



**Forschungsschiff**

# **SONNE**

**Reisen Nr. SO260 – SO262**

**12. 01. 2018 – 29. 05. 2018**



**Die Dynamik von Sedimentationsprozessen und ihr Einfluss auf biogeochemische Prozesse im Bereich des Kontinentalhanges vor Argentinien und Uruguay (MARUM), DosProBio**  
**Benthische Diagenese und Mikrobiologie in Tiefseegräben, HADES**  
**MANGAN 2018 - Geologie, Biodiversität und Umwelt im deutschen Lizenzgebiet zur Exploration von polymetallischen Knollen im äquatorialen NE Pazifik**

Herausgeber

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

Gefördert durch

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692



**Forschungsschiff / Research Vessel**

# SONNE

**Reisen Nr. SO260 – SO262 / Cruises No. SO260 – SO262**

**12. 01. 2018 – 29. 05. 2018**



**Die Dynamik von Sedimentationsprozessen und ihr Einfluss auf biogeochemische Prozesse im Bereich des Kontinentalhanges vor Argentinien und Uruguay (MARUM), DosProBio**

*Dynamics of sedimentation processes and their impact on biogeochemical reactions on the continental slope off Argentina/Uruguay (MARUM), DosProBio*

**Benthische Diagenese und Mikrobiologie in Tiefseeegräben, HADES**  
*Benthic diagenesis and microbiology of hadal trenches, HADES*

**MANGAN 2018 - Geologie, Biodiversität und Umwelt im deutschen Lizenzgebiet zur Exploration von polymetallischen Knollen im äquatorialen NE Pazifik**  
*Geology, Biodiversity and Environment of the German License Area for the Exploration of Polymetallic Nodules in the Equatorial NE Pacific*

Herausgeber / *Editor:*

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

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
ISSN 2364-3692

---

## Anschriften / Addresses

---

**Prof. Dr. Sabine Kasten**

Marine Geochemistry  
Alfred Wegener Institute  
Helmholtz Centre for Polar and Marine Research  
Am Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven

Telefon: +49 471 4831 1936  
Telefax: +49 471 4831 1149  
e-mail: [Sabine.Kasten@awi.de](mailto:Sabine.Kasten@awi.de)

**Dr. Frank Wenzhöfer**

HGF-MPG Brückengruppe für  
Tiefsee-Ökologie und - Technologie  
Max Planck Institut für marine Mikrobiologie  
Celsiusstr. 1  
28359 Bremen

Telefon: +49 (0)421 2028 862  
Telefax:  
e-mail: [fwenzhoe@mpi-bremen.de](mailto:fwenzhoe@mpi-bremen.de)

**Dr. Carsten Rühlemann**

Bundesanstalt für Geowissenschaften  
und Rohstoffe (BGR)  
Stilleweg 2  
30655 Hannover

Telefon: +49-(0)511-643 2412  
Telefax: +49-(0)511-643 3663  
E-Mail: [carsten.ruehlemann@bgr.de](mailto:carsten.ruehlemann@bgr.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Geologie  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 55  
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)  
web: [www.ldf.uni-hamburg.de](http://www.ldf.uni-hamburg.de)

**Reederei**

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG  
Abt. Forschungsschifffahrt  
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)  
web: [www.briese.de](http://www.briese.de)

**Projektträger Jülich**

System Erde - Meeresforschung  
Schweriner Straße 44  
18069 Rostock

Telefon: +49-0381-20356-291  
e-mail: [ptj-mgs@fz-juelich.de](mailto:ptj-mgs@fz-juelich.de)  
web: [www.ptj.de/rostock](http://www.ptj.de/rostock)

---

## Forschungsschiff / *Research Vessel* SONNE

---

Vessel's general email address

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

Crew's direct email address

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

Scientific general email address

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

Scientific direct email address

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

+881 623 457 308

(VSAT)

+44 203 6950710

---

**SONNE Reisen / *SONNE Cruises* SO260 – SO262**

---

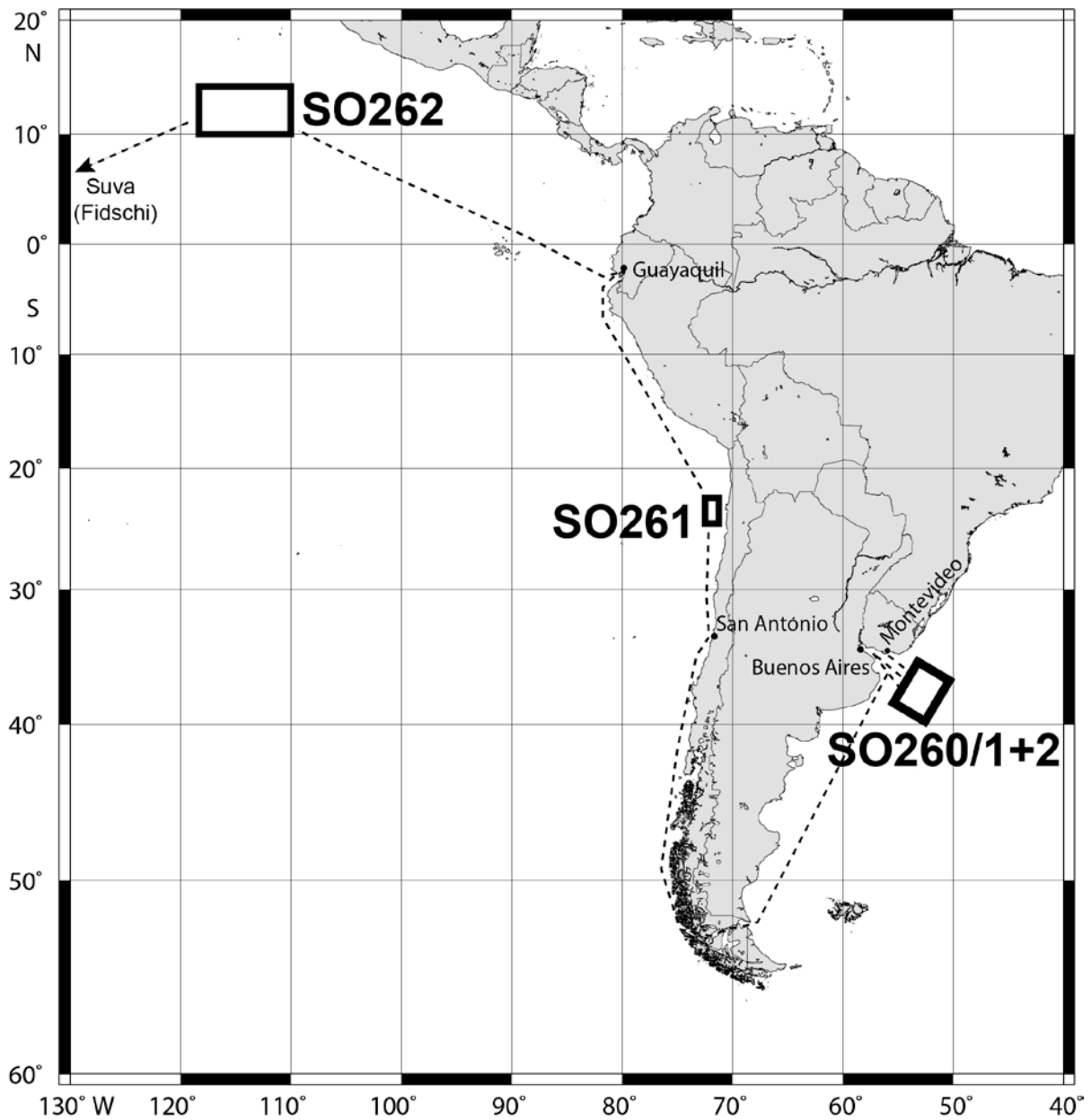
**12. 01. 2018 – 29. 05. 2018**

**Die Dynamik von Sedimentationsprozessen und ihr Einfluss auf biogeochemische Prozesse im Bereich des Kontinentalhanges vor Argentinien und Uruguay**  
*Dynamics of sedimentation processes and their impact on biogeochemical reactions on the continental slope off Argentina/Uruguay (MARUM), DosProBio*

**Benthische Diagenese und Mikrobiologie in Tiefseegräben,**  
*Benthic diagenesis and microbiology of hadal trenches, HADES*

**MANGAN 2018 Geologie, Biodiversität und Umwelt im deutschen Lizenzgebiet zur Exploration von polymetallischen Knollen im äquatorialen NE Pazifik**  
*Geology, Biodiversity and Environment of the German License Area for the Exploration of Polymetallic Nodules in the Equatorial NE Pacific*

<b>Fahrt / <i>Cruise</i> SO260</b>	12.01.2018 – 14.02.2018 Buenos Aires – Buenos Aires (Argentinien) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Sabine Kasten
<b>Fahrt / <i>Cruise</i> SO261</b>	02.03.2018 – 02.04.2018 San Antonio (Chile) – Guayaquil (Ecuador) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Frank Wenzhöfer
<b>Fahrt / <i>Cruise</i> SO 262</b>	05.04. 2018 – 29.05.2018 Guayaquil (Ecuador) – Suva (Fidschi) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Carsten Rühlemann
<b>Koordination / <i>Coordination</i></b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<b>Kapitän / <i>Master</i> SONNE</b>	SO260    Oliver Meyer SO261    Lutz Mallon SO262    Lutz Mallon



**Abb. 1:** Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO260 – SO262.

**Fig. 1:** Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO260- SO262

## Übersicht

### **Fahrt SO260**

Der argentinische/uruguayische Kontinentallhang repräsentiert ein hochdynamisches Sedimentationssystem und stellt aufgrund der hier vorherrschenden Konfluenzzonen eine Schlüssellokation der globalen thermohalinen Zirkulation dar. Ergebnisse der FS Meteor Expedition M78/3 (2009) und voriger Fahrten zeigen, dass diese Region einen einzigartigen Ablagerungsraum bietet, um grundlegende Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen Bodenwasserströmungen und Sedimentablagerung sowie die Auswirkungen der Sedimentationsprozesse auf biogeochemische Reaktionen und Elementkreisläufe im Meeresboden zu gewinnen. Darüber hinaus bieten die in Konturiten und Canyons abgelagerten Sedimente zeitlich hochauflösende Archive für paläozeanographische Rekonstruktionen. Während der Fahrt sollen seismische und hydroakustische Daten gesammelt, Sedimente mit konventionellen Kerngeräten und MeBo gewonnen und die Wassersäule mittels In-Situ Pumpen, Bodenwasserschöpfer und Rosette/CTD beprobt werden. Die Fahrt und die Datenanalysen werden durchgeführt im Rahmen der MARUM Projekte GB2 und SD2 in einem breiten interdisziplinären Ansatz, bestehend aus Geophysik, Sedimentologie, Biogeochemie, anorganischer/organischer Geochemie, Mikrobiologie sowie Palynologie.

