marine Umweltwissenschaften
Universität Bremen
Leobener Str.
D-28359 Bremen
Germany

MPI Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie
Celsiusstraße 1
28359 Bremen
Germany

MPI-HH

Max Planck Institut für Meteorologie
Bundesstrasse 53
20146 Hamburg
<http://www.mpimet.mpg.de/en/home.html>

OSU Oregon State University
Corvallis, OR 97331
USA

UA-DTAG

National & Kapodistrian University of Athens
School of Science
Faculty of Geology and Geoenvironment
Dept. of Dynamic, Tectonic and Applied Geology
Panepistimioupolis, Zographou
157 84 Athens / Greece

UA-GC

National & Kapodistrian University of Athens
School of Science
Faculty of Geology and Geoenvironment
Dept. of Geography and Climatology
Panepistimioupolis, Zographou
157 84 Athens / Greece

UNAM Universidad National Autonoma de Mexico

Mexico City
Mexico

UTIG

Institute for Geophysics
The University of Texas at Austin
10100 Burnet Road
Austin, TX 78758-4445, USA

UWI

Department of Geography and Geology
The University of the West Indies
Mona, Kingston, Jamaica

WIEN University of Vienna

Universitätsring 1
1010 Wien
Austria

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M113 – M116

Fahrt / *Cruise* M113

	Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1	Prof. Dr. Christian Hübscher	Chief Scientist	IfG-HH
2	Benedikt Weiß	Head Geophysics	IfG-HH
3	Prof. Dr. Pedro Terrinha	Observer	IPMA
4	Luis Batista	Observer	IPMA
5	Dr. Sandro Spitzzy	Biogeochemistry	GPI-HH
6	Prof. Dr. Paraskevi Nomikou	Volcanology	UA-GC
7	Dr. Anthony Hildenbrand	Volcanology	GEOPS
8	Dr. Christoph Beier	Petrology, Geochemistry	GZN-FAU
9	Bernd Schleifer	Petrology, Geochemistry	GZN-FAU
10	Christoph Weinzierl	Petrology, Geochemistry	GZN-FAU
11	Muayyad Al-Hseinat	Geophysics	IfG-HH
12	Marie Blum	Geophysics	IfG-HH
13	Martina Bobsin	Geophysics	IfG-HH
14	Laura Frahm	Geophysics	IfG-HH
15	Henrik Grob	Geophysics	IfG-HH
16	Claudia Kalvelage	Geophysics	IfG-HH
17	Janina Kammann	Geophysics	IfG-HH
18	Katharina Knevels	Geophysics	IfG-HH
19	Isidoros Levanos	Geophysics	UA-DTAG
20	Henning Reichel	Geophysics	IfG-HH
21	Franziska Petry	Geophysics	IfG-HH
22	Dela Spickermann	Geophysics	IfG-HH
23	Fine Stackemann	Geophysics	IfG-HH
24	Sjard Stratmann	Geophysics	IfG-HH
25	Martin Vögele	Geophysics	IfG-HH
26	Sven Winter	Geophysics	IfG-HH
27	Joachim Bülow	Electronic Lab	IfG-HH
28	Tobias Schaaf	Meteorologist	DWD
29	Martin Stelzner	Meteorological radio operator	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M113 – M116

Fahrt / *Cruise* M114/1

<i>Name/Name</i>	<i>Tätigkeit/Task</i>	<i>Institut/Institute</i>
1. Heiko Sahling	Chief scientist/TV-sled	GeoB
2. Ingo Klaucke	Sidescan sonar - PI	GEOMAR
3. Sven Klüber	Sidescan sonar - technician	GeoB
4. NN	Sidescan sonar - technician	
5. Markus Loher	Sidescan sonar - watchkeeper	GeoB
6. NN (Stud.) S	idescan sonar - watchkeeper	GeoB
7. Gerrit Meinecke	AUV - PI	MARUM
8. Jens Renken	AUV	MARUM
9. Ulli Spiesecke	AUV	MARUM
10. Till von Wahl	AUV	MARUM
11. Christian Ferreira	AUV - bathymetry	MARUM
12. Miriam Römer	Hydroacoustics - PI	GeoB
13. Monika Breitzke	Hydroacoustics – bathymetry	GeoB
14. Paul Wintersteller	Hydroacoustics – bathymetry	MARUM
15. NN (Stud.)	Hydroacoustics – watchkeeper	GeoB
16. Ian MacDonald	TV-sled	FSU
17. Chieh Wei Hsu	Gravity corer – geochemistry	GeoB
18. Daniel Smrzka	Precipitates	WIEN
19. NN	Precipitates	WIEN
20. Susan Mau	Methane oxidation	GeoB
21. Anne-Christin Melcher	Vacuum extraction of methane	GeoB
22. NN (Stud.)	Methane in water column	OSU
23. Patrizia Geprägs	Methane in water column	MARUM
24. Stefanie Buchheister	Methane in water column	GeoB
25. NN Observer	Mexico	
26. NN Observer	Mexico	
27. NN Observer	Mexico	
28. NN Observer	Mexico	
29. Martin Stelzner	Meteorology – technician	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M114/2

