

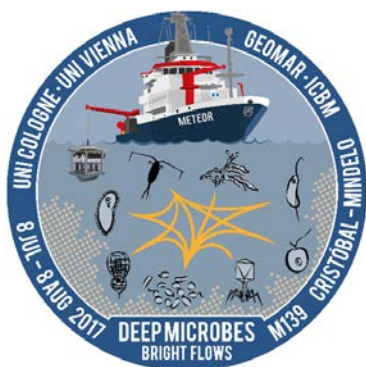


Forschungsschiff

# METEOR

Reisen Nr. M139 – M141

08. 07. 2017 – 03. 10. 2017



**Mikrobielles Tiefseee Nahrungsnetz im Atlantik und der Karibik  
DeepMicrobes & BrightFlows**

**Räumliche und zeitliche Dimension der Populationsdynamik, Ökologie und Diversität  
planktonischer Foraminiferen und deren Verhältnis zu Partikelfluss im östlichen  
Zentralatlantik (FORAMFLUX)**

**Pleistozäne bis Holozäne Zeitreihe hochexplosiver Vulkanausbrüche auf den Azoren:  
Verbindung zu Flankenabrutschungen und tektonischer Aktivität  
(Azores Tephtras)**

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 0935-9974



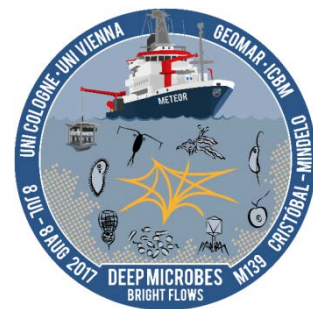


Forschungsschiff / *Research Vessel*

# METEOR

Reisen Nr. M139 – M141 / Cruises No. M139 – M141

08. 07. 2017 – 03. 10. 2017



**Das mikrobielle Nahrungsgewebe der Tiefsee des Atlantiks und der Karibik**  
**DeepMicrobes & BrightFlows**  
*Deep-sea microbial food webs of the Atlantic and Caribbean,*  
*DeepMicrobes & Bright Flows*

**Räumliche und zeitliche Dimension der Populationsdynamik, Ökologie und Diversität**  
**planktonischer Foraminiferen und deren Verhältnis zu Partikelfluss im östlichen**  
**Zentralatlantik (FORAMFLUX)**  
*Scales of population dynamics, ecology and diversity of planktonic foraminifera and their*  
*relationship to particle flux in the eastern tropical Atlantic (FORAMFLUX)*

**Pleistozäne bis Holozäne Zeitreihe hochexplosiver Vulkanausbrüche auf den Azoren:**  
**Verbindung zu Flankenabbruchungen und tektonischer Aktivität**  
**(Azores Tephra)**  
*Time series of Pleistocene to Holocene highly explosive eruptions in the Azores: Relations*  
*to landslides and tectonic activity*

Herausgeber / *Editor:*

Institut 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 0935-9974

---

## Anschriften / *Addresses*

---

**Prof. Dr. Hartmut Arndt**

Institut für Zoologie  
Universität zu Köln  
Zülpicher Str. 47b  
50674 Köln

Telefon: +49-221-470-3100  
Telefax: +49-221-470-5932  
e-mail: [hartmut.arndt@uni-koeln.de](mailto:hartmut.arndt@uni-koeln.de)

**Prof. Dr. Michal Kucera**

MARUM  
Universität Bremen  
Leobener Strasse 8  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65970  
Telefax: +49-421-218-9865974  
e-mail: [mkucera@marum.de](mailto:mkucera@marum.de)

**PD. Dr. Thor H. Hansteen**

GEOMAR  
Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
Wischhofstrasse 1-3  
24148 Kiel

Telefon: +49 – 431 – 600 2130  
Telefax: +49 – 431 – 600 2924  
e-mail: [thansteen@geomar.de](mailto:thansteen@geomar.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Geologie  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 55  
D-20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640  
Telefax: +49-40-428-38-4644  
e-mail: [leitstelle@ifm.uni-hamburg.de](mailto:leitstelle@ifm.uni-hamburg.de)  
http: [www.ldf.uni-hamburg.de](http://www.ldf.uni-hamburg.de)

**Reederei**

Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG  
Abt. Forschungsschiffahrt  
Hafenstrasse 6d (Haus Singapore)  
26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160  
Telefax +49 491 92520 169  
e-mail: [research@briese.de](mailto:research@briese.de)  
http: [www.briese.de](http://www.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](mailto:SeKom.Ozean@marum.de)

---

## Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

---

Vessel's general email address

[meteor@meteor.briese-research.de](mailto:meteor@meteor.briese-research.de)

Crew's direct email address

[n.name@meteor.briese-research.de](mailto:n.name@meteor.briese-research.de)

Scientific general email address

[chiefscientist@meteor.briese-research.de](mailto:chiefscientist@meteor.briese-research.de)

Scientific direct email address

[n.name@meteor.briese-research.de](mailto:n.name@meteor.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@meteor.briese-research.de](mailto:g.tietjen@meteor.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

(Iridium Open Port)

+881 677 701 858

(VSAT)

+49 421 98504370

Phone Chief Scientist

(Iridium Open Port)

+881 677 701 859

(VSAT)

+49 421 985 04372

---

METEOR Reisen / *METEOR Cruises M139 – M141*

---

08. 07. 2017 – 03. 10. 2017

**Das mikrobielle Nahrungsgewebe der Tiefsee des Atlantiks und der Karibik  
DeepMicrobes & BrightFlows**

*Deep-sea microbial food webs of the Atlantic and Caribbean, DeepMicrobes & BrightFlows*

**Räumliche und zeitliche Dimension der Populationsdynamik, Ökologie und Diversität  
planktonischer Foraminiferen und deren Verhältnis zu Partikelfluss im östlichen  
Zentralatlantik (FORAMFLUX)**

*Scales of population dynamics, ecology and diversity of planktonic foraminifera and their  
relationship to particle flux in the eastern tropical Atlantic (FORAMFLUX)*

**Pleistozäne bis Holozäne Zeitreihe hochexplosiver Vulkanausbrüche auf den Azoren:  
Verbindung zu Flankenabrutschungen und tektonischer Aktivität**

*Time series of Pleistocene to Holocene highly explosive eruptions in the Azores: Relations  
to landslides and tectonic activity*

**Fahrt / Cruise M139**

08.07.2017 – 08.08.2017

Cristóbal (Panama) – Mindelo (Kapverden)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*:

Prof. Dr. Hartmut Arndt

**Fahrt / Cruise M140**

11.08.2017 – 05.09.2017

Mindelo (Kapverden) – Las Palmas (Spanien)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*:

Prof. Dr. Michal Kucera

**Fahrt / Cruise M141**

08.09.2017 – 03.10.2017

Las Palmas (Spanien) – Pt. Delgada (Azoren)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*:

PD. Dr. Thor H. Hansteen

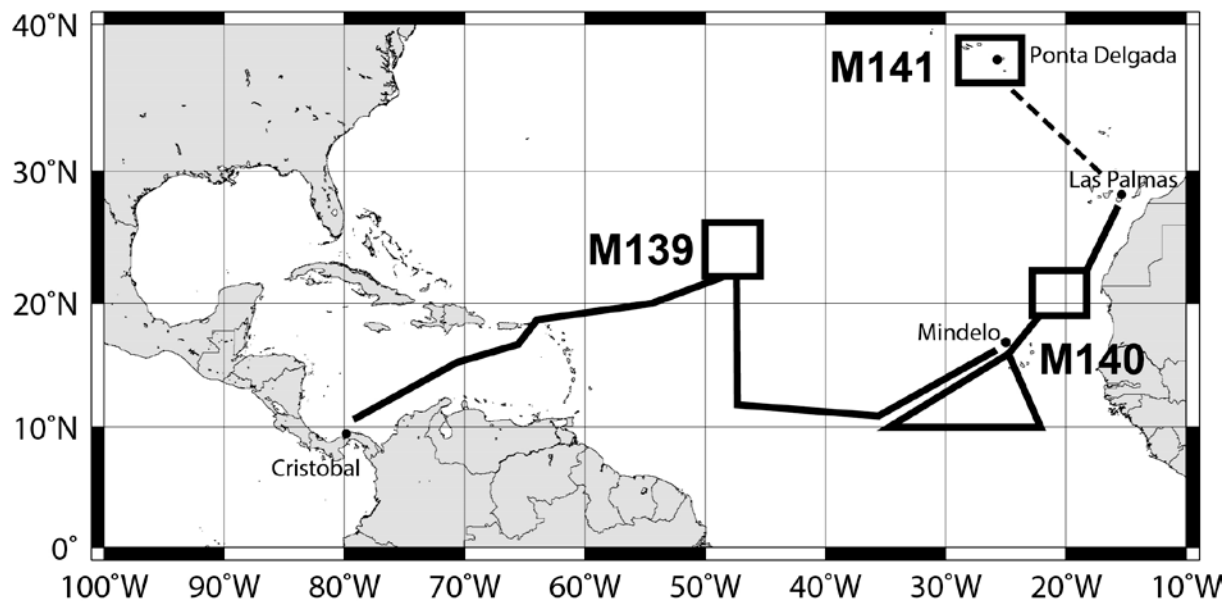
**Koordination / *Coordination***

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

**Kapitän / *Master* METEOR**

M139: Rainer Hammacher

M140 - M141: N.N.



**Abb. 1:** Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M139 – M141.

*Fig. 1:* Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M139 – M141.

## Übersicht

### Fahrt M139

#### 1) Biologie

Obwohl die Tiefsee den größten Lebensraum der Erde darstellt, ist das mikrobielle Leben in diesen Tiefen noch weitgehend unerforscht. Dies steht in Kontrast zu dessen Bedeutung für den globalen Kohlenstoffkreislauf. Die Untersuchung der Mikroben der Tiefsee (Protisten & Prokaryoten) soll es ermöglichen, deren Funktion in der Tiefsee besser zu verstehen. Das Verwenden von unterschiedlichen, speziell für die Tiefsee konzipierten Probenahmegeräte erlaubt die Analyse von mikrobiellen Parametern in nicht-dekomprimierten Proben. Da bisherige Aktivitätsmessungen der mikrobiellen Tiefseegemeinschaft allein unter dekomprimierten Bedingungen erfolgten, vermuten wir, dass sich unser Verständnis der mikrobiellen Aktivität in der Tiefsee und die Beteiligung der unterschiedlichen Organismengruppen grundlegend ändern wird, wenn diese unter *in-situ* Druckbedingungen gemessen werden. Zudem ermöglichen Multicorer-Proben eine vergleichende Untersuchung der mikrobiellen Gemeinschaft im Tiefsee-Sediment (Bakterien, heterotrophe Flagellaten, Amöben und Ciliaten). Wir vermuten, dass diese Gruppen diverser sind, als die bisher berücksichtigten Foraminiferen. Wir nehmen an, dass der Fraßdruck der Nanoprotisten essentiell für das Verständnis des Verbleibs der Produktion der Prokaryoten ist. Daher erwarten wir von dieser Forschungsfahrt ein neues Verständnis der Funktion mikrobieller Gemeinschaften der Tiefsee.