### **Fahrt SO261**

Die Menge an organischem Material, die nicht am Meeresboden mineralisiert und somit begraben wird, ist ein wichtiger Faktor für die Regulation der Sauerstoffkonzentration in den Ozeanen und auf der Erde. Wir haben mittlerweile ein gutes Verständnis über die Prozesse, die für die Mineralisation verantwortlich sind und welche Faktoren die Effizienz des Abbaus von organi-

## Synopsis

### **Cruise SO260**

*The continental slope off Argentina/Uruguay represents a highly dynamic depositional environment and is also a key location of the global thermohaline circulation due to the confluence of northward and southward flowing contour currents. Results from Meteor Cruise M78/3 in 2009 and cruises before show that this region offers a unique depositional setting to study the fundamental interaction between bottom currents and sediment deposition as well as how sedimentation processes control biogeochemical reactions and element cycling. Moreover, the sediments deposited in contourites and canyons represent valuable high resolution archives to study paleoceanographic changes. During the cruise we intend to collect seismic and hydroacoustic data, to core sediments with conventional coring systems and MeBo and to sample the water column with in-situ pumps, bottom water sampler and Rosette/CTD. The cruise and the data analysis will be carried out within MARUM projects GB2 and SD2 in an interdisciplinary approach including geophysics, sedimentology, biogeochemistry, inorganic/organic geochemistry, microbiology, and palynology.*

### **Cruise SO261**

*The amount of organic material that escapes mineralization and is retained in the sediment record is the single most important factor determining the O<sub>2</sub> levels of the global ocean and our planet. Today we have a reasonable good understanding of the processes that are responsible for mineralization of organic material and which factors regulate the efficiency by which organic*

schem Material im Meeresboden steuern. Obwohl Tiefseegräben nur etwa 2% des Meeresbodens ausmachen, können sie aufgrund ihrer Trichterform eine Akkumulation von Material am Meeresboden bewirken. Daher kann der Mineralisationseffizienz in diesen großen Tiefen eine kritische Rolle in der Regulation des Kohlenstoff- und Sauerstoffhaushaltes zukommen. Der benthische Abbau von organischem Material in der Tiefsee erfolgt hauptsächlich durch Bakterien und Archäen. Wir haben jedoch fast keine Informationen über die Abundanz und Verteilung von Mikroorganismen in Tiefseegräben. Während der beantragten Fahrt wollen wir die Kohlenstoffmineralisationseffizienz in dem eutrophen Atacama Tiefsee-graben quantifizieren und mit Raten von benachbarten Tiefseesedimenten vergleichen. Die Ergebnisse werden erheblich zu der Datenmenge an in situ Stoffflüssen in Tiefsee-gräben beitragen und ermöglichen den Vergleich mit anderen Tiefsee-gräben aus unterschiedlichen trophischen Regionen. Die Untersuchungen des Kohlenstoff- und Nährstoffflusses, der Verknüpfung, Zusammensetzung und Struktur von benthischen und pelagischen Lebensgemeinschaften erfolgt dabei unter Verwendung eines multidisziplinären und quantitativen Ansatzes. Sie bilden eine wichtige Grundlage, um die Prozesse in eutrophen Tiefsee-gräben erstmals verstehen zu können und erweitern unser generelles Verständnis der Tiefsee-Ökosysteme.

### **Fahrt SO 262**

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hält im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie seit 2006 bei der Internationalen Meeresbodenbehörde (IMB) eine Explorationslizenz zur Erkundung von Manganknollen. Auf sechs Seekampagnen zwischen 2008 und 2016 hat die BGR das Rohstoffvorkommen in diesem 75.000 km<sup>2</sup> großen Lizenzgebiet im östlichen Pazifik erkundet und umfangreiche Umweltuntersuchungen u.a. zur Bodenwasserströmung sowie den Sediment- und Wassermasseneigenschaften

*material is degraded in the seabed. Trenches only account for less than 2% of the global seabed area, but could via sediment focusing act as traps for organic material. Consequently, the mineralization efficiency at these great depths could play a crucial role for the global carbon (and O<sub>2</sub>) household. The benthic mineralization is mainly driven by vast numbers of Bacteria and Archaea. Currently even the most basic information on abundance and distribution of microbes in trench sediments are missing. We want to quantify the carbon mineralization efficiency in the eutrophic Atacama Trench and compare it to conditions at the neighbouring abyssal plain. The result will add to our growing database on microbial carbon mineralization in hadal settings and allow for comparison between hadal environments experiencing different regimes of vertical carbon export. Using this multidisciplinary, concerted and quantitative approach in comparing the carbon and nutrient fluxes, the connection, composition and structure of benthic communities using up-to-date methods and technologies, we will be able to improve our knowledge on eutrophic trench ecosystems and deep sea ecosystems in general.*

### **Cruise SO 262**

*On behalf of the German Federal Ministry for Economics and Energy, the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) holds an exploration license for manganese nodules with the International Seabed Authority (ISA) since 2006. During six seagoing campaigns (2008-2016), the BGR investigated the nodule deposits in its license area with a size of 75,000 km<sup>2</sup> in the eastern Pacific, including detailed environmental analyses of bottom currents, sediment properties and water column characteristics. Furthermore, the BGR has con-*



durchgeführt. Außerdem hat die BGR das Deutsche Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung (DZMB) beauftragt, die Diversität der benthischen Faunengemeinschaft zu untersuchen. Im Rahmen der BMBF-geförderten Grundlagenforschung hat die BGR gemeinsam mit dem Alfred-Wegener-Institut, dem Geomar, der Jacobs University Bremen (JUB) und der Universität Bremen auf weiteren zwei Forschungsfahrten mit FS SONNE die Umweltbedingungen und Bildungsprozesse beim Wachstum von Manganknollen erforscht. Im östlichen Teil des deutschen Lizenzgebietes hat die BGR Manganknollen-Vorkommen in zwei prospektiven Teilgebieten mit einer Gesamtfläche von 3000 km<sup>2</sup> im Detail erkundet und für 120 km<sup>2</sup> davon die Meeresbodentopographie in 1 m-Auflösung kartiert. In Kooperation mit der BGR haben die JUB und die Universität Bremen im Projekt „MiningImpact“ der europäischen Joint Programming Initiative Oceans (JPI-O) die Partikelaggregation und Partikelsinkgeschwindigkeiten der Sedimente des Lizenzgebietes untersucht und die Drift einer Suspensionsfahne in Meeresbodennähe für verschiedene Abbauszenarien modelliert.

Auf der FS SONNE-Expedition SO262 im April/Mai 2018 stehen drei Arbeitsziele im Fokus. Zum einen soll (1) ein weiteres Manganknollenfeld im Osten des Lizenzgebietes mit hohen Belegungsdichten exploriert werden. Weiterhin sollen (2) mindestens 10 Tonnen Manganknollen für metallurgische Experimente im Technikumsmaßstab entnommen werden. In Vorbereitung auf ein umfangreiches Störungsexperiment, das für April/Mai 2019 im deutschen Lizenzgebiet vorgesehen ist, ist (3) eine Bestandsaufnahme verschiedener Umweltparameter im Testgebiet notwendig. Dazu gehören (i) die eingehende Untersuchung der Diversität der benthischen Faunengemeinschaft, (ii) die Bestimmung der Metallkonzentrationen im Bodenwasser, (iii) die Verankerung von drei ADCP-Strömungsmessgeräten, um die bodennahen Strömungen bis April 2019 zu erfassen sowie (iv) die Verankerung einer

*tracted the German Center for Marine Biodiversity Research (DZMB) to study the benthic faunal assemblages and their diversity. Funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and in cooperation with the Alfred Wegener Institute, Geomar, the Jacobs University Bremen (JUB) and the University of Bremen, the BGR has also investigated the environmental conditions and processes of manganese nodule formation within the framework of two further expeditions with RV SONNE. To date, the BGR has explored in detail the manganese nodule deposits of two prospective sub-areas with a total area of 3000 km<sup>2</sup> in the eastern part of the German license area, and mapped 120 km<sup>2</sup> of the seafloor topography of these areas with a resolution of 1 m. Within the framework of the European Joint Programming Initiative Oceans (JPI-O) Project „MiningImpact“, and based on samples and data provided by the BGR, the JUB has studied the processes of particle aggregation and particle sinking velocities of sediments from the license area. Furthermore, the University of Bremen has modelled the drift of the sediment plume under various mining discharge scenarios using numerical ocean circulation and sediment transport models.*

*The RV SONNE cruise SO262 in April/May 2018 has three major aims. First, a new prospective manganese nodule field will be explored in the eastern part of the license area. Second, the BGR also plans to recover at least 10 tons of manganese nodules for metallurgical experiments at pilot plant scale. And third, in preparation for a disturbance experiment scheduled for April/May 2019 in the German license area, high-resolution baseline environmental data are required specifically from the test area. The investigations include (i) detailed studies of the benthic biodiversity, (ii) measurements of metal concentrations in (sub) bottom waters, (iii) the mooring of three ADCP current meters for analysis of the bottom current regime until April 2019, and (iv) the mooring of a sediment trap for one year in order to determine background particle fluxes in this mesotrophic part of the Pacific Ocean.*

Sinkstofffalle, um den Partikelfluss in dieser mesotrophen Ozeanregion bis April 2019 zu bestimmen. Außerdem sollen zwei Zeitreihen zur Biodiversität in Referenzgebieten fortgesetzt werden, für die bereits jährliche Proben aus dem Zeitraum 2013-2016 vorliegen.

*Furthermore, we plan to continue the sampling of time series for biodiversity analysis in two reference areas for which annual samples for the period between 2013 and 2016 are available.*

### Wissenschaftliches Programm

Die Forschungsarbeiten und Untersuchungen im Rahmen der Expedition SO260 konzentrieren sich auf den Kontinentalhang vor Argentinien und Uruguay. Dieses Gebiet ist durch sehr komplexe und dynamische Sedimentationsbedingungen charakterisiert und repräsentiert aufgrund der in dieser Region verorteten Brasil-Malvinas Konfluenz-Zone (BMCZ) eine Schlüssellokation der globalen thermohalinen Zirkulation.

Die zentralen Ziele der Expedition sind, die Wechselwirkungen zwischen regionaler Ozeanographie und Sedimentationsregimen bzw. den verschiedenen Sedimentablagerungen zu bestimmen sowie die Auswirkungen der Sedimentationsprozesse auf biogeochemische Reaktionen und Elementflüsse in und aus dem Sediment zu untersuchen und zu quantifizieren.

