

Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM125 - MSM126

30. 01. - 04. 03. 2024



**Equipmenttest (in-situ MS und DACP) an Schlammvulkanen im Golf von Cádiz
EqTest-GoC**

**Die vernachlässigte Rolle von gelatinösem Zooplankton in den ozeanischen
Nahrungsnetzen des Nordatlantiks (Jellyweb Madeira)**

Herausgeber:

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

Gefördert durch:

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

ISSN 1862-8869



Forschungsschiff / *Research Vessel*

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. / *Cruises No.* MSM125 - MSM126

30. 01. - 04. 03. 2024



**Equipmenttest (in-situ MS und DACP) an Schlammvulkanen im Golf von Cádiz
EqTest-GoC**

*Equipment test (in-situ MS and DACP) on mud volcanos in the Gulf of Cádiz
EqTest-GoC*

**Die vernachlässigte Rolle von gelatinösem Zooplankton in den ozeanischen Nahrungsnetzen des
Nordatlantiks (Jellyweb Madeira)**

The neglected role of gelatinous zooplankton in North Atlantic oceanic food webs (Jellyweb Madeira)

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Geologie 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 1862-8869

Anschriften / *Addresses*

Dr. Christian Borowski

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

Telefon: +49 421 2028 8230
Telefax: +49 421 2028 5800
E-Mail: cborowsk@mpi-bremen.de

Dr. Jan Dierking

GEOMAR Helmholtz-Zentrum
für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 4580
Telefax: +49 431 600 4553
E-Mail: jdierking@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838 3640
Telefax: +49 40 4273 10063
E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de
http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei Briese

Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschiffahrt
Hafenstraße 12
26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160
Telefax: +49 491 92520 169
E-Mail: research@briese.de
http: www.briese-research.de

GPF-Geschäftsstelle

Geschäftsstelle des Begutachtungspanels
Forschungsschiffe (GPF)
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40
53175 Bonn

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Vessel's general email address

merian@merian.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@merian.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@merian.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@merian.briese-research.de

Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name.

Günther Tietjen, for example, will receive the address:

g.tietjen@merian.briese-research.de

Notation on VSAT service availability will be done by ship's management team / system operator.

- Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / none VSAT every 15 minutes
- Maximum attachment size: on VSAT no limits / none VSAT 50 kB, extendable on request
- The system operator on board is responsible for the administration of all email addresses

Phone Bridge

VSAT

+49 491 91979023

FBB 500 (Backup)

+870 773 929 863

GSM-mobile (in port only)

+49 171 697 543 3

MERIAN Reisen / *MERIAN Cruises* MSM125 – MSM126

30. 01. - 04. 03. 2024

**Equipmenttest (in-situ MS und DACP) an Schlammvulkanen im Golf von Cádiz
EqTest-GoC**

*Equipment test (in-situ MS and DACP) on mud volcanos in the Gulf of Cádiz
EqTest-GoC*

**Die vernachlässigte Rolle von gelatinösem Zooplankton in den ozeanischen
Nahrungsnetzen des Nordatlantiks (Jellyweb Madeira)**

*The neglected role of gelatinous zooplankton in North Atlantic oceanic food webs (Jellyweb
Madeira)*

Fahrt / Cruise MSM125

30.01.2024 - 06.02.2024

Algeciras (Spanien) - Caniçal (Madeira, Portugal)

Fahrtleitung / *Chief Scientist:*

Dr. Christian Borowski

Kapitän / *Master MERIAN:*

Sören Janssen

Fahrt / Cruise MSM126

09.02.2024 - 04.03.2024

Caniçal (Madeira, Portugal) - Las Palmas (Spanien)