#### 2) Geologie

Die Geologie der tiefen Ozeanbecken ist uns praktisch unbekannt und selbst grundlegende Kenntnisse der Bathymetrie fehlen meist. Moderne Fächerecholote zeichnen auch Informationen zur Meeresbodenbe-

## Synopsis

### Cruise M139

#### 1) Biology

*Although the dark ocean represents the largest environment on this planet, the prokaryotic microbial life in the deep sea is still uncharted territory. This is in striking contrast to its potential importance regarding the global carbon flux. Sampling deep-sea microbes (protists & prokaryotes) from various deep-sea basins will allow for analysis of deep-sea microbial life and trophic interactions. We will use a specific water sampler which enables the analysis of microbial parameters on non-decompressed samples. Since activity measurements on deep-sea microbial communities are exclusively made on decompressed samples at surface pressure conditions, we hypothesize that microbial activity measured under in situ pressure conditions without decompressing the samples will result in a major revision of our perception of deep-sea microbial activity and its distribution among different groups of prokaryotes & protists. Multicorer samples will allow us to carry out comparative studies of the microbial community in deep-sea sediments (bacteria, heterotrophic flagellates, amoebae and ciliates). We hypothesize that these groups are more diverse than the traditionally considered foraminiferans. We assume that grazing pressure by nanoprotists is essential for the understanding of the fate of heterotrophic prokaryote production. Taken together, we expect that our results will lead to a revision of our view on dark ocean microbial communities.*

#### 2) Geology

*The geology of the deep seafloor is virtually unknown and even basic knowledge of bathymetry is missing in most areas. Multibeam bathymetric mapping combined with co-registered acoustic backscatter in-*



schaffenheit (mittels akustischer Rückstreuung, Backscatter) auf und helfen, diesen Missstand radikal zu ändern. So wurde im Mai 2016 von FS Meteor (M127), während des Transits von Barbados zum Mittelatlantischen Rücken, auf 20 Mio. Jahre alter Kruste, Flächen mit ungewöhnlich hoher Backscatter-Intensität entdeckt. Assoziiert mit mehreren kleinen, bathymetrischen Kegeln deutet alles darauf hin, dass es sich um relativ junge Lavafelder handelt. Berechnungen der Backscatter-Intensität lassen darauf schließen, dass die Lavaflächen mit maximal 2 m Sediment bedeckt sind, vermutlich viel weniger. Die Hintergrundsedimentation in diesem Gebiet (1 cm/kyr) führte zu  $\approx 200$  m mächtigen Sedimenten, und die nur dünn sedimentierten Lavaflächen deuten auf ein sehr junges Alter der Eruptionen von  $>0.5$  Mio. Jahren hin. Deswegen wollen wir das Gebiet weiter kartieren und die Lavaflächen visuell und physisch beproben, um Alter und Zusammensetzung dieser neuen Art des Ozeanbodenvulkanismus zu untersuchen.

### **Fahrt M140**

Planktonische Foraminiferen sind einzelliges Zooplankton. Sie bewohnen die Deckschicht des Ozeans, ihre Schalen aus Kalzit setzen sich aber nach ihrem Tod am Meeresboden ab, wo sie dicke Karbonat-Ablagerungen bilden, die als Archiv des Klimawandels dienen. Beim Absinken in der Wassersäule kommen leere Foraminiferenschalen in Kontakt mit organischen Partikeln. Die daraus entstandenen Aggregate werden durch die Kalzitschalen schwerer und sinken schneller. Windtransportierter Staub hat eine ähnliche Funktion, ist aber feinkörniger und wird in einem anderen Rhythmus im Ozean deponiert als die Foraminiferenschalen. Während der Reise M140 wird die Wassersäule auf Foraminiferen und Partikelaggregate beprobt. Die Rolle des Mineralballast für den Kohlenstofftransport zum Meeresboden und seine Variabilität über längere Zeitskalen wird an Material aus Langzeitbeobachtungen (Sinkstofffallen und Staub sammelnde Bojen) untersucht. Die

*tensities can radically alter this situation. During the transit Barbados – Mid-Atlantic Ridge during cruise M127 (May 2016), an area of 20 Ma seafloor was crossed which showed high acoustic reflectivity linked to the presence of several small cones, implying the presence of lava flows. Calculations of acoustic attenuation by sediment at the sonar frequencies used show that these lava flows have a maximum sediment cover of 2 m (and possibly much less depending on the surface morphology and hence sonar reflectivity of the lava flows). As the sediment accumulation rates ( $\approx 1$  cm/kyr) in this part of the Atlantic should lead to 200 m of sedimentation in 20 Ma, this thin sediment cover implies the flows are young ( $<0.5$  Ma). Thus, we plan to make visual observations and sampling of the flows to determine their age and composition and map out their full areal extent to estimate the magma volumes erupted.*

### **Cruise M140**

*Planktonic foraminifera are microscopic zooplankton. They live in the surface layer of the ocean, but produce calcite shells, which accumulate in large quantities on the sea floor, where they produce a large reservoir of carbonate and an archive of past climate change. When empty shells of foraminifera sink, they stick to organic particles and act as ballast for the resulting aggregates. Mineral dust transported from the continent by wind acts in the same way, but its size and production pattern are different. Expedition M140 will combine sampling in the water column with recovery of data and samples from long-term observational platforms (sediment traps and dust collecting buoys) to understand how production of marine particle mineral ballast varies in space and time and how important it is for the marine biological pump, transporting carbon from ocean surface to the sea floor. We will work along a transect from low productive offshore regions to high-productivity*

Beprobung wird entlang eines Transekts von ozeanischen Gebieten mit niedriger Produktivität bis zu küstennahen Auftriebsgebieten durchgeführt. Diversität der Foraminiferen, die Ökologie einzelner Arten und die chemische Zusammensetzung ihrer Schalen werden benutzt, um das fossile Archiv der Foraminiferen in Meeressedimenten besser entschlüsseln zu können.

### **Fahrt M141**

M141 hat zum Ziel die Alter, Ausbruchsorte und Ausbruchsmechanismen hochexplosiver Vulkaneruptionen zu bestimmen, die sich während der letzten paar Hunderttausend Jahre auf den Azoren ereignet haben. Auch sollen mögliche Verknüpfungen mit tsunamigenen Sektor-Kollapsen untersucht werden. Mit dem Schwere/Kolben-Lot als wichtigstem Werkzeug sollen lange Sedimentkerne gezogen werden, um die Häufigkeitsverteilung großer Eruptionen über die Zeit zu erfassen. Bathymetrische Kartierungen und seismische Profile in kritischen Gebieten werden vorhandene Daten ergänzen. Aus der Kombination aller Daten sollen sich Rückschlüsse auf Wechselwirkungen zwischen Eruptionen und Flankenkollapsen ziehen lassen.

*coastal upwelling. Observations on biodiversity, species ecology and shell chemical composition of planktonic foraminifera will be used to better decipher their fossil record in the sediment as an archive of past ocean and climate change.*

### **Cruise M141**

*M141 aims to identify the age, source and eruptive style of large explosive volcanic eruptions that originated from islands in the Azores archipelago during the last several hundred thousand years, and to investigate possible links to tsunamigenic sector collapses. Using gravity/piston corer as a main tool, the cruise is designed to recover long marine sediment cores that provide records on the frequencies of large volcanic eruptions, and for critical areas complement bathymetric mapping and seismic profiling of earlier cruises. The combined data will be used to reconstruct the interplay between large volcanic eruptions and landslide activity.*

### **Wissenschaftliches Programm**

#### **1) Biologie**

Das übergreifende Ziel des beabsichtigten Projekts ist die Untersuchung der mikrobiellen Gemeinschaft, sowohl von Prokaryoten als auch Eukaryoten, und ihren Interaktionen in der Tiefsee. Der Fokus liegt darauf, den Einfluss des hydrostatischen Drucks auf Tiefsee-Prokaryoten und Protisten – auf Gemeinschafts- und Einzelzellniveau - zu untersuchen. Es soll zur Klärung der Frage beigetragen werden, worauf das scheinbare Ungleichgewicht zwischen dem im tiefen Ozean verfügbaren organischen Kohlenstoff und der gemessenen mikrobiellen Aktivität beruht, wobei die konventionellen Methoden bisher ein mechanistisches Verständnis der Beziehungen im Nahrungsgewebe der Tiefsee und der dort befindlichen biogeochemischen Zyklen verhinderten. Da die Aktivitätsmessungen der mikrobiellen Gemeinschaften der Tiefsee bisher nur mit dekomprimierten Proben unter Druckbedingungen des Oberflächenwassers durchgeführt werden konnten, vermuten wir, dass die Aktivität unter in-situ Druckbedingungen ohne Dekompression der Proben zu einer deutlich geänderten Auffassung über die mikrobielle Aktivität in der Tiefsee und ihrer Verteilung innerhalb der Mikrobengemeinschaft führen wird. Die Ergebnisse der geplanten Studie sollen mit denen früherer Untersuchungen, die mit konventionellen Methoden gewonnen wurden, verglichen werden. Außerdem wollen wir vergleichende Untersuchungen zur Mikro- und Mesofauna einbeziehen. Die folgenden Hypothesen stehen im Fokus:

- (1) Wie ist die Beziehung zwischen der Phylogenie, dem Stoffwechselaktivitätspotential und den Genexpressionsmustern innerhalb der mikrobiellen Gemeinschaft in meso- und bathypelagischen Wasserkörpern in Bezug zur Hydrographie?
- (2) Wie groß ist der Unterschied in den unter in-situ Druckbedingungen gemessenen Akti-

### ***Scientific Programme***

#### ***1) Biology***

*The overarching goal of the proposed project is to investigate the microbial community including its prokaryotic and eukaryotic components and its interactions in abyssal depths. The main objective is to decipher the impact of hydrostatic pressure regarding deep-sea prokaryotes and unicellular eukaryotes on the bulk community and on single-cell level. The motivation to address this unsolved question is the apparent mismatch between the supply of organic carbon in the ocean's interior and the measured microbial activity using conventional methods making it impossible to attain a mechanistic understanding of deep-sea microbial food web functioning and biogeochemical cycles in the largest oceanic subsystem. Since activity measurements on deep-sea microbial communities are exclusively made on decompressed samples at surface pressure conditions, we hypothesize that activity measured under in situ pressure without decompressing the samples will result in a major revision in our perception of deep-sea microbial activity and its distribution among different microbial populations. We will compare the results with studies obtained with traditional procedures. Another goal of the proposed research cruise is to relate microbial components to micro- and mesofauna. The project will focus on the following major hypotheses/research question:*

- (1) What is the relation between the phylogeny, metabolic potential and gene expression patterns of the microbial community of the meso- and bathypelagic waters to the hydrography?*
- (2) How are unicellular prokaryotic and eukaryotic activity patterns under in situ*

vitätsmustern der Pro- und Eukaryoten verglichen zu denen, die mit konventionellen Methoden ermittelt wurden?