Die wichtigsten wissenschaftlichen Ziele der Reise sind:

- Die Sedimentationsbedingungen von Konturit-Systemen in Hinblick auf die Interaktion zwischen regionalen und lokalen Faktoren wie Ozeanströmungen, Sedimenttransport und Meeresboden-Topographie in einem Prozess-orientierten Ansatz zu untersuchen.
- Die Sedimentationsregime in submarinen Canyons in Bezug auf die regionale Ozeanographie und die klimatischen Bedingungen zu bestimmen.
- Die Nutzung von Konturit- und Canyon-Ablagerungen für paläozeanographische und paläoklimatische Rekonstruktion – mit besonderem Fokus auf der Migration der BMCZ über verschiedene Zeitskalen.
- Die Bestimmung der Faktoren, die neben Massenverlagerungen transiente Bedingungen von Porenwasser-Profilen im Sediment induzieren können – inklusive Variationen des aufwärts gerichteten

### Scientific Programme

*The work and investigations to be carried out in the framework of expedition SO260 focus on the continental margin off Argentina and Uruguay. The area is characterized by complex and highly dynamic sedimentation conditions and due to the position of the Brazil-Malvinas Confluence Zone (BMCZ) in the region represents a key location of the global thermohaline circulation.*

*The prime objectives of the expedition are to determine the interaction between regional oceanography and sedimentation regimes and sediment deposition as well as to investigate and quantify the impact that these different sedimentation processes and regimes have on biogeochemical reactions and element fluxes within and from the seafloor.*

*The main scientific goals of the cruise are:*

- *Analyze the sedimentation of contourite systems in a process-oriented approach with respect to the interaction with regional and local factors as ocean currents, sediment supply and bottom topography.*
- *Determine the sedimentation modes in submarine canyons in relation to the regional oceanography and climatic regime.*
- *Utilize the deposits in contourites and canyons for paleo-oceanographic and – climatic reconstructions with special respect to the shifting of the BMCZ over longer and shorter time scales.*
- *Determine the factors other than MTDs (contourites) that can induce transient pore-water profile shapes in the study area – including the role of changes in upward methane flux.*

Methan-Flusses.

- Die Ermittlung der Veränderung der Herkunft des Konturite Materials durch die Untersuchung der Zusammensetzung der Palynomorphen (Pollen/Sporen, Dinoflagellaten) von Nepheloid-Lagen und Hangsedimenten.
- Die Untersuchung, wie die jeweiligen Ablagerungsbedingungen die Erhaltung und Reduktion von Fe(III)- und Mn(IV)-Mineralen in tieferen – speziell methanreichen – Sedimenten steuern.
- Die Bestimmung, welche Prozesse und vor allem welche Mikroorganismen die beobachtete Eisen- und Mangan-Reduktion unterhalb der Sulfat-Methan Übergangzone im Sediment steuern.
- Die Identifizierung der Kohlenstoffquellen für die Eisen- und manganreduzierenden mikrobiellen Gemeinschaften unterhalb der Sulfat-Methan Übergangzone.
- Die Untersuchung, wie Änderungen des Sedimentationsregimes und anderer Umweltfaktoren die Verteilung, Menge und Zusammensetzung benthischer Archaeen-Gemeinschaften bestimmen.
- *Determine the changes in origin of the contourite material by investigating the palynomorph composition (pollen/spores, dinoflagellates) of nepheloid layers and slope sediments.*
- *Investigate how depositional conditions control the preservation and reduction of Fe(III) and Mn(IV)-bearing minerals in sub-seafloor sediments, in particular methanic zones.*
- *Elucidate the processes and microbial communities that mediate iron and manganese reduction below the sulfate-methane transition.*
- *Identify the carbon sources of iron and manganese reducing microbial communities below the sulfate-methane transition.*
- *Investigate how variations in the depositional regime and other environmental factors control the distribution, abundance and composition of benthic archaeal communities in marine sediments.*

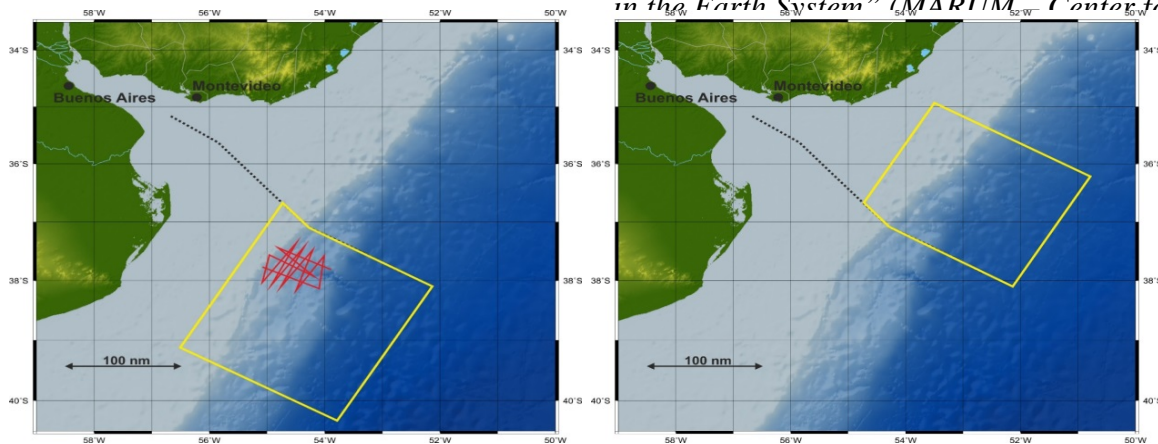
Um diese Ziele zu erreichen, werden wir zunächst detaillierte und hochauflösende Vermessungen mit Hilfe des Parasound Sediment-Echolotsystems und der Seismik vornehmen. Auf der Basis dieser Kartierungen werden die geeigneten Lokationen für die Beprobung der Wassersäule und des Sedimentes ausgewählt werden. Die Beprobung der Wassersäule wird dabei mittels des Rosette/CTD-Systems sowie mit *in situ* Pumpen und einem Bodenwasserschöpfer erfolgen. Für die Entnahme von Sedimentkernen (Sedimentoberfläche und die obersten Meter des Sedimentes) werden ein Multicorer, ein Kastengreifer, ein Backengreifer, ein Rumohr-Lot und ein Schwerelot zum Einsatz kommen. Die Gewinnung älterer/tieferer Sedimente erfolgt mit dem MeBo70 Meeresbodenbohrgerät.

*In order to reach these goals we will first conduct detailed sediment echo sounder and seismic surveys. Based on these mappings we will choose suitable sites for sediment and water column sampling. The water column will be sampled using a Rosette/CTD system, in situ pumps and a bottom water sampler. The sediment surface and the uppermost meters of the sediments will be sampled by means of a multiple corer, box corer, sediment grab, Rumohr-corer and gravity corer. To retrieve older/deeper sediments the MeBo70 drill rig will be deployed.*

Diese Expedition wird im Rahmen des von der DFG geförderten Exzellenzclusters

MARUM „Der Ozean im Erdsystem“ (MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften) durchgeführt.

*The expedition contributes to and is carried out in the framework of the DFG-funded Cluster of Excellence MARUM “The Ocean in the Earth System” (MARUM – Center for*



**Abb. 2:** Die Arbeitsgebiete der Expedition SO260 vor Argentinien und Uruguay.

**Fig. 2:** The working areas of cruise SO260 off Argentina and Uruguay.

### Arbeitsprogramm

Die für die Expedition SO260 vorgeschlagenen Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf den Kontinentalhang zwischen den beiden Hauptarbeitsgebieten, die im Rahmen der früheren Reise M78/3 mit dem FS METEOR in dieser Region untersucht wurden. In diesem Gebiet zeigen sowohl die Terrassen-Konfiguration als auch die Transportmechanismen von Süd nach Nord deutliche Unterschiede, die darauf schließen lassen, dass entlang des Kontinentalhanges deutlich unterschiedliche Sedimentationsbedingungen und -regime vorherrschen. Zusätzlich zu den Arbeiten in diesem Hauptarbeitsgebiet werden Sedimentproben und -kerne aus größeren Wassertiefen für geochemische, biogeochemische und mikrobiologische Untersuchungen gewonnen werden. Zur Gewinnung suspendierten partikulären Materials aus der Wassersäule – inklusive der bodennahen Nepheloid Schicht - werden *in situ* Pumpen und ein Bodenwasserschöpfer zum Einsatz kommen.

Die Reise ist in zwei Fahrabschnitte unterteilt. Der erste widmet sich der Mehrkanal-

### Work Programme

*The proposed research activities during SO260 will mainly focus on the continental slope in the region between the two major working areas of the previous cruise M78/3 conducted in the area with RV METEOR. Here, the terrace configuration and downslope transport mechanisms change from south to north, both suggesting significant changes of the depositional environment. Sediment samples and cores for geochemical, biogeochemical and microbiological studies and water column data will also be gathered in deeper waters. For the collection of suspended particulate material from the water column – including the nepheloid layer close to the sediment surface – *in situ* pumps and a bottom-water sampler will be deployed.*

*The cruise is split into two legs. On the first leg, multichannel seismics, coring and water*

Seismik sowie der Beprobung der Wassersäule und des Sedimentes. Während des zweiten Abschnitts wird das MeBo70 Meeresbodenbohrgerät des MARUM zum Einsatz kommen. Diese Bohrarbeiten werden durch konventionelle Sediment- und Wassersäulenbeprobungen sowie hydroakustische Vermessungen ergänzt werden.

*column sampling will be performed. On the second leg, the MeBo70 drill system will be operated, and conventional coring, water column sampling and hydro-acoustic mapping will be carried out.*

**Leg 1:**

	Tage/days
Auslaufen von Buenos Aires (Argentinien) am 12.01.2018 <i>Departure from Buenos Aires (Argentina) 12.01.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Vermessungs- und Stationsarbeiten Arbeitsgebiet / <i>Work in study area</i> ( <i>Seismik/Hydroakustik, Schwerelot, MUC, Großkastengreifer, Rumohr-Lot, Backengreifer, CTD/Rosette, in situ Pumpen, Bodenwasserschöpfer</i> )	17
Transit zum Hafen Montevideo (Uruguay) <i>Transit to port Montevideo (Uruguay)</i>	1
	Total 19
Einlaufen in Montevideo (Uruguay) am 30.01.2018 <i>Arrival in Montevideo (Uruguay) 30.01.2018</i>	

**Leg 2:**

Auslaufen von Montevideo (Uruguay) am 02.02.2018 <i>Departure from Montevideo (Uruguay) 02.02.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Stationsarbeiten Arbeitsgebiet / <i>Work in study area</i> ( <i>MeBo70, Hydroakustik, Schwerelot, MUC, Grosskastengreifer, Rumohr-Lot, Backengreifer, CTD/Rosette, in situ Pumpen, Bodenwasserschöpfer</i> )	11
Transit zum Hafen Buenos Aires (Argentinien) <i>Transit to port Buenos Aires (Argentina)</i>	1
	Total 13
Einlaufen in Buenos Aires (Argentinien) am 14.02.2018 <i>Arrival in Buenos Aires (Argentina) 14.02.2018</i>	

**Wissenschaftliches Programm**

Das Hauptziel der Expedition ist es, ein besseres Verständnis der biogeochemischen Prozesse sowie der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im Atacama Tiefseegraben zu erlangen. Im Gegensatz zu vielen anderen Tiefseegräben liegt der Atacama Graben in hochproduktiven Gewässern. Detaillierte Untersuchungen der biogeochemischen Prozesse am Meeresboden beinhalten Studien zur Sedimentation von organischem Material, dessen Zusammensetzung sowie die aeroben und anaeroben Mineralisationsprozesse.