Fahrtleitung / *Chief Scientist:*

Dr. Jan Dierking

Kapitän / *Master MERIAN:*

Björn Maaß

Koordination / *Coordination*

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

German Research Fleet Coordination Centre

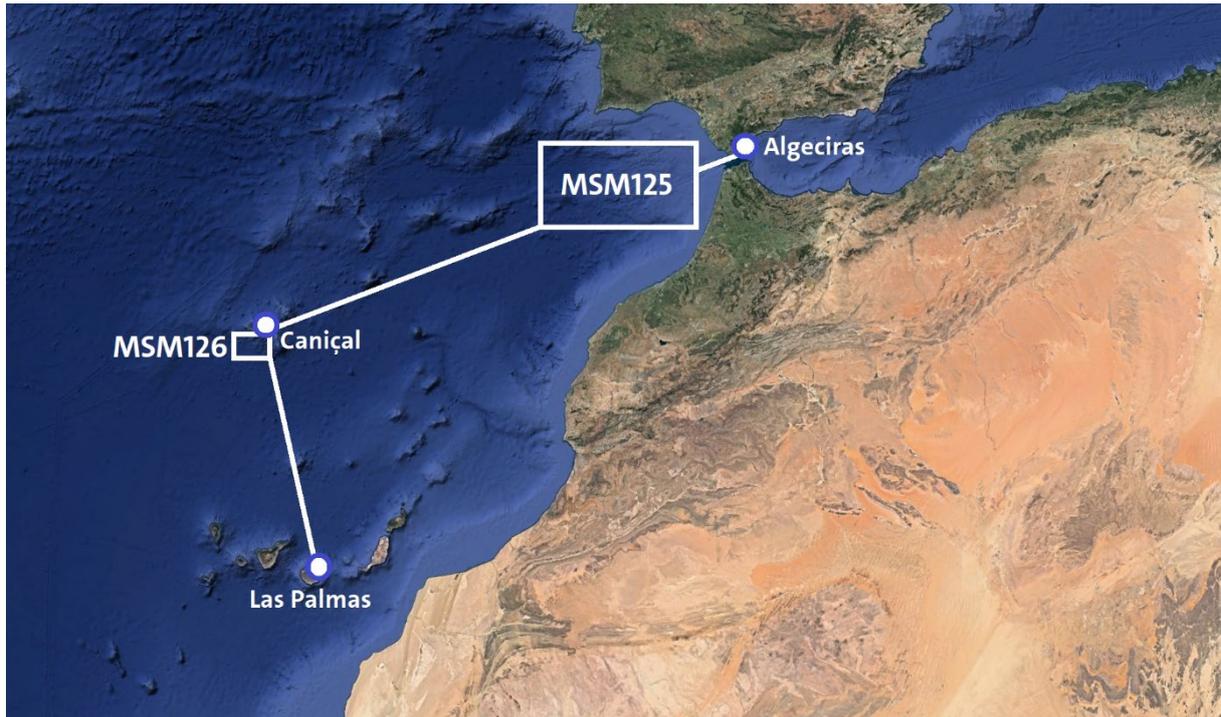


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM125 und MSM126.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of the MERIAN cruises MSM125 and MSM126.

Übersicht

Fahrt MSM125

MSM125 ist eine kurze Fahrt zu den Schlammvulkanen im Golf von Cádiz, die der Erprobung neuer Tiefseetechnologien gewidmet ist, die am MARUM und am Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen im Rahmen des Exzellenzclusters 2077/0 "The Ocean Floor - Earth's Uncharted Interface" entwickelt wurden. Ein Instrument ist ein ROV-betriebenes In-situ-Massenspektrometer (in-situ MS), das die Konzentrationen gelöster Gase in heißen und kalten Fluiden von Hydrothermalquellen und Cold Seeps quantifiziert. Gleichzeitig mit dem Performance-Test dieses Instruments werden wir seine Integration in das MARUM ROV SQUID als Arbeitsplattform testen. Das andere zu testende Tiefsee-Instrument ist ein Dynamic Autoclave Piston Corer (DAPC), der gasreiche Sedimente beprobt und unter In-situ-Druck an Bord bringt.

Drei Schlammvulkane wurden als Arbeitsgebiete ausgewählt, da sie verschiedenartige gasreiche Umgebungen mit Fluidaustritten unterschiedlicher Intensitäten und/oder Gashydraten in verschiedenen Wassertiefen bieten. Die Schlammvulkane Al Gacel und Captain Arutyunov befinden sich innerhalb des Tiefen-Arbeitsbereichs von ROV SQUID (max. 2000 m) und dienen zum Testen des in-situ MS. Das DAPC wird auf den Schlammvulkanen Captain Arutyunov und Bonjardim (3060 m) getestet.

Fahrt MSM126

Der Schwerpunkt von MSM126 liegt auf der pelagischen Tiefsee, die zu den am wenigsten erforschten Ökosystemen der Erde gehört. Der räumliche Fokus liegt auf der Region um die Insel Madeira im Nordatlantischen Ozean. Zu den Forschungszielen gehören die Dokumentation der biologischen Vielfalt, der

Synopsis

Cruise MSM125

MSM125 is a short cruise to the mud volcanos (MV) in the Gulf of Cádiz that is dedicated to testing new deep-sea technology developed at MARUM and the Max Planck Institute for Marine Microbiology in Bremen within the Cluster of Excellence 2077/0 "The Ocean Floor – Earth's Uncharted Interface". One instrument is an ROV-operated in-situ mass spectrometer (MS) that quantifies dissolved gasses in hot and cold fluids from hydrothermal vents and cold seeps. In combination with testing the performance of this instrument, we will test its integration in the MARUM ROV SQUID as an operation platform. The other deep-sea instrument is a Dynamic Autoclave Piston Corer (DAPC) that recovers gas-rich sediments under in-situ pressure.

Three mud volcanos were selected as working areas because they provide various environments with different intensities of fluid seepage and/or gas hydrates in various water depths. The MVs Al Gacel and Captain Arutyunov are located within the 2000-m depth range of ROV SQUID and serve for testing the in-situ MS. The DAPC will be tested on Captain Arutyunov MV and Bonjardim MV (3060 m).

Cruise MSM126

The focus of MSM126 lies on the pelagic deep sea, which belongs to the least explored ecosystem on earth. We will work in the area off Madeira Island in the North Atlantic Ocean. Research aims include the documentation of biodiversity, food web relations and the role of pelagic fauna in transferring carbon to the

Nahrungsnetzbeziehungen und der Rolle der pelagischen Fauna beim Export von Kohlenstoff aus der Wassersäule an den Meeresboden. Eine besondere Wissenslücke betrifft die Artenvielfalt und die funktionelle Rolle des gelatinösen Makrozooplanktons (dem „Jelly Web“) in den pelagischen ozeanischen Nahrungsnetzen. Unsere Arbeit zielt darauf ab, gegenwärtigen Wissenslücken durch die Erfassung der biologischen Vielfalt und durch systematische Probenahmen von Vertretern aller trophischer Ebenen - von Mikroorganismen und Primärproduzenten bis zu höheren Konsumenten - für spätere Laboranalysen mit Nahrungsnetztracern (bulk und compound spezifische stabile Isotopenanalyse) zu schließen. Die Fahrt ist eingebettet in laufende Arbeiten zur Erforschung der Artenvielfalt und der Nahrungsnetze in der makaronesischen Inselregion, auch dort mit einem Schwerpunkt auf gelatinösem Makrozooplankton. Die Ausfahrt nutzt eine breite Palette von etablierten und neuartigen in-situ-Beobachtungs- und Probenahmemethoden einschließlich metagenomischer Ansätze und konzentriert sich dabei auf Madeira als am wenigsten erforschte makaronesische Insel. Die hochaufgelöste Charakterisierung und Probenaufnahme und darauf aufbauende Laboranalysen in einem begrenzten Seegebiet haben das Potenzial, unser funktionelles Verständnis der ozeanischen Systeme um Madeira und der Rolle des Jelly Webs maßgeblich zu verbessern.