(3) Welche Diversität der Metaproteome und der Exoproteome können in den äquatorialen Bereichen des Atlantiks beobachtet werden?

(4) Welche Diversität der heterotrophen Protisten kann unter in-situ-Druckbedingungen im Vergleich zu dekomprimierten Druckbedingungen gefunden werden?

(5) Kann unter in-situ Druckbedingungen das Potential von Protozoen hinsichtlich der Elimination von Prokaryoten und virus-ähnlichen Partikeln ermittelt werden?

(6) Stellen sedimentierende bzw. sedimentierte Braunalgen (*Sargassum*) eine potentielle Kohlenstoffquelle für das mikrobielle Nahrungsgewebe dar?

(7) Wie ist die mikrobielle Gemeinschaft (Pro- und Eukaryoten) in den verschiedenen meso- und bathypelagischen und abyssalen Schichten strukturiert?

## 2) Geologie

Hauptziel des BrightFlows-Projektes ist, das Alter und die Herkunft der jungen Lavaflächen auf 20 Mio Jahren alter Kruste sowie deren Einfluss auf die Zusammensetzung auf die Atlantische Ozeankruste zu untersuchen. Soweit wir wissen, gibt es keine Informationen oder gar Gesteinsproben von derartigen Eruptionen. Wir benötigen bathymetrische Karten, Videoaufzeichnungen und Gesteinsproben, um die folgenden Fragen zu bearbeiten:

(1) Wie sieht die Oberfläche und Sedimentationsdicke der Lavaflächen aus und wann fanden die Eruptionen statt?

(2) Was für eine Art von Vulkanismus erzeugten die entdeckten Lavaflächen, wie viel Magma trat aus, und aus welcher Quelle kam es?

(3) Welchen Krustenstrukturen folgte das Magma und gibt es möglicherweise Verbindungen zu anderen nahen geologischen Strukturen?

*pressure related to those obtained under the commonly used decompressed conditions?*

*(3) What is the diversity of the metaproteome and the exoproteome of the equatorial Atlantic waters?*

*(4) What is the diversity of heterotrophic protists determined under in situ pressure related to that obtained under the commonly used decompressed conditions?*

*(5) Can the potential elimination rate of prokaryotes and virus sized particles by protists be determined under in situ pressure conditions?*

*(6) May sedimenting/sedimented Sargassum algae serve as a potential carbon source for the microbial food web?*

*(7) How is the microbial (pro- and eukaryote) community structured in the different meso- and bathypelagic and abyssal layers?*

## 2) Geology

*The major goal of the BrightFlows project is to determine the age, origin and importance for Atlantic plate composition of the lava field found on 20 Ma crust. To our knowledge, such lava fields have not been detected or sampled before. To achieve our major goal, we will need to map, observe and sample the flows to allow precise age and compositional determinations to be made in the laboratory post-cruise. We aim to answer the following questions:*

*(1) What is the surface morphology and true sediment thickness of the lavaflows and when did the eruptions take place?*

*(2) What kind of volcanism is connected to this large lava flows, how much magma was erupted and what was the source of the magma?*

*(3) What kind of crustal structures did the magmas follow to the seafloor and are there any relations to nearby geological features?*

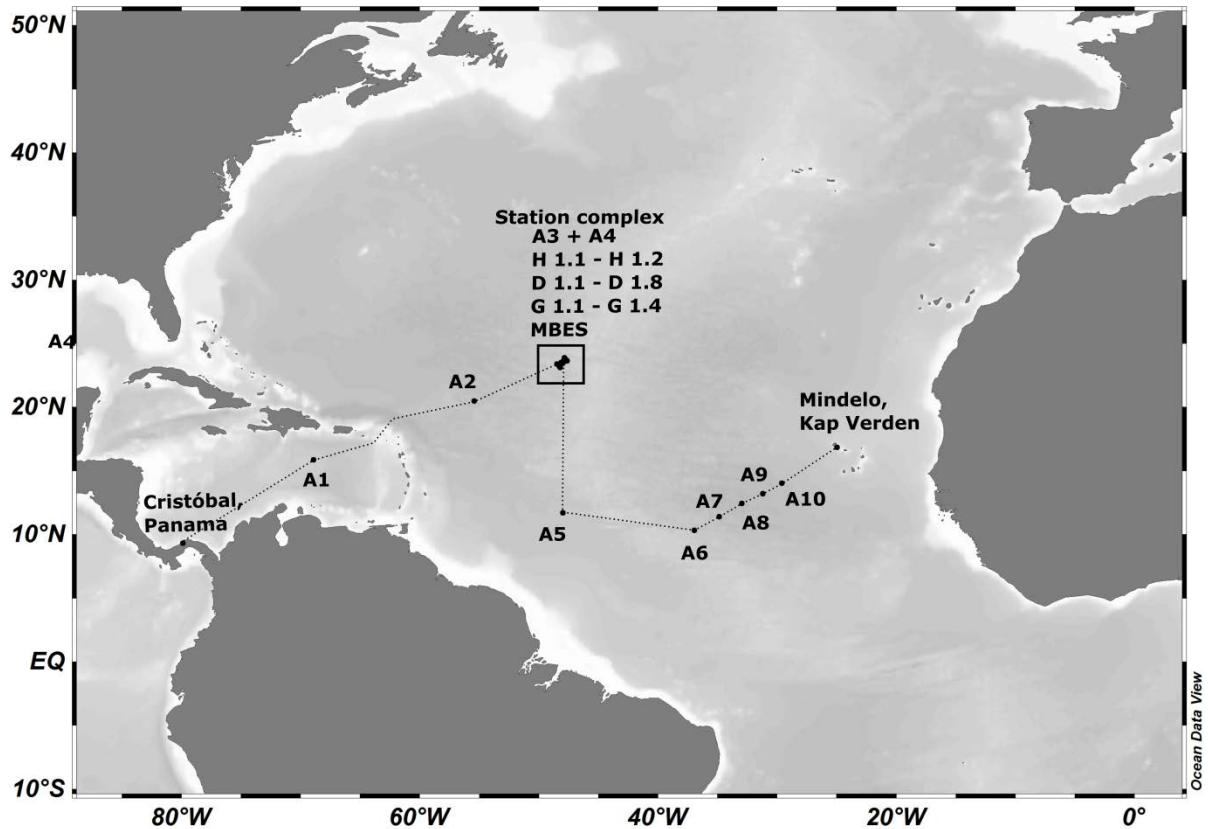


Abb. 2: Das Arbeitsgebiet der Reise M139

Fig. 2: The working area of cruise M139

## Arbeitsprogramm

### 1) Biologie

Untersuchungen zur physikalisch-chemischen Struktur werden auf klassischen CTD-Proben basieren. Wasserproben aus verschiedenen Tiefen von meso- und bathypelagischen Schichten werden durch eine CTD-Rosette oder - für Experimente oder Probenfixierung unter *in situ* Druckbedingungen mit einem *in situ* Mikrogen-Inkubator (ISMI) gesammelt. Der ISMI ermöglicht es, das Umgebungswasser im Gehäuse mit markiertem Substrat zu versetzen sowie die Fixierung von Proben in abyssalen Tiefen vorzunehmen. Es wird zur Abschätzung der bakteriellen Aktivität sowie der Bacteriovorie und Virophagie von Protisten unter *in situ* Bedingungen der Tiefsee verwendet. Zusätzlich wird ein Multicorer eingesetzt, um Proben vom Tiefseeboden zu entnehmen. Fotografische Studien sowie potenzielle Probenahmen können durch den Nebenantrag (August-

## Work Programme

### 1) Biology

Investigations on the physico-chemical structure will be based on classical CTD-systems. Water samples from different depths of meso- and bathypelagic layers will be collected either by a CTD-rosette or - for experiments or sample fixation under *in situ* pressure conditions - with an *in situ* microbial incubator (ISMI). The ISMI allows for spiking the ambient water in the enclosure with labelled substrate and later preservation with fixatives of samples at abyssal depths. The equipment will be used for analyses of bacterial activity under *in situ* conditions and will also be used for *in situ* preservation and/or estimation of bacterivory and virophagy of protists. In addition, a traditional Multicorer will be used to obtain samples from the deep-sea floor. Photographing and potentially sampling will be possible with the help of the equipment of the secondary users (August-

tin/Devey, GEOMAR) ermöglicht werden. Im Folgenden ist das Arbeitsprogramm ausführlich skizziert.

1) Messungen der prokaryotischen Aktivität werden an Wasserproben durchgeführt, die sowohl durch herkömmliche Niskin Flaschen entnommen werden und sich in einem dekomprimierten Zustand befinden als auch durch Proben, die unter in-situ Druckbedingungen mit Hilfe des *in situ* mikrobiellen Inkubators (ISMI) genommen werden. Heterotrophe prokaryotische Aktivität wird über die Aufnahme von <sup>3</sup>H-Leucin in prokaryotischen Proteinen gemessen, autotrophe Aktivität über die <sup>14</sup>C-Bicarbonat Methode.

2) Metagenomics und Metaproteomics werden genutzt, um Stoffwechselwege der prokaryotischen Gemeinschaft zu untersuchen. Ca. 400 l Meerwasser werden durch einen Glasfaser-Filter mit einer Porengröße von 1 µm vorgefiltert und anschließend durch große Polycarbonat-Filter mit einer Porengröße von 0.2 µm filtriert. Für die Metagenomanalysen wird ein „bead beating extraction“ Kit zur DNA-Isolierung verwendet. Sollte die DNA-Konzentration zu niedrig für eine Pyrosequenzierung sein, werden wir sie weiter amplifizieren, um die notwendigen 5 µg genomischer DNA zu generieren. Nach der Aufreinigung der Proben werden diese mit Hilfe von Next Generation Sequencing sequenziert.

3) Charakterisierung der Stoffwechselwege von aktiven Prokaryoten. Ca. 10 l Meerwasser werden zur Isolierung von DNA sowie BrdU-markierter DNA verwendet, um spezifische Stoffwechselwege (die durch Metagenom-Analysen aufgeklärt werden sollen) zu finden, die in aktiven Bakterienzellen im Gegensatz zu in nicht-aktiven Bakterienzellen überrepräsentiert vorliegen.

4) Charakterisierung der viralen Produktion von DNA und RNA durch <sup>3</sup>H-Thymidine und <sup>3</sup>H-Uracyl Inkubation.