Ein Schwerpunkt der Expedition liegt im Einsatz von in situ Landersystemen sowohl im Atacama Graben als auch in der benachbarten Tiefsee und am Kontinentalhang (Abb. 3). Das Arbeitsgebiet erstreckt sich von 23°S bis 25°S sowie 70°W bis 73°W und umfasst Wassertiefen von 1000m bis 8065m. Das Ziel ist es, 5 hadale Stationen im Atacama Graben sowie 3 Tiefentransekte von 6000m bis 3000m und 3 Stationen in 1000m am chilenischen Kontinentalhang zu untersuchen.

**Scientific Programme**

*The major goal of this expedition is to get a better understanding in biogeochemical processes and community structure of the Atacama trench system in highly productive surface waters. Detailed understanding of benthic biogeochemistry requires insight to the processes conveying sediment deposition, the nature of settling material, and the aerobic and anaerobic microbial-driven mineralization processes in the seafloor, all of which will be explored during the proposed cruise.*

*During the expedition, we will perform lander deployments in the Atacama Trench system as well as adjacent abyssal and bathyal sites off Chile (Fig. 3). The working sites fall within an area between 23° – 25° S and 70° - 73°W, and comprise a depth zone of 1000 – 8065 m. We aim for 5 hadal stations within the Atacama trench, 3 depth transects with stations at ca 6000 and 3000m and 3 stations at 1000m at the continental shelf off Chile.*



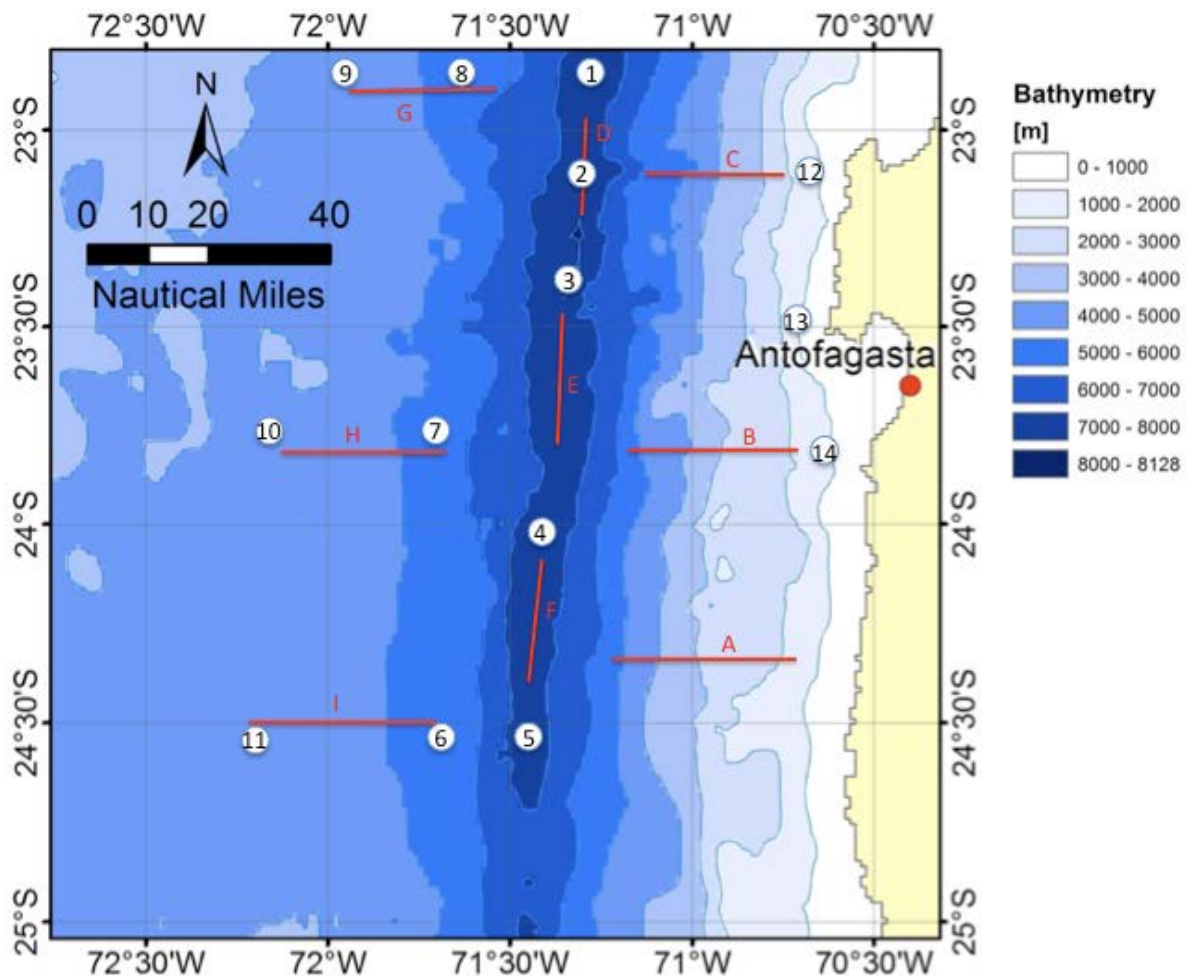


Abb. 3 Arbeitsgebiet im Atacama Tiefseeegraben vor Chile mit Stationen für in situ Messungen (1 – 14) und Videotransekte (A – I)

Fig. 3 Working area in the Atacama Trench off Chile with stations for in situ measurements (1 – 14) and video-sledge transects (A – I)

### Arbeitsprogramm

Es ist geplant, die Ökosystemfunktionen, wie benthische Respiration, Remineralisation, Nährstofftransport sowie Mikro-, Meio- und Makrofauna Biodiversität im eutrophen Atacama Graben sowie der benachbarten Tiefsee und des Kontinentalhanges zu untersuchen. Dabei werden eine Vielzahl von Ultra-Lander-Systemen (Einsatztiefe bis 11000m), z.B. Profiler-, Sediment-Injektion-, und Kamera-Lander, zum Einsatz kommen. Die hydrographischen Bedingungen im Arbeitsgebiet werden mit Hilfe der CTD und diskreten Wasserproben bis zum Tiefseeegrabenboden charakterisiert. Die Biodiversität aller Faunagrößenklassen werden an Multicorer- oder Kastengreiferproben untersucht. Gleichzeitig werden Sedimentparameter, wie Poro-

### Work Programme

We plan to address the ecosystem functions such as benthic respiration, remineralization and nutrient transport, bacterial productivity, microbial as well meio- and macrofauna biodiversity in the eutrophic Atacama Trench and adjacent abyssal and bathyal sediments. We will perform in situ measurements using a variety of autonomous lander systems. Ultra-deep lander for in situ microprofiling and injection will be used to investigate benthic fluxes and mineralization rates. Multicorer and box corer samples will be used to investigate the biodiversity of all size classes. Combined CTD measurements and water sampling will be carried out to characterize the hydrographic conditions in the study area. A multiple corer (MUC) will be used, in

sität, Nährstoffverteilung, C/N Verhältnis,  $C_{org}$  Gehalt, Photodetritus und Pigmente bestimmt, um die geochemischen Gegebenheiten der Meeresböden zu charakterisieren. Oberflächensedimente werden ebenfalls für sedimentologische Untersuchungen verwendet, um die Sedimentationsraten an den unterschiedlichen Stationen im Untersuchungsgebiet zu ermitteln. Weitere Sedimentproben werden verwendet, um Bakterienzellzahlen, RNA, DNA und molekular biologische Analysen durchzuführen. Schwerelotkerne werden verwendet, um die Geochemie in tieferen Sedimentzonen zu bestimmen. Eine weitere wichtige Komponente unserer Arbeiten ist die Evaluierung der räumlichen Verteilung von benthischen Organismen (von Bakterien bis hin zur Makrofauna). Stationäre sowie geschleppte Kamerasysteme helfen uns dabei, die unterschiedlichen Habitate zu charakterisieren und eine quantitative Verteilung zu erstellen. Planktonuntersuchungen bis in eine max. Wassertiefe von 6500m werden mit dem MONESS durchgeführt, an dem gleichzeitig Sensoren für physikalische Messungen angebracht sind (Underwater Vision Profiler (UVP), Leitfähigkeit, Temperatur und Fluoreszenz). Mit dem UVP können Tiefenprofile der Partikelverteilung in der Wassersäule direkt erstellt werden. Die Netzproben werden für die Bestimmung der Organismen direkt an Bord verwendet und es werden Proben für DNA Analysen gewonnen.

Ein großer Schwerpunkt unserer Reise liegt in der in situ Messung von benthischen Prozessen. Mit Hilfe eines Freifall-Landers werden hochauflösende  $O_2$ ,  $NO_3^-$  und  $H_2S$  Profile im Sediment gemessen, die ein direktes Maß für die Umsatzraten am Meeresboden liefern. Foto- und Videoaufnahmen vom Kamera-Lander liefern uns erste Eindrücke der Meeresbodenbeschaffenheit und der Faunaverteilung, die direkt in die weitere Strategie der Sedimentbeprobung einbezogen werden.