seafloor. A particular knowledge gap concerns the biodiversity and functional role of gelatinous macrozooplankton (the “jelly web”) in pelagic oceanic food webs. Our work aims to address the current knowledge gaps via biodiversity exploration and dedicated sapling of representatives of all trophic levels of the food web for food web tracer (bulk and compound specific stable isotope) analyses. The cruise will be embedded in ongoing work to unravel the biodiversity and food webs in the Macaronesian Island region, with focus on gelatinous macrozooplankton. We will use a wide range of established and novel in-situ observation and sampling technology, coupled to state-of-the-art analyses including metagenomics approaches, focusing on Madeira as the least explored of the Macaronesian Islands. The intense measurements and observations as well as sampling efforts (and subsequent laboratory analyses) focusing on a small area has the potential to lead to major advances in the functional understanding of the deep-sea systems, including the role of the jelly web, of Madeira.

Wissenschaftliches Programm

Emissionen von Fluiden und Gasen prägen die Ökosysteme am Meeresboden und sie beeinflussen biogeochemische Prozesse und den Kreislauf der Elemente in der Tiefsee. Hydrothermale Schlote und Kohlenwasserstoffaustritte setzen gelöste Gase wie H_2 , H_2S , CH_4 , CO_2 und andere kurzkettige Alkane frei, die den Kreislauf von Wasserstoff, Kohlenstoff und anderen Elementen an der Grenzfläche zwischen Meeresboden und Bodenwasser erheblich beeinflussen und auf Chemosynthese basierende Ökosysteme antreiben. Schätzungen des Gasgehalts im Untergrund des Ozeanbodens und der Freisetzung von Gas in den Ozean sind nach wie vor äußerst unsicher, da die räumliche und zeitliche Variabilität der Gasfreisetzung von den meisten herkömmlichen Probennahme- und Analysetechniken nicht erfasst wird.

MSM 125 dient der Erprobung neuer Tiefseeeinstrumente, die im Rahmen des Exzellenzclusters EXC 2077/0 "The Ocean Floor - Earth's Uncharted Interface" am MARUM und am MPI für Marine Mikrobiologie in Bremen entwickelt wurden:

Das In-situ-Massenspektrometer (in-situ MS) quantifiziert alle gelösten Gase und andere flüchtigen Stoffe mit einer Masse von bis zu 100 und funktioniert in Tiefen von bis zu 4500 m und in Fluiden mit Temperaturen von bis zu 350°C. Es wird auf einem Tiefseeroboter (ROV) installiert, dessen Manipulatorarm die Ansaugdüse bedient und so die punktgenaue Quantifizierung von Gasen in heißen und kalten Flüssigkeitsemissionen vom Meeresboden ermöglicht. Ein wichtiges Ziel ist es, die Leistung dieses Instruments unter in-situ-Bedingungen zu testen und auch seine Integration in das MARUM ROV SQUID zu erproben, um den technischen Nachweis zu erbringen, dass das ROV SQUID als Plattform für Nutzlasten verwendet werden kann, die die Standardspezifikationen des Fahrzeugs übersteigen.

Scientific Programme

Emissions of fluids and gases shape ocean-floor ecosystems, impact biogeochemical processes, and influence element cycling in the deep ocean. Hydrothermal vents and hydrocarbon seeps release dissolved gases such as H_2 , H_2S , CH_4 , CO_2 , and other short-chain alkanes which significantly affect the cycling of hydrogen, carbon, and other elements across the ocean floor water interface and fuel chemosynthesis-based ecosystems. Estimates of gas contents in the ocean floor subsurface and the release of gas into the ocean remain highly uncertain because the spatial and temporal variability of gas release is not captured by most traditional sampling and analytical techniques.

MSM 125 is dedicated to the testing of new deep-sea instruments developed within the Cluster of Excellence EXC 2077/0 "The Ocean Floor – Earth's Uncharted Interface" at MARUM and MPI for Marine Microbiology in Bremen:

The in-situ mass spectrometer (in-situ MS) quantifies all dissolved volatiles of masses up to 100 and it functions at depths to 4500 m and in fluids with temperatures up to 350°C. It is installed on a Remotely Operated Vehicle (ROV) where the vehicle's manipulator arm operates the inlet nozzle and enables the precise quantification of gases in hot and cold fluid emissions from the seafloor. Important goals are to test the performance of this instrument under in-situ conditions and also to test its integration in MARUM ROV SQUID as a technical proof of concept that ROV SQUID can be used as a platform for payloads that exceed the vehicle's default specifications.

Die Integration des in-situ MS in ein ROV, welches wenig Schiffsdeckfläche und Besatzung sowie, im Vergleich zu sog. Work Class ROVs, geringeren logistischen Aufwand erfordert, wird für die Meereswissenschaft von großem Wert sein.

Der Dynamic Autoclave Piston Corer (DAPC) gewinnt Sedimentkerne, die es unter in-situ-Druck an Bord bringt. Es vermeidet so die Entgasung von übersättigtem Porenwasser oder die Zersetzung von Gashydraten, die bei konventionellen Sedimentkernen aufgrund des Druckabfalls während der Bergung auftreten. Wir werden die Handhabung an Bord und die Leistung des Instruments testen, einschließlich der Druckdichtigkeit, der ordnungsgemäßen Entnahme von Sedimentkernen im freien Fall sowie der kontrollierten Entgasung des Sediments bei der Beprobung an Bord und der Funktionalität der Arbeitspipelines.