5) Entwicklung und Prüfung der Einzelzell-Protein- und DNA-Produktion durch Durchflusszytometrie. Untersucht werden 6 Tiefen, von Epi- bis Bathypelagial. Dabei werden 500 ml Wasser zur <sup>3</sup>H-Methionine- und <sup>3</sup>H-

*tin/Devey, GEOMAR).*

*In the following, the work-packages are outlined in more detail.*

*1) Activity measurements of prokaryotes on the bulk prokaryotic community and on either Bacteria or Archaea will be performed on water samples collected by conventional Niskin bottle sampling (CTD), on decompressed and under in situ pressure conditions using the high pressure sampling system. Heterotrophic prokaryotic activity will be measured via <sup>3</sup>H leucine incorporation into prokaryotic protein, autotrophic activity (dark C fixation) via the <sup>14</sup>C bicarbonate method.*

*2) Metagenomics and metaproteomics will be used to determine the potential and expression patterns of metabolic pathways of the prokaryotic community. Briefly, ~400 l of seawater will be pre-filtered through 1-µm pore-size glass fiber filters and subsequently filtered through large 0.2-µm pore-size polycarbonate filters. For the metagenomic analyses, DNA will be extracted using a bead beating extraction kit. Should the DNA concentration be too low for pyrosequencing, we will amplify the DNA to reach the necessary 5 µg of genomic DNA. After purification of the samples, next generation sequencing will be performed.*

*3) Characterization of the metabolic pathways of active prokaryotes using ca. 10 l for normal DNA and BrdU-labeled DNA isolation to determine the specific metabolic pathways (to be elucidated by metagenome analysis) that will be overrepresented in active bacterial cells as compared to non-active ones.*

*4) Characterization of DNA and RNA viral production using <sup>3</sup>H-Thymidine and <sup>3</sup>H-Uracyl incubations.*

*5) Development and testing for single cell protein and DNA production by flow cytometry investigating about six depths, from epi to bathypelagic, using 500 ml for <sup>3</sup>H-Methionine, <sup>3</sup>H-Thymidine incorporation, to*

Thymidine-Aufnahme genutzt, um die Beteiligung und Aktivität einzelner mikrobieller Zellen am Aufbau von Biomasse (Proteinproduktion) und/oder bei der Reproduktion (Thymidinaufnahme) zu charakterisieren. Die Fluoreszenz von HPG, AHA, Edu (click-chemistry) wird auf die Aufnahme von radioaktiv markiertem Methionin und Thymidin durch einzelne Zellen bezogen.

6) Entwicklung und Prüfung von Einzelzell-Respirations-Messungen durch Durchflusszytometrie. Die Verteilung und Aktivität einzelner Zellen im Epi- bis Bathypelagial wird mit Hilfe der Durchflusszytometrie und der O<sub>2</sub>-Respiration bestimmt.

7) Studien zur Diversität der Protisten werden Nanoflagellaten, Nanoamöben, kleine und große Ciliaten und Foraminiferen einschließen. Kultivierbare Protisten aus abyssalen Tiefen werden durch die „liquid aliquot“ Methode angereichert. Organismen werden durch Einzelzell-PCR, bzw. durch hochauflösende Mikroskopie, bzw. TEM und REM-Präparation charakterisiert.

8) Protisten-Proben werden *in situ* in abyssalen Tiefen fixiert. Im Vergleich dazu werden Proben wie bisher üblich zunächst an die Oberfläche gebracht und an Board fixiert, um einen Vergleich beider Methoden zu erzielen. Analysiert werden die Proben durch Epifluoreszenz-Mikroskopie und Metabarcoding Techniken.

9) Mit Hilfe des ISMI-Probenahmesystems wird „Marine Snow“ aus abyssalen Tiefen gesammelt und die Protisten-Gemeinschaft untersucht. Hierbei werden wieder *in situ* fixierte Proben und konventionell fixierte Proben verglichen. Zusätzlich werden Lebendproben durch eine konventionelle CTD-Rosette genommen und an Bord mikroskopisch untersucht.

10) MUC-Proben werden hinsichtlich der relativen Anteile der unterschiedlichen benthischen Größenklassen der Protisten zum Nahrungsnetz analysiert, einschließlich der oft übersehenen Nanoprotisten. An Standorten mit voraussichtlich hohen Protisten Abundanz werden mikroskopische Lebendzählungen durchgeführt.

11) An zwei Standorten sollen Proben zur Mikroverteilung in abyssalen Tiefen unter-

*characterize the distribution and single cell activity of microbial cells growing in biomass (protein production) and/or dividing (thymidine uptake). The fluorescence of HPG, AHA and Edu (click-chemistry) will be related to single cell incorporation of radio-labelled Methionine and Thymidine.*

*6) Development and testing for single cell respiration measurement by flow cytometry. The distribution and single cell respiratory activity will be determined from epi- to bathypelagic waters by flow cytometry and correlated to O<sub>2</sub> respiration.*

*7) Studies on protistan diversity will include nanoflagellates, nanoamoebae, small and large ciliates and foraminiferans. Cultivable protists from abyssal depth will be enriched using the liquid aliquot method. Organisms will be characterized using single-cell PCR and high resolution video-enhanced microscopy. Several protists will be studied using TEM and REM preparations.*

*8) In-situ fixation of protist samples at abyssal depths will be used for comparison to conventional fixation of deep-sea samples brought to the surface and fixed onboard to determine the discrepancy between both methods. Samples will be analyzed using epifluorescence microscopy and metabarcoding techniques.*

*9) Marine snow collected in the ISMI sampler from abyssal depths will be analyzed to check for its population by protists, again compared regarding the effect of in-situ fixation and conventional fixation at the surface. Furthermore, live samples collected with a conventional rosette sampler will be analyzed onboard microscopically.*

*10) MUC samples will be analyzed regarding the relative contribution of the different protistan benthic size classes, including the often overlooked nanoprotists. At sites with expected high protist abundances, live-counting will be carried out to identify organisms.*

*11) At two stations, patterns of microdistribution at abyssal depths will be determined.*

sucht werden.

12) Protistenisolate aus Tiefen- und Oberflächenwasser werden verwendet, um die Drucktoleranz einzelner Stämme zu untersuchen. Hierfür wird eine Hochdruck-Mikrokammer (bis zu 550 bar) genutzt, die es erlaubt, die Protisten unter dem Mikroskop zu beobachten. Mit einer Hochgeschwindigkeitskamera werden das Verhalten und die Bewegung von Protisten unter verschiedenen hydrostatischen Druckbedingungen analysiert.

13) Die Aufnahme von Bakterien und virusähnlichen Partikeln durch Protisten soll unter Tiefseebedingungen (ISMI sampler) analysiert werden. In Nahrungsvakuolen aufgenommene fluoreszierende Mikropartikel werden unter Verwendung von Epifluoreszenzmikroskopie ausgewertet.

14) Proben der Braunalge *Sargassum*, werden hinsichtlich ihrer mikrobiellen Gemeinschaft untersucht. Zusätzlich, wird *Sargassum* in bathyale Tiefen transferiert und anschließend werden mögliche Epiphyten analysiert. Darüber hinaus wird potentiell gesammeltes *Sargassum* aus abyssalen Tiefen konserviert, um die assoziierte mikrobielle Gemeinschaft und die Rolle von *Sargassum* im Kohlenstofffluss des Abyssals anhand von stabilen Isotopen zu untersuchen. Dazu wollen wir zwei Stationen der Sonne-Expedition SO237 (2014/15) noch einmal untersuchen.

## 2) Geologie

Welche Methode der Gesteinsprobennahme sich als die effektivste erweist, wird von der Sedimentdicke abhängen. Abhängig von der Morphologie der Lava könnten Sedimente in Depressionen akkumulieren (z.B. bei Pillow-Laven), wobei herausragende Lava weiterhin unsedimentiert bleibt. Falls dem so ist oder die Sedimentdicke durchgehend aber relativ dünn (<1m) ist, werden Gesteinsdredgen eingesetzt. Falls die Sedimentauflage deutlich mächtiger als unsere Abschätzungen ist, werden wir ein Schwerelot einsetzen, um Gesteinsproben zu bekommen.

1) Meeresbodenobservation: Ein einfaches Kamerasystem soll grundlegende Informationen zur Morphologie und Sedimentation, der Flächen mit den höchsten Backscatter-

*12) Deep-sea and surface-water isolates of protists will be used for the investigation of pressure tolerances of individual strains using a high pressure chamber (up to 550bar) that allows microscopical observation of individual protists. A high-speed camera will be used to analyze behavioural aspects and movements of protists at different hydrostatic pressures.*

*13) The potential uptake of bacteria and Virus sized particles by protists will be estimated at deep- sea conditions (ISMI sampler). Ingested fluorescent particles will be analyzed inside the food vacuoles using epifluorescence microscopy..*

*14) Sargassum samples collected from surface waters will be analyzed for its microbial communities. Furthermore, Sargassum will be transferred to bathyal depths and analyzed regarding its potential population by epiphytes. In addition, potentially collected Sargassum from abyssal depths will be preserved for investigating associated microbes and stable isotope analyses for its potential contribution to the carbon flux in the deep. For this purpose two stations of the expedition SO237 will be reinvestigated.*

## 2) Geology

*Which technique is most suitable for observing and sampling the flows will depend in detail on the degree of sediment cover of the flows. Generally, sediment on lava flows ponds in depressions (between pillows or volcanic ridges) exposing lava at the tops of these structures. If that is the case in our working area or the sediment blanket is continuous but thin (<1m), rock dredging will be preferred. If the sediment blanket is at the upper limit of our acoustic estimates, we will resort to gravity coring to penetrate this blanket and recover the underlying lava.*

*1) Ocean bottom observations: We will use a simple camera telemetry which will be used to observe lava flow morphology and structures. Two lava flows which have the bright-*



signalen, liefern.

2) Gesteinsprobennahme: Geologische Beprobung soll mit schweren Kettensackdredgen geschehen. Diese Methode hat sich, zunehmend mit Informationen der Hydroakustik zu Meeresbodenbeschaffenheit, über die Jahrzehnte als effektiv und erfolgreich bewährt, um Krustengesteine unterschiedlichen Alters und Herkunft zu beproben. Die Gesteinsproben werden katalogisiert, gelagert und später in den Laboren an Land analysiert.

3) Schwerelot: Falls die Sedimente dicker sind als erwartet, soll ein Schwerelot mit 3 m oder 5.75 m Länge und einem 2 t Gewichtssatz zum Einsatz kommen. Es soll die überlagernden Sedimente durchstoßen und darunterliegende Gesteine beproben. Bei Erfolg dienen die Sedimente als Informationsquelle für die Altersbestimmung der Lavaflächen.

4) Fächerecholot: Das Tiefwasserecholot soll in internationalen Gewässern während der gesamten Reise bathymetrische Daten sammeln. Akkurate bathymetrische Vermessungen werden gebraucht, um die genaue Ausdehnung der Lavaflächen zu erfassen sowie auch die Arbeitsgebiete der anderen Arbeitsgruppen zu charakterisieren.