*order to retrieve undisturbed sediment samples. Sediment samples will be analyzed for their porosity, vertical gradients of nutrients,  $C_{org}$  contents, C/N ratios, biomarker, phytodetrital pigments, carbonates, and other geochemical parameters, to characterize the geochemical environment of the upper sediment layers. Surface sediments are also examined under sedimentological criteria, in order to assess delivery areas of the sediments. Other sediment samples retrieved by the MUC will be used to analyze bacterial cell numbers, RNA, DNA, and to conduct molecular analyses. At selected sites we will use the gravity core (GC) to retrieve longer sediment cores for pore water chemistry and deep biosphere community structure analyses. A major component of our work is the evaluation of spatial distribution patterns in all size classes of benthic organisms from bacteria to macrofauna using video- and photo-footage. Towed and stationary camera systems will be used for detailed characterizations of the seafloor habitat and quantitative fauna surveys. We will deploy a deep-water MOCNESS net (6500 m maximum depth), equipped with an Underwater Vision Profiler (UVP), sensors for conductivity, temperature, fluorescence, and 333  $\mu m$  nets for stratified samples. The UVP device will provide profiles of particle size distribution in the entire water column; while net samples will be split in fractions to examine live animals on board, animals for DNA analysis, and fixed samples for further taxonomic analysis.*

*The main focus of the cruise is to perform in situ studies on benthic process rates using different free-falling lander systems. Data on in situ benthic fluxes and pore water concentration profiles of  $O_2$ ,  $NO_3$  and  $H_2S$  will be available directly on board. In addition, preliminary inspections of photo and video footage from the stationary and towed camera systems will be used to provide a first characterization of the benthic fauna community.*

	Tage/days
Auslaufen von San Antonio (Chile) am 02.03.2018 <i>Departure from San Antonio (Chile) 02.03.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2,5
– CTD / Rosette (9 deployments)	1,5
– Ultra-Profiling-Lander (14 deployments) (Bottom time 18 – 23 hours)	2,5
– Ultra-Injection-Lander (14 deployments) (Bottom time 22 – 29 hours)	2,5
– Benthic-Lander (9 deployments) (Bottom time 20 – 26 hours)	2,5
– Camera-Lander (14 deployments) (Bottom time 15 – 20 hours)	2,5
– Autonomous Niskin Sampler (14 deployments)	2,5
– Multicorer (14 deployments)	2,2
– Box Corer (14 deployments)	2,2
– Gravity Corer (6 deployments)	1,5
– MOCNESS net (4 deployments)	1,0
– Nanolander (9 deployments)	1,2
– OFOBS (9 transects)	2,9
Transit zum Hafen Guayaquil <i>Transit to port Guayaquil</i>	4,5
	Total 32,0
Einlaufen in Guayaquil (Ecuador) am 02.04.2018 <i>Arrival in Guayaquil (Ecuador) 02.04.2018</i>	

### **Wissenschaftliches Programm**

Im Einzelnen sollen folgende Untersuchungen während der Expedition durchgeführt werden:

#### **1. Exploration des Manganknollenvorkommens im prospektiven Gebiet PA-3**

Ein zentrales Ziel der Expedition SO262 ist die wirtschaftliche Erkundung eines dritten prospektiven Manganknollenfeldes (PA-3; entspricht dem Arbeitsgebiet WA-2, Abb. 4) mit einer Ausdehnung von 900 km<sup>2</sup> im Osten des deutschen Lizenzgebietes. Durch die Beprobung des Meeresbodens mit einem Kastengreifer nach einem statistisch repräsentativen Beprobungsverfahren sollen die Gesamtmasse an Manganknollen und dessen Metallvorrat erfasst werden. Ein weiteres Ziel ist es, die Effizienz und generelle Anwendbarkeit dieses statistischen Verfahrens für die Exploration von Manganknollenfeldern zu überprüfen.

#### **2. Untersuchung der Umweltbedingungen und der Biodiversität im Gebiet des geplanten Störungsexperiments in 2019**

Zur Vorbereitung auf ein Störungsexperiment im Rahmen des JPI-O-Programms („MiningImpact II“), das für April/Mai 2019 im deutschen Lizenzgebiet vorgesehen ist, wird eine Bestandsaufnahme verschiedener Umweltdaten und der Biodiversität im Testgebiet durchgeführt. In 2019 ist der Einsatz eines hydraulischen Kollektor-Prototypen im Testmaßstab 1:4 durch die belgische Firma Deme-GSR geplant. Damit sollen die Auswirkungen eines möglichen zukünftigen industriellen Abbaus der Manganknollen auf die Umwelt unter realitätsnahen Bedingungen beurteilt werden. Für den Test sind folgende vorbereitende Untersuchungen notwendig, die die BGR mit Unterstützung durch das DZMB durchführen wird: (1) die fotografische Erfassung der Knollenbelegung mit dem tiefgeschleppten BGR-eigenen Videoschlitten, (2) eine Beprobung des Meeresbodens zur hochauflösenden räum-

### **Scientific Programme**

*In particular, expedition SO-262 will focus on the following scientific objectives:*

#### **1. Exploration of the manganese nodule deposit in Prospective Area PA-3**

*A central aim of cruise SO262 is the economic evaluation of a third prospective manganese nodule field (PA-3; corresponding to working area WA-3, Fig. 4) which covers an area of 900 km<sup>2</sup> in the eastern part of the German license area. Through box core sampling of the seafloor according to a statistically representative selection of sites, we will determine the total mass of nodules and its metal inventory. Concurrently, the efficiency and general applicability of the statistical method for the exploration of nodule fields will be evaluated.*

#### **2. Investigation of environmental conditions and biodiversity in the planned area for a disturbance experiment in 2019**

*In preparation for a disturbance experiment scheduled for April/May 2019 in the German license area, high-resolution baseline environmental and biodiversity data are required specifically from the test area. The experiment is an integral part of the second phase of the JPI-O programme (MiningImpact II), which aims at testing a hydraulic prototype collector of the Belgian company Deme-GSR at test scale 1:4 in order to evaluate the impacts of a future industrial-scale mining under realistic conditions. For the disturbance experiment the following preparatory investigations by BGR and DZMB in the test area are required: (1) a photographic documentation of the nodule coverage with the BGR-owned, deep-towed video sledge, (2) seafloor sampling for a high resolution spatial recording of nodule abundance and metal composition, and (3) analysis of the diversity of benthic faunal assemblages (composition and abundance)*

lichen Erfassung der Knollenbelegungs-  
dichte und der Metallgehalte der Manganknollen und (3) die Untersuchung der Diversität der benthischen Faunengemeinschaft (Zusammensetzung und Abundanz) im vorgesehenen Testgebiet und in dem Areal, in das die durch den Test erzeugte Suspensionsfahne voraussichtlich verdriften wird.

### **3. Fortführung der Zeitreihen zur Untersuchung der Biodiversität in den Referenzgebieten**

Das DZMB untersucht im Auftrag der BGR die Artenzusammensetzung und Besiedlungsdichte der benthischen Lebensgemeinschaften im deutschen Lizenzgebiet. Um die Auswirkungen eines möglichen zukünftigen industriellen Abbaus der Manganknollen beurteilen zu können, müssen gestörte mit ungestörten Flächen verglichen werden können. Deshalb muss jeder Vertragsnehmer der ISA in seinem Lizenzgebiet eine „Impact Reference Zone“ und eine „Preservation Reference Zone“ ausweisen. Das DZMB hat in den beiden Referenzgebieten, die die BGR zu diesem Zweck ausgewählt hat, in vier aufeinanderfolgenden Jahren (2013-2016) anhand von Multicorer- und Epibenthoschlitzenproben die Diversität der Meio- und Macrofauna untersucht. Diese Zeitreihen sollen fortgesetzt und gleichzeitig die Abhängigkeit der Biodiversität von der Knollenfazies, der Nährstoffzufuhr und der topographischen Lage im deutschen Lizenzgebiet untersucht werden.

### **4. Bestimmung von Spurenmetall-Konzentrationen im Bodenwasser und ihre Assoziationen mit Kolloiden**

Die Untersuchung von Spurenmetallen im bodennahen Tiefenwasser (u.a. Fe, Mn, Cu, Co, Ni, Zn, Mo) zählt zu den notwendigen Grundlagenstudien in Hinblick auf die Umweltauswirkungen eines zukünftigen Manganknollenabbaus. Die Aufwirbelung von Tiefseesediment (Suspensionsfahne) und der Eintrag von feinem Manganknollenabrieb in das Meerwasser führen möglicherweise zu erhöhten Konzentrationen toxischer Metalle

*in the designated test area. Furthermore, fauna will also be sampled in the area adjacent to the test area, which represents the area that is likely to be impacted by the sediment plume.*

### **3. Continuation of time series for the study of biodiversity in the reference zones**

*On behalf of the BGR, the DZMB investigates species composition and population densities of the benthic fauna in the German license area. In order to evaluate the impact of potential future industrial-scale mining, disturbed nodule fields have to be compared with undisturbed areas. For this purpose, each contractor of the ISA has to designate an "Impact Reference Zone" and a "Preservation Reference Zone" in his license area. The DZMB has used multicorer and epibenthos sledge samples to study the diversity of meio- and macrofauna in the two areas selected by the BGR as reference zones during four consecutive years (2013-2016). These time series are to be continued and concurrently relationships between biodiversity and nodule facies, nutrient supply and topography in the license area will be investigated.*

### **4. Determination of trace metal concentrations in bottom water, and associations with colloids**

*For the evaluation of the potential environmental impacts of deep-sea mining, baseline investigations of trace metals in bottom water (Fe, Mn, Cu, Co, Ni, Zn, Mo) are required. The suspension of deep-sea sediments and the release of very fine-grained manganese nodule material into the water column may result in increased concentrations of toxic elements, likely in form of colloids and nanoparticles. These fractions may*

in der Wassersäule, die v.a. in Form von Kolloiden und Nanopartikeln über große Distanzen verdriften und somit Auswirkungen auf Organismen (z. B. Filtrierer) haben können. Neben der Bestimmung der Gesamtkonzentrationen ist eine differenzierte Untersuchung zur Verteilung der Metalle zwischen den partikulären, nanopartikulären/kolloidalen und den echt gelösten Fraktionen im Meerwasser geplant. In definierten Abständen zum Meeresboden sollen hierfür im für 2019 geplanten Testgebiet (siehe Punkt 2) und in einem vom Test unbeeinflussten Gebiet („Preservation Reference Zone“) Proben gewonnen und direkt an Bord ultrafiltriert werden. Vergleichende Untersuchungen sind 2019 im Rahmen des o.g. Kollektortests geplant.

### **5. Untersuchung der Aggregation und Sinkgeschwindigkeiten von Partikeln in der Wassersäule**

Ein wichtiger Bestandteil der Umweltuntersuchungen im Rahmen des Lizenzvertrages mit der ISA ist die Erfassung der Sediment-eigenschaften, vor allem in Hinblick auf die Entstehung und Ausbreitung einer abbaubedingten Trübewolke. Die Ausbreitung ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie Strömungsbedingungen, Bodenbeschaffenheit, Topographie und Abbautechnik, aber auch von Sedimentparametern, wie (i) der Größenverteilung und Sinkgeschwindigkeiten von Partikeln unter den natürlichen Bedingungen am Meeresboden, (ii) dem Potential zur Aggregatbildung unter unterschiedlichen Konzentrations- und Strömungsbedingungen, (iii) dem Suspensions- und Resuspensionsverhalten sowie (iv) der Rolle des „marine snow“ für das Absinken von Partikeln zum Meeresboden.