Die Schlammvulkane im tiefen Golf von Cádiz bieten ein breites Spektrum an Möglichkeiten zum Testen dieser Instrumente, da sie gashaltige Fluidaustritte, gashaltige Sedimente und Gashydrate in unterschiedlichen Wassertiefen zwischen einigen hundert und mehr als 3000 Metern beherbergen.

Integration of the in-situ MS in a ROV with a small deck footprint, small crew and smaller logistical efforts compared to full-size work-class ROVs will be of great value to the scientific community.

The Dynamic Autoclave Piston Corer (DAPC) recovers sediment cores under in-situ pressure and thus avoids the degassing from oversaturated porewater or the decomposition of gas hydrates that occurs in conventional sediment cores due to depressurization during the recovery. We will test the operational handling on board and the performance of the instrument, incl. pressure tightness, proper sediment coring in the free fall mode, and the proper degassing of sediment and functionality of pipelines.

The mud volcanos in the deep Gulf of Cádiz offer a wide range of opportunities for testing these instruments because they provide gassy fluid emissions, gassy sediments, and gas hydrates in different water depths between a few hundred and more than 3000 m meters.

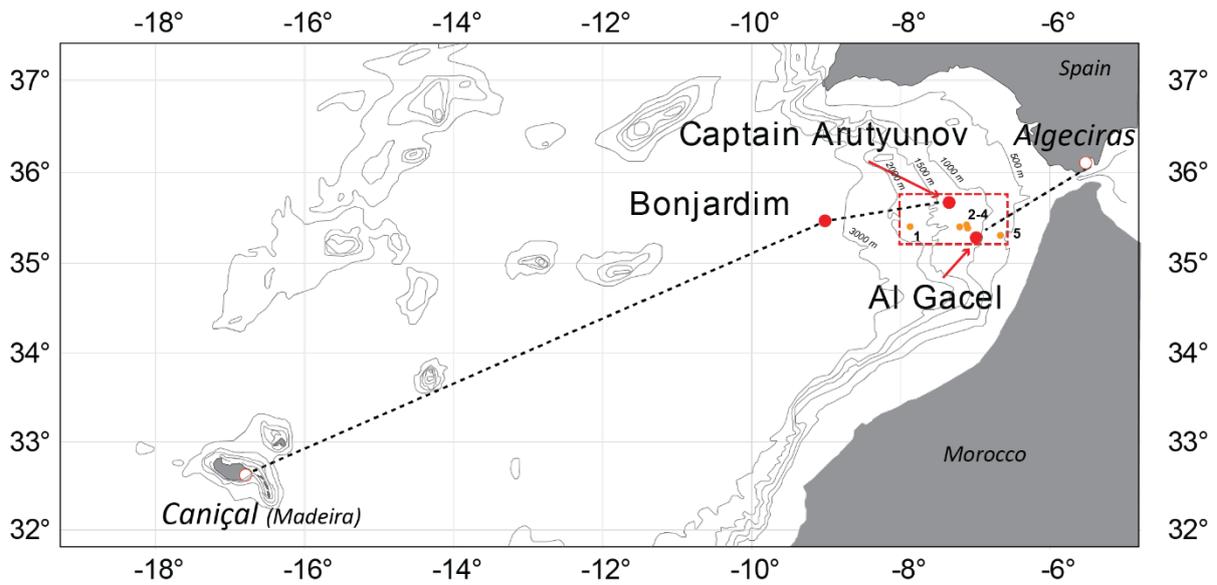


Abb. 2 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiet der Expedition MSM125. Hauptarbeitsgebiete sind die Schlammvulkane „Al Gacel“, „Captain Arutyunov“ und „Bonjardim“. Die Ziffern 1-5 bezeichnen weitere Schlammvulkane (1 Yuma, 2-4 Ginsberg, Mercator, Darwin und 5 MV Seis).

Fig. 2 *Planned cruise track and working area of cruise MSM125. Main working areas are the mud volcanos "Al Gacel", "Captain Arutyunov", and "Bonjardim". Numbers 1-5 denote additional mud volcanos (1 Yuma, 2-4 Ginsberg, Mercator, Darwin, and 5 MV Seis).*

Arbeitsprogramm

Al Gacel (35°27' N, 06°58' W; 775 m Wassertiefe) gilt als einer der aktivsten Schlammvulkane im Golf von Cádiz. Die beiden anderen Schlammvulkane liegen innerhalb der Gashydratstabilitätszone, die im Golf von Cádiz unterhalb von 800 m Wassertiefe vorkommt: Kapitän Arutyunov im zentralen Golf von Cádiz (35°40' N, 07°20' W; 1320 m Wassertiefe) und Bonjardim am unteren südportugiesischen Kontinentalabhang (35°28' N, 09°00' W; 3060 m Wassertiefe). An beiden Schlammvulkanen wurden während mehrerer Fahrten intakte Gashydrate geborgen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass auch während der vorgeschlagenen Fahrt Gashydrate gefunden und mit dem neuen DAPC beprobt werden.

Geeignete Stellen für ROV-Tauchgänge und Kernbeprobungen werden durch hochauflösende Bathymetrie und Kartierung der Gasblasenfahnen mit den Kongsberg-Multi-beam-Echoloten EM 122 und EM 710 identifiziert, sowie mit Gasanalysen von bodennahen Wasserproben, die mit dem CTD/Rosettenwasserprobenehmer gewonnen werden.