*est backscatters will be observed.*

*2) Hard Rock Sampling: The sampling will be carried out using heavy chain bag dredges, which proved to be a highly successful and effective method for sampling igneous rocks from seafloor of various depths and age. With hydroacoustic information of seafloor characteristics we are convinced that we will successfully recover appropriate material by dredging. The samples will be described, stored and analyzed in the home labs.*

*3) Gravity coring: For thick sediments, we will use a gravity corer with 3 m or 5.75 m liners and about 2 t steel weight to penetrate the sedimentary cover and sample the underlying basement. The recovered sediments will also provide age information and therefore will be sampled and stored as well.*

*4) Multibeam echosounder: For seafloor mapping we will operate the multibeam systems of RV Meteor all the time as soon as we reach international waters. Higher accuracy bathymetric mappings are needed in the working areas to reliably characterize the extend of lava flows as well as the sampling areas of the other work groups.*

---

**Zeitplan / Schedule****Fahrt / Cruise M139**

---

	Tage/days
Auslaufen von Cristóbal (Panama) am 08.07.2017 <i>Departure from Cristóbal (Panama) 08.07.2017</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3
Stationsarbeiten, CTD, MUC, ISMI4000, Kamera, Dredge, Schwerelot, Echolot <i>Stationwork, CTD, MUC; ISMI4000, camera, dredges, gravity coring, multibeam</i>	13
Transitzeit zwischen den Stationen <i>Transit time between stations</i>	13
Transit zum Hafen Mindelo <i>Transit to port Mindelo</i>	2
	Total 31
Einlaufen in Mindelo (Cabo Verde) am 08.08.2017 <i>Arrival in Mindelo (Cabo Verde) 08 08.2017</i>	

### **Wissenschaftliches Programm**

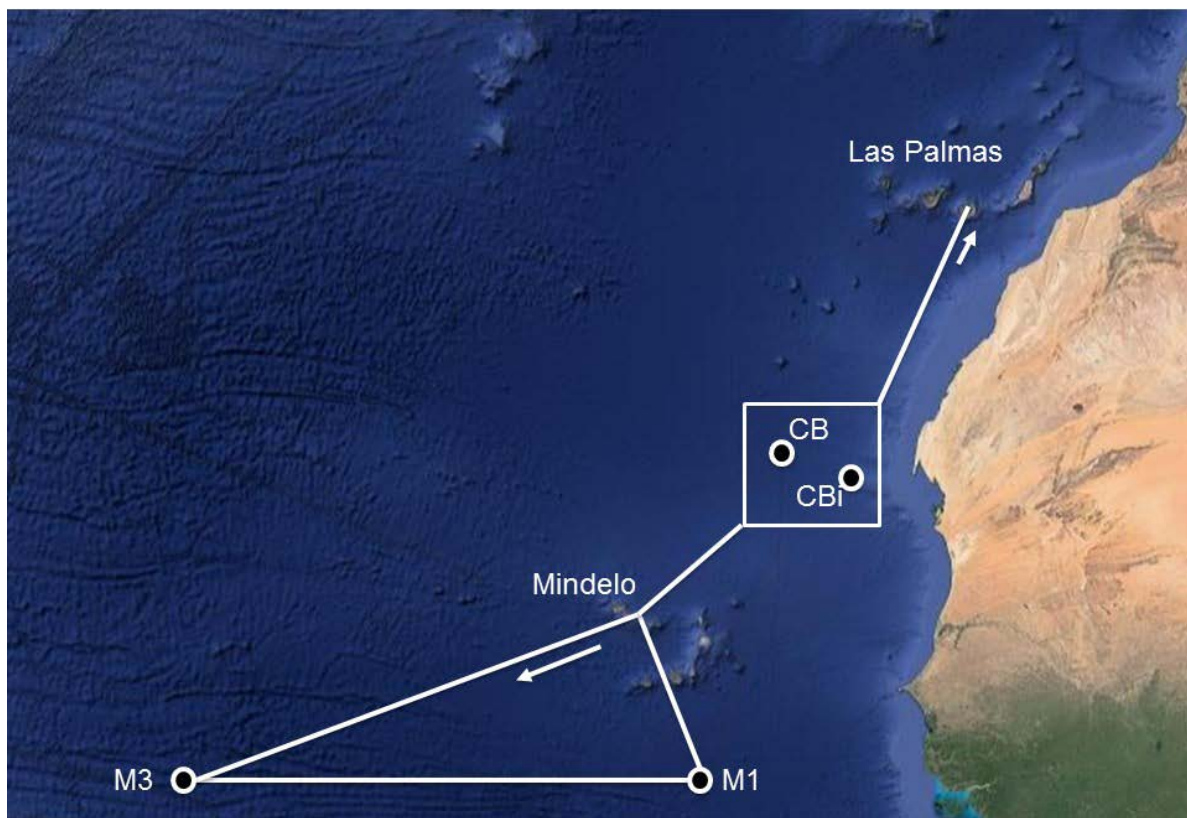
Kalkschalen planktischer Foraminiferen aus marinen Sedimenten sind die wichtigste Quelle für Informationen über die Eigenschaften der Ozeane in der Vergangenheit. Um die in den Schalen konservierten Informationen zu entschlüsseln, müssen alle Aspekte der Ökologie der Organismen bekannt sein. Der Einsatz von Sinkstofffallen wird mit der Beprobung des Planktons und Experimenten an Bord kombiniert, um die räumliche und zeitliche Verteilung der Populationen, die ontogenetische und tägliche Migration, die Synchronisation der Reproduktion, das Vorkommen und die Physiologie der Symbionten sowie das Ausmaß der genetischen Diversität zu untersuchen.

Neben Mineralstaub und anderen Biomineralen dienen Schalen planktonischer Foraminiferen als Ballast für absinkende Partikel und spielen damit eine wichtige Rolle im marinen Kohlenstoffkreislauf. Um diesen Prozess zu untersuchen, beinhaltet das Programm der Reise Untersuchungen des Partikel- und Staubeintrags in der Region, die durch gemeinsame Nutzung hochauflösender Datenreihen aus Sinkstofffallen eng miteinander verknüpft sind.

### ***Scientific Programme***

*Planktonic foraminifera shells in marine sediments are the principle source of information on the state of past oceans. To unlock the signals preserved in these shells, the ecology of the organisms that produced them have to be constrained in detail. Combining observations from sediment traps, plankton samples and on-board experiments, the cruise aims to investigate the extent and scale of population patchiness, ontogenetic and diel vertical migration, synchronisation of reproduction, symbiont presence and physiology and the extent of genetic diversity in the group.*

*Together with mineral dust and other mineralised plankton, empty shells of planktonic foraminifera act as ballast to sinking particles and thus play an important role in ocean carbon cycling. To evaluate the significance of the ballasting, the scientific programme of the expedition incorporates investigations of particle flux and dust deposition in the same region, mutually linked through shared access to moorings which will provide long records of particle flux, including foraminifera and airborne dust, at unprecedented resolution.*



**Abb. 3:** Das Arbeitsgebiet der Reise M140

*Fig. 3:* The working area of cruise M140

### Arbeitsprogramm

Das übergeordnete Ziel der Reise ist es, Daten und Material zu liefern, welche die Charakterisierung der Biodiversität und Ökologie planktonischer Foraminiferen sowie deren Rolle als Ballast für marine Aggregate ermöglichen sollen. Dafür werden drei Ansätze kombiniert:

1) Beprobung der Wassersäule durch Filtration und mit Planktonnetzen, kombiniert mit vertikalen Schnitten physikalischer Eigenschaften der Wassersäule und Wasserbeprobung, um die Diversität und Physiologie planktonischer Foraminiferen zu erfassen. Der Einsatz eines Multischließnetzes ermöglicht eine vertikal aufgelöste Beprobung, welche entlang der Transits und in einem replizierten Beprobungsmuster mit 26 Stunden kontinuierlicher Erfassung der Wassersäule an den Positionen M3 und M1 vorgesehen ist. Planktonproben werden direkt an Bord untersucht und die

### Work Programme

The principal aim of the cruise is to provide data and samples that are needed to characterise the biology and ecology of planktonic foraminifera, and their coupling with biogenic and mineral particle flux. To this end, the research will combine three approaches:

1) Sampling of the water column by filtration and by plankton tows, combined with physical water properties profiles and water sampling will be used to determine horizontal and vertical species distribution, diversity and physiology of planktonic foraminifera. The sampling will be carried out using a vertically resolving plankton sampler (multiple closing plankton net) along transects between the mooring stations and in a replicated 26 hour continuous sampling scheme at mooring stations M3 and M1. Plankton samples will be processed during the cruise and foraminifera will be fixed for genetic analy-

Foraminiferen werden für genetische und ultrastrukturelle Analysen fixiert. Photosynthetische Aktivität der Symbionten wird an Bord experimentell quantitativ erfasst.

2) Kurzfristige Variationen des Partikelflusses und der Zusammensetzung der Aggregate wird im CB Gebiet durch den Einsatz treibender Sinkstofffallen, Partikelsammler und in-situ Kameras untersucht. Der atmosphärische Staubeintrag wird fortlaufend durch Filtration aus Luft während der Reise erfasst.

3) Permanente Verankerungen mit Sinkstofffallen und Staub-Bojen ermöglichen die Erfassung langfristiger Variationen des Partikeleintrags. Während der Reise werden Sinkstofffallen und Staub-Boje an der Position M3 eingeholt und an den Positionen M1, CB und CBi ausgewechselt.