Ein Ziel der Expedition SO262 ist die Charakterisierung der Auswirkungen von absinkendem Phytoplankton und Phytodetritus in der Wassersäule auf das Transportverhalten des Plumes. Für diese Zwecke sollen (i) eine Drift-Kamera und (ii) ein LISST-Laser-Sizer, beide zur Bestimmung der natürlichen Partikelabundanz und -größe, während einer Explorationsfahrt im deutschen Lizenzgebiet im April/Mai 2018

*drift over large distances and hence impact organisms such as filter feeders away from the mining site. We plan to investigate both total metal concentrations as well as the distribution of metals between the different pools - particles, nanoparticles/colloids, truly dissolved - of seawater. Samples will be obtained in defined distances to the sediment surface, both in the designated test area (see point 2) and in an area that will not be influenced by the collector test, and ultrafiltered onboard. Comparative investigations are planned for the collector test phase in 2019.*

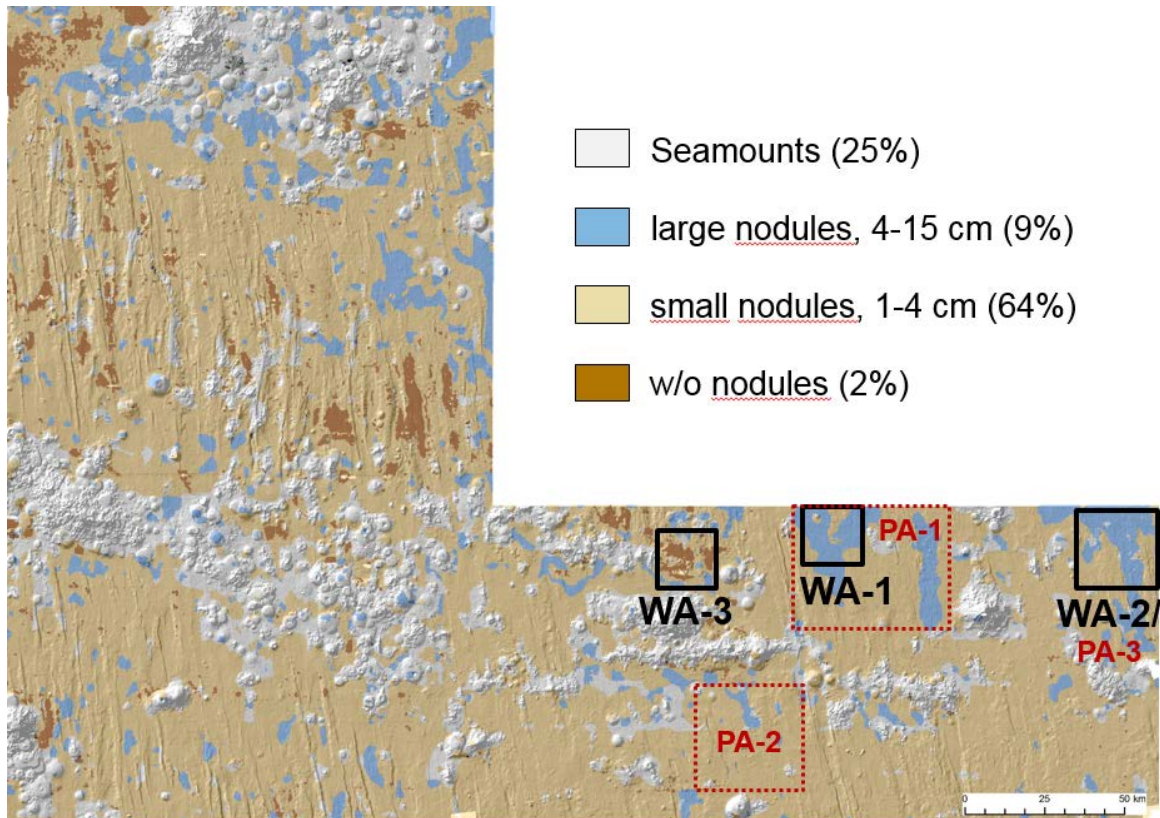
### **5. Investigation of particle aggregation and sinking velocities**

*One significant part of the environmental research within the framework of the ISA contract is the determination of sediment characteristics with respect to mining-related plume formation and plume dispersion. Plume dispersion depends on external factors such as bottom currents, sea bottom characteristics, topography, and the mining technology used, but also on sediment parameters such as (i) size distribution and sinking velocities, (ii) concentration-dependent particle aggregation, (iii) suspension and resuspension behaviour, and (iv) the potential role of marine snow for the transport and sinking of particles to the ocean floor.*

*During the SO262 cruise, we plan to investigate the role of sinking phytoplankton and phytodetritus in the water column for the transport of sediment particles and plume dispersal. We will use (i) a Drift camera and (ii) a LISST laser sizer to determine natural abundances and size distributions of particulate matter in the water column. In a second approach, representative phytoplankton communities, collected and isolated from the*

in der Wassersäule eingesetzt werden. Außerdem sollen isolierte, repräsentative Phytoplankton-Gemeinschaften aus den oberen Wasserschichten des Lizenzgebietes genutzt werden, um mögliche Veränderungen des Transportverhaltens (Absinken, Resuspension) eines Plumes ex-situ experimentell zu untersuchen.

*upper part of the water column, will be used to experimentally investigate ex-situ transport properties (sinking and resuspension) within a plume.*



**Abb. 4:** Die drei Arbeitsgebiete WA-1 bis WA-3 der Expedition SO262 im östlichen Teil des deutschen Lizenzgebietes. Das Arbeitsgebiet WA-2 ist gleichzeitig das dritte prospektive Manganknollenvorkommen (PA-3), das die BGR erkundet. Die Karte zeigt die Meeresbodentopographie zusammen mit der Interpretation des akustischen Rückstreuungssignals hinsichtlich Knollenbelegung und Knollengrößenverteilung sowie die beiden zuerst untersuchten prospektiven Gebiete PA-1 und PA-2.

**Fig. 4:** *The three working areas WA-1 to WA-3 of the SO262 cruise to the eastern part of the German license area. Working area WA-2 represents the third prospective manganese nodule deposit (PA-3) that the BGR is exploring. The map shows the seafloor topography together with the interpretation of the acoustic backscatter signal with respect to nodule coverage and nodule size distribution. Furthermore, the two previously explored prospective areas PA-1 and PA-2 are shown.*

### Arbeitsprogramm

Während der SO262 werden drei Arbeitsgebiete (WA-1 bis WA-3, Abb. 2) angefahren. In WA-1, in dem 2019 das Störungsexperiment mit dem Kollektor von Deme-GSR ge-

### Work programme

*Three different working areas will be investigated during SO262 (WA-1 to WA-3, Fig. 2). In WA-1 (equivalent to prospective area PA-1), we will conduct several environmen-*

plant ist, werden verschiedene Grundlagenstudien zur Biodiversität, zur chemischen Zusammensetzung des Bodenwassers und zu Partikeleigenschaften durchgeführt. Dazu werden (1) mit dem Epibenthos-Schlitten (EBS) und Multicorer (MUC) biologische Proben gewonnen, (2) eine Sinkstoff-Falle und zwei Strömungsmessketten (ADCP) für 1 Jahr verankert, (3) Landersysteme zur Untersuchung von aasfressenden Lebewesen eingesetzt, die mit Kameras und Köderfallen bestückt sind, (4) bodennahes Meerwasser mit einem Bodenwasserschöpfer beprobt und (5) eine Drift-Kamera sowie ein Partikel-Laser-Sizer (LISST) zur Untersuchung von absinkenden Partikeln in der Wassersäule eingesetzt. In der von 2013 bis 2016 jährlich untersuchten „Impact Reference Zone“ werden zur Fortführung der Zeitreihen weitere Proben mit EBS und Multicorer genommen.

Anschließend werden wir im Arbeitsgebiet WA-2 ein drittes prospektives Gebiet (PA-3) erkunden (die in den vergangenen Jahren untersuchten PA-1 und PA-2 liegen ca. 50 km westlich). Dazu wird das Gebiet mit einem Kastengreifer beprobt und mit dem Videoschlitten hochauflösend kartiert. Zusätzlich wird mittels mehrerer Dredgezüge eine Massenprobe >10 t Manganknollen für spätere metallurgische Versuche im Technikummaßstab entnommen. Außerdem sollen biologische Proben mit MUC und EBS gewonnen werden.

Im dritten Arbeitsgebiet (WA-3), das der „Preservation Reference Zone“ entspricht, werden wir mit MUC und EBS Proben zur Biodiversität für die Weiterführung der Zeitreihenstudien sammeln, und eine Strömungsmesskette aussetzen. Des Weiteren sollen hier Bodenwasserproben mit dem Bodenwasserschöpfer gewonnen werden.

In allen drei Arbeitsgebieten wird außerdem das Multinetz eingesetzt. Vier Stationen zur Beprobung der Wassersäule mittels CTD/Rosette schließen die Arbeiten der SO-262 ab.

*tal baseline studies in the area selected for the collector test in 2019. We plan to (1) sample biological material for biodiversity studies with an epibenthic sledge (EBS) and a multicorer (MUC), (2) use the video sledge for nodule coverage and megafauna mapping, (3) deploy a sediment trap and two ADCP moorings for a period of one year, (4) deploy a lander system with cameras and baited traps for the investigation of scavengers, (5) sample bottom seawater with a bottom water sampler, and (6) deploy a drift camera and a laser particle sizer (LISST) in the water column to investigate the natural behavior of sinking particulate matter in the water column. In addition, further EBS and MUC sampling is planned in the Impact Reference Zone in order to continue with the annual time series studies carried out between 2013 and 2016.*

*The working programme in WA-2, where we will explore the economic potential in a third prospective area PA-3 (prospective areas PA-1 and PA-2 are situated ca. 50 km to the west, includes high-resolution video sledge mapping, box core sampling and dredging of large amounts of manganese nodules (>10 t) for metallurgical tests at pilot plant scale. Furthermore, biological samples will be taken with EBS and MUC.*

*In the third working area (WA-3), representing the Preservation Reference Zone, we will obtain samples with EBS and MUC for biodiversity studies and for the continuation of time series studies, and deploy a third ADCP mooring. Furthermore, we plan to sample the bottom water with the bottom water sampler.*

*A multinet will be deployed in all three working areas, and the water column will be sampled with CTD/Niskin bottles.*



	<i>Tage/days</i>
Auslaufen von Guayaquil (Ecuador) am 05.04.2018 <i>Departure from Guayaquil (Ecuador) on 5 April 2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	8.4
Arbeitsgebiet 1 / Working Area 1	ca. 13
Arbeitsgebiet 2 / Working Area 2	ca. 15
Arbeitsgebiet 3 / Working Area 3	ca. 2
Transit zum Hafen Suva (Fidschi) <i>Transit to port Suva (Fiji)</i>	15.6
Total	54
Einlaufen in Suva (Fidschi) am 29.05.2018, inklusive Überqueren der Datumsgrenze <i>Arrival in Suva (Fiji) on 29 May 2018, including crossing of Date Line</i>	

---

## **Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions***

---

### **ANCAP**

Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Pórtland  
Gerencia de Exploración y Producción  
Av. Libertador Brig. Gral. Lavalleja y Paraguay  
Montevideo / Uruguay  
[www.ancap.com.uy](http://www.ancap.com.uy)

### **AWI**

Alfred-Wegener Institute Helmholtz Center for Polar and Marine Research  
Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven / Germany  
[www.awi.de](http://www.awi.de)

### **BGR**

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
Germany  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

### **CCU**

Coastal Carolina University  
School of Coastal and Marine Systems Sciences  
P.O.Box 261954  
Conway, SC 29528-6054 / USA  
[www.coastal.edu](http://www.coastal.edu)