<i>Name/Name</i>	<i>Tätigkeit/Task</i>	<i>Institut/Institute</i>
1. Gerhard Bohrmann	Chief scientist	GeoB
2. Volker Ratmeyer	ROV Quest	MARUM
2. Christian Reuter	ROV Quest	MARUM
3. Gerold Wefer	ROV Quest	MARUM
4. Marcel Zarrouk	ROV Quest	MARUM
5. Ralf Rehage	ROV Quest	MARUM
6. Hauke Büttner	ROV Quest	MARUM
7. Steffen Klar	ROV Quest	MARUM
8. NN	ROV Quest	MARUM
9. Heiko Sahling	ROV scientific planning	GeoB
10. Yann Marcon	ROV protocol / videomosaiking	GeoB
11. Ian MacDonald	ROV, time lapse camera	FSU
12. Miriam Römer	Hydroacoustics – PI	GeoB
13. Christian Ferreira	Hydroacoustics	MARUM
14. NN	Science communication	
15. Sven Klüber	Lift, GC, ROV-Payload	GeoB
16. Chieh Wei Hsu	Geochemistry, sediments	MARUM
17. Thomas Pape	Oil and gas chemistry – PI	GeoB
18. Patrizia Geprägs	Methane in water column	MARUM
19. Stefanie Buchheister	Methane in water column	GeoB
20. Christian Borowski	Symbiont hydrocarbon uptake	MPI
21. Maxim Rubin-Blum	Symbiont hydrocarbon uptake	MPI
22. NN	Hydroacoustics	
23. Gunther Wegener	Benthic chamber lander	HGF-MPG
24. Florence Schubotz	Benthic chamber lander	MARUM
25. Markus Loher	ROV, GC, Precipitates	MARUM
26. Elva Escobar Briones	Metazoan biology	UNAM, Mexico
27. NN Observer	Mexico	
28. Christian Rohleder	Meteorology-technician	DWD
29. A. Raeke	Meteorology-tech. in training	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M113 – M116

Fahrtabschnitt / *Leg* M115

<i>Name/Name</i>	<i>Tätigkeit/Task</i>	<i>Institut/Institute</i>
1. Prof. Ingo Grevemeyer	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GEOMAR
2. Dr. Anke Dannowski	OBS/H	GEOMAR
3. Dr. Cord Papenberg	OBS/H	GEOMAR
4. Magrit Wieprich	OBS/H	GEOMAR
5. Anne-Marie Völsch	OBS/H	GEOMAR
6. Klaus-Peter Steffen	Airguns	GEOMAR
7. N.N.	Airguns	GEOMAR
8. N.N.	Airguns	GEOMAR
9. Michaela Merz	OBS/H	CAU
10. N.N.	OBS/H	CAU
11. Prof. Christine Peirce	OBS/Gravimeter	DURHAM
12. N.N.	OBS/Gravimeter	DURHAM
13. Ben Pitcairn	OBS	DURHAM
14. Mahshid Erfanian-Mehr	OBS	DURHAM
15. Dr. Nicholas Hayman	Swathmapping	UTIG
16. Dr. Harm van Avendonk	OBS	UTIG
17. Anatoly Mironoc	OBS	UTIG
18. Jennifer Harding	OBS	UTIG
19. Steffen Sastrup	OBS	UTIG
20. Jullian Candice Bell Williams	Swathmapping	UWI
21. N.N.	Wettertechniker / <i>Weather Technician</i>	DWD
22. Dr. N.N.	Bordarzt	

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M113 – M116

Fahrtabschnitt / *Leg* M116

Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/Institute
1. Visbeck, Martin, Prof. Dr.	Chief Scientist	GEOMAR
2. Tanhua, Toste, Dr.	Tracer	GEOMAR
3. Schmitdtko, Sunke Dr.	CTD	GEOMAR
4. N.N.	CTD	GEOMAR
5. Handmann, Patricia	ADCP/CTD	GEOMAR
6. Vieira, Nuno	CTD/Salinometer	GEOMAR
7. Link, Rudolf (tech)	CTD	GEOMAR
8. N.N.	CTD	GEOMAR
9. Lohmann, Martina (tech)	O2, nutrients	GEOMAR
10. Campen, Hanna (student)	O2, nutrients	INDP
11. N.N.	O2, nutrients	GEOMAR
12. N.N.	N2O	GEOMAR
13. Grundle, Damian, PhD	N2O	GEOMAR
14. N.N.	Microtops	MPI-HH
15. Boie Bogner (tech)	Tracer	GEOMAR
16. Köllner, Manuela	Tracer	GEOMAR
17. Rudminat, Francie (student)	Tracer	GEOMAR
18. Waltemathe, Henning (student)	Tracer	GEOMAR
19. Liu, Mian	Tracer	GEOMAR
20. N.N. (student)	Tracer	GEOMAR
21. Fessel, Sebastian (tech)	Carbonate system	GEOMAR
22. Hahn, Tobias	Carbonate system	GEOMAR
23. N.N.	Underway / CO2	GEOMAR
24. N.N.	CTD/UVP	GEOMAR
25. Browning, Tom, PhD	productivity	GEOMAR
26. Grefe, Imke	H2	DAL
27. N.N.	Observer	
28. NN	Observer	
29. NN	Bordarzt	