An den Schlammvulkanen Al Gacel und Kapitän Arutyunov, die beide im Tiefenbereich des ROV SQUID liegen, wird jeweils ein ROV-Tauchgang mit dem in-situ MS durchgeführt. Al Gacel ist von besonderem Interesse, da es einer der wenigen Orte im Golf von Cádiz ist, an dem Blasen aus freiem Gas beobachtet wurden, die auf hohe Konzentrationen von z.B. CH₄ in bodennahen Wasserschichten hinweisen. Wir werden zunächst nach Fluidsaustritten mit mäßigen bis hohen CH₄-Konzentrationen suchen (vorzugsweise mit Gasblasen) und von dort aus verschiedene Gase entlang von Gradienten abnehmender CH₄-Konzentrationen messen, um das in-situ MS z.B. hinsichtlich seiner Nachweisgrenzen und Reaktionszeiten auf variable Gaskonzentrationen zu testen und die in-situ-Kalibrierung des Systems mit mitgeführten Gasstandards zu prüfen.

Work Programme

Al Gacel Mud Volcano (35°27' N, 06°58' W; 775 m water depth) is considered one of the most active mud volcanos in the Gulf of Cádiz. The other two mud volcanos lie within the gas hydrate stability zone that occurs in the Gulf of Cádiz deeper than 800 m water depth: Captain Arutyunov Mud Volcano in the central Gulf of Cádiz (35°40' N, 07°20' W; 1320 m water depth) and Bonjardim Mud Volcano on the lower slope of the South Portuguese Margin (35°28' N, 09°00' W; 3060 m water depth). Intact gas hydrates were recovered from both mud volcanoes during several cruises, and it is highly likely that gas hydrates will be found during the proposed cruise and sampled with the new DAPC as well.

High-resolution bathymetric mapping and gas flare mapping by the Kongsberg multi-beam echosounders EM 122 and EM 710 as well as gas analyses of bottom-near water samples retrieved by the CTD/rosette water sampler will be used for identifying suitable ROV dive and coring sites.

One ROV dive with the in-situ MS will be performed at each of the two mud volcanos Al Gacel and Captain Arutyunov which are both located within the depth range of ROV SQUID. Al Gacel is of particular interest because it is one of the rare locations in the Gulf of Cádiz where bubbles of free gas were observed indicating high concentrations of e.g. CH₄ in bottom-near water layers. We will first search for fluid seepage with moderate to high CH₄ concentrations (preferably with gas bubbling) and start from there measuring diverse gases along gradients of decreasing CH₄ concentrations to test the in-situ MS e.g. for its detection limits, response times to variable gas concentrations, and to test the in-situ calibration of the system with carried-along gas standards.

Das DAPC wird für die Gewinnung von gashydrathaltigen Druckkernen unter verschiedenen hydrostatischen Druckregimen bei Kapitän Arutyunov und Bonjardim getestet. Zunächst werden wir das Vorhandensein von Gashydraten mit Schwerelotkernen an jedem der beiden Schlammvulkane testen. Zwei 5 m lange Schwerelotkerne werden an Stellen mit Gasblasen entnommen, um zu überprüfen, ob Gashydrate für den DAPC zugänglich sind, dessen Kernlänge maximal 3 m beträgt. Sollten die hydroakustischen Untersuchungen keine Gasblasenfahnen detektieren, werden wir die Probennahmestationen anhand von Aufzeichnungen über Gashydrate früherer Expeditionen auswählen.

Gasblasenfahnen in der Wassersäule werden in anderen Regionen (Schwarzes Meer, Mittelmeer) häufig über Schlammvulkanen beobachtet, im Golf von Cádiz jedoch selten. Wir werden die Gelegenheit nutzen, um Blasenemissionen mit dem Fächerecholot auch an Schlammvulkanen zu untersuchen, die an unsere Arbeitsgebiete angrenzen. Folgende Schlammvulkane sind weniger als vier Stunden Fahrt von Al Gacel entfernt und damit gute Kandidaten: Yuma (35°25' N, 07°06' W), Ginsberg (35°22' N, 07°04' W), Mercator (35°18' N, 06°39' W), Darwin (35°24' N, 07°11' W), MV Seis (35°24' N, 07°51' W), Sollten wir erfolgreich sein, können einige von ihnen eventuell als alternative Standorte für ROV-Tauchgänge dienen.

The DAPC will be tested for the recovery of gas hydrate-containing pressure cores under different hydrostatic pressure regimes at Captain Arutyunov and Bonjardim. First, we will test for the presence of gas hydrates with gravity cores at each of the two mud volcanos. Two 5-m long gravity cores will be recovered from the seafloor origin of flares to verify gas hydrates accessible to the DAPC which recovers a maximum core length of 3 m. If the hydroacoustic surveys do not detect flares, we will choose coring stations according to records of gas hydrates from previous expeditions.

Bubble emissions in the water column were frequently observed above mud volcanos in other regions (Black Sea, Mediterranean), but rarely in the Gulf of Cádiz. We will take the opportunity to study bubble emissions with the multibeam echosounders also on mud volcanoes adjacent to our target work areas. The following mud volcanoes, which lie within less than 4 hours travel from Al Gacel, are good candidates: Yuma (35°25' N, 07°06' W), Ginsberg (35°22' N, 07°04' W), Mercator (35°18' N, 06°39' W), Darwin (35°24' N, 07°11' W), MV Seis (35°24' N, 07°51' W). If successful, we may choose some of them as alternative sites for ROV dives.