### **DWD**

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

### **DZMB**

Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung  
Senckenberg am Meer  
Südstrand 44  
26382 Wilhelmshaven  
Germany  
[www.senckenberg.de](http://www.senckenberg.de)

### **HWU**

Heriot-Watt University  
Edinburgh, EH14 4AS  
United Kingdom  
[www.hw.ac.uk](http://www.hw.ac.uk)

**Ifremer**

French Research Institute for Exploitation of the Sea  
Centre Bretagne - ZI de la Pointe du Diable - CS 10070  
29280 Plouzané / France  
[wwz.ifremer.fr/](http://wwz.ifremer.fr/)

**IMO**

Millenium Institute of Oceanography  
University of Concepcion  
4070386 Concepción / Chile  
[www.imo-chile.cl/](http://www.imo-chile.cl/)

**ISA**

International Seabed Authority  
14-20 Port Royal Street  
Kingston  
Jamaica  
[www.isa.org.jm/](http://www.isa.org.jm/)

**JAMSTEC**

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology  
Kanagawa 237-0061  
Yokosuka / Japan  
[www.jamstec.go.jp/j/](http://www.jamstec.go.jp/j/)

**JUB**

Jacobs University Bremen  
Campus Ring 8  
28759 Bremen  
Germany  
[www.jacobs-university.de](http://www.jacobs-university.de)

**MARUM**

Center for Marine Environmental Sciences  
University of Bremen  
Leobener Str. 2  
28359 Bremen  
Germany  
[www.marum.de](http://www.marum.de)

**MPI**

Max Planck Institute for Marine Microbiology/  
28359 Bremen  
Celsiusstr. 1  
[www.mpi-bremen.de](http://www.mpi-bremen.de)

**NCU**

Newcastle University  
School of natural and Environmental Science  
Ridley Building  
NE17RU Newcastle 7 UK  
[www.ncl.ac.uk/](http://www.ncl.ac.uk/)

**OSU**

Oklahoma State University  
Boone Pickens School of Geology  
105 Noble Research Center  
Stillwater, OK 74078-3031 / USA  
[go.okstate.edu/](http://go.okstate.edu/)

**PUC-Rio**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
LabMAM - Lab. Estudos Marinhos e Ambientais  
Departamento de Química  
R. Marquês de São Vicente, 225 – Gávea  
22451-900 - Rio de Janeiro – RJ / Brazil  
[www.puc-rio.br](http://www.puc-rio.br)

**RHU-London**

Royal Holloway University of London  
Egham  
Surrey  
TW20 0EX / United Kingdom  
[www.royalholloway.ac.uk](http://www.royalholloway.ac.uk)

**SAMS**

Scottish Association for Marine Science  
Argyll, PA37 1QA Oban / Scotland  
[www.sams.ac.uk](http://www.sams.ac.uk)

**Scripps**

Scripps Institution of Oceanography  
9500 Gilman Drive  
La Jolla, CA 92093  
San Diego / USA  
[scripps.ucsd.edu](http://scripps.ucsd.edu)

**SDU**

University of Southern Denmark  
Campusvej 55  
5230 Odense M / Denmark  
[www.sdu.dk/](http://www.sdu.dk/)

**SHN**

Servicio de Hidrografía Naval  
Departamento Oceanografía  
Av. Montes de Oca 2124,  
C1270ABV Buenos Aires / Argentina  
[www.hidro.gov.ar/](http://www.hidro.gov.ar/)

**SUSTech**

Southern University of Science and Technology  
1088 Xueyuan Blvd, Nanshan District  
Shen Zhen, Guangdong, China 518055  
[www.sustc.edu.cn/en/](http://www.sustc.edu.cn/en/)

**UDEC**

University of Concepcion  
Campus Concepción Víctor Lamas 1290  
4070386 Concepcion / Chile  
[www.udec.cl/](http://www.udec.cl/)

**UB/Marum**

University Bremen/Marum  
Leobener Str. 8  
28359 Bremen / Germany  
[www.uni-bremen.de/fb 2](http://www.uni-bremen.de/fb 2)

**UBremen-FB5**

University of Bremen  
Faculty of Geosciences  
Klagenfurter Str.  
28359 Bremen / Germany  
[www.geo.uni-bremen.de/](http://www.geo.uni-bremen.de/)

**University of Washington**

620 University Rd, Friday Harbor  
WA 98250 / USA  
[www.washington.edu/](http://www.washington.edu/)

**UniSP**

University of Sao Paulo  
School of Arts, Sciences and Humanities  
Rua Arlindo Bettio, 1000  
CEP03828-000 Sao Paulo SP / Brazil  
[www5.usp.br/](http://www5.usp.br/)

**UPCH**

Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Av. Honorio Delgado 430, Urb Ingeniería,  
Lima / Perú  
[www.cayetano.edu.pe](http://www.cayetano.edu.pe)

<b>-1Name / Name</b>	<b>Task</b>	<b>Institut/Institute</b>
1. Kasten, Sabine	Fahrtleiterin / Chief scientist	AWI
2. Spieß, Volkhard	Geophysics	UBremen-FB5
3. Wenau, Stefan	Geophysics	UBremen-FB5
4. Steinmann, Lena	Geophysics	UBremen-FB5
5. Brune, Rouven	Geophysics	UBremen-FB5
6. Thieblemont, Antoine	Geophysics	RHU-London
7. Warnke, Fynn	Geophysics	UBremen-FB5
8. Ogunleye, Opeyemi Jesse	Geophysics	UBremen-FB5
9. Riedinger, Natascha	Geochemistry	OSU
10. Köster, Male	Geochemistry	AWI
11. Volz, Jessica	Geochemistry	AWI
12. Dohrmann, Ingrid	Geochemistry	AWI
13. Dröllner, Maximillian	Geochemistry	AWI
14. Melcher, Anne-Christin	Geochemistry	AWI
15. Jones, Chris	Geochemistry	OSU
16. Bösche, Janina	Sedimentology	UBremen-FB5
17. Warratz, Grit	Sedimentology	UBremen-FB5
18. Kockisch, Brit	Sedimentology	UBremen-FB5
19. Hanebuth, Til	Sedimentology	CCU
20. Long, Joshua Handfield	Sedimentology	CCU
21. Durica, John Taylor	Sedimentology	CCU
22. Bozzano, Graziella	Sedimentology	SHN
23. Crivellari, Stefano	Sedimentology	UniSP
24. Frederichs, Thomas	Sediment physics, MSCL	UBremen-FB5
25. Hilgenfeldt, Christian	MSCL	UBremen-FB5
26. Coffinet, Sarah	Organic geochemistry	MARUM
27. Carreira, Renato	Organic geochemistry	PUC-Rio
28. Schnakenberg, Annika	Microbiology	UBremen-FB2, MARUM
29. Aromokeye, David	Microbiology	UBremen-FB2, MARUM
30. Dehning, Klaus	Core technician	MARUM
31. Klann, Marco	Geo Lab, sample labelling	MARUM
32. Zonneveld, Karin	Palynology, Water column	UBremen-FB5, MARUM
33. Baumann, Karl-Heinz	Palynology, Water column	UBremen-FB5
34. Novo Real, Rodrigo	Hydrocarbon geochemistry	ANCAP

<b>Name / Name</b>	<b>Task</b>	<b>Institut/Institute</b>
1. Kasten, Sabine	Fahrtleiterin / Chief scientist	AWI
2. Schwenk, Tilmann	Geophysics	UBremen-FB5
3. Spieß, Volkhard	Geophysics	UBremen-FB5
4. Riedinger, Natascha	Geochemistry	OSU
5. Köster, Male	Geochemistry	AWI
6. Volz, Jessica	Geochemistry	AWI
7. Dohrmann, Ingrid	Geochemistry	AWI
8. Dröllner, Maximilian	Geochemistry	AWI
9. Melcher, Anne-Christin	Geochemistry, Bottom Water Sampler	AWI
10. Jones, Chris	Geochemistry	OSU
11. Lantzsich, Hendrik	Sedimentology	UBremen-FB5
12. Kockisch, Brit	Sedimentology	UBremen-FB5
13. Bösche, Janina	Sedimentology	UBremen-FB5
14. Long, Joshua Handfield	Sedimentology	CCU
15. Violante, Roberto	Sedimentology	SHN
16. Chiessi, Christiano	Sedimentology	UniSP
17. Frederichs, Thomas	Sediment physics, MSCL	UBremen-FB5
18. Coffinet, Sarah	Organic geochemistry	MARUM
19. Carreira, Renato	Organic geochemistry	PUC-Rio
20. Schnakenberg, Annika	Microbiology	UBremen-FB2, MARUM
21. Aromokeye, David	Microbiology	UBremen-FB2, MARUM
22. Tomasini, Juan	Hydrocarbon geochemistry	ANCAP
23. Hüttich, Daniel	Core technician	MARUM
24. Klann, Marco	Geo Lab, MeBo sample labelling	MARUM
25. Bergenthal, Markus	MeBo	MARUM
26. Klein, Thorsten	MeBo	MARUM
27. Düßmann, Ralf	MeBo	MARUM
28. Bülten, Jutta	MeBo	MARUM
29. Linowski, Erik	MeBo	MARUM
30. Schmidt, Werner	MeBo	MARUM
31. Reuter, Michael	MeBo	MARUM
32. Rosiak, Uwe	MeBo	MARUM
33. Seiter, Christian	MeBo	MARUM

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Frank Wenzhöfer	Fahrtleiter / Chiefscientist	MPI/AWI
2. Ronnie N Glud	Biogeochemistry/Lander	SDU
3. Morten Larsen	Biogeochemistry/Lander	SDU
4. Anni Glud	Sensor technicean	SDU
5. Per Martensen	Lander technicean	SDU
6. Bo Thamdrup	Biogeochemistry	SDU
7. Clemens Schauburger	Molecular Microbiology	SDU
8. Axel Nordhausen	Lander Technicean	MPI
9. Volker Asendorf	Lander Technicean	MPI
10. Manfred Schlösser	Isotopen	MPI
11. Autun Purser	Macrofauna	AWI
12. Ulrich Hoge	OFOBS Engineer	AWI
13. NN	Bathymetry	AWI
14. Robert Turnewitsch	Radionuclides	SAMS
15. Kazumasa Oguri	Ultra-Camera	JAMSTEC
16. Matthias Zabel	Geochemistry	UB/Marum
17. Pei-Chuan Chuang	Geochemistry	UB/Marum
18. Emmanuel Okuma	Geochemistry	UB/Marum
19. Alan Jamieson	Megafauna	NCU
20. Thomas Linley	Megafauna	NCU
21. Mackenzie Gerringer	Megafauna	U Hawaii
22. Osvaldo Ulloa	Pelagic Microbiology	UDEC/IMO
23. Francisca Olivares	Pelagic Microbiology	UDEC
24. Paula Ruiz	Pelagic Microbiology	UDEC
25. Gadiel Alarcon	Nanolander	IMO
26. Ruben Escribano	Zooplankton	UDEC/IMO
27. Daniel Toledo	Zooplankton	IMO
28. Frederik Leising	Zooplankton	IMO
29. Lorena Arias	Carbon Geochemistry	IMO
30. Wolfgang Schneider	Phys. Oceanography	UDEC
31. Eduardo Navarro	Phys. Oceanography	UDEC
32. Daniela Zeppilli	Meio- & Macrofauna	Ifremer
33. NN	Meio- & Macrofauna	Ifremer
34. Sophie Arnaoud-Haond	E-DNA	Ifremer
35. Blandine Touche	Extracelluar DNA	Ifremer
36. Jorge Cardich Salazar	Foraminifera	UPCH
37. Xin Xin Li	Org. Biogeochemistry	SUSTech