Besatzung / Crew METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M113

Kapitän	Schneider, Michael
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Dugge, Heike
3. NO / 3rd Mate	Wichmann, Gent
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2. TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
2. TO / 2nd Engineer	Dölling, Paul
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Hebold, Catharina
System-Manager / Sys.-Man.	Seidel, Stefan
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Behlke, Hans Joachim
Matrose / A.B.	Ledwig, Christian
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Matrose / A.B.	Kruszona, Torsten
Matrose / A.B.	Zimmermann, Dirk
Matrose / A.B.	Hampel, Ulrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Talpai, Matyas
Motorenwärter / Motorman	Krüger, Frank
Koch / Cook	Wernitz, Peter
Kochsmaat / Cooksmate	Fröhlich, Mike
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Zimmermann, Petra
2. Steward / 2nd Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guomin
Azubi SM / Apprentice SM	Durst, Alexander
Azubi SM / Apprentice SM	

Besatzung / Crew METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M114/1

Kapitän	Schneider, Michael
1. NO / Ch. Mate	Volland, Helge
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Wichmann, Gent
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2. TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Hebold, Catharina
System-Manager / Sys.-Man.	Seidel, Stefan
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Bußmann, Pitr
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Matrose / A.B.	Zimmermann, Dirk
Matrose / A.B.	Hampel, Ulrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Talpai, Matyas
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Koch / Cook	Fröhlich, Mike
Kochsmaat / Cooksmate	Götze, Rainer
1. Steward / Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Zimmermann, Petra
2. Steward / 2nd Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Chen, Yiyong
Azubi SM / Apprentice SM	Heier, Vinzenz
Praktikant /Trainee	Werner, Lena

Besatzung / Crew METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M114/2

Kapitän	Hammacher, Rainer
1. NO / Ch. Mate	Volland, Helge
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Wichmann, Gent
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Dölling, Paul
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	NN
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhardt
Matrose / A.B.	Bußmann, Pitr
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Matrose / A.B.	Talpai, Matyas
Matrose / A.B.	Hampel, Ulrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Koch / Cook	Fröhlich, Mike
Kochsmaat / Cooksmate	Götze, Rainer
1. Steward / Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Montevirgen, Mario
2. Steward / 2nd Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Chen, Yiyong
Azubi SM / Apprentice SM	Heier, Vinzenz
Praktikant /Trainee	Apetz, Derk-Ude

Besatzung / Crew METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M115

Kapitän	Hammacher, Rainer
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Apetz, Derk-Ude
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Dölling, Paul
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Willms, Olaf
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	NN
Decksschlosser / Fitter	Sebastian, Frank
Bootsm. / Boatswain	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhardt
Matrose / A.B.	Bußmann, Pitr
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Matrose / A.B.	Behlke, Hans Joachim
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Motorenwärter / Motorman	Schröder, Manfred
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Krüger, Frank
Koch / Cook	Fröhlich, Mike
Kochsmaat / Cooksmate	Götze, Rainer
1. Steward / Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Montevirgen, Mario
2. Steward / 2nd Steward	Zimmermann, Petra
Wäscher / Laundryman	Chen, Yiyong
Azubi SM / Apprentice SM	Heier, Vinzenz
Praktikant /Trainee	Christ, Kevin

Besatzung / Crew METEOR M113 – M116

Fahrt / Cruise M116

Kapitän	Hammacher, Rainer
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum-Fekete, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Dugge, Heike
3. NO / 3rd Mate	Apetz, Derk-Ude
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Dölling, Paul
2. TO / 2nd Engineer	Heitzer, Ralf
Elektriker / Electrician	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Willms, Olaf
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Seidel, Stefan
Decksschlosser / Fitter	Sebastian, Frank
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	NN
Matrose / A.B.	Bußmann, Pitr
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Matrose / A.B.	NN
Matrose / A.B.	NN
Matrose / A.B.	Behlke, Hans Joachim
Matrose / A.B.	Zeigert, Michael
Motorenwärter / Motorman	Schröder, Manfred
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Krüger, Frank
Koch / Cook	Wernitz, Peter
Kochsmaat / Cooksmate	Götze, Rainer
1. Steward / Ch. Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Montevirgen, Mario
2. Steward / 2nd Steward	Zimmermann, Petra
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guomin
Azubi SM / Apprentice SM	Heier, Vinzenz
Praktikant /Trainee	Christ, Kevin

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

Reise Nr. M113 – M116

29.12.2014 - 03.06.2015



Azores Plateau

Natural hydrocarbon seepage in the southern Gulf of Mexico

CAYSEIS - Magma-starved oceanic crustal accretion and transform margin formation in the Cayman Trough revealed by seismic and seismological data

OSTRE-IV - The Oxygen Minimum Zone of the Tropical North Atlantic

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