	Tage/days
Auslaufen von Algeciras (Spanien) am 30.01.2024 <i>Departure from Algeciras (Spain) 30.01.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
ROV Tauchgänge, Sedimentstationen, Mapping <i>ROV dives, sediment coring, mapping</i>	4
Transit / <i>Transit</i>	2
	Total 7
Einlaufen in Caniçal (Portugal) am 06.02.2024 <i>Arrival in Caniçal (Portugal) 06.02.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

MARUM

Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
Universität Bremen
Leobener Str. 8
28359 Bremen
Germany

MPIMM

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

IMAR

IMAR-Institute of Marine Research
Okeanos - Univ. dos Açores
Rua Prof Frederico Machado
9901-862 Horta
Portugal

UIZ

Université Ibn Zohr
Faculté des science Appliquées Ait Meloul
Route Nationale N°10
BP 6146 Cité d'Azrou
86153 Aït Melloul
Morocco

Wissenschaftliches Programm

Die Fahrt ist Teil laufender Arbeiten zum Verständnis der Anpassung von Tiefseegemeinschaften an die herausfordernden Bedingungen der dreidimensionalen pelagischen Lebensräume. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf den Artengemeinschaften von gelatinösem Zooplankton (dem "Jelly Web"). Diese Organismen wurden lange Zeit aufgrund ihrer Fragilität bei ozeanographischen Netzbeobachtungen nur unzureichend erfasst. In-situ-Beobachtungsmethoden zeigen aber, dass sie in mesopelagischen Tiefen eine vielfältige Artengemeinschaft mit einer Vielzahl von trophischen Interaktionen bilden. Dieses Jelly Web spielt dabei möglicherweise eine zentrale Rolle bei der Funktion der ozeanischen Nahrungsnetze sowie für das Recyceln und für den Export von Kohlenstoff in die Tiefsee. Ziel unserer Fahrt ist es, 1) die Artenvielfalt, einschließlich neuer Taxa, zu dokumentieren, zu visualisieren, zu erfassen und zu beschreiben, 2) die trophischen Wechselwirkungen zwischen der pelagischen Fauna zu entschlüsseln, mit besonderem Augenmerk auf die Rolle des gelatinösen Zooplanktons, und 3) zu untersuchen, wie die pelagische Fauna die Tiefseebodengemeinschaften durch das Absinken toten organischen Materials unterstützt. Zusätzlich werden wir die Lebensräume des Meeresbodens am Kontinentalhang kartieren und die lokale physikalische Ozeanographie rekonstruieren. Miteinander gekoppelt erlauben diese Datensätze einen integrativen Einblick in die Zonierung des Meeresbodens und die vertikale Strukturierung und die Funktion der pelagischen Tiefsee Gemeinschaften.

In Kombination mit eigenen Ausfahrten der letzten Jahre mit Fokus auf der Kapverdischen Inselgruppe (M119, MSM49, MSM61, POS520, POS523, M182) wird die Fahrt MSM126 auch zum Verständnis der Variabilität und Konnektivität in der makaronesischen Inselregion beitragen.

Scientific Programme

The cruise is part of ongoing work to understand how deep sea communities have adapted to deal with challenging conditions of the three dimensional pelagic environment. A particular focus will lie on the communities of gelatinous zooplankton (the "jelly web"). These organisms have been for long undersampled in oceanographic net surveys, but more recently, but there is mounting evidence, e.g., based on in situ observational methodology, that at mesopelagic depths, they form a diverse and abundant community with diverse trophic interactions. This jelly-web may play a large role in overall food web functioning, as well as the recycling and capturing of carbon and its transport to the deep seafloor. Our cruise aims to 1) document, visualize, capture and describe biodiversity, including novel taxa, 2) unravel the trophic interactions between pelagic fauna, with specific emphasis on the role of gelatinous zooplankton and 3) investigate how pelagic fauna subsidize deep seafloor communities via the flux of carcasses. Additionally, we will map the habitats of the seafloor of the continental slope and reconstruct the local physical oceanography to combine with the biological observations and obtain an integrative insight in the zonation of the seafloor and the vertical structuring of the deep pelagic communities.

In combination with other recent cruises in the Macaronesian Islands focusing on the Cabo Verde Islands (M119, MSM49, MSM61, POS520, POS523, M182), cruise MSM126 will also contribute to the understanding of variability across the Macaronesian Islands.

Das Fahrtprogramm war ursprünglich Teil des EU Horizon 2020 Projekts GoJelly und einer Emmy Noether Junior Research Group. Es trägt zudem zu den institutionellen Zielen des GEOMAR im Rahmen der Helmholtz-programmorientierten Förderung bei, die Ökologie ozeanischer Inselgemeinschaften im Atlantischen Ozean zu verstehen, und wird Arbeiten auf Postdoktorandenebene (einschließlich einmal Marie-Curie-Stipendium) sowie Doktor- und MSc-Arbeiten unterstützen.

The cruise programme was initially part of the EU Horizon 2020 project GoJelly, and an Emmy Noether Junior Research Group. It also contributes to the institutional goals of GEOMAR within the Helmholtz Programme Oriented Funding, to understand the ecology of oceanic island communities in the Atlantic Ocean, and will support a Marie Curie Fellowship and PhD and MSc theses.