*sis, for later TEM study of digestive content and symbiont content and the photosynthetic activity of the symbionts will be measured on board.*

*2) Short-term particle flux and particle composition in the water column will be studied by deployment of drifting particle traps, marine snow catchers and in situ cameras in the CB working area. Short term dust flux will be studied by sampling from air along the entire cruise.*

*3) Long-term particle flux will be studied by analysis of samples from sediment traps and dust collecting buoys. We will recover sediment trap and dust buoy moorings at position M3, and recover and redeploy at positions M1, CB and CBi.*

	Tage/days
Auslaufen von Mindelo (Cabo Verde) am 11.08.2017 <i>Departure from Mindelo (Cabo Verde) on 11.08.2017</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet M3 / <i>Transit to working area M3</i>	3,5
Multi-Schließnetze (während des Transits) <i>Plankton sampling (during the transit)</i>	1,5
Einholen der Tiefseeverankerungen (Sinkstofffalle und Staub-Boje) <i>Recovery of moorings (sediment trap and dust buoy)</i>	1
Transit zum Arbeitsgebiet M1 / <i>Transit to working area M1</i>	4
Multi-Schließnetze (während des Transits) <i>Plankton sampling (during the transit)</i>	1,5
Einholen und Aussetzen der Tiefseeverankerungen (Sinkstofffalle und Staub-Boje) <i>Recovery and redeployment of moorings (sediment trap and dust buoy)</i>	2
Transit zum Arbeitsgebiet CB / <i>Transit to working area CB</i> Personalwechsel in Mindelo / <i>Participant exchange in Mindelo</i>	3,5
Einholen und Aussetzen der Tiefseeverankerungen (Sinkstofffallen und Staub-Boje) <i>Recovery and redeployment of moorings (sediment traps and dust buoy)</i>	2
Partikeluntersuchungen / <i>Particle studies</i>	4
Transit zum Hafen Las Palmas <i>Transit to port Las Palmas</i>	2
	Total 25
Einlaufen in Las Palmas (Spanien) am 05.09.2017 <i>Arrival in Las Palmas (Spain) on 05.09.2017</i>	

### **Wissenschaftliches Programm**

Die häufigen Vulkaneruptionen, Erdbeben, Hangrutschungen und Tsunamis bei den Azoren gefährden potentiell Leben, Infrastruktur und Sozialgefüge über den Nord-Atlantik. Mit der Fahrt M141 sollen lange Sedimentkerne gezogen werden, aus denen sich die Häufigkeit vergangener Großeruptionen im Archipel ablesen lässt. Die detaillierteste Tephrostratigraphie existiert für Sao Miguel. So gab es z.B. im Sete Cidades Vulkansystem mehrere Caldera-Einbrüche zwischen 91 und 13 ka, und 17 Plinianische Eruptionen allein während der letzten 5000 Jahre sowie mindestens 3 paroxysmale Ausbrüche seit 36 ka. Über hochexplosive Eruptionen auf den anderen Inseln ist bisher wenig bekannt, ebenso wie über ihre Verknüpfung mit Kollaps-Ereignissen.

Die vulkanische Entwicklung der zentralen und östlichen Azoren ist der Schwerpunkt von Fahrt M141. Das Ziel ist eine detaillierte Chronologie spät-Pleistozäner und Holozäner hochexplosiver Eruptionen. Mit tephrostratigraphischen Methoden sollen außerdem die Alter jüngerer Hangrutsche eingegrenzt werden. Beide Ansätze sind wichtig für die Abschätzung künftiger Vulkangefahren.

Das Hauptziel der Expedition ist die Bestimmung von Alter, Ausbruchsort und Magnitude der hochexplosiven Eruptionen der Azoren über die letzten paar Hunderttausend Jahre.

Als Zweites wollen wir mögliche Beziehungen zwischen großen Eruptionen und tsunamigenen Flankenkollapsen untersuchen durch biostratigraphische und radiometrische Datierungen sowie geochemische Korrelationen.

### ***Scientific Programmes***

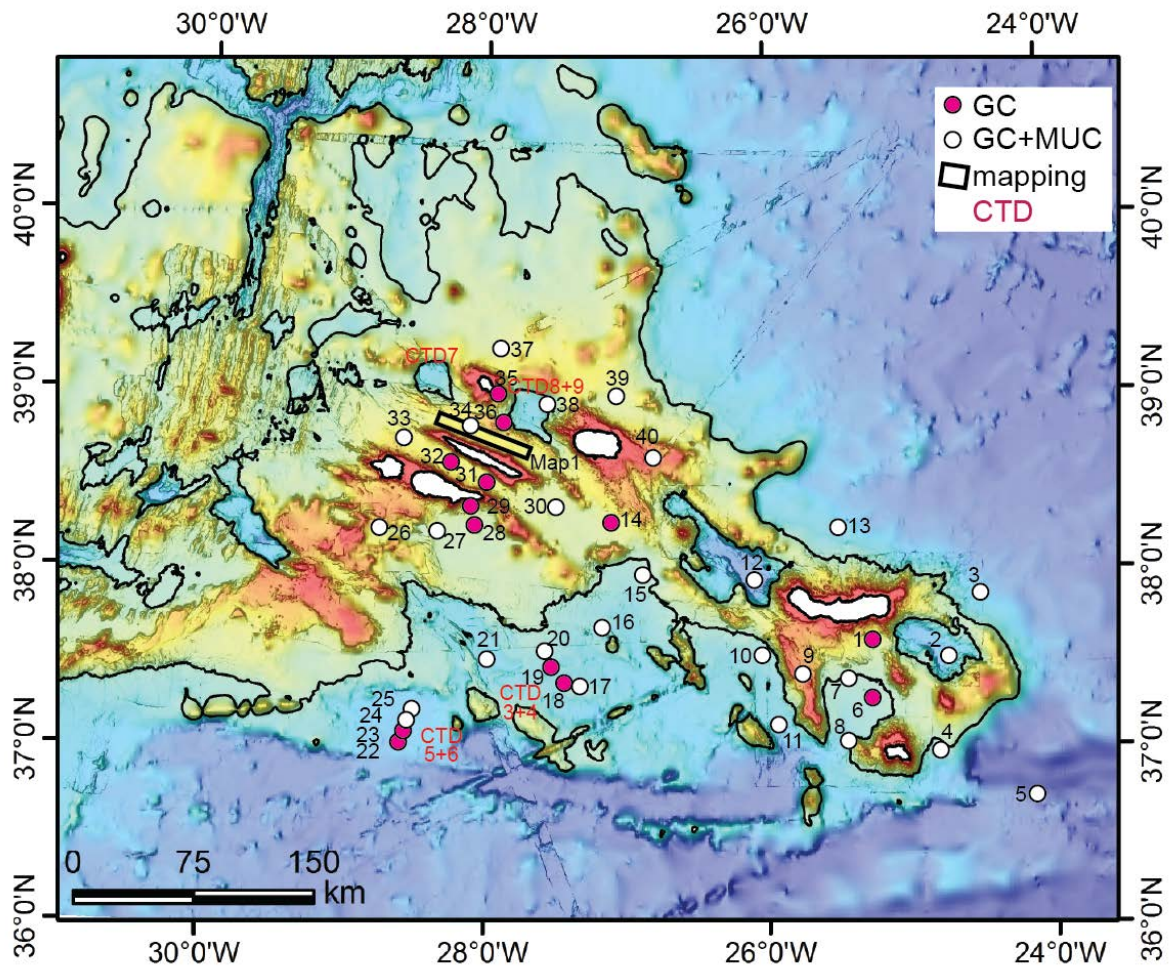
*Frequent volcanic eruptions, earthquakes, landslides and tsunamis at the Azores can cause severe loss of life, damage to infrastructure and societal disruption across the North Atlantic. The M141 cruise is designed to recover long marine sediment cores that provide records on the frequencies of large volcanic eruptions on islands in the Azores Archipelago. The most detailed tephra records are known from São Miguel island. E.g. the Sete Cidades volcanic system experienced several caldera collapses between 91 to 13 ka, has produced 17 Plinian eruptions during the last 5000 years, and at least three additional paroxysmal eruptions since 36 ka. Comparatively little is known about large explosive eruptions from the other Azores islands, and their possible connection to landslide events.*

*The M141 cruise focuses on the volcanic evolution of the central and eastern Azores islands, and aims to a detailed chronology of late Pleistocene through Holocene large explosive eruptions. We also try to constrain the ages of recent landslide activity on the island flanks by tephrostratigraphic methods. Both lines of work can deliver information essential for an improved hazard assessment for the region.*

*The primary goal of the cruise is to identify the age, source and magnitude of large volcanic eruptions at the Azores during the last several hundred thousand years.*

*Our secondary goal is to identify possible causal links between large explosive eruptions on the Azores and tsunamigenic sector collapses, using post-cruise biostratigraphic and radiometric dating, and geochemical correlations.*





**Abb. 4:** Das Arbeitsgebiet der Reise M141, im Bereich des Azoren-Archipels.

*Fig. 4:* The working area of cruise M141, around the Azores archipelago.

### Arbeitsprogramm

Die Fahrt nutzt geophysikalische und hochauflösende bathymetrische Daten der früheren Expeditionen M113 (PI C. Hübscher, Univ. Hamburg) und M128 (PI C. Beier, GeoZentrum Nordbayern). Wir werden Schwere-/Kolben-Lot sowie Multicorer einsetzen, um Sedimentprofile zu beproben. In kritischen Gebieten werden wir ergänzende bathymetrische Kartierungen und seismische Profile durchführen.

### *Sedimentbeprobung mit Schwere- und Kolbenlot, Multicorer und Kastengreifer*

Das Schwerelot mit 2 Tonnen Gewicht ist unser wichtigstes Werkzeug zur Erlangung von Sedimentkernen, die das Holozän und späte Pleistozän abdecken. Wir erwarten

### Work Programme

*The cruise largely relies on geophysical and high-resolution bathymetric data collected during the cruises M113 (PI C. Hübscher, Univ. Hamburg) and M128 (PI C. Beier, GeoZentrum Nordbayern). We thus plan to use gravity/piston corer and multicorer to sample sediment profiles, and for critical areas complement bathymetric mapping and seismic profiling of earlier cruises.*

### *Sediment sampling including gravity and piston corers, multicorer and box corers*

*The gravity corer with a 2-tonnes weight is our tool of choice to obtain sediment cores comprising Pleistocene through Holocene primary volcanic ashes, re-mobilised sedi-*



primäre vulkanische Aschen, umgelagerte vulkaniklastische Sedimente mit Turbiditen, und die distale Turbidit-Fazies von Ignimbriten und Hangrutschen. Die Korrelation der marinen Aschen zwischen den Kernen und mit Ablagerungen an Land basiert auf geografischer Korrelation, Altersprofil der Kerne, und der geochemischen Zusammensetzungen der Vulkaniklastika. Die laterale Verbreitung einzelner Aschelagen wird Abschätzungen der Magnitude und Intensität der Eruptionen ermöglichen.

#### *Hochauflösende Bathymetrie, Parasound und Sparker Profile*

Die hochauflösenden bathymetrischen Kartierungen während M113 und M128 haben wesentliche Teile unseres Arbeitsgebietes abgedeckt. Zwei wichtige Regionen fehlen jedoch noch, in denen wir Multibeam und Sparker Seismik einsetzen wollen: wir ergänzen existierende Daten im submarinen Kanal zwischen S. Miguel und Sta. Maria südwärts, um die Äquivalente pyroklastischer und anderer Ströme zu verfolgen, und wir kartieren submarine Hangrutsche im Norden von S. Jorge.

Die Parasound Darstellung oberflächennaher Sedimente wird mehr oder weniger kontinuierlich mitlaufen in Ergänzung der Bathymetrie, um geeignete Bohrlokationen und ihre Beziehung zu umgebenden Strukturen zu ermitteln. Die Sparker Profile über bathymetrisch identifizierte submarine Lawinen wird die Abfolge multipler Ablagerungen darstellen sowie ihre internen Deformationsstrukturen, woraus Transportmechanismen, Volumen und Häufigkeit abgeleitet werden können (in Zusammenarbeit mit unseren Partner-Instituten).