38. Xin Zhao	Org. Biogeochemistry	SUSTech
39. Logan Peoples	Microbial genetics	Scripps

	<b>Name/Name</b>	<b>Aufgabe/Task</b>	<b>Institut/Institute</b>
1.	Rühlemann, Carsten, Dr.	Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i>	BGR
2.	Bruns, Angelika	Logistik, Labor / <i>logistics, geol. lab.</i>	BGR
3.	Kefel, Oliver	Gerätetechnik / <i>technician</i>	BGR
4.	Kuhn, Thomas, Dr.	Lagerstättengeol., Stellv. Fahrtleiter / <i>economic geology, Co-Chief</i>	BGR
5.	Schmidt, Katja, Dr.	Wasserchemie / <i>water chemistry</i>	BGR
6.	Sommerfeldt, Robert	DB-Manager / <i>database manager</i>	BGR
7.	Sturm, Simone	Logistik, Labor / <i>logistics, geol. lab.</i>	BGR
8.	Vink, Annemiek, Dr.	Partikelfluss, Stellv. Fahrtleiterin / <i>particle flux, Co-Chief</i>	BGR
9.	Wedemeyer, Henning	Geräteelektronik / <i>electron. engineer</i>	BGR
10.	Wegorzewski, Anna, Dr.	Geochemie / <i>geochemistry</i>	BGR
11.	Wöhrl, Christian	Gerätetechnik / <i>technician</i>	BGR
12.	Martinez, Pedro, Prof. Dr.	Biodiversität / <i>biodiversity</i>	DZMB
13.	Gatzemeier, Nicole	Biologielabor / <i>biology lab</i>	DZMB
14.	Khodami, Sahar	Biodiversität / <i>biodiversity</i>	DZMB
15.	Menke, Sarah	Biologielabor / <i>biology lab</i>	DZMB
16.	Mercado-Salas, Nancy, Dr.	Biodiversität / <i>biodiversity</i>	DZMB
17.	Uhlenkott, Katja	Biodiversität / <i>biodiversity</i>	DZMB
18.	Gillard, Benjamin	Partikelfluss / <i>particle flux</i>	JUB
19.	N.N.	Partikelfluss / <i>particle flux</i>	JUB
20.	N.N.	Pelag. Fische / <i>pelagic scavengers</i>	HWU
21.	N.N.	Pelag. Fische / <i>pelagic scavengers</i>	HWU
22.	Edullantes, Christine	Trainee	ISA
23.	Nghoongoloka, Abner	Trainee	ISA

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän	Meyer, Oliver
2.	Ltd. Naut. Off.	Goebel, Jens
3.	1. Naut. Off.	Burzlauff, Stefan
4.	2. Naut. Off.	Büchele, Hans-Ulrich
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Leiter der Maschine	Hermesmeyer, Dieter
7.	2. Techn. Off.	Horsel, Roman
8.	2. Techn. Off.	Stegmann, Tim
9.	Elektriker	Schmidt, Hendrik
10.	Elektriker	de Buhr, Henning
11.	Ltd. Elektroniker	Borchert, Wolfgang
12.	Elektroniker	Meinecke, Stefan
13.	System Manager	Plöger, Miriam
14.	Deckschlosser	Bolik, Torsten
15.	SM/MotM	Yaylagül, Deniz
16.	SM/MotM	Blaurock, Andre
17.	SM/MotM	Lübke, Rene
18.	Bootsmann	Kraft, Jürgen
19.	SM/Matrose	Gieske, Ralf
20.	SM/Matrose	Scholz, Oliver
21.	SM/Matrose	Vogel, Dennis
22.	SM/Matrose	Eidam, Oliver
23.	SM/Matrose	Doliwa, Jannik
24.	SM/Matrose	Kruszona, Torsten
25.	SM/Matrose	Fricke, Ingo
26.	Koch	Garnitz, Andre
27.	2. Koch	Wienekamp, Frank
28.	1. Steward	Lemm, Rene
29.	Steward	Kroeger, Sven
30.	Steward	Carolino, Bernardo
31.	Steward	Steep, Maik

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän	Meyer, Oliver
2.	Ltd. Naut. Off.	Goebel, Jens
3.	1. Naut. Off.	Burzlaff, Stefan
4.	2. Naut. Off.	Büchele, Hans-Ulrich
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Leiter der Maschine	Hermesmeyer, Dieter
7.	2. Techn. Off.	Horsel, Roman
8.	2. Techn. Off.	NN
9.	Elektriker	Schmidt, Hendrik
10.	Elektriker	de Buhr, Henning
11.	Ltd. Elektroniker	Leppin, Jörg
12.	Elektroniker	Meinecke, Stefan
13.	System Manager	Pregler, Hermann
14.	Deckschlosser	Bolik, Torsten
15.	SM/MotM	Yaylagül, Deniz
16.	SM/MotM	Münch, Lothar
17.	SM/MotM	Lübke, Rene
18.	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
19.	SM/Matrose	Gieske, Ralf
20.	SM/Matrose	Scholz, Oliver
21.	SM/Matrose	Vogel, Dennis
22.	SM/Matrose	Eidam, Oliver
23.	SM/Matrose	Heibeck, Frank
24.	SM/Matrose	Kruszona, Torsten
25.	SM/Matrose	Fricke, Ingo
26.	Koch	Garnitz, Andre
27.	2. Koch	Wienekamp, Frank
28.	1. Steward	Vogt, Alexander
29.	Steward	Kroeger, Sven
30.	Steward	Carolino, Bernardo
31.	Steward	Steep, Maik

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän	Mallon, Lutz
2.	Ltd. Naut. Off.	Aden, Nils-Arne
3.	1. Naut. Off.	Hoffsommer, Lars
4.	2. Naut. Off.	Werner, Lena
5.	Schiffsarzt	Dr. Schmidt, Rüdiger
6.	Leiter der Maschine	Schüler, Achim
7.	2. Techn. Off.	Genschow, Steffen
8.	2. Techn. Off.	NN
9.	Elektriker	Adam, Patrick
10.	Elektriker	Schmidt, Hendrik
11.	Ltd. Elektroniker	Leppin, Jörg
12.	Elektroniker	Grossmann, Matthias
13.	System Manager	Borchert, Wolfgang
14.	Deckschlosser	Blohm, Volker
15.	SM/MotM	Lübke, Rene
16.	SM/MotM	Blaurock, Andre
17.	SM/MotM	Talpai, Matyas
18.	Bootsmann	Kraft, Jürgen
19.	SM/Matrose	Ross, Reno
20.	SM/Matrose	Gieske, Ralf
21.	SM/Matrose	Ernst, Arnold
22.	SM/Matrose	Rauh, Bernd
23.	SM/Matrose	Heibeck, Frank
24.	SM/Matrose	Doliwa, Jannik
25.	SM/Matrose	Papke, Rene
26.	Koch	Stöcker, Frank
27.	2. Koch	NN
28.	1. Steward	Lemm, Rene
29.	Steward	NN
30.	Steward	Carolino, Bernardo
31.	Steward	NN

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän	Mallon, Lutz
2.	Ltd. Naut. Off.	Goebel, Jens
3.	1. Naut. Off.	Hoffsommer, Lars
4.	2. Naut. Off.	Büchele, Hans-Ulrich
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Leiter der Maschine	Schüler, Achim
7.	2. Techn. Off.	Genschow, Steffen
8.	2. Techn. Off.	NN
9.	Elektriker	Adam, Patrick
10.	Elektriker	NN
11.	Ltd. Elektroniker	Leppin, Jörg
12.	Elektroniker	Plöger, Miriam
13.	System Manager	Pregler, Hermann
14.	Deckschlosser	Blohm, Volker
15.	SM/MotM	Yaylagül, Deniz
16.	SM/MotM	Münch, Lothar
17.	SM/MotM	Talpai, Matyas
18.	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
19.	SM/Matrose	Ross, Reno
20.	SM/Matrose	Scholz, Oliver
21.	SM/Matrose	Vogel, Dennis
22.	SM/Matrose	Eidam, Oliver
23.	SM/Matrose	Heibeck, Frank
24.	SM/Matrose	Kruszona, Torsten
25.	SM/Matrose	Fricke, Ingo
26.	Koch	Garnitz, Andre
27.	2. Koch	Stöcker, Frank
28.	1. Steward	Vogt, Alexander
29.	Steward	Kroeger, Sven
30.	Steward	Carolino, Bernardo
31.	Steward	Steep, Maik

---

## Das Forschungsschiff / *Research Vessel SONNE*

---

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

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

FS SONNE ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Bildung und Forschung (BMBF), der 90% des Baus und die Betriebskosten finanziert. Die norddeutschen Küstenländer trugen zu 10% zu den Kosten des Baus bei.

*The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which financed 90 % of the construction of the vessel and its running costs. The North German coastal states contributed 10 % to the building costs.*

Dem Projektträger Jülich obliegt die Prüfung der wissenschaftlichen Fahrtanträge. Nach positiver Begutachtung werden diese in die Fahrtplanung aufgenommen.

*The Project Management Jülich reviews the scientific proposals for the vessel's use. Projects granted enter the cruise schedule.*

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische und logistische 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 Operations Control Office for German Research Vessels at the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical and logistical preparation and administration of expeditions as well as for supervising the operation of the vessel. It cooperates with the chief scientists on a partner-like basis and is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts GmbH & Co KG.*

Die an der Organisation beteiligten Gruppen und Institutionen sind einem Beirat rechen-schaftspflichtig.

*The working groups and institutions involved in the vessel's operation are monitored by a supervisory board.*







*Research Vessel*

# SONNE

*Cruises No. SO260 – SO262*

*12. 01. 2018 – 29. 05. 2018*



***Dynamics of sedimentation processes and their impact on biogeochemical reactions on the continental slope off Argentina/Uruguay (MARUM),  
DosProBio***

***Benthic diagenesis and microbiology of hadal trenches, HADES  
MANGAN 2018 - Geology, Biodiversity and Environment of the German  
License Area for the Exploration of Polymetallic Nodules in the  
Equatorial NE Pacific***

*Editor:*

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

*Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692