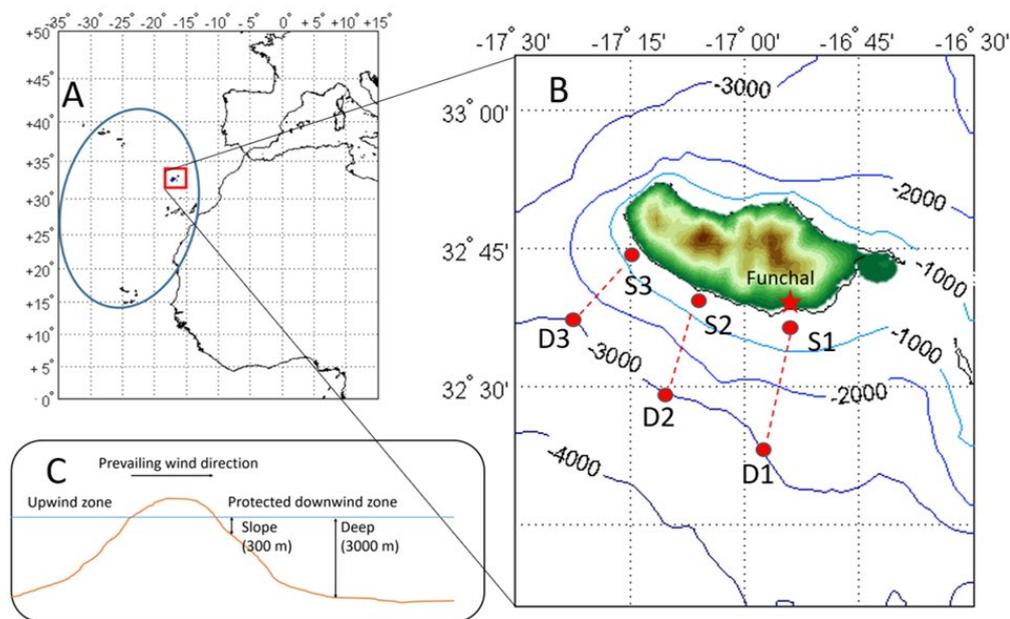


Abb. 3 Überblick über das Arbeitsgebiet der Fahrt MSM126. A - Karte der makronesischen Inselregion einschließlich der Insel Madeira, markiert durch ein rotes Rechteck; B - Detailansicht des Untersuchungsgebiets mit den vorläufigen Standorten der flachen Stationen S1 bis S3 (ca. 200 m, je nach Bedingungen auch flacher) und der tiefen Stationen D1 bis D3 (3000 m). Tafel C zeigt die Probennahmestrategie mit flachen und tiefen Stationen, die im Lee von Madeira entsprechend der Bodentopologie platziert sind, und Transekten zwischen den Stationen. Die dargestellten Stationen sind auf der geschützten Leeseite von Madeira positioniert, basierend auf der erwarteten vorherrschenden nördlichen Windrichtung; basierend auf den tatsächlichen Wetterbedingungen und Windrichtungen während der Fahrt werden die Stationen innerhalb des Einsatzgebietes (ca. 32°N bis 33,5°N, 16°W bis 18°W) verschoben, um den Leeschutz der Insel vor Wind/Wellen zu gewährleisten, z.B. auf die nördliche Seite von Madeira im Falle von südlichen Winden.

Fig. 3 Overview of the working area of cruise MSM126. A – Map of the Macaronesian Island region including Madeira Island, marked by red rectangle; B – Detailed view at the study area with tentative locations of shallow stations S1 to S3 (ca. 200 m, shallower depending on conditions) and deep stations D1 to D3 (3000 m). Panel C shows the sampling strategy with shallow and deep stations placed in the leeward protection of Madeira according to the bottom topology, and transects between the stations (also extending to shallower water). Note that the depicted stations are positioned on the protected leeward side of Madeira based on the expected prevailing northerly wind direction in the cruise period; based on actual weather conditions and wind directions during the cruise, stations would be shifted within the operating area (ca. 32°N to 33.5°N, 16°W to 18°W) to ensure island protection from wind/waves, e.g., to the northern side of Madeira in case of southerly winds.

Arbeitsprogramm

MSM126 umfasst detaillierte biologische Beobachtungen und Probennahmen, bathymetrische Kartierungen sowie hydrographische Aufnahmen der Südseite Madeiras. Dies schließt eingehende Probennahmen und Messungen mit einer breiten Palette von Geräten an drei flachen Küstenstationen (200 m oder flacher) und drei tiefen Stationen (3000 m), sowie Kartierungen und visuelle Beobachtungen entlang dreier Transekte zwischen den flachen und tiefen Stationen ein.

Um Proben für die Rekonstruktion der Nahrungsnetze zu sammeln und um die weitgehend unbeschriebene pelagische und benthische Fauna Madeiras sowie deren Lebensräume (einschließlich der physikalischen und chemischen Parameter) zu dokumentieren, werden wir an jeder Station folgendes Programm durchführen:

- Charakterisierung der Wassermassen mit Hilfe von CTD, Sauerstoffsensoren, ADCP und Entnahme von Proben für biogeochemische Messungen, einschließlich Nährstoffe.
- Durchführung von qualitativen Probennahmen in verschiedenen Tiefen mit Multinetzen (Zooplankton und Mikronekton) sowie von integrierten Probennahmen mit Bongo (Plankton), IKMT (kleines und mittelgroßes Nekton) und WP2 und 3 Netzen (gelatinöses Zooplankton).
- Gezielte ROV-basierte in-situ Probennahmen, einschließlich Sedimentkernen, Detritus, pelagischer und benthischer Fauna, letztere mit Hilfe vom ROV ausgesetzter Amphipodenfallen.
- In-situ Beobachtungen mit pelagischen und bodennahen Videotransekten mit dem ROV und den Schleppkameraplattformen OFOS und PELAGIOS. Die Integration der Planktonkamera PISCO und eines Unterwasser-Visual-Profilers V6 sowie eines SUNA-Nährstoffsensors an der CTD wird zusätzlich hochaufgelöste Vertikalprofile der Verteilung von Plankton, Kleinstpartikeln und Nährstoffen ermöglichen.
- Nutzung lebend beprobter Organismen, um Experimente zu Sauerstoffverbrauchsrate wichtiger Arten im Nahrungsnetz sowie Verhaltensexperimente mit hyperiid Amphipoden durchzuführen.