#### *Ergänzende Meiofauna Beprobung von Oberflächensedimenten*

Zur optimalen Nutzung der Transit- und Nachtzeiten nehmen wir auch die Meiobenthos Studie durch ein DZMB Team in die Planung auf. Mit dem Multicorer beprobte Oberflächensedimente werden auf marine *harpacticoid* Kopepoden untersucht, um erstmalig ein Tiefwasser Datensatz zum

*ments including turbidites and the distal turbiditic runout of ignimbrites and landslide deposits. The correlations of marine ash layers between cores and with volcanic systems on land will be based on geographic positions, age constraints obtained for the cores, and geochemical characteristics of the volcanoclastic materials. Lateral tracing of individual ash beds will allow us to constrain magnitude and intensity of eruptions.*

High-resolution bathymetry, parametric sub-bottom profiling (Parasound) and high-resolution Sparker profiles

*High-resolution bathymetric mappings during the cruises M113 and M128 have covered significant parts of the working area. However, two main regions are still missing, where we plan swath bathymetry and Sparker seismics campaigns: We aim to extend existing data on the submarine channel between S. Miguel and Sta. Maria southwards in order to trace pyroclastic-flow equivalents and other flow deposits up to the Sta. Maria shelf, and to map submarine landslides in the North along S. Jorge island.*

*Parasound imaging of the near-surface sediment structures will be running more or less permanently in order to complement bathymetry in finding suitable sites for coring, and relating these to the surrounding structural features. Sparker lines across bathymetrically identified submarine landslides will image the entire succession of mass wasting deposits including the internal deformation patterns so that transport mechanisms, volumes and recurrence rates can be deduced (in cooperation with our partner institutions).*

Complementary meiofauna sampling of surface sediments

*For efficient use of transit times and night shifts we included additional meiobenthos studies in the cruise planning, to be performed by the DZMB team. Near-surface sediments collected by multicorer will be investigated for marine harpacticoid copepods, in order to obtain the first quantitative*

faunistischen Vergleich mit Flachwasserdaten der Azoren zu erhalten. Die Multicorer-Kerne werden auch ungestörte oberflächennahe Aschen liefern.

*Ergänzende Porenwasser-Beprobung*

Porenwässer werden durch Druck oder durch Rhizone aus den Schwerelot- und Multicorer-Kernen gezogen. Mehrere Parameter (Alkalinität, Schwefelwasserstoff, Chlorinität) werden an Bord gemessen. Teilproben werden für spätere Laboranalysen der Haupt- und Spurenelemente gesammelt. Die Porenwasserzusammensetzung erlaubt Rückschlüsse auf diagenetische Prozesse, wie die Aschenalteration sowie auf mögliche hydrothermale Einflüsse.

*deep-water data set for subsequent faunistic comparison with Azorean shallow-water material. Multicorer sampling also yields undisturbed very young ash beds*

Complementary pore water sampling

*Pore water will be extracted from sediment samples obtained from both multicorer and gravity/piston corer deployments by pressure squeezing and rhizone sampling. A number of parameters (alkalinity, hydrogen sulphide, nutrients, chlorinity) will be measured onboard. Sub-samples will be taken for shore-based analyses of major and minor anions and cations. Pore water chemistry will constrain diagenetic processes including ash alteration as well as possible hydrothermal influences.*

---

**Zeitplan / Schedule****Fahrt / Cruise M141**

---

	Tage/days
Auslaufen von Gran Canaria (Spanien) am 08.09.2017 <i>Departure from Gran Canaria (Spain) 08.09.2017</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area 700 nm</i>	3
Fahrtstrecke innerhalb des Arbeitsgebiets, 1230 sm <i>Cruise track within work area, 1230 nm</i>	5.5
Stationsarbeit mit Schwerelot/Kolbenlot-Einsätzen <i>Station work using gravity corer/piston corer</i>	10
Stationsarbeit mit Multicorer-Einsätzen <i>Station work multicorer</i>	2
Hydroakustische Kartierung und Sparker-Seismik <i>Hydroacoustic mapping and sparker seismics</i>	3
Transit zum Hafen Ponta Delgada 100 sm <i>Transit to port Ponta Delgada 100 nm</i>	0.5
	Total 24
Einlaufen in Ponta Delgada (Azoren, Portugal) am 03.10.2017 <i>Arrival in Ponta Delgada (Azores, Portugal) 03.10.2017</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. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von meteorologischen Satellitenbildern.

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

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 ) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert.

### **Operational Program**

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

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

*Rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted into the GTS via satellite within the frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme).*

---

## Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

---

### **AORI**

Atmosphere and Ocean  
Research Institute  
The University of Tokyo  
5-1-5, Kashiwanoha, Kashiwa,  
Chiba 277-8564 / Japan  
[www.aori.u-tokyo.ac.jp/english](http://www.aori.u-tokyo.ac.jp/english)

### **AWI**

Alfred-Wegener-Institut  
Helmholtz-Zentrum für  
Polar- und Meeresforschung  
Am Alten Hafen 26  
D-27568 Bremerhaven / Germany  
[www.awi.de](http://www.awi.de)

### **CEN**

Center for Earth System Research and Sustainability  
**Universität Hamburg**  
Institute of Geophysics  
University of Hamburg  
Bundesstrasse 55  
20146 Hamburg / Germany  
[www.geo.uni-hamburg.de/geophysik/](http://www.geo.uni-hamburg.de/geophysik/)

### **COAS**

College of Earth, Ocean,  
and Atmospheric Sciences  
Oregon State University  
104 CEOAS Administration Building  
Corvallis, OR 97331-5503 /USA  
[ceas.oregonstate.edu](http://ceas.oregonstate.edu)

### **CVARG Azores**

Centre for Volcanology and Geological Risk Assessment (CVARG)  
Azores University  
Rua da Mãe de Deus  
Edifício do Complexo Científico, 3º Andar - Ala Sul  
9500-321 Ponta Delgada, Açores / Portugal  
[www.cvarg.azores.gov.pt](http://www.cvarg.azores.gov.pt)

### **DWD**

Deutscher Wetterdienst  
Seeschiffahrtsberatung  
Bernhard-Nocht-Straße 76  
20359 Hamburg / Germany  
[www.dwd.de](http://www.dwd.de)

**DZMB**

Senckenberg am Meer Wilhelmshaven  
Abt. DZMB  
Südstrand 44  
D-26382 Wilhelmshaven / Germany  
[www.senckenberg.de](http://www.senckenberg.de)

**EAWAG Switzerland**

Eawag (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung,  
Abwasserreinigung und Gewässerschutz)  
Überlandstrasse 133  
CH-8600 Dübendorf / Switzerland  
[www.eawag.ch/](http://www.eawag.ch/)

**GEES**

School of Geography, Earth  
and Environmental Sciences  
University of Birmingham  
Edgbaston  
Birmingham B15 2TT / UK  
[www.birmingham.ac.uk/schools/gees](http://www.birmingham.ac.uk/schools/gees)

**GEOMAR**

Helmholz-Zentrum  
für Ozeanforschung Kiel  
Wischhofstr. 1-3  
D-24148 Kiel / Germany  
[www.geomar.de](http://www.geomar.de)

**GeoTü**

Fachbereich Geowissenschaften  
Universität Tübingen  
Hölderlinstrasse 12  
D-72074 Tübingen / Germany  
[www.geo.uni-tuebingen.de](http://www.geo.uni-tuebingen.de)

**ICBM**

Universität Oldenburg  
Institut für Chemie und Biologie des Meeres  
Ammerländer Heerstr. 114-118  
26129 Oldenburg  
[www.uni-oldenburg.de](http://www.uni-oldenburg.de)

**IfG Kiel**

Institut für Geowissenschaften  
Christian-Albrechts Universität Kiel  
Ludewig-Meyn Straße 10  
D-24118 Kiel / Germany  
[www.ifg.uni-kiel.de/](http://www.ifg.uni-kiel.de/)

**IPMA Lisbon**

Instituto Português do Mar e da Atmosfera, (IPMA)  
Rua C do Aeroporto  
1749-077 Lisboa / Portugal  
[www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

**LMU München**

Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)  
Experimental & Physical Volcanology  
Theresienstr 41  
80333 Munich /Germany  
[www.uni-muenchen.de](http://www.uni-muenchen.de)

**LPG-BIAF**

Laboratoire de Planétologie  
et Géodynamique  
UMR CNRS 6112  
Faculté des Sciences  
Université Angers  
2 boulevard Lavoisier  
49045 Angers Cedex 1/ France  
[lpg-umr6112.fr](http://lpg-umr6112.fr)  
[www.univ-angers.fr](http://www.univ-angers.fr)

**MARUM**

Zentrum für Marine  
Umweltwissenschaften  
Universität Bremen  
Leobener Strasse 8  
28359 Bremen / Germany  
[www.marum.de](http://www.marum.de)

**NIOZ**

Royal Netherlands Institute  
of Sea Research  
PO Box 59  
1790 AB Den Burg (Texel) /  
The Netherlands  
[www.nioz.nl](http://www.nioz.nl)

**UGeneva**

University of Geneva  
Faculty of Science  
Department of Earth Sciences  
13 Rue des Maraîchers  
1205 Genève / Switzerland  
[www.unige.ch](http://www.unige.ch)

**Univ. Lisbon**

Dep. Geologia, Fac. Ciências  
Universidade de Lisboa  
Edifício C6, Piso 2  
1749-016 Lisboa / Portugal  
[ciencias.ulisboa.pt/pt/dg](http://ciencias.ulisboa.pt/pt/dg)

**UoV**

Universität Wien  
Institut für Limnologie und Meeresbiologie  
Althanstr. 14  
1090 Wien / Austria  
[www.univie.ac.at](http://www.univie.ac.at)

**UzK**

Universität zu Köln  
Zoologisches Institut  
Zùlpicher Str. 47b  
50674 Köln / Germany  
[www.uni-koeln.de](http://www.uni-koeln.de)