Work Programme

MSM126 comprises detailed biological observations and sampling, bathymetric mapping, as well as hydrographic observations of the southern side of Madeira, with in-depth sampling and measurements with an array of gear at three shallow inshore stations (200 m or shallower) and three deep stations (3000 m), and mapping and visual observations collected along three transects connecting shallow and deep stations.

Specifically, to collect sample sets for food web reconstruction and to document the largely undescribed deep pelagic and benthic fauna of Madeira, as well as their physical and chemical environment we will, at each station:

- *Characterize the water masses using CTD, oxygen sensors, ADCP, and collect samples for biogeochemical measurements including nutrients.*
- *Perform qualitative sampling at discrete depths with multinetts (zooplankton and micronekton), as well as integrated sampling with Bongo (plankton), IKMT (small and medium sized nekton) and WP2 and 3 nets (gelatinous zooplankton).*
- *Perform targeted in situ collections with ROV sampling gear including sediment cores, suction sampler, detritus sampler and the manipulator arm.*
- *Obtain in situ observations using pelagic and seafloor video transects using the ROV, and the towed camera platforms OFOS and PELAGIOS. The integration of the plankton camera PISCO and an Underwater Visual Profiler V6 and SUNA nutrient sensor on the CTD will additionally allow high resolution visual sampling of the plankton, particles and nutrient distributions.*
- *Using the ROV, deploy amphipod traps to capture scavenging fauna*
- *Using captured organisms, conduct experiments on board to quantify oxygen consumption rates of key players in the food web, and behavioural experiments with hyperiid amphipods.*

Zeitplan / Schedule**Fahrt / Cruise MSM126**

	Tage/days
Auslaufen von Caniçal, Madeira (Portugal) am 09.02.2024 <i>Departure from Caniçal, Madeira (Portugal) 09.02.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.2
Station work on the six core stations (three shallow, three deep) (ROV PHOCA pelagische und benthische Tauchgänge, alle Netze, CTD) <i>Station work on the six core stations (three shallow, three deep)</i> <i>(ROV PHOCA pelagic and benthic dives, all net types, CTD-water sampler)</i>	11
Transect work between shallow and deep station pairs (OFOS, PELAGIOS, zusätzliche CTD-Wasserschöpfer und Netzhols) <i>Transect work between shallow and deep station pairs</i> <i>(OFOS, PELAGIOS, additional CTD-water sampler and net hauls)</i>	11
Kurzer Hafeneinlauf Funchal vor dem Transit nach Las Palmas <i>Short harbor stop Funchal prior to transit to Las Palmas</i>	0.3
Transit zum Hafen Las Palmas, Gran Canaria (Spain) <i>Transit to port Las Palmas, Gran Canaria (Spain)</i>	1.5
	Total 24
Einlaufen in Las Palmas, Gran Canaria (Spain) am 04.03.2024 <i>Arrival in Las Palmas, Gran Canaria (Spain) 04.03.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

GEOMAR

GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Fachbereiche Marine Ökologie, Physikalische Ozeanographie
Wischhofstraße 1-3
24148 Kiel
Germany

IMF

Institut für marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften
Marine Ökosystemdynamik, Universität Hamburg
Große Elbstraße 133
22767 Hamburg
Germany

SDU

Syddansk Universitet
Campusvej 55
5230 Odense M
Denmark

MARE-Madeira

Edif. Madeira Tecnopolo, Piso -2
Caminho da Penteada
Funchal
Portugal

Das Forschungsschiff / *Research Vessel MARIA S. MERIAN*

Das Eisrandforschungsschiff „MARIA S. MERIAN“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

FS „MARIA S. MERIAN“ ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Der Bau des Schiffes wurde durch die Küstenländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert.

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt. Der Schiffsbetrieb wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

Dem Begutachtungspanel Forschungsschiffe (GPF) obliegt die Begutachtung der wissenschaftlichen Fahrtanträge. Nach positiver Begutachtung können diese in die Fahrtpassung aufgenommen werden.

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe (LDF) der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes zuständig.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner und Auftraggeber der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

The polar-margin research vessel „MARIA S. MERIAN“ is used for the German, world-wide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

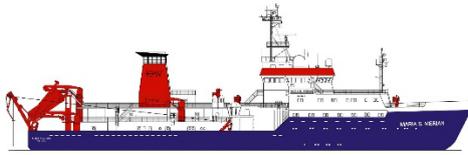
R/V „MARIA S. MERIAN“ is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Ministry of Education, Science and Culture. The construction of the vessel was financed by the Federal States of Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern and Schleswig-Holstein as well as by the Ministry of Education and Research (BMBF).

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board. The operation of the vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved projects are suspect to enter the cruise schedule.

The German Research Fleet Coordination Centre at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

On a partner-like basis the LDF cooperates with the chief scientists and the managing owner Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruises No. MSM125- MSM126

30. 01. - 04. 03. 2024



*Equipment test (in-situ MS and DACP) on mud volcanos in the Gulf of Cádiz
EqTest-GoC*

*The neglected role of gelatinous zooplankton in North Atlantic oceanic food webs (Jellyweb
Madeira)*

Editor:

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

Sponsored by:

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

ISSN 1862-8869