<b>Name/ Name</b>	<b>Task</b>	<b>Institut/ Instiute</b>
Prof. Dr. Hartmut Arndt	Chief scientist	UzK
Dr. Anja Scherwaß	Microfauna/ciliates	UzK
Dr. Alexandra Jeuck	Protozoan grazing, virus-uptake studies	UzK
Alexandra Schoenle	Benthic nanofauna/flagellates	UzK
Manon Hohlfeld	Benthic nanofauna/flagellates and amoebae	UzK
Suzana Živaljić	Pressure incubations	UzK
Sabine Schiwitza	Meiofauna, molecular biology	UzK
Marco Podobnik	Meiofauna, molecular biology	UzK
Claudia Meyer	Protozoan bacterivory	UzK
Dennis Prausse	MUC, Sargassum biology	UzK
René Meissner	MUC, Marine snow studies	UzK
Benjamin Wildermuth	MUC, Sargassum community	UzK
Johanna Ahlers	Cultivation of protists	UzK
Yana Feuling	Cultivation of protists	UzK
Johannes Werner	CTD, Oceanography	UzK
Tobias Romankiewicz	Continuous cultivation, Oceanography	UzK
Ingo Schuffenhauer	Instrumentation, CTD, MUC	IOW
Matthias Marx	DOM, CTD	ICBM
Dr. Chie Amano	Microbiology	UoV
Dr. Eva Sintes	Microbiology	UoV
Barbara Mähner	Microbiology	UoV
Dr. Zihao Zhao	Microbiology	UoV
Dr. Nico Augustin	PI BrightFlows see “Nebenantrag; Secondary user”	GEOMAR
Dominik Palgan	Petrology (see “Nebenantrag; Secondary user”)	GEOMAR
Tatum Herrero	Bathymetry (see “Nebenantrag; Secondary user”)	GEOMAR
Martin Schade	Bathymetry (see “Nebenantrag; Secondary user”)	Univ. Kiel

---

**Teilnehmerliste/ *Participants***

---

**Fahrt / *Cruise* M140**

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Michal Kucera	Fahrtleiter / Chief Scientist	MARUM
2. Michael Siccha	Hydrography, Multinet	MARUM
3. Raphaël Morard	Plankton DNA	MARUM
4. Jeroen Groeneveld	Water chemistry	MARUM
5. Jacqueline Bertlich	Water chemistry	GEOMAR
6. Ulrike Baranowski	Plankton sampling	GEES
7. Manuel Weinkauff	Plankton sampling	UGeneva
8. Marina Rillo	Plankton sampling	MARUM
9. Gurjit Theara	Plankton sampling	MARUM
10. Paul Debray	Plankton sampling	MARUM
11. Philipp Munz	Plankton sampling	GeoTü
12. Jasper-Leonard Magerl	Plankton sampling	GeoTü
13. NN	Plankton sampling	GeoTü
14. Theresa Fritz-Endres / 1. Leg	Plankton sampling	COAS
15. Julie Meilland	Plankton sampling	LPG-BIAF
16. NN	Plankton sampling	NIOZ
17. Haruka Takagi	Plankton physiology	AORI
18. Christiane Schmidt	Plankton physiology	MARUM
19. Lukas Jonkers	Sediment trap, Plankton	MARUM
20. Geert-Jan Brummer	Sediment trap, Plankton	NIOZ
21. Jan-Berend Stuu	Sediment trap, Dust	MARUM/NIOZ
22. Ivo Witte	Sediment trap, Dust	NIOZ
23. Bob Koster	Sediment trap, Dust	NIOZ
24. Gerhard Fischer / 2. Leg	Sediment trap, Particles	MARUM
25. Götz Ruhland / 2. Leg	Sediment trap, Particles	MARUM
26. Marco Klann / 2. Leg	Sediment trap, Particles	MARUM
27. Morten Iversen / 2. Leg	Particle studies	MARUM/AWI
28. Christian Konrad / 2. Leg	Particle studies	MARUM/AWI
29. NN	Observer	
30. NN	Bordwetterwarte	DWD
31. NN	Bordwetterwarte	DWD

<b>Name / Name</b>	<b>Task</b>	<b>Institut/Institute</b>
1. Hansteen, Thor H.	Fahrtleiter / Chiefscientist	GEOMAR
2. Freundt, Armin	Co-Chief Sci., Phys. Volcanol.	GEOMAR
3. Kutterolf, Steffen	Tephrostratigraphy	GEOMAR
4. Ramalho, Ricardo	Island evolution and tectonics	Univ. Lisbon
5. Quartau, Rui	Submarine morphology	IPMA Lisbon
6. Schindbeck, Julie	Volcanology	GEOMAR
7. Samrock, Lisa	Volcanology	GEOMAR
8. Krohne, Kevin	HiWi volcanology	IfG. Kiel
9. Schott, Thorsten	Core Technician	GEOMAR
10. Sievers, Carina	Volcanology	Univ. Hamburg
11. Madeira, José	Volcanology	Univ. Lisbon
12. Schmidt, Christopher	Porewater geochemistry	GEOMAR
13. Horstmann, Edith	Porewater geochemistry	EAWAG Switzeland
14. Rathjen, Frauke	Documentation	GEOMAR
15. Kösbü, Phillip	Volcanology	GEOMAR
16. Lux, Thorsten	Volcanology	GEOMAR
17. Lebas, Elodie	Volcanology	IfG Kiel
18. Albers, Lena	Meiobenthonische Arthropoda	DZMB
19. Pointner, Karin	Meiobenthonische Arthropoda	DZMB
20. Queiroz, Gabriela	Azores volcanology, hazards geochronology	CVARG Azores
21. Pacheco, José	Azores volcanology, hazards	CVARG Azores
22. Terrinha, Pedro	High-resolution seismics, tec- tonics	IPMA Lisbon
23. Holzmüller, Julia	HiWi sediments	LMU München
24. Stern, Sönke	HiWi Volcanology	LMU München
25. Grob, Henrik	Sparker seismics	Univ. Hamburg
26. Frahm, Laura	Bathymetry, Parasound	Univ. Hamburg
27. Fockenberg, Kai	Volcanology	GEOMAR
28. Kipfer, Rolf	Porewater geochemistry	EAWAG Switzeland
29.		
30.		
31.		

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	Hammacher, Rainer
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Reinstädler, Marco
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Apetz, Derk-Ude
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Werner, Lena
Schiffsarzt / Ship's doctor	Hinz, Michael
Leiter der Maschine / Ch. Eng	Hartig, Volker
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Brandt, Björn
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Wilhelm, Jan-Erik
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Chief Electronics Engineer	Voigt-Wenzel, Heinz
Elektroniker / Electronics Engineer	Schulz, Harry
System Manager / System Manager	Seidel, Stefan
Deckschlosser / Fitter	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Schroeder, Manfred
Motorenwärter / Motorman	Worner, Sören
Motorenwärter / Motorman	Krüger, Frank
Bootsmann / Bosun	Wolf, Alexander
Schiffsmechaniker / SM	Durst, Alexander
Schiffsmechaniker / SM	Hildebrandt, Hubert
Schiffsmechaniker / SM	Schabeck, Henry
Schiffsmechaniker / SM	Hampel, Ulrich
Schiffsmechaniker / SM	Lison, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Pleuler, Merlin-Till
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Chief Cook	Götze, Rainer
2. Koch / 2nd Cook	Kosanke, Patrick
1. Steward / Chief Steward	Tober, Martina
Steward / Steward	Zimmermann, Petra
Steward / Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Zhang, Guomin
Auszubildender / Apprentice	Staffeldt, Felix
Auszubildender / Apprentice	NN
Praktikant / Trainee	NN
Praktikant / Trainee	Stassel, Maximilian

**Besatzung / Crew****Fahrt / Cruise M140**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	N.N.
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Reinstädler, Marco
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Werner, Lena
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Mock, Benjamin
Schiffsarzt / Ship's doctor	Hinz, Michael
Leiter der Maschine / Ch. Eng	Hartig, Volker
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Brandt, Björn
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Wilhelm, Jan-Erik
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Chief Electronics Engineer	Voigt-Wenzel, Heinz
Elektroniker / Electronics Engineer	Schulz, Harry
System Manager / System Manager	Bagyura, Bernhard
Deckschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Schroeder, Manfred
Motorenwärter / Motorman	Worner, Sören
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Bootsmann / Bosun	Hadamek, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Durst, Alexander
Schiffsmechaniker / SM	Hildebrandt, Hubert
Schiffsmechaniker / SM	Schabeck, Henry
Schiffsmechaniker / SM	Hampel, Ulrich
Schiffsmechaniker / SM	Lison, Olaf
Schiffsmechaniker / SM	Bußmann, Piotr-Marek
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Chief Cook	Wernitz, Peter
2. Koch / 2nd Cook	Kosanke, Patrick
1. Steward / Chief Steward	Tober, Martina
Steward / Steward	Zimmermann, Petra
Steward / Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Chen, Xiyong
Auszubildender / Apprentice	Ederleh, Tom
Auszubildender / Apprentice	Trankies, Kenny
Praktikant / Trainee	NN
Praktikant / Trainee	NN

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	N.N.
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Dugge, Heike
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Deeke, Marcel
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Mock, Benjamin
Schiffsarzt / Ship's doctor	Rathnow, Klaus-Peter
Leiter der Maschine / Ch. Eng	Hartig, Volker
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Brandt, Björn
2. Techn. Off. / 2nd Eng	Heitzer, Ralf
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Chief Electronics Engineer	Voigt-Wenzel, Heinz
Elektroniker / Electronics Engineer	Schulz, Harry
System Manager / System Manager	Bagyura, Bernhard
Deckschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	Schroeder, Manfred
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Bootsmann / Bosun	Hadamek, Peter
Schiffsmechaniker / SM	Durst, Alexander
Schiffsmechaniker / SM	Hildebrandt, Hubert
Schiffsmechaniker / SM	Behlke, Hans-Joachim
Schiffsmechaniker / SM	de Moliner, Ralf
Schiffsmechaniker / SM	Drakopoulos, Evgenios
Schiffsmechaniker / SM	Bußmann, Piotr-Marek
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Chief Cook	Wernitz, Peter
2. Koch / 2nd Cook	Götze, Rainer
1. Steward / Chief Steward	Wege, Andreas
Steward / Steward	Schmandke, Harald
Steward / Steward	Jürgens, Monika
Wäscher / Laundryman	Chen, Xiyong
Auszubildender / Apprentice	Ederleh, Tom
Auszubildender / Apprentice	Staffeldt, Felix
Praktikant / Trainee	NN
Praktikant / Trainee	NN

---

## Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

---

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

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

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

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

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Begutachtung der Fahrtvorschläge, sie benennt die Fahrtleiter.

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 Fahrtleitern partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

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

*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.*

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

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

*The Senate Commission for Oceanography of the DFG evaluates the scientific proposals and appoints the chief scientists.*

*The German Research Fleet Coordination Centre at the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistical and financial preparation and administration of the research vessel as well as for supervising the operation of the vessel. On one hand, it cooperates with the chief scientists on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.*



*Research Vessel*

# METEOR

*Cruises No. M139 – M141*

**08. 07. 2017 – 03. 10. 2017**



*Deep-sea microbial food webs of the Atlantic and Caribbean,  
DeepMicrobes & Bright Flows*

*Scales of population dynamics, ecology and diversity of planktonic foraminifera and their  
relationship to particle flux in the eastern tropical Atlantic (FORAMFLUX)*

*Time series of Pleistocene to Holocene highly explosive eruptions in the Azores: Relations  
to landslides and tectonic activity*

*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 0935